

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4772765号
(P4772765)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/30 J
H05B 33/14 A
G09G 3/20 612F
G09G 3/20 641P
G09G 3/20 641D

請求項の数 18 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-251710 (P2007-251710)
(22) 出願日 平成19年9月27日(2007.9.27)
(65) 公開番号 特開2009-31712 (P2009-31712A)
(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)
審査請求日 平成19年9月27日(2007.9.27)
(31) 優先権主張番号 10-2007-0075428
(32) 優先日 平成19年7月27日(2007.7.27)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 308040351
三星モバイルディスプレイ株式会社
Samsung Mobile Display Co., Ltd.
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
San #24 Nongseo-Dong,
Giheung-Gu, Yongin-City,
Gyeonggi-Do 446-711
Republic of KOREA

(74) 代理人 100146835
弁理士 佐伯 義文
(74) 代理人 100089037
弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ線、走査線、フィードバック線、制御線、及び発光制御線の交差部に位置すると共に、有機発光ダイオードと、前記走査線及び前記データ線に接続され、前記走査線に走査信号が供給されるときにターンオンされてデータ信号を通過させる第1トランジスタと、前記データ信号に対応する電圧を充電するためのストレージキャパシタと、該ストレージキャパシタに格納された電圧に対応する電流を第1電源から前記有機発光ダイオードを経由して第2電源に供給するための駆動トランジスタと、該駆動トランジスタと前記有機発光ダイオードとの間に位置し、前記発光制御線に発光制御信号が供給されるときにターンオフされる第3トランジスタと、前記フィードバック線と前記有機発光ダイオードのアノード電極との間に接続され、前記制御線に第2制御信号が供給されるときにターンオンされる第4トランジスタとを、それぞれが備える画素と、

前記走査線及び前記発光制御線を駆動するための走査駆動部と、

前記制御線を駆動するための制御線駆動部と、

センシング期間に、前記フィードバック線に電流源の電流を供給し、前記画素のそれぞれに含まれる有機発光ダイオードに印加される電圧を抽出し、抽出された電圧に対応する第1デジタル値及び第2デジタル値をデータ駆動部に伝達するためのセンシング部と、

前記第1デジタル値に対応して変化する電圧を、第4デジタル値に変更し、前記第2デジタル値に対応して変化する電圧を、第5デジタル値に変更するための第1アナログ-デジタル変換部と、

10

20

前記第 4 デジタル値及び前記第 5 デジタル値を格納し、前記第 4 デジタル値及び前記第 5 デジタル値に対応して、外部から供給される第 1 データのビット値を変更して第 2 データを生成するためのタイミング制御部と、

前記センシング期間に、前記第 1 デジタル値及び前記第 2 デジタル値に対応して変化する電圧を前記画素の前記データ線に供給しながら、当該画素の前記データ線に印加される電圧を前記第 1 アナログ - デジタル変換部に供給し、正常駆動期間に、前記タイミング制御部から供給される前記第 2 データに対応して前記データ信号を生成し、当該画素の前記データ線に印加するためのデータ駆動部と、
を備え、

前記第 1 デジタル値は、前記センシング部のルックアップテーブルに予め格納されると共に、前記有機発光ダイオードのアノード電極に印加され、前記有機発光ダイオードに印加される電圧から把握される前記有機発光ダイオードの発光効率の減少を補償して最大階調の輝度を発生できる電圧情報を含み、

前記第 2 デジタル値は、前記センシング部のルックアップテーブルに予め格納されると共に、前記有機発光ダイオードで前記第 1 デジタル値の $1/4$ の輝度が発生し得る電圧情報を含む

ことを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記データ駆動部は、

順次にサンプリング信号を生成するため、複数のシフトレジスタを含むシフトレジスタ部と、

前記サンプリング信号に対応して前記第 2 データを順次格納するため、複数のサンプリングラッチを含むサンプリングラッチ部と、

該サンプリングラッチ部に格納された前記第 2 データを臨時格納するため、複数のホールディングラッチを含むホールディングラッチ部と、

該ホールディングラッチ部に格納された前記第 2 データを用いて前記データ信号を生成するため、複数のデジタル - アナログ変換部を含む信号生成部と、

前記データ信号を前記データ線に伝達するため、複数のバッファを含むバッファ部と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記センシング部は、

前記フィードバック線のそれぞれに接続され、前記電流を供給するための 1 つの電流源と、

前記フィードバック線に接続され、前記電流が供給されるとき、特定画素に含まれる前記有機発光ダイオードに印加される電圧を第 3 デジタル値に変更するための第 2 アナログ - デジタル変換部と、

前記第 3 デジタル値に対応して、前記第 1 デジタル値及び前記第 2 デジタル値を所定の時間間隔で前記特定画素に接続された前記デジタル - アナログ変換部に供給するためのルックアップテーブルと、

を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記電流源の電流値は、 $50 \text{ nA} \sim 50 \text{ } \mu\text{A}$ の範囲に設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記センシング部は、

前記電流源と前記フィードバック線のそれぞれとの間に位置し、前記センシング期間の第 1 期間にターンオンされる第 10 トランジスタと、

前記第 2 アナログ - デジタル変換部と前記フィードバック線のそれぞれとの間に位置し、前記センシング期間の第 1 期間にターンオンされる第 11 トランジスタと、

前記ルックアップテーブルと前記デジタル - アナログ変換部との間に位置し、前記セン

10

20

30

40

50

シング期間の第 2 期間にターンオンされる第 1 2 トランジスタと、
をさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記デジタル - アナログ変換部は、前記センシング期間の第 2 期間に、前記第 1 デジタル値及び前記第 2 デジタル値を順次にアナログ電圧に変更して前記特定画素に接続されたバッファに供給することを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記バッファは、第 1 制御信号に対応して、第 1 端子及び第 2 端子の極性が反転する OP - AMPであることを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

前記バッファは、
前記第 1 端子と前記デジタル - アナログ変換部との間に位置し、前記センシング期間の第 2 期間にターンオンされる第 1 4 トランジスタと、

前記デジタル - アナログ変換部の第 2 端子と前記フィードバック線との間に位置し、前記センシング期間の第 2 期間にターンオンされる第 1 5 トランジスタと、

前記第 2 端子と前記 OP - AMP の出力端子との間に位置し、前記正常駆動期間にターンオンされる第 1 6 トランジスタと、
を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記バッファは、前記センシング期間の第 2 期間に、前記第 1 デジタル値及び前記第 2 デジタル値に対応して変化する前記アナログ電圧が第 1 端子に入力されるとき、前記第 2 端子の電圧が前記アナログ電圧と同じ電圧に上昇するように前記バッファの出力端の電圧が制御されることを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 アナログ - デジタル変換部は、前記第 1 デジタル値に対応して変化する前記特定画素の駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を、前記第 4 デジタル値に変更し、前記第 2 デジタル値に対応して変化する前記駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を、前記第 5 デジタル値に変更することを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 11】

前記タイミング制御部は、
前記第 4 デジタル値及び前記第 5 デジタル値を格納するためのメモリと、
前記第 4 デジタル値及び前記第 5 デジタル値に対応して、外部から供給される第 1 データのビット値を変更して前記第 2 データを生成するための計算部と、
を備えることを特徴とする請求項 10 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 12】

前記メモリに全ての前記画素の前記第 4 デジタル値及び前記第 5 デジタル値が格納されることを特徴とする請求項 11 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 13】

前記計算部は、前記特定画素に供給される第 1 データが入力されるとき、前記特定画素に対応する第 4 デジタル値及び第 5 デジタル値を前記メモリから抽出し、前記特定画素の有機発光ダイオードの劣化及び前記特定画素の駆動トランジスタの閾値電圧 / 移動度が補償され得るように、前記第 1 データのビット値を変更して前記第 2 データを生成することを特徴とする請求項 11 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 14】

前記計算部は、前記特定画素に供給される第 1 データが入力されるとき、前記特定画素に対応する第 4 デジタル値及び第 5 デジタル値を抽出した後、前記第 5 デジタル値から前記第 4 デジタル値を減じ、前記特定画素の駆動トランジスタの移動度情報及び劣化補償情報を抽出すると共に、前記第 5 デジタル値を 2 倍にしてから前記第 4 デジタル値を減じた後、この値を第 1 電源のデジタル値から減じ、前記駆動トランジスタの閾値電圧情報を抽

10

20

30

40

50

出することを特徴とする請求項 1 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 1 5】

前記計算部は、前記駆動トランジスタの移動度情報及び前記劣化補償情報に第 1 データのビット情報をかけ、この値に前記駆動トランジスタの閾値電圧情報を足した後、計算された結果を前記第 1 電源のデジタル値から減じ、前記第 2 データを生成することを特徴とする請求項 1 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 4 トランジスタは、前記センシング期間にターンオンされ、前記第 1 トランジスタは、前記センシング期間の第 1 期間にターンオフされることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 1 7】

データ線、走査線、フィードバック線、制御線、及び発光制御線の交差部に位置すると共に、有機発光ダイオードと、前記走査線及び前記データ線に接続され、前記走査線に走査信号が供給されるときにターンオンされてデータ信号を通過させる第 1 トランジスタと、前記データ信号に対応する電圧を充電するためのストレージキャパシタと、該ストレージキャパシタに格納された電圧に対応する電流を第 1 電源から前記有機発光ダイオードを経由して第 2 電源に供給するための駆動トランジスタと、該駆動トランジスタと前記有機発光ダイオードとの間に位置し、前記発光制御線に発光制御信号が供給されるときにターンオフされる第 3 トランジスタと、前記フィードバック線と前記有機発光ダイオードのアノード電極との間に接続され、前記制御線に第 2 制御信号が供給されるときにターンオンされる第 4 トランジスタとを、それぞれが備える画素と、

前記走査線及び前記発光制御線を駆動するための走査駆動部と、

前記制御線を駆動するための制御線駆動部と、

センシング部と、

データ駆動部と、

アナログ - デジタル変換部と、

タイミング制御部と

を備える有機発光表示装置の駆動方法であって、

前記センシング部が、センシング期間に、特定画素の有機発光ダイオードに電流源の電流を供給し、前記電流に対応して、前記有機発光ダイオードに印加された電圧を第 3 デジタル値に変更してルックアップテーブルに伝達し、前記ルックアップテーブルで前記第 3 デジタル値に対応する第 1 デジタル値及び第 2 デジタル値に変換して前記データ駆動部に伝達するステップと、

前記データ駆動部が、前記センシング期間に、前記第 1 デジタル値及び第 2 デジタル値を順次にアナログ電圧に変更して前記特定画素の駆動トランジスタのゲート電極に伝達するステップと、

前記アナログ - デジタル変換部が、前記第 1 デジタル値に対応して変化する前記特定画素の駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を、第 4 デジタル値に変更し、前記第 2 デジタル値に対応して変化する前記駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を、第 5 デジタル値に変更してメモリに格納するステップと、

前記タイミング制御部が、前記特定画素に供給される第 1 データが入力されるとき、前記メモリから前記第 4 デジタル値及び前記第 5 デジタル値を抽出し、前記有機発光ダイオードの劣化及び前記駆動トランジスタの移動度 / 閾値電圧が補償され得るように、第 2 データを生成するステップと、

前記データ駆動部が、正常駆動期間に、前記タイミング制御部から供給される前記第 2 データに対応して前記データ信号を生成し、前記特定画素の前記データ線に印加するステップと、を含み、

前記第 1 デジタル値は、前記ルックアップテーブルに予め格納されると共に、前記有機発光ダイオードのアノード電極に印加され、前記第 3 デジタル値から把握される前記有機発光ダイオードの発光効率の減少を補償して最大階調の輝度を発生できる電圧情報を含み

10

20

30

40

50

前記第2デジタル値は、前記ルックアップテーブルに予め格納されると共に、前記有機発光ダイオードで前記第1デジタル値の1/4の輝度が発生し得る電圧情報を含むことを特徴とする有機発光表示装置の駆動方法。

【請求項18】

前記電流源の電流は、50nA～50μAの範囲に設定されることを特徴とする請求項17に記載の有機発光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、有機電界発光表示装置及びその駆動方法に関し、特に、有機発光ダイオードの劣化を補償できるようにした有機電界発光表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、陰極線管(Cathode Ray Tube)の短所である重量及び体積を減少させることができる各種平板表示装置が開発されている。平板表示装置には、液晶表示装置(Liquid Crystal Display)、電界放出表示装置(Field Emission Display)、プラズマ表示パネル(Plasma Display Panel)、及び有機電界発光表示装置(Organic Light Emitting Display)などがある。

【0003】

平板表示装置のうち、有機電界発光表示装置は、電子と正孔との再結合により発光する有機発光ダイオードを用いて画像を表示する。このような有機電界発光表示装置は、速い応答速度を有するとともに、低消費電力で駆動されるメリットがある。

【0004】

図1は、従来の有機電界発光表示装置の画素を示す回路図である。

【0005】

同図に示すように、従来の有機電界発光表示装置の画素4は、有機発光ダイオードOLEDと、データ線Dm及び走査線Snに接続され、有機発光ダイオードOLEDを制御するための画素回路2とを備える。

【0006】

有機発光ダイオードOLEDのアノード電極は、画素回路2に接続され、カソード電極は、第2電源ELVSSに接続される。このような有機発光ダイオードOLEDは、画素回路2から供給される電流に対応して所定の輝度の光を生成する。

【0007】

画素回路2は、走査線Snに走査信号が供給されるとき、データ線Dmに供給されるデータ信号に対応して、有機発光ダイオードOLEDに供給される電流量を制御する。このため、画素回路2は、第1電源ELVDDと有機発光ダイオードOLEDとの間に接続された第2トランジスタM2と、第2トランジスタM2、データ線Dm及び走査線Snの間に接続された第1トランジスタM1と、第2トランジスタM2のゲート電極と第1電極との間に接続されたストレージキャパシタCstとを備える。

【0008】

第1トランジスタM1のゲート電極は、走査線Snに接続され、第1電極は、データ線Dmに接続される。そして、第1トランジスタM1の第2電極は、ストレージキャパシタCstの一方の端子に接続される。ここで、第1電極は、ソース電極及びドレイン電極のいずれか1つに設定され、第2電極は、第1電極と異なる電極に設定される。例えば、第1電極がソース電極に設定されると、第2電極はドレイン電極に設定される。走査線Sn及びデータ線Dmに接続された第1トランジスタM1は、走査線Snから走査信号が供給されるときにターンオンされ、データ線Dmから供給されるデータ信号をストレージキャパシタCstに供給する。このとき、ストレージキャパシタCstは、データ信号に対応

10

20

30

40

50

する電圧を充電する。

【0009】

第2トランジスタM2のゲート電極は、ストレージキャパシタCstの一方の端子に接続され、第1電極は、ストレージキャパシタCstの他方の端子及び第1電源ELVDDに接続される。そして、第2トランジスタM2の第2電極は、有機発光ダイオードOLEDのアノード電極に接続される。このような第2トランジスタM2は、ストレージキャパシタCstに格納された電圧値に対応して、第1電源ELVDDから有機発光ダイオードOLEDを経由して第2電源ELVSSに流れる電流量を制御する。このとき、有機発光ダイオードOLEDは、第2トランジスタM2から供給される電流量に対応する光を生成する。

10

【0010】

しかしながら、このような従来の有機電界発光表示装置では、有機発光ダイオードOLEDの劣化による効率の変化により所望の輝度の映像を表示できない問題がある。実際に、経時変化により有機発光ダイオードが劣化し、これにより、同じデータ信号に対応して、次第に低輝度の光が生成される問題が発生する。

【特許文献1】大韓民国公開特許第2006-0128464号公報

【特許文献2】大韓民国公開特許第2007-0044457号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

20

そこで、本発明の目的は、有機発光ダイオードの劣化を補償できるようにした有機電界発光表示装置及びその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を達成するため、本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置は、データ線、走査線、フィードバック線、制御線、及び発光制御線の交差部に位置する画素と、前記走査線及び前記発光制御線を駆動するための走査駆動部と、前記制御線を駆動するための制御線駆動部と、センシング期間に、前記フィードバック線に電流源の電流を供給し、前記画素のそれぞれに含まれる有機発光ダイオードの劣化情報を抽出し、抽出された情報に対応する第1デジタル値及び第2デジタル値をデータ駆動部に伝達するためのセンシング部と、前記第1デジタル値に対応する電圧を第4デジタル値に変更し、前記第2デジタル値に対応する電圧を第5デジタル値に変更するための第1デジタル-アナログ変換部と、前記第4デジタル値及び前記第5デジタル値を格納し、前記第4デジタル値及び前記第5デジタル値に対応して、外部から供給される第1データのビット値を変更して第2データを生成するためのタイミング制御部と、前記センシング期間に、前記第1デジタル値及び前記第2デジタル値に対応する電圧を前記画素に供給しながら、当該画素に印加される電圧を前記第1アナログ-デジタル変換部に供給し、正常駆動期間に、前記タイミング制御部から供給される前記第2データに対応してデータ信号を生成するためのデータ駆動部と、を備える。

30

【0013】

40

好ましくは、前記データ駆動部は、順次にサンプリング信号を生成するため、複数のシフトレジスタを含むシフトレジスタ部と、前記サンプリング信号に対応して前記第2データを順次に格納するため、複数のサンプリングラッチを含むサンプリングラッチ部と、該サンプリングラッチ部に格納された前記第2データを臨時格納するため、複数のホールディングラッチを含むホールディングラッチ部と、該ホールディングラッチ部に格納された前記第2データを用いて前記データ信号を生成するため、複数のデジタル-アナログ変換部を含む信号生成部と、前記データ信号を前記データ線に伝達するため、複数のバッファを含むバッファ部と、を備える。

【0014】

前記センシング部は、前記フィードバック線のそれぞれに接続され、前記電流を供給す

50

るための複数の電流源と、前記フィードバック線に接続され、前記電流が供給されるとき、特定画素に含まれる前記有機発光ダイオードに印加される電圧を第3デジタル値に変更するための第2アナログ-デジタル変換部と、前記第3デジタル値に対応して、前記第1デジタル値及び前記第2デジタル値を所定の時間間隔で前記特定画素に接続された前記デジタル-アナログ変換部に供給するためのルックアップテーブルと、を備える。

【0015】

前記電流源の電流値は、50 nA ~ 50 μ Aの範囲に設定される。前記第1デジタル値及び前記第2デジタル値は、互いに異なる電圧情報を含む。前記第1デジタル値は、前記有機発光ダイオードのアノード電極に印加され、前記有機発光ダイオードの劣化にかかわらず、最大階調の輝度を発生できる電圧情報を含む。前記第2デジタル値は、前記有機発光ダイオードで前記第1デジタル値の1/4の輝度が発生し得る電圧情報、または前記有機発光ダイオードで最小階調の輝度を発生できる電圧情報を含む。前記センシング部は、前記電流源と前記フィードバック線のそれぞれとの間に位置し、前記センシング期間の第1期間にターンオンされる第10トランジスタと、前記第2アナログ-デジタル変換部と前記フィードバック線のそれぞれとの間に位置し、前記センシング期間の第1期間にターンオンされる第11トランジスタと、前記ルックアップテーブルと前記デジタル-アナログ変換部との間に位置し、前記センシング期間の第2期間にターンオンされる第12トランジスタと、をさらに備える。

10

【0016】

前記デジタル-アナログ変換部は、前記センシング期間の第2期間に、前記第1デジタル値及び前記第2デジタル値を順次にアナログ電圧に変更して前記特定画素に接続されたバッファに供給する。前記バッファは、第1制御信号に対応して、第1端子及び第2端子の極性が反転するOP-AMPである。前記バッファは、前記第1端子と前記デジタル-アナログ変換部との間に位置し、前記センシング期間の第2期間にターンオンされる第14トランジスタと、前記デジタル-アナログ変換部の第2端子と前記フィードバック線との間に位置し、前記センシング期間の第2期間にターンオンされる第15トランジスタと、前記第2端子と前記OP-AMPの出力端子との間に位置し、前記正常駆動期間にターンオンされる第16トランジスタと、を備える。

20

【0017】

前記センシング期間の第2期間に、前記第1デジタル値及び前記第2デジタル値に対応する前記アナログ電圧が第1端子に入力されるとき、前記第2端子の電圧が前記アナログ電圧と同じ電圧に上昇するように前記バッファの出力端の電圧が制御される。前記第1アナログ-デジタル変換部は、前記第1デジタル値に対応して、前記特定画素の駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を前記第4デジタル値に変更する。また、前記第2デジタル値に対応して、前記駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を前記第5デジタル値に変更する。前記タイミング制御部は、前記第4デジタル値及び前記第5デジタル値を格納するためのメモリと、前記第4デジタル値及び前記第5デジタル値に対応して、外部から供給される第1データのビット値を変更して前記第2データを生成するための計算部と、を備える。

30

【0018】

全ての前記画素の前記第4デジタル値及び前記第5デジタル値が前記メモリに格納される。前記計算部は、前記特定画素に供給される第1データが入力されるとき、前記特定画素に対応する第4デジタル値及び第5デジタル値を前記メモリから抽出し、前記特定画素の有機発光ダイオードの劣化及び前記特定画素の駆動トランジスタの閾値電圧/移動度が補償され得るように、前記第1データのビット値を変更して前記第2データを生成する。

40

【0019】

前記画素のそれぞれは、前記有機発光ダイオードと、前記走査線及び前記データ線に接続され、前記走査線に走査信号が供給されるときにターンオンされる第1トランジスタと、前記データ信号に対応する電圧を充電するためのストレージキャパシタと、該ストレージキャパシタに格納された電圧に対応する電流を前記第1電源から前記有機発光ダイオ-

50

ドを經由して第2電源に供給するための駆動トランジスタと、該駆動トランジスタと前記有機発光ダイオードとの間に位置し、前記発光制御線に発光制御信号が供給されるときにターンオフされる第3トランジスタと、前記フィードバック線と前記有機発光ダイオードのアノード電極との間に接続され、前記制御線に第2制御信号が供給されるときにターンオンされる第4トランジスタと、を備える。前記第4トランジスタは、前記センシング期間にターンオンされ、前記第1トランジスタは、前記センシング期間の第1期間にターンオフされる。

【0020】

本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置の駆動方法は、特定画素の有機発光ダイオードに電流源の電流を供給するステップと、前記電流に対応して、前記有機発光ダイオードに印加された電圧を第3デジタル値に変更してルックアップテーブルに伝達するステップと、前記ルックアップテーブルで前記第3デジタル値に対応する第1デジタル値及び第2デジタル値を順次にアナログ電圧に変更して前記特定画素に伝達するステップと、前記第1デジタル値に対応して、前記特定画素の駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を第4デジタル値に変更し、前記第2デジタル値に対応して、前記駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を第5デジタル値に変更してメモリに格納するステップと、前記特定画素に供給される第1データが入力されるとき、前記メモリから前記第4デジタル値及び前記第5デジタル値を抽出し、前記有機発光ダイオードの劣化及び前記駆動トランジスタの移動度/閾値電圧が補償され得るように、第2データを生成するステップと、を含む。

【発明の効果】

【0021】

本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置及びその駆動方法は、有機発光ダイオードの劣化情報を抽出し、抽出された情報に対応して、駆動トランジスタのゲート電極に印加された電圧を第4デジタル値及び第5デジタル値に変更してメモリに格納する。その後、メモリに格納された第4デジタル値及び第5デジタル値を用いてデータのビット値を変更することにより、有機発光ダイオードの劣化、駆動トランジスタの閾値電圧及び移動度を補償することができる。したがって、本発明では、有機発光ダイオードの劣化、駆動トランジスタの閾値電圧及び移動度の偏差にかかわらず、所望の輝度の画像を表示することができる長所がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、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本発明を容易に実施できる好ましい実施例を、添付された図2～図7を参照して詳細に説明する。

【0023】

図2は、本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置を示す図である。同図において、センシング部170及びデータ駆動部120は、機能的に区分したものであって、実際には1つのチップで実現することができる。

【0024】

同図に示すように、本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置は、走査線S1～Sn、発光制御線E1～En、データ線D1～Dm、フィードバック線F1～Fm、及び制御線C1～Cmに接続される画素140を含む画素部130と、走査線S1～Sn及び発光制御線E1～Enを駆動するための走査駆動部110と、制御線C1～Cmを駆動するための制御線駆動部160と、データ線D1～Dmを駆動するためのデータ駆動部120と、データ駆動部120、走査駆動部110、及び制御線駆動部160を制御するためのタイミング制御部150とを備える。

【0025】

また、本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置は、フィードバック線F1～Fmに接続され、画素140のそれぞれに含まれる有機発光ダイオードの劣化情報を抽出するためのセンシング部170と、センシング部170から抽出された劣化情報をデジタル信号

に変更してタイミング制御部150に伝達するための第1アナログ-デジタル変換部(A n a l o g D i g i t a l C o n v e r t e r)(以下、「ADC1」とする。)180とを備える。

【0026】

画素部130は、走査線S1~Sn、発光制御線E1~En、データ線D1~Dm、フィードバック線F1~Fm、及び制御線C1~Cmの交差部に位置する画素140を備える。このような画素140は、データ信号に対応して所定の電圧を充電し、充電された電圧に対応する電流を有機発光ダイオードに供給して所定の輝度の光を生成する。このため、画素140のそれぞれは、第1電源ELVDD、及び第1電源ELVDDより低い電圧値を有する第2電源ELVSSに接続される。

10

【0027】

走査駆動部110は、タイミング制御部150の制御により走査線S1~Snに走査信号を供給する。また、走査駆動部110は、タイミング制御部150の制御により発光制御線E1~Enに発光制御信号を供給する。

【0028】

制御線駆動部160は、タイミング制御部150の制御により制御線C1~Cmに制御信号を供給する。ここで、制御線駆動部160は、センシング期間に、同じ水平ラインに位置する画素140が互いに異なる時点でセンシング部170と接続できるように、制御線C1~Cmに制御信号を順次供給する。

【0029】

センシング部170は、センシング期間に、画素140のそれぞれに含まれる有機発光ダイオードに所定の電流を供給しながら、有機発光ダイオードに印加される電圧を抽出する(すなわち、有機発光ダイオードの劣化情報の抽出)。そして、センシング部170は、抽出された電圧に対応する第1デジタル値及び第2デジタル値をデータ駆動部120に供給する。

20

【0030】

データ駆動部120は、正常駆動期間に、タイミング制御部150の制御によりデータ線D1~Dmにデータ信号を供給する。また、データ駆動部120は、センシング期間に、センシング部170から供給される第1デジタル値及び第2デジタル値を順次にアナログ電圧に変更して画素140に供給し、このとき、画素140の駆動トランジスタのゲート電極に印加される電圧をADC1180に供給する。

30

【0031】

ADC1180は、センシング期間に、第1デジタル値に対応して、データ駆動部120から供給される電圧を第4デジタル値に変更し、第2デジタル値に対応して、データ駆動部120から供給される電圧を第5デジタル値に変更する。そして、ADC1180は、第4デジタル値及び第5デジタル値をタイミング制御部150に供給する。

【0032】

タイミング制御部150は、走査駆動部110、データ駆動部120、及び制御線駆動部160を制御する。また、タイミング制御部150は、ADC1180から供給される第4デジタル値及び第5デジタル値を用いて、外部から入力される第1データData1のビット値を変更して第2データData2を生成する。ここで、第2データData2は、供給される画素140に含まれる有機発光ダイオードの劣化及び駆動トランジスタの移動度/閾値電圧が補償され得るようにビット値が設定される。タイミング制御部150で生成された第2データData2は、データ駆動部120に供給される。第2データData2が供給されたデータ駆動部120は、データ信号を生成し、生成されたデータ信号を画素140に供給する。

40

【0033】

図3は、図2における画素の実施例を示す図である。同図では、説明の便宜上、第mデータ線Dm及び第n走査線Snに接続された画素を示すこととする。

【0034】

50

同図に示すように、本発明の実施例に係る画素140は、有機発光ダイオードOLEDと、有機発光ダイオードOLEDに電流を供給するための画素回路142とを備える。

【0035】

有機発光ダイオードOLEDのアノード電極は、画素回路142に接続され、カソード電極は、第2電源ELVSSに接続される。このような有機発光ダイオードOLEDは、画素回路142から供給される電流に対応して所定の輝度の光を生成する。

【0036】

画素回路142は、センシング期間の第1期間に、有機発光ダイオードOLEDの劣化情報をセンシング部170に提供する。そして、画素回路142は、センシング期間の第2期間に、第2トランジスタM2のゲート電極に印加された電圧を第mデータ線Dmを経由してADC1180に提供する。このため、画素回路142は、4つのトランジスタM1~M4と、ストレージキャパシタCstとを備える。

【0037】

第1トランジスタM1のゲート電極は、第n走査線Snに接続され、第1電極は、第mデータ線Dmに接続される。そして、第1トランジスタM1の第2電極は、ストレージキャパシタCstの第1端子に接続される。このような第1トランジスタM1は、第n走査線Snに走査信号が供給されるときにターンオンされる。

【0038】

第2トランジスタM2のゲート電極は、ストレージキャパシタCstの第1端子に接続され、第1電極は、ストレージキャパシタCstの第2端子及び第1電源ELVDDに接続される。そして、第2トランジスタM2の第2電極は、第3トランジスタM3の第1電極に接続される。このような第2トランジスタM2は、ストレージキャパシタCstに格納された電圧値に対応する電流を有機発光ダイオードOLEDに供給する。

【0039】

第3トランジスタM3のゲート電極は、第n発光制御線Enに接続され、第1電極は、第2トランジスタM2の第2電極に接続される。そして、第3トランジスタM3の第2電極は、有機発光ダイオードOLEDに接続される。このような第3トランジスタM3は、第n発光制御線Enに発光制御信号が供給されるとき(ハイ信号)にターンオフされ、発光制御信号が供給されないときにターンオンされる。

【0040】

第4トランジスタM4のゲート電極は、第m制御線Cmに接続され、第1電極は、有機発光ダイオードOLEDのアノード電極に接続される。また、第4トランジスタM4の第2電極は、第mフィードバック線Fmに接続される。このような第4トランジスタM4は、第m制御線Cmに制御信号が供給されるときにターンオンされる。

【0041】

図4は、データ駆動部の実施例を示す図である。

【0042】

同図に示すように、データ駆動部120は、シフトレジスタ部121、サンプリングラッチ部122、ホールディングラッチ部123、信号生成部124、及びバッファ部125を備える。

【0043】

シフトレジスタ部121は、タイミング制御部150からソーススタートパルスSSP及びソースシフトクロックSSCが供給される。ソースシフトクロックSSC及びソーススタートパルスSSPが供給されたシフトレジスタ部121は、ソースシフトクロックSSCの1周期ごとにソーススタートパルスSSPをシフトさせながら、順次にm個のサンプリング信号を生成する。このため、シフトレジスタ部121は、m個のシフトレジスタ1211~121mを備える。

【0044】

サンプリングラッチ部122は、シフトレジスタ部121から順次供給されるサンプリング信号にตอบสนองして、第2データData2を順次格納する。このため、サンプリングラ

10

20

30

40

50

ッチ部 1 2 2 は、 m 個の第 2 データ $D a t a 2$ を格納するため、 m 個のサンプリングラッチ 1 2 2 1 ~ 1 2 2 m を備える。

【 0 0 4 5 】

ホールディングラッチ部 1 2 3 は、タイミング制御部 1 5 0 からソース出力イネーブル $S O E$ 信号を受信する。ソース出力イネーブル $S O E$ 信号を受信したホールディングラッチ部 1 2 3 は、サンプリングラッチ部 1 2 2 から第 2 データ $D a t a 2$ を受信して格納する。そして、ホールディングラッチ部 1 2 3 は、自身に格納された第 2 データ $D a t a 2$ を信号生成部 1 2 4 に供給する。このため、ホールディングラッチ部 1 2 3 は、 m 個のホールディングラッチ 1 2 3 1 ~ 1 2 3 m を備える。

【 0 0 4 6 】

信号生成部 1 2 4 は、ホールディングラッチ部 1 2 3 から第 2 データ $D a t a 2$ を受信し、受信された第 2 データ $D a t a 2$ に対応して m 個のデータ信号を生成する。このため、信号生成部 1 2 4 は、 m 個のデジタル - アナログ変換部 ($D i g i t a l - A n a l o g C o n v e r t e r$) (以下、「 $D A C$ 」とする。) 1 2 4 1 ~ 1 2 4 m を備える。すなわち、信号生成部 1 2 4 は、それぞれのチャンネルごとに位置する $D A C 1 2 4 1 ~ 1 2 4 m$ を用いて m 個のデータ信号を生成し、生成されたデータ信号をバッファ部 1 2 5 に供給する。

【 0 0 4 7 】

また、 $D A C 1 2 4 1 ~ 1 2 4 m$ のそれぞれは、センシング部 1 7 0 に接続される。このような $D A C 1 2 4 1 ~ 1 2 4 m$ は、センシング部 1 7 0 から供給される電圧をアナログ電圧に変換してバッファ部 1 2 5 に供給する。

【 0 0 4 8 】

バッファ部 1 2 5 は、信号生成部 1 2 4 から供給される m 個のデータ信号を m 個のデータ線 $D 1 ~ D m$ のそれぞれに供給する。このため、バッファ部 1 2 5 は、 m 個のバッファ 1 2 5 1 ~ 1 2 5 m を備える。ここで、バッファ 1 2 5 1 ~ 1 2 5 m のそれぞれは、 $O P - A M P$ で構成される。 $O P - A M P$ は、図示されていない制御信号に対応して、入力端子の極性が反転したものに設定される (正極性入力端子から負極性入力端子、及び負極性入力端子から正極性入力端子に極性が反転)。そして、 $O P - A M P$ は、スイッチ (図示せず) のターンオンの可否に対応して、比較部またはバッファとして駆動される。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、センシング部、データ駆動部、タイミング制御部、及び画素の接続構成を示す図である。

【 0 0 5 0 】

同図に示すように、センシング部 1 7 0 は、電流源 $I m a x$ 、第 2 アナログ - デジタル変換部 ($A n a l o g D i g i t a l C o n v e r t e r$) (以下、「 $A D C 2$ 」とする。) 1 7 1、及びルックアップテーブル ($L o o k U p T a b l e$) (以下、「 $L U T$ 」とする。) 1 7 2 を備える。

【 0 0 5 1 】

電流源 $I m a x$ は、フィードバック線 $F 1 ~ F m$ のそれぞれに接続され、有機発光ダイオード $O L E D$ に所定の電流を供給する。ここで、電流源 $I m a x$ から有機発光ダイオード $O L E D$ に供給される電流は、有機発光ダイオード $O L E D$ の劣化情報が十分に抽出できるように実験的に決定される。実際に、電流源 $I m a x$ から有機発光ダイオード $O L E D$ に供給される電流は、パネルのインチや解像度などによって決定される。一例として、電流源 $I m a x$ から有機発光ダイオード $O L E D$ に供給される電流は、 $5 0 n A ~ 5 0 \mu A$ の範囲に設定可能である。

【 0 0 5 2 】

電流源 $I m a x$ と有機発光ダイオード $O L E D$ との間には、第 1 0 トランジスタ $M 1 0$ が形成される。第 1 0 トランジスタ $M 1 0$ は、センシング期間の第 1 期間にターンオンされる。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

A D C 2 1 7 1 は、フィードバック線 F 1 ~ F m と共通に接続され、電流源 I m a x から電流が供給されるとき、有機発光ダイオード O L E D に印加される電圧を第 3 デジタル値に変換して L U T 1 7 2 に供給する。A D C 2 1 7 1 と有機発光ダイオード O L E D との間には、第 1 1 トランジスタ M 1 1 が形成される。第 1 1 トランジスタ M 1 1 は、センシング期間の第 1 期間にターンオンされる。ここで、A D C 2 1 7 1 及び L U T 1 7 2 は、全てのチャンネルと共通に接続される。

【 0 0 5 4 】

L U T 1 7 2 は、A D C 2 1 7 1 から供給される第 3 デジタル値に対応して、第 1 デジタル値及び第 2 デジタル値を所定の時間差を置いて D A C 1 2 4 m に伝達する。詳細に説明すると、A D C 2 1 7 1 から L U T 1 7 2 に供給される第 3 デジタル値は、有機発光ダイオード O L E D の劣化情報を含む。つまり、電流源 I m a x から有機発光ダイオード O L E D に電流が供給されるとき、有機発光ダイオード O L E D に印加される電圧は、有機発光ダイオード O L E D の劣化が進むほど、その電圧値が上昇する。したがって、A D C 2 1 7 1 から L U T 1 7 2 に伝達される第 3 デジタル値には、有機発光ダイオード O L E D の劣化情報が含まれることになる。

10

【 0 0 5 5 】

L U T 1 7 2 は、A D C 2 1 7 1 から供給される第 3 デジタル値に対応して、有機発光ダイオード O L E D の劣化が補償され得る第 1 デジタル値及び第 1 デジタル値の他の電圧情報を有する第 2 デジタル値を所定間隔を置いて D A C 1 2 4 m に伝達する。ここで、第 1 デジタル値は、劣化した有機発光ダイオード O L E D のアノード電極に印加され、有機発光ダイオード O L E D の劣化を補償できる電圧に対応する値に設定される。例えば、第 1 デジタル値は、劣化した有機発光ダイオード O L E D が最大階調の輝度を発生できる電圧に対応する値に設定可能である。したがって、第 1 デジタル値は、第 3 デジタル値に対応して、有機発光ダイオード O L E D の発光効率の低減を補償するため、有機発光ダイオード O L E D のアノード電極に印加されるべき、すなわち、上昇すべき電圧値情報を含む。

20

【 0 0 5 6 】

第 2 デジタル値は、第 1 デジタル値より低い電圧情報を含む。例えば、第 2 デジタル値は、第 1 デジタル値の 1 / 4 の輝度が発生し得る電圧情報、または有機発光ダイオード O L E D が最小階調の輝度を発生できる電圧に対応する値に設定可能である。以下、説明の便宜上、第 2 デジタル値は、第 1 デジタル値の 1 / 4 の輝度が発生し得る電圧情報を含むものと仮定する。

30

【 0 0 5 7 】

一方、第 1 デジタル値及び第 2 デジタル値は、実験的に予め L U T 1 7 2 に格納される。つまり、第 1 デジタル値及び第 2 デジタル値は、A D C 2 1 7 1 から供給される様々な第 3 デジタル値に対応して、有機発光ダイオード O L E D の劣化が補償され得るように、様々な実験を経て L U T 1 7 2 に予め格納される。

【 0 0 5 8 】

L U T 1 7 2 と D A C 1 2 4 m との間には、第 1 2 トランジスタ M 1 2 が形成される。第 1 2 トランジスタ M 1 2 は、センシング期間の第 2 期間にターンオンされる。

40

【 0 0 5 9 】

バッファ 1 2 5 m は、O P - A M P 2 0 0 で構成される。O P - A M P 2 0 0 は、外部制御信号に対応して入力端子の極性が反転する。

【 0 0 6 0 】

O P - A M P 2 0 0 の第 1 端子と D A C 1 2 4 m との間には、第 1 4 トランジスタ M 1 4 が形成される。第 1 4 トランジスタ M 1 4 は、センシング期間の第 2 期間にターンオンされる。

【 0 0 6 1 】

O P - A M P 2 0 0 の第 2 端子と有機発光ダイオード O L E D との間には、第 1 5 トランジスタ M 1 5 が形成される。第 1 5 トランジスタ M 1 5 は、センシング期間の第 2 期間

50

にターンオンされる。

【0062】

OP - AMP 200の第2端子は、第16トランジスタM16の第1端子に接続され、OP - AMP 200の出力端子は、第16トランジスタM16の第2端子に接続される。第16トランジスタM16は、センシング期間にターンオフされ、正常駆動期間にターンオンされる。

【0063】

ホールディングラッチ123mとDAC124mとの間には、第13トランジスタM13が形成される。第13トランジスタM13は、正常駆動期間にターンオンされ、センシング期間にターンオフされる。

10

【0064】

タイミング制御部150は、メモリ152と、計算部151とを備える。メモリ152は、ADC1180から供給される第4デジタル値及び第5デジタル値を格納する。計算部151は、メモリ152に格納された第4デジタル値及び第5デジタル値を用いて、外部から供給される第1データData1のビット値を変更した第2データData2を生成してデータ駆動部120に供給する。

【0065】

図6a～図6cは、駆動波形に関連付けられた動作過程を示す図である。これらの図における動作過程を説明するとき、説明の便宜上、第n走査線Sn及び第mデータ線Dmに接続された画素140を用いることとする。

20

【0066】

図6aに示すように、まず、センシング期間の第1期間に、第1駆動信号DS1、第2駆動信号DS2、発光制御信号、及び制御信号が供給される。

【0067】

第1駆動信号DS1が供給されると、第10トランジスタM10がターンオンされる。第2駆動信号DS2が供給されると、第11トランジスタM11がターンオンされる。第n発光制御線Enに発光制御信号が供給されると、第3トランジスタM3がターンオフされる。第m制御線Cmに制御信号が供給されると、第4トランジスタM4がターンオンされる。

30

【0068】

第10トランジスタM10及び第4トランジスタM4がターンオンされると、電流源Imaxからの電流が有機発光ダイオードOLEDを經由して第2電源ELVSSに供給される。この場合、有機発光ダイオードOLEDには、電流源Imaxの電流に対応する所定の電圧が印加される。

【0069】

有機発光ダイオードOLEDに印加された電圧は、第11トランジスタM11を經由してADC2171に供給される。ADC2171は、有機発光ダイオードOLEDに印加された電圧を第3デジタル値に変更してLUT172に伝達する。

【0070】

その後、図6bに示すように、センシング期間の第2期間に、第3駆動信号DS3、第5駆動信号DS5、第6駆動信号DS6、第8駆動信号DS8、走査信号、及び制御信号が供給される。

40

【0071】

第3駆動信号DS3が供給されると、第12トランジスタM12がターンオンされる。第5駆動信号DS5が供給されると、第14トランジスタM14がターンオンされる。第6駆動信号DS6が供給されると、第15トランジスタM15がターンオンされる。第8駆動信号DS8が供給されると、第17トランジスタM17がターンオンされる。第n走査線Snに走査信号が供給されると、第1トランジスタM1がターンオンされる。第m制御線Cmに制御信号が供給されると、第4トランジスタM4がターンオンされる。

【0072】

50

第12トランジスタM12がターンオンされると、第3デジタル値に対応して、LUT172から抽出される第1デジタル値及び第2デジタル値が所定の時間間隔で順次にDAC124mに供給される。DAC124mは、第1デジタル値及び第2デジタル値のそれぞれをアナログ電圧に変更した後、OP-AMP200に供給する。

【0073】

OP-AMP200の第1端子(-)にDAC124mから供給された電圧が供給される場合、OP-AMP200の第2端子(+)の電圧が第1端子(-)の電圧と同じ電圧になるように上昇する。したがって、第2トランジスタM2のゲート電極に印加される電圧は、OP-AMP200の第2端子(+)に第1端子(-)と同じ電圧が印加される電圧に設定される。すなわち、第2トランジスタM2のゲート電極には、有機発光ダイオードOLEDの劣化が補償され得る電圧が印加される。第2トランジスタM2のゲート電極に印加された電圧は、ADC1180で第4デジタル値及び第5デジタル値に変更されてメモリ152に供給される。

10

【0074】

ここで、DAC124mから第1デジタル値に対応する電圧が印加される場合、第2トランジスタM2のゲート電極に印加される電圧は、数式(1)のように表現することができる。

【0075】

【数1】

$$V_{data_max} = ELVDD - \sqrt{\frac{\alpha 2I_{max}}{\mu_{M2} C_{ox} \frac{W}{L}}} - |V_{thM2}| \quad \dots (1)$$

20

【0076】

数式(1)において、 V_{data_max} は、第1デジタル値に対応して第2トランジスタM2のゲート電極に印加される電圧を意味し、 α は、有機発光ダイオードOLEDの劣化に対応して電流の増加量を決定する値である。例えば、有機発光ダイオードOLEDの劣化により発光効率が100%から75%に下降する場合、 α は100/75に決定される。このような α は、有機発光ダイオードOLEDの劣化が補償され得るように、第1デジタル値により予め決定される。そのほか、 μ は第2トランジスタM2の移動度、 C_{ox} は第2トランジスタM2の酸化層の静電容量、 W は第2トランジスタM2のチャネル幅、 L は第2トランジスタM2のチャネル長、 V_{th} は第2トランジスタM2の閾値電圧を表す。

30

【0077】

一方、DAC124mから第2デジタル値に対応する電圧が印加される場合、第2トランジスタM2のゲート電極に印加される電圧は、数式(2)のように表現することができる。

40

【0078】

【数 2】

$$Vdata_min = ELVDD - \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha 2I_{max}}{\mu_{M2} C_{ox} \frac{W}{L}} - |V_{thM2}|} \dots (2)$$

【0079】

10

メモリ152には、第1デジタル値に対応して印加される電圧が第4デジタル値に変更されて格納され、第2デジタル値に対応して印加される電圧が第5デジタル値に変更されて格納される。

【0080】

一方、センシング期間には、図6a及び図6bに示すような動作が繰り返され、全ての画素140の劣化情報が第4デジタル値及び第5デジタル値に変更されてメモリ152に格納される。例えば、第1走査線S1及び第1データ線D1に接続された画素140の劣化情報がセンシングされた後、第1走査線S1及び第2データ線D2に接続された画素140の劣化情報がセンシングされ得る。実際に、センシング期間には、全ての画素140が、図6a及び図6bのように、第1期間及び第2期間の過程を経るようになる。

20

【0081】

一方、センシング期間は、有機電界発光表示装置に電源が供給されるときに設けられる。したがって、有機電界発光表示装置に電源が入力されるとき、画素140の劣化情報がメモリ152に格納され、その後、正常駆動期間に、メモリ152に格納された劣化情報を用いて第2データData2が生成される。

【0082】

その後、正常駆動期間に、計算部151に第1データData1が供給される。このとき、計算部151は、第1データData1が供給される特定画素140から抽出された第4デジタル値及び第5デジタル値を用いて、第1データData1のビット値を変更した第2データData2を生成する。

30

【0083】

第2データData2の生成過程を詳細に説明すると、まず、特定画素140に供給される第1データData1が入力されるとき、特定画素140に対応する第4デジタル値及び第5デジタル値がメモリ152から抽出される。

【0084】

その後、計算部151は、第5デジタル値から第4デジタル値を減じる。第5デジタル値から第4デジタル値を減じた場合、数式(3)のような情報が残る。

【0085】

【数 3】

$$Vdata_min - Vdata_max = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha 2I_{max}}{\mu_{M2} C_{ox} \frac{W}{L}}} \dots (3)$$

40

【0086】

数式(3)に表されたように、第5デジタル値から第4デジタル値を減じると、第2トランジスタM2の移動度情報及び補償される劣化情報が残る。

50

【 0 0 8 7 】

また、計算部 1 5 1 は、数式 (4) のように、第 5 デジタル値を 2 倍にしてから第 4 デジタル値を減じた後、この値を第 1 電源 E L V D D (デジタル信号に変更された値) から減じ、第 2 トランジスタ M 2 の閾値電圧を求める。

【 0 0 8 8 】

【 数 4 】

$$ELVDD - 2 \times Vdata_min - Vdata_max = |V_{thM2}| \quad \dots (4)$$

10

【 0 0 8 9 】

その後、計算部は、数式 (3) によって計算された結果に、数式 (5) のように、第 1 データ D a t a 1 のビット情報をかけ、この値に第 2 トランジスタ M 2 の閾値電圧を足す。その後、計算された結果を第 1 電源 E L V D D のデジタル値から減じ、第 2 データ D a t a 2 を生成する。

【 0 0 9 0 】

【 数 5 】

$$Data2 = ELVDD - \sqrt{4 \left(\frac{x}{2^n - 1} \right) \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha 2 I_{max}}{\mu_{M2} C_{ox} \frac{W}{L}}} - |V_{thM2}|} \quad 20$$

$$= ELVDD - \sqrt{\left(\frac{x}{2^n - 1} \right) \frac{\alpha 2 I_{max}}{\mu_{M2} C_{ox} \frac{W}{L}}} - |V_{thM2}|$$

... (5) 30

【 0 0 9 1 】

数式 (5) において、n は第 1 データ D a t a 1 のビットを意味し、x は第 1 データ D a t a 1 がビットによって選択された階調を意味する。例えば、第 1 データ D a t a 1 が 8 ビットで、ビット値が 2 5 階調を意味すると、n は 8 に設定され、x は 2 5 に選択される。

【 0 0 9 2 】

数式 (5) において、第 2 データ D a t a 2 には、第 1 データ D a t a 1 のビット情報、第 2 トランジスタ M 2 の閾値電圧及び移動度情報、及び有機発光ダイオード O L E D の劣化情報が含まれる。 40

【 0 0 9 3 】

計算部 1 5 1 で生成された第 2 データ D a t a 2 は、サンプリングラッチ 1 2 2 m に格納される。サンプリングラッチ 1 2 2 m に格納された第 2 データ D a t a 2 は、ホールディングラッチ 1 2 3 m に供給される。一方、正常駆動期間に、第 4 駆動信号 D S 4、第 5 駆動信号 D S 5、及び第 7 駆動信号 D S 7 が供給される。

【 0 0 9 4 】

第 4 駆動信号 D S 4 が供給されると、第 1 3 トランジスタ M 1 3 がターンオンされる。第 5 駆動信号 D S 5 が供給されると、第 1 4 トランジスタ M 1 4 がターンオンされる。第 7 駆動信号 D S 7 が供給されると、第 1 6 トランジスタ M 1 6 がターンオンされる。そして、正常駆動期間に、O P - A M P 2 0 0 に供給される制御信号に対応して、第 1 端子が 50

正極性端子(+)に設定され、第2端子が負極性端子(-)に設定される。このとき、第16トランジスタM16がターンオン状態に設定されるため、OP-AMP200は、バッファとして駆動される。

【0095】

第13トランジスタM13がターンオン状態に設定されるため、第2データData2は、DAC124mに供給される。このとき、DAC124mは、第2データData2をデータ信号(アナログ信号)に変換してOP-AMP200に供給する。

【0096】

OP-AMP200に供給されたデータ信号は、走査線Snに供給された走査信号によって選択された画素140のストレージキャパシタCstに供給されて格納される。その後、第2トランジスタM2は、ストレージキャパシタCstに格納された電圧に対応する電流を有機発光ダイオードOLEDに供給する。

10

【0097】

このとき、ストレージキャパシタCstに充電された電圧は、有機発光ダイオードOLEDの劣化の補償、第2トランジスタM2の閾値電圧/移動度が補償され得る電圧に設定される。したがって、有機発光ダイオードOLEDでは、第2トランジスタM2から供給される電流に対応して所望の輝度の光を生成することができる。

【0098】

一方、図2では、制御線C1~Cmがデータ線D1~Dmと並んで形成されたものとして示しているが、本発明は、これに限定されるものではない。

20

【0099】

つまり、図7のように、制御線C1~Cnは、走査線S1~Snと並んで形成され得る。この場合、センシング期間に、制御線C1~Cnに制御信号が順次供給され、制御信号が供給されるたびに、チャンネルのそれぞれに形成される第11トランジスタM11が順次ターンオンされ、有機発光ダイオードOLEDの劣化情報がセンシングされ得る。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】従来の有機電界発光表示装置の画素を示す回路図である。

【図2】本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置を示す図である。

【図3】図2における画素の実施例を示す図である。

30

【図4】図2におけるデータ駆動部の実施例を示す図である。

【図5】センシング部、データ駆動部、タイミング制御部、及び画素の接続構成を示す図である。

【図6a】駆動波形に関連付けられた本発明の有機電界発光表示装置の駆動方法を示す図である。

【図6b】駆動波形に関連付けられた本発明の有機電界発光表示装置の駆動方法を示す図である。

【図6c】駆動波形に関連付けられた本発明の有機電界発光表示装置の駆動方法を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例に係る有機電界発光表示装置を示す図である。

40

【符号の説明】

【0101】

110 ; 走査駆動部

120 ; データ駆動部

130 ; 画素部

140 ; 画素

150 ; タイミング制御部

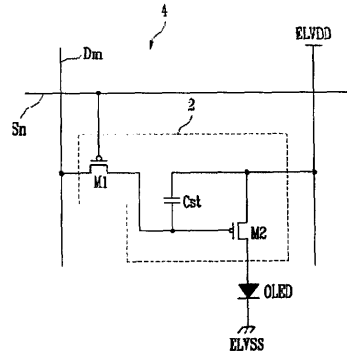
160 ; 制御線駆動部

170 ; センシング部

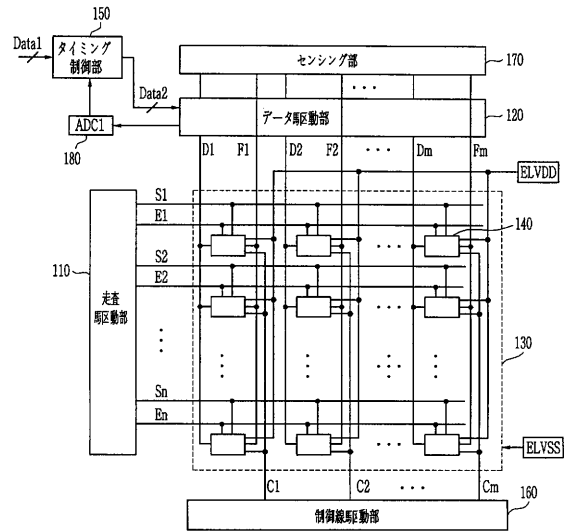
180 ; 第1アナログ-デジタル変換部(ADC1)

50

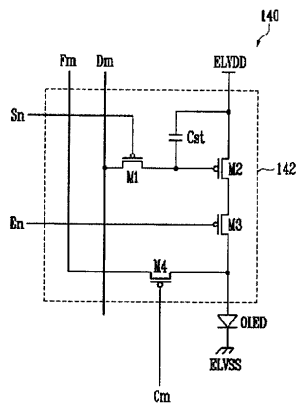
【図1】



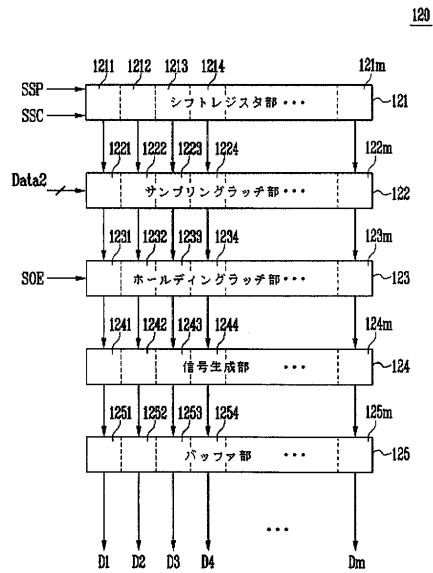
【図2】



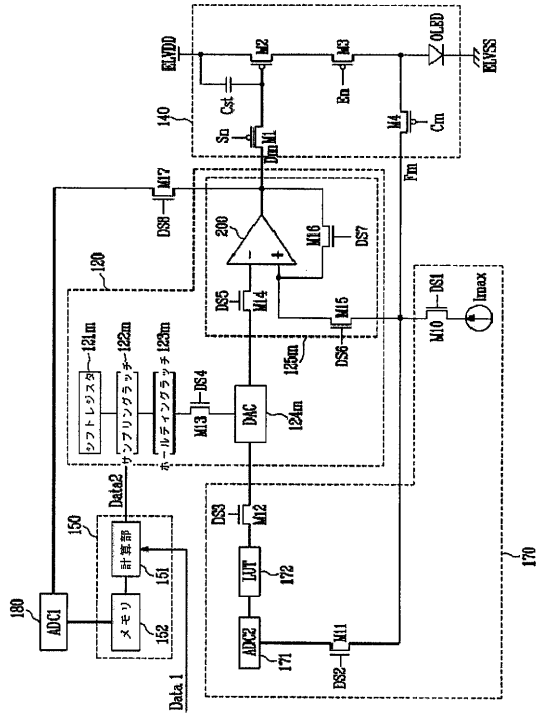
【図3】



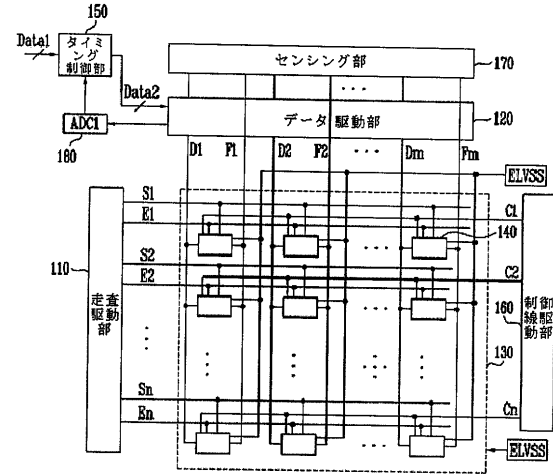
【図4】



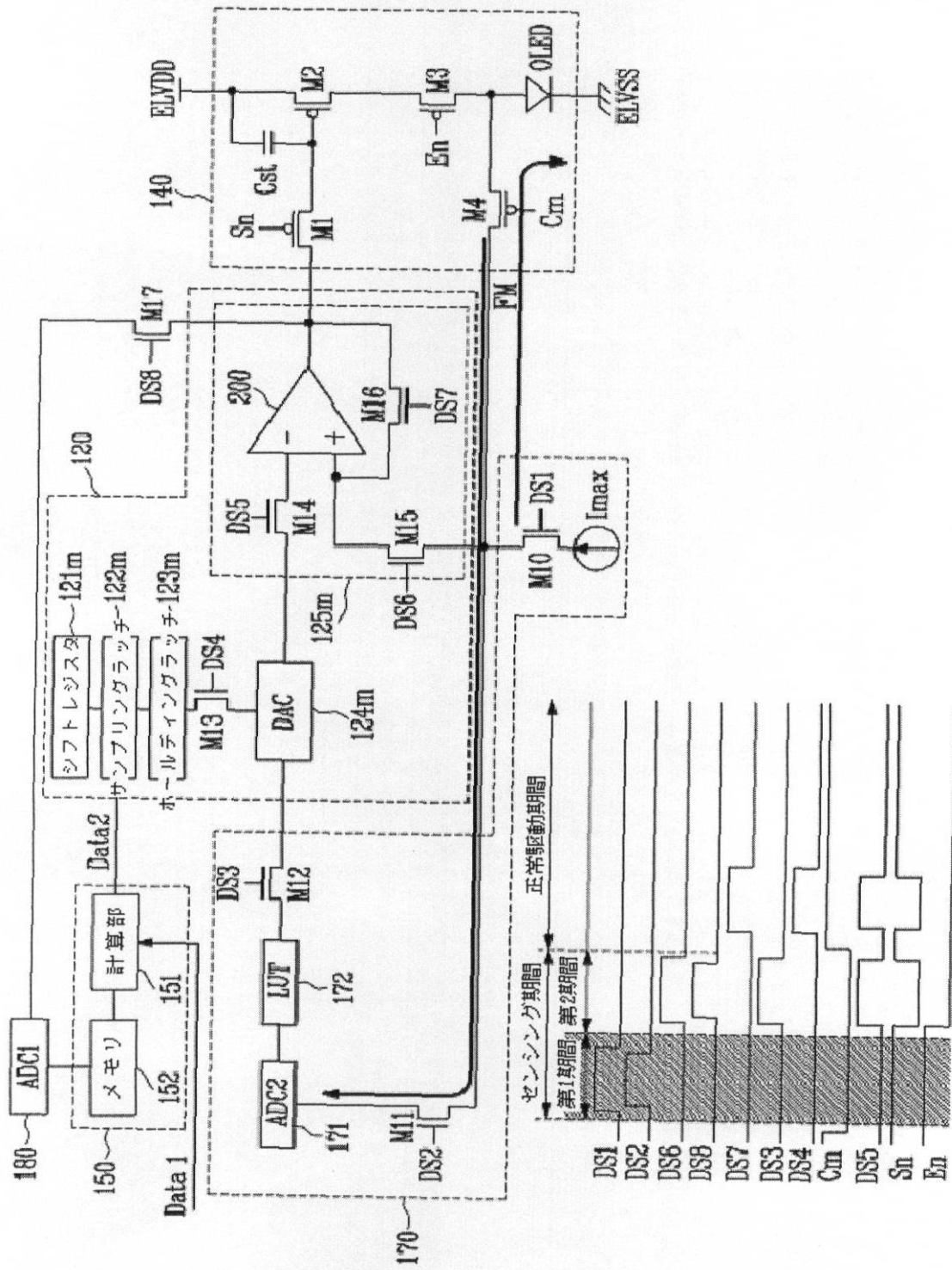
【図5】



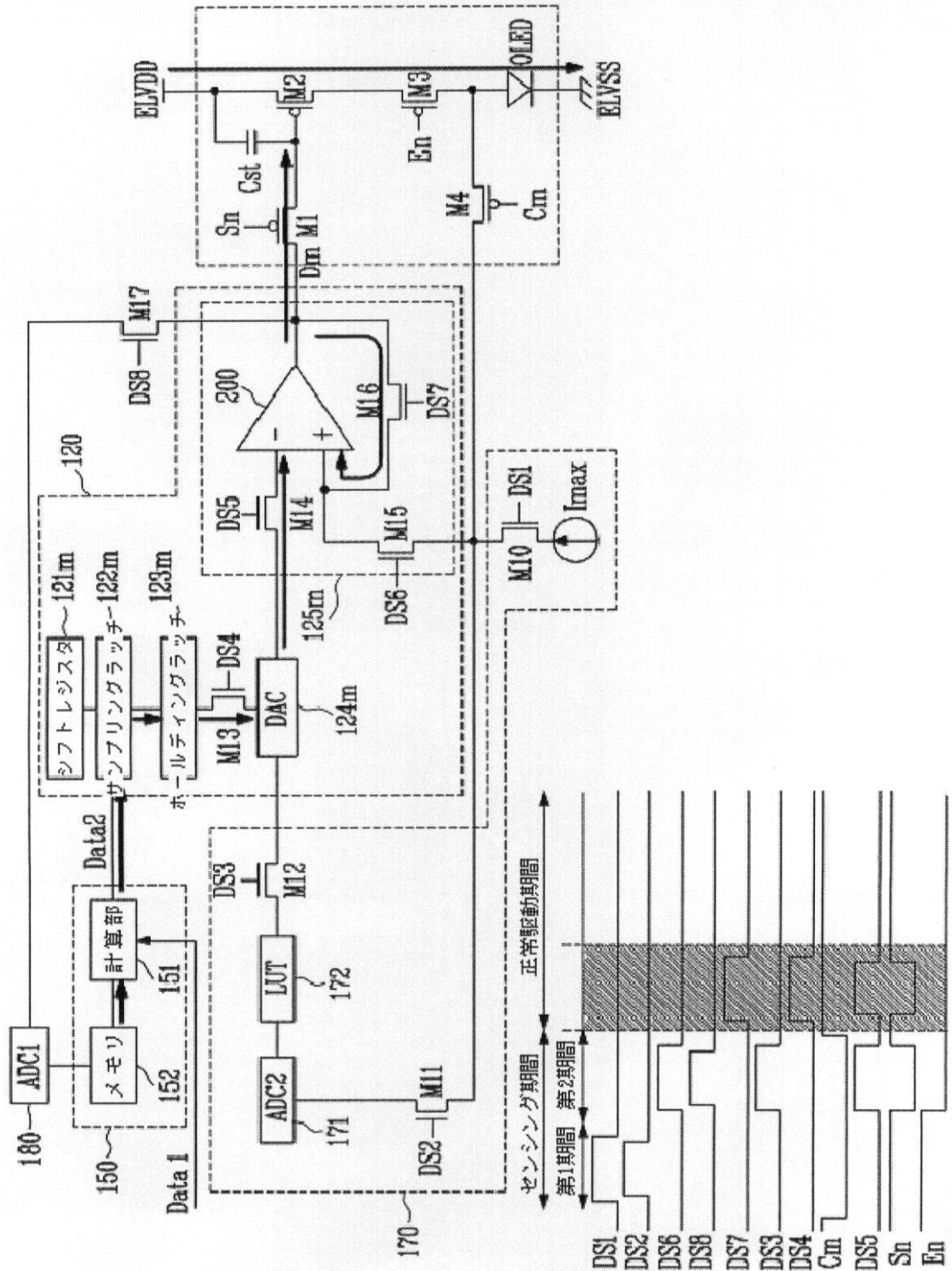
【図7】



【図6a】



【図6c】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 G 0 9 G 3/20 6 7 0 J
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 C
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 P
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 F
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 G
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 L
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 H
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 B
 G 0 9 G 3/20 6 2 4 B

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(73)特許権者 507322300

アイユーシーエフ - エイチワイユー (インダストリー - ユニバーシティ・コーペレーション・ファウンデーション・ハンヤン・ユニバーシティ)

大韓民国ソウル市城東区杏堂洞17 漢陽大學 教

(74)代理人 100146835

弁理士 佐伯 義文

(74)代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 權 五敬

大韓民国京畿道水原市靈通區 シン 洞575

審査官 安藤 達哉

(56)参考文献 特開2004-101767(JP,A)
 特開2006-047668(JP,A)
 特開2002-341825(JP,A)
 特開2004-287345(JP,A)
 特開2005-156697(JP,A)
 国際公開第2007/037269(WO,A1)
 特表2007-536585(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

I P C G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4772765B2	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	JP2007251710	申请日	2007-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司 爱玉Shiefu H.围玉工业大学联合Paix的配置基金会汉阳大学		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社 爱玉Shiefu - Eichiwaiyu (工业 - 大学柯裴配置基金汉阳大学)		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社 爱玉Shiefu - Eichiwaiyu (工业 - 大学柯裴配置基金汉阳大学)		
[标]发明人	權五敬		
发明人	權 五敬		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J H05B33/14.A G09G3/20.612.F G09G3/20.641.P G09G3/20.641.D G09G3/20.670.J G09G3/20.642.C G09G3/20.642.P G09G3/20.623.F G09G3/20.623.G G09G3/20.623.L G09G3/20.623.H G09G3/20.623.B G09G3/20.624.B G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/EE03 3K107/FF04 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C380/AA01 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/CA02 5C380/CA03 5C380/CA04 5C380/CA12 5C380/CA17 5C380/CA19 5C380/CA26 5C380/CA32 5C380/CB26 5C380/CC02 5C380/CC03 5C380/CC09 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC62 5C380/CC64 5C380/CD012 5C380/CD014 5C380/CE19 5C380/CF01 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/CF13 5C380/CF17 5C380/CF22 5C380/CF27 5C380/CF49 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA50 5C380/EA02 5C380/FA02 5C380/FA21 5C380/FA28 5C380/HA02 5C380/HA06		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆 村山彦		
审查员(译)	安藤达也		
优先权	1020070075428 2007-07-27 KR		
其他公开文献	JP2009031712A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光显示器及其驱动方法，能够补偿有机发光二极管的劣化。解决方案：有机电致发光显示器包括：感测单元170，用于提取包括在每个像素中的有机发光二极管的劣化信息，并用于将对应于所提取的劣化信息的第一数字值和第二数字值传送到数据驱动程序;数据驱动器120，用于产生与正常驱动周期期间从定时控制器提供的第二数据相对应的数据信号;第一模数转换器180，用于将对应于第一数字值的电压转换为第四数字值，并将对应于第二数字值的电压转换为第五数字值;定时控制器，用于存储第四数字值和第五数字值，并根据第四数字值和第五数字值改变从外部提供的第一数据的比特值，以产生第二数据。

之

$$V_{data_max} = ELVDD - \sqrt{\frac{\alpha 2I_{max}}{W C_{ox} \frac{W}{L}}} \cdot |V_{thn2}|$$