

(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2005-31635

(P2005-31635A)

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/14

F I

G09G 3/30

J

G09G 3/30

K

G09G 3/20 621F

G09G 3/20 622E

G09G 3/20 622N

テーマコード (参考)

3K007

5C080

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-163520 (P2004-163520)

(22) 出願日 平成16年6月1日 (2004.6.1)

(31) 優先権主張番号 2003-046163

(32) 優先日 平成15年7月8日 (2003.7.8)

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 590002817

三星エスディアイ株式会社

大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞 5
75番地

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(72) 発明者 申 東 蓉

大韓民国ソウル市冠岳区奉天1洞 969-
37番地

(72) 発明者 松枝 洋二郎

大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞ビョク
ゾクゴル9団地住公アパート 904棟 11
01号Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 DB03 GA00 GA04
5C080 AA06 BB05 DD08 EE29 FF11
JJ02 JJ03 JJ04

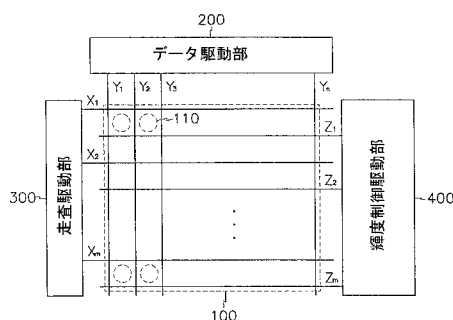
(54) 【発明の名称】 表示パネル、これを用いた発光表示装置、及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、表示パネル、これを用いた発光表示装置、及びその駆動方法に関する。

【解決手段】発光表示装置は100、データ線 $Y_1 \sim Y_n$ 、選択信号線 $X_1 \sim X_m$ 、発光信号線 $Z_1 \sim Z_m$ 、及び画素回路110が形成されている。画素回路110は、第1乃至第3スイッチング素子、トランジスタ、及び電界発光素子を含む。第1スイッチング素子は選択信号線からの第1走査信号にตอบสนองしてデータ線 $Y_1 \sim Y_n$ からのデータ電流を伝達し、キャパシターは第1スイッチング素子からのデータ電流に対応する電圧を充電する。表示期間には、第2スイッチング素子は発光信号線 $Z_1 \sim Z_m$ からの第2走査信号の第1レベルに対応してトランジスタからの電流が前記発光素子に供給されるようにし、発光素子が発光する。また、非表示期間には、第2走査信号の第2レベルに対応して、第2スイッチング素子が消えて発光素子にトランジスタからの電流が供給されない。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ電流を伝達し、一方向に形成されている複数のデータ線と、
第 1 及び第 2 走査信号を各々伝達し、前記データ線と交差している複数の選択信号線及び発光信号線と、

前記データ線と前記選択信号線と発光信号線とが交差してなす画素領域に形成されており、前記選択信号線からの第 1 走査信号に应答して、前記データ線からのデータ電流を伝達する第 1 スwitchング素子と、前記第 1 スwitchング素子からのデータ電流に対応する電圧を充電するキャパシターと、発光素子と、前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流を前記発光素子に供給するトランジスタと、前記発光信号線からの第 2 走査信号の第 1 レベルに应答して前記トランジスタからの電流が前記発光素子に供給されるようにする第 2 スwitchング素子とを含む画素回路と、

10

前記選択信号線に第 1 走査信号を供給し、前記発光信号線に第 2 走査信号を供給する駆動部と、

前記選択信号線は第 1 選択信号線と第 2 選択信号線とからなり、

前記駆動部は、一つのフレームで、一定の期間、第 1 レベルを有する第 2 走査信号を前記発光信号線に供給し、

前記一つのフレームの第 1 フィールドの間に、前記第 1 選択信号線に第 1 走査信号を伝達し、一つのフレームの第 2 フィールドの間に、前記第 2 選択信号線に第 1 走査信号を伝達することを特徴とする発光表示装置。

20

【請求項 2】

前記発光信号線は第 1 発光信号線と第 2 発光信号線とからなり、前記駆動部は、一つのフレームの第 1 フィールドで、前記第 1 発光信号線に第 2 走査信号を伝達し、一つのフレームの第 2 フィールドで、前記第 2 発光信号線に第 2 走査信号を伝達する請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 3】

前記駆動部は、

前記第 1 フィールドの間に、前記第 1 選択信号線に第 1 走査信号を供給する第 1 走査駆動部と、

前記第 1 フィールドの間に、前記第 1 発光信号線に第 2 走査信号を供給する第 1 輝度制御駆動部と、

30

前記第 2 フィールドの間に、前記第 2 選択信号線に第 1 走査信号を供給する第 2 走査駆動部と、

前記第 2 フィールドの間に、前記第 2 発光信号線に第 2 走査信号を供給する第 2 輝度制御駆動部と、

を有することを特徴とする請求項 2 に記載の発光表示装置。

【請求項 4】

前記駆動部はシフトレジスタからなる、請求項 3 に記載の発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 走査信号は、第 1 及び第 2 レベルの間を転換するパルスであり、前記第 2 走査信号が前記第 1 レベルである場合、前記発光素子は前記第 2 スwitchング素子からの電流に対応して発光し、前記第 2 走査信号が前記第 2 レベルである場合、前記発光素子への電流の供給が遮断されることを特徴とする請求項 1 に記載の発光表示装置。

40

【請求項 6】

前記第 2 走査信号は、一つのフィールドで、第 1 及び第 2 レベルの間を転換するパルスであることを特徴とする請求項 5 に記載の発光表示装置。

【請求項 7】

前記画素回路は、前記第 1 走査信号に应答して、前記データ線からのデータ電流に該当する電圧が前記キャパシターに充電されるようにする第 3 スwitchング素子をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の発光表示装置。

50

【請求項 8】

前記キャパシターは、前記第 2 走査信号が第 2 レベルである場合に前記データ電流に対応する電圧を充電することを特徴とする請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 選択信号線及び第 1 発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々奇数番目に該当する選択信号線及び発光信号線であり、前記第 2 選択信号線及び第 2 発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々偶数番目に該当する選択信号線及び発光信号線であることを特徴とする請求項 2 に記載の発光表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 選択信号線及び第 1 発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々偶数番目に該当する選択信号線及び発光信号線であり、前記第 2 選択信号線及び第 2 発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々奇数番目に該当する選択信号線及び発光信号線であることを特徴とする請求項 2 に記載の発光表示装置。 10

【請求項 11】

隣接する第 1 選択信号線の間に第 2 選択信号線があり、隣接する第 1 発光信号線の間に第 2 発光信号線がある請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 12】

データ電流を伝達し、一方向に形成されている複数のデータ線と、
第 1 及び第 2 走査信号を各々伝達し、前記データ線と交差している複数の選択信号線及び発光信号線と、 20

前記データ線と前記選択信号線と発光信号線とが交差してなす画素領域に形成されており、前記選択信号線からの第 1 走査信号にตอบสนองして、前記データ線からのデータ電流を伝達する第 1 スイッチング素子と、前記第 1 スイッチング素子からのデータ電流に対応する電圧を充電するキャパシターと、発光素子と、前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流を前記発光素子に供給するトランジスタと、前記発光信号線からの第 2 走査信号の第 1 レベルにตอบสนองして前記トランジスタからの電流が前記発光素子に供給されるようにする第 2 スイッチング素子とを含む画素回路と、

前記選択信号線は第 1 選択信号線と第 2 選択信号線とからなり、前記発光信号線は第 1 発光信号線と第 2 発光信号線とからなり、

前記一つのフレームの奇数フィールドの間に、前記第 1 選択信号線及び第 1 発光信号線に第 1 及び第 2 走査信号が各々伝達され、一つのフレームの偶数フィールドの間に、前記第 2 選択信号線及び第 2 発光信号線に第 1 及び第 2 走査信号が各々伝達され、 30

前記第 2 走査信号は、一つのフレームで、一定の期間、第 1 レベルを有することを特徴とする表示パネル。

【請求項 13】

前記第 2 走査信号は、第 1 及び第 2 レベルの間を転換するパルスであり、前記第 2 走査信号が前記第 1 レベルである場合、前記発光素子は前記第 2 スイッチング素子からの電流に対応して発光し、前記第 2 走査信号が前記第 2 レベルである場合、前記発光素子への電流の供給が遮断されることを特徴とする請求項 12 に記載の表示パネル。

【請求項 14】

前記画素回路は、前記第 1 走査信号にตอบสนองして、前記データ線からのデータ電流に該当する電圧が前記キャパシターに充電されるようにする第 3 スイッチング素子をさらに有することを特徴とする請求項 12 に記載の表示パネル。 40

【請求項 15】

データ線と選択信号線と発光信号線とが交差してなす画素領域に形成されており、キャパシターと、前記キャパシターに充電された電圧に対応して電流を供給するトランジスタと、発光素子を含む画素回路とが形成されている発光表示装置を駆動する方法において、

a) 一つのフレームの第 1 フィールドの間に、前記発光信号線の中で第 1 発光信号線を通じて印加される第 2 走査信号が第 1 レベルである間、前記選択信号線の中で第 1 選択信号線を通じて印加される第 1 走査信号にตอบสนองして前記データ線からのデータ電流に対応す 50

る電圧が前記キャパシターに充電される段階と、

b) 前記第1発光信号線を通じて印加される第2レベルの第2走査信号にตอบสนองして、前記トランジスタから伝達される前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流にตอบสนองして、前記発光素子が発光する段階と、

c) 一つのフレームの第2フィールドの間に、前記発光信号線の中で第2発光信号線を通じて印加される第2走査信号が第1レベルである間、前記選択信号線の中で第2選択信号線を通じて印加される第1走査信号にตอบสนองして前記データ線からのデータ電流に対応する電圧が前記キャパシターに充電される段階と、

d) 前記第2発光信号線を通じて印加される第2レベルの第2走査信号にตอบสนองして、前記トランジスタから伝達される前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流にตอบสนองして、前記発光素子が発光する段階と、

10

を有することを特徴とする発光表示装置の駆動方法。

【請求項16】

前記第1フィールドの間に、前記第1発光信号線を通じて印加される前記第1レベルの第2走査信号にตอบสนองして、前記発光素子への前記電流の供給が遮断される段階と、

前記第2フィールドの間に、前記第2発光信号線を通じて印加される前記第1レベルの第2走査信号にตอบสนองして、前記発光素子への前記電流の供給が遮断される段階と、

をさらに有することを特徴とする請求項15に記載の発光表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、表示パネル、これを用いた発光表示装置、及びその駆動方法に係り、特に、有機電界発光(electroluminescent、以下、ELとする)表示パネル、これを用いた発光表示装置、及びその駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、有機EL表示装置は、蛍光性有機化合物を電気的に励起させて発光させる表示装置であって、 $M \times N$ 個の有機発光セルを電圧駆動あるいは電流駆動して映像を表現するようになっている。このような有機発光セルは、アノード(ITO)、有機薄膜、カソード層(metal)の構造を有している。有機薄膜は、電子と正孔の均衡を良くして発光効率を向上させるために、発光層(emission layer、EML)、電子輸送層(electron transport layer、ETL)、及び正孔輸送層(hole transport layer、HTL)を含んだ多層構造からなり、また、別途の電子注入層(electron injection layer、EIL)と正孔注入層(hole injection layer、HIL)とを含んでいる。

30

【0003】

このように構成される有機発光セルを駆動する方式には、単純マトリックス(passive matrix)方式と薄膜トランジスタ(TFT)を用いた能動駆動(active matrix)方式とがある。単純マトリックス方式は、正極と負極とを直交するように形成し、ラインを選択して駆動するのに比べて、能動駆動方式は、薄膜トランジスタを各ITO(indium tin oxide)画素電極に接続し、薄膜トランジスタのゲートに接続されたキャパシタの容量によって維持された電圧に応じて駆動する方式である。この時、キャパシタに電圧を設定するために印加される信号の形態により、能動駆動方式は、電圧駆動(voltage programming)方式と電流駆動(current programming)方式とに分けられる。

40

【0004】

図6は、従来の電圧駆動方式における画素回路の等価回路図である。従来の電圧駆動方式の有機EL表示装置では、図6のように、有機EL素子(OLED)にトランジスタ(M1)が連結されて発光のための電流を供給し、トランジスタ(M1)の電流量は、スイッチングトランジスタ(M2)を通じて印加されるデータ電圧によって制御されるようになっている。この時、印加された電圧を一定の期間維持するためのキャパシタ(C1)が、トランジスタ(M1)のソースとゲートとの間に連結されている。

50

【 0 0 0 5 】

スイッチングトランジスタ (M 2) がターンオンされれば、データ電圧がトランジスタ (M 1) のゲートに印加されて、キャパシタ (C 1) にゲートとソースとの間にかかる電圧 (V_{GS}) が充電され、この電圧 (V_{GS}) に対応してトランジスタ (M 1) に電流 (I_{OLED}) が流れ、この電流 (I_{OLED}) に対応して有機 E L 素子 (O L E D) が発光する。

【 0 0 0 6 】

この時、有機 E L 素子 (O L E D) に流れる電流は次の数 1 のようになる。

【 数 1 】

10

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA} - |V_{TH}|)^2$$

【 0 0 0 7 】

ここで、 I_{OLED} は有機 E L 素子 (O L E D) に流れる電流、 V_{GS} はトランジスタ (M 1) のゲートとソースとの間の電圧、 V_{TH} はトランジスタ (M 1) の敷居電圧、 V_{DATA} はデータ電圧、 β は定数値を示す。

【 0 0 0 8 】

前記数 1 に示したように、データ電圧に対応する電流が有機 E L 素子 (O L E D) に供給され、供給された電流に対応して有機 E L 素子が発光する。この時、印加されるデータ電圧は、階調を表現するために一定の範囲で多段階の値を有する。 20

【 0 0 0 9 】

ところが、このような従来の電圧駆動方式の画素回路では、製造工程の不均一性によって生じる薄膜トランジスタの敷居電圧 (V_{TH}) 及びキャリアの移動度 (mobility) の偏差により、高階調が得にくいという問題点がある。例えば、3 V で画素の薄膜トランジスタを駆動する場合に、8 ビット ($2^8 = 256$) 階調を表現するためには、12 mV ($= 3 V / 256$) 以下の間隔で薄膜トランジスタのゲートに電圧を印加しなければならないが、万一、製造工程の不均一による薄膜トランジスタの敷居電圧の偏差が 100 mV であると、高階調を表現するのは難しくなる。また、移動度の偏差によって数 1 での 30 値が変わるので、高階調を表現するのはさらに難しくなる。

【 0 0 1 0 】

これに反し、電流駆動方式の画素回路は、画素回路に電流を供給する電流源がパネル全体を通じて均一であるとすれば、各画素内の駆動トランジスタが不均一な電圧 - 電流特性を有しているとしても、均一なディスプレイ特性を得ることができる。

【 0 0 1 1 】

図 7 は、従来の電流駆動方式における画素回路の等価回路図である。電流駆動方式の画素回路でも、図 7 のように、有機 E L 素子 (O L E D) にトランジスタ (M 1) が連結されて発光のための電流を供給し、トランジスタ (M 1) の電流量は、トランジスタ (M 2) を通じて印加されるデータ電流によって制御される。 40

【 0 0 1 2 】

したがって、トランジスタ (M 2) 、 (M 3) がターンオンされれば、データ電流 (I_{DATA}) に対応する電圧がキャパシタ (C 1) に充電され、その後、キャパシタ (C 1) に充電された電圧に対応する電流が有機 E L 素子 (O L E D) に流れて発光が行われる。この時、有機 E L 素子 (O L E D) に流れる電流は数 2 のようになる。

【 数 2 】

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = I_{DATA}$$

50

【 0 0 1 3 】

ここで、 V_{GS} はトランジスタ (M1) のゲートとソースとの間の電圧、 V_{TH} はトランジスタ (M1) の閾値電圧、 α は定数値を示す。前記数 2 で示したように、従来の電流駆動方式の画素によれば、有機 EL 素子に流れる電流 (I_{OLED}) がデータ電流 (I_{DATA}) と同一であるので、電流源がパネル全体を通じて均一であるとすれば、均一な特性を得ることができる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 4 】

しかしながら、有機 EL 素子に流れる電流 (I_{OLED}) は微細電流であるため、微細電流 (I_{DATA}) でデータ線を充電するには多くの時間がかかるという問題点がある。例えば、データ線の負荷キャパシタンスが 30 pF と仮定する場合、数十 nA から数百 nA 程度のデータ電流でデータ線の負荷を充電しようとする、数 ms の時間が必要となる。これは数十 μ s の水準のライン時間 (line time) を考慮してみると、充電時間が十分でないという問題点がある。

【 0 0 1 5 】

また、データ線の充電にかかる時間を減少させるために、有機 EL 素子に流れる電流 (I_{OLED}) を上げると、全体的に画素の輝度が高くなり、画質特性が低下するという問題が発生する。

【 0 0 1 6 】

本発明が目的とする技術的課題は、発光表示装置で、画質特性を低下させずに、データ線を迅速に充電することにある。

また、本発明の他の技術的課題は、発光表示装置の画質を向上させることにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

このような課題を解決するために、本発明は、発光表示装置をパルス方式で駆動し (デューティ駆動)、特に発光表示装置をインターレース (interlace) 駆動する。

【 0 0 1 8 】

本発明の一つの特徴による発光表示装置は、データ電流を伝達し、一方向に形成されている複数のデータ線；第 1 及び第 2 走査信号を各々伝達し、前記データ線と交差している複数の選択信号線及び発光信号線；前記データ線と前記選択信号線と発光信号線とが交差してなす画素領域に形成されており、前記選択信号線からの第 1 走査信号に応答して、前記データ線からのデータ電流を伝達する第 1 スイッチング素子と、前記第 1 スイッチング素子からのデータ電流に対応する電圧を充電するキャパシターと、発光素子と、前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流を前記発光素子に供給するトランジスタと、前記発光信号線からの第 2 走査信号の第 1 レベルに응答して、前記トランジスタからの電流が前記発光素子に供給されるようにする第 2 スイッチング素子とを含む画素回路；及び前記選択信号線に第 1 走査信号を供給し、前記発光信号線に第 2 走査信号を供給する駆動部；を含む。ここで、前記選択信号線は第 1 選択信号線と第 2 選択信号線とからなり、前記駆動部は、一つのフレームで、一定の期間、第 1 レベルを有する第 2 走査信号を前記発光信号線に供給し、一つのフレームの第 1 フィールドの間に、前記第 1 選択信号線に第 1 走査信号を伝達し、一つのフレームの第 2 フィールドの間に、前記第 2 選択信号線に第 1 走査信号を伝達する。

【 0 0 1 9 】

この時、前記発光信号線も第 1 発光信号線と第 2 発光信号線とからなり、前記駆動部は、一つのフレームの第 1 フィールドで、前記第 1 発光信号線に第 2 走査信号を伝達し、一つのフレームの第 2 フィールドで、前記第 2 発光信号線に第 2 走査信号を伝達することができる。

【 0 0 2 0 】

一方、前記駆動部は、前記第 1 フィールドの間に、前記第 1 選択信号線に第 1 走査信号

を供給する第1走査駆動部；前記第1フィールドの間に、前記第1発光信号線に第2走査信号を供給する第1輝度制御駆動部；前記第2フィールドの間に、前記第2選択信号線に第1走査信号を供給する第2走査駆動部；及び前記第2フィールドの間に、前記第2発光信号線に第2走査信号を供給する第2輝度制御駆動部；を含むことができる。このような駆動部はシフトレジスタからなることができる。

【0021】

また、前記第2走査信号は、第1及び第2レベルの間を転換するパルスであり、前記第2走査信号が前記第1レベルである場合、前記発光素子は前記第2スイッチング素子からの電流に対応して発光し、前記第2走査信号が前記第2レベルである場合、前記発光素子への電流の供給が遮断される。特に、前記第2走査信号は、一つのフィールドで、第1及び第2レベルの間を転換するパルスである。

10

【0022】

一方、前記画素回路は、前記第1走査信号に応答して、前記データ線からのデータ電流に該当する電圧が前記キャパシターに充電されるようにする第3スイッチング素子をさらに含むことができ、前記キャパシターは、前記第2走査信号が第2レベルである場合に前記データ電流に対応する電圧を充電する。

【0023】

このような特徴を有する発光表示装置において、前記第1選択信号線及び第1発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々奇数番目に該当する選択信号線及び発光信号線であり、前記第2選択信号線及び第2発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々偶数番目に該当する選択信号線及び発光信号線であり得る。また、前記第1選択信号線及び第1発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々偶数番目に該当する選択信号線及び発光信号線であり、前記第2選択信号線及び第2発光信号線は、複数の選択信号線及び発光信号線の中で各々奇数番目に該当する選択信号線及び発光信号線である。

20

【0024】

本発明の他の特徴による表示パネルは、データ電流を伝達し、一方向に形成されている複数のデータ線；第1及び第2走査信号を各々伝達し、前記データ線と交差している複数の選択信号線及び発光信号線；前記データ線と前記選択信号線と発光信号線とが交差してなす画素領域に形成されており、前記選択信号線からの第1走査信号に応答して、前記データ線からのデータ電流を伝達する第1スイッチング素子と、前記第1スイッチング素子からのデータ電流に対応する電圧を充電するキャパシターと、発光素子と、前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流を前記発光素子に供給するトランジスタと、前記発光信号線からの第2走査信号の第1レベルに該当して、前記トランジスタからの電流が前記発光素子に供給されるようにする第2スイッチング素子とを含む画素回路；を含み、前記選択信号線は第1選択信号線と第2選択信号線とからなり、前記発光信号線は第1発光信号線と第2発光信号線とからなる。また、前記一つのフレームの奇数フィールドの間に、前記第1選択信号線及び第1発光信号線に第1及び第2走査信号が各々伝達され、一つのフレームの偶数フィールドの間に、前記第2選択信号線及び第2発光信号線に第1及び第2走査信号が各々伝達され、前記第2走査信号は、一つのフレームで、一定の期間、第1レベルを有する。

30

40

【0025】

ここで、前記第2走査信号は、第1及び第2レベルの間を転換するパルスであり、前記第2走査信号が前記第1レベルである場合、前記発光素子は前記第2スイッチング素子からの電流に対応して発光し、前記第2走査信号が前記第2レベルである場合、前記発光素子への電流の供給が遮断される。

【0026】

本発明の他の特徴による発光表示装置の駆動方法は、データ線と選択信号線と発光信号線とが交差してなす画素領域に形成されており、キャパシターと、前記キャパシターに充電された電圧に対応して電流を供給するトランジスタと、発光素子を含む画素回路とが形

50

成されている発光表示装置を駆動する方法であって、a) 一つのフレームの第1フィールドの間に、前記発光信号線の中で第1発光信号線を通じて印加される第2走査信号が第1レベルである間、前記選択信号線の中で第1選択信号線を通じて印加される第1走査信号に 응답して、前記データ線からのデータ電流に対応する電圧が前記キャパシターに充電される段階；b) 前記第1発光信号線を通じて印加される第2レベルの第2走査信号に 응답して、前記トランジスタから伝達される前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流に 응답して、前記発光素子が発光する段階；c) 一つのフレームの第2フィールドの間に、前記発光信号線の中で第2発光信号線を通じて印加される第2走査信号が第1レベルである間、前記選択信号線の中で第2選択信号線を通じて印加される第1走査信号に 응답して、前記データ線からのデータ電流に対応する電圧が前記キャパシターに充電される段階；及びd) 前記第2発光信号線を通じて印加される第2レベルの第2走査信号に 응답して、前記トランジスタから伝達される前記キャパシターに充電された電圧に対応する電流に 응답して、前記発光素子が発光する段階；を含む。

10

【0027】

その他にも、前記第1フィールドの間に、前記第1発光信号線を通じて印加される前記第1レベルの第2走査信号に 응답して、前記発光素子への前記電流の供給が遮断される段階；及び前記第2フィールドの間に、前記第2発光信号線を通じて印加される前記第1レベルの第2走査信号に 응답して、前記発光素子への前記電流の供給が遮断される段階；をさらに含むことができる。

20

【発明の効果】

【0028】

このように、本発明によれば、データ線の充電にかかる時間を効果的に減少させることができる。特に、有機EL素子に流れる電流(I_{OLED})を上げて、全体の輝度は上昇させずにデータ線の充電時間を減少させることができる。

また、駆動トランジスタの電流特性の偏差が小さく高い電流領域を用いて、発光表示装置を安定的に駆動させることができる。

更に、フリッカーが除去されるので、発光表示装置の画質が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施例を、本発明の属する技術分野において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。しかし、本発明は多様な相異なる形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

30

【0030】

図面では、本発明を明確に説明するために、説明と関係のない部分は省略した。明細書全体を通じて類似した部分については同一の図面符号を付けた。ある部分が他の部分と連結されている場合、これは、直接的に連結されている場合だけでなく、その間に他の素子を介在して電氣的に連結されている場合も含む。

【0031】

それでは、本発明の実施例による発光表示装置及びその画素回路と駆動方法について図面を参照して詳細に説明する。以下で記述される発光表示装置は有機発光セルを有する有機電界発光表示装置であるが、本発明による発光表示装置はこれに限定されない。

40

【実施例1】

【0032】

まず、図1を参照して、本発明の第1実施例による発光表示装置について詳しく説明する。図1は、本発明の第1実施例による発光表示装置の概略的な平面図である。図1に示したように、本発明の実施例による発光表示装置は、有機EL表示パネル100(以下、表示パネルとする)、データ駆動部200、走査駆動部300、及び輝度制御駆動部400を含む。

【0033】

前記表示パネル100は、行方向に延びている複数のデータ線($Y_1 - Y_n$)、列方向

50

に延びている複数の信号線 ($X_1 - X_m$ 、 $Z_1 - Z_m$)、及び複数の画素回路 110 を含む。

【0034】

信号線は、画素を選択するための第1走査信号を伝達する複数の選択信号線 ($X_1 - X_m$)、及び有機EL素子の発光期間を制御するための第2走査信号を伝達する複数の発光信号線 ($Z_1 - Z_m$)を含む。そして、データ線 ($Y_1 - Y_n$)と選択信号線及び発光信号線 ($X_1 - X_m$ 、 $Z_1 - Z_m$)とによって定義される画素領域に画素回路 110 が形成されている。

【0035】

前記データ駆動部 200 は、データ線 ($Y_1 - Y_n$) にデータ電流 (I_{DATA}) を印加し、走査駆動部 300 は、選択信号線 ($X_1 - X_m$) に画素回路を選択するための第1走査信号を順次に印加する。輝度制御駆動部 400 は、画素回路 110 の輝度を制御するための第2走査信号を発光信号線 ($Z_1 - Z_m$) に順次に印加する。

【0036】

前記走査駆動部 300 及び輝度制御駆動部 400、及び/又はデータ駆動部 200 (輝度制御駆動部 400 及びデータ駆動部 200、輝度制御駆動部 400 又はデータ駆動部 200) は、表示パネル 100 に電氣的に連結されることができ、又は表示パネル 100 に接着されて電氣的に連結されているテープキャリアパッケージ (tape carrier package、TCP) にチップなどの形態で装着される。又は、表示パネル 100 に接着されて電氣的に連結されているフレキシブル印刷回路 (flexible printed circuit、FPC) 又はフィルムなどにチップなどの形態で装着されることができ、これをCOF (chip on flexible board、chip on film) 方式という。これとは異なって、走査駆動部 300 及び輝度制御駆動部 400、及び/又はデータ駆動部 200 は、表示パネルのガラス基板上に直接装着されることができ、これをCOG (chip on glass) 方式という。また、ガラス基板上に信号線、データ線、及び薄膜トランジスタと同一な層で形成されている駆動回路に代えることもできる。

【0037】

以下では、図2、図3(A)及び図3(B)を参照して、本発明の第1実施例による発光表示装置の画素回路 110 について詳細に説明する。図2は、本発明の第1実施例による画素回路の等価回路図であり、図3(A)及び図3(B)は、図2の画素回路を駆動するための第1及び第2走査信号のタイミング図である。図2では、説明の便宜上、j番目のデータ線 (Y_j) とi番目の信号線 (X_i 、 Z_i) とに連結された画素回路だけを示した。

【0038】

図2に示したように、本発明の第1実施例による画素回路 110 は、有機EL素子 (OLED)、トランジスタ ($M1 - M4$)、及びキャパシター (C) を含む。ここで、トランジスタ ($M1 - M4$) としてはPMOSトランジスタが用いられたが、これに限定されない。このようなトランジスタは、表示パネル 100 のガラス基板上に形成されるゲート電極、ドレーン電極、及びソース電極を各々制御電極及び2個の主電極として有する薄膜トランジスタであるのが好ましい。

【0039】

具体的に、トランジスタ ($M2$) は、その三つの端子が選択信号線 (X_i)、データ線 (Y_j)、及びキャパシター (C) に各々連結され、選択信号線 (X_i) からの第1走査信号にตอบสนองして、データ線 (Y_j) からのデータ電流 (I_{DATA}) をトランジスタ ($M1$) のゲートに伝達する。この時、データ電流 (I_{DATA}) と同一の大きさの電流がトランジスタ ($M1$) のドレーンに流れるまで、トランジスタ ($M1$) のゲートにデータ電流が伝達される。キャパシター (C) は、トランジスタ ($M1$) のゲートとソースとの間に連結されており、データ線 (Y_j) からのデータ電流 (I_{DATA}) に該当する電圧を充電する。トランジスタ ($M1$) では、キャパシター (C) に充電された電圧により、数2に示したような電流が流れる。

トランジスタ (M3) は、トランジスタ (M1) と有機 EL 素子 (OLED) との間に連結され、発光信号線 (Z_i) からのローレベルの第 2 走査信号に応答して、トランジスタ (M1) と有機 EL 素子 (OLED) とを電氣的に連結する。有機 EL 素子 (OLED) は、トランジスタ (M3) と接地電圧との間に連結されており、トランジスタ (M3) を経て供給される電流に対応して発光する。トランジスタ (M4) は、選択信号線 (X_i) からのローレベルの第 1 走査信号に応答して、印加されるデータ電流 (I_{DATA}) をトランジスタ (M1) のドレーンに伝達する。

【0040】

一方、本発明による画素回路は、前述されたものに限定されず、例えば、電流ミラーを用いる画素回路など異なる構造からなる画素回路を用いることができる。以下では、図 3 (A) 及び図 3 (B) を参照して、本発明の第 1 実施例による発光表示装置の動作について詳しく説明する。

10

【0041】

図 3 (A) は、本発明の第 1 実施例によって選択信号線及び発光信号線に各々印加される第 1 及び第 2 走査信号のタイミング図であり、図 3 (B) は、第 1 及び第 2 走査信号のタイミングを比較して示した図である。

【0042】

図 3 (A) に示したように、選択信号線 (X_i 、 X_{i+1} 、 X_{i+2}) には、トランジスタ (M2) をターンオンするための第 1 走査信号が順次に印加される。このように第 1 走査信号によってトランジスタ (M2) がターンオンされれば、データ線 ($Y_1 - Y_n$) からのデータ電流 (I_{DATA}) に該当する電圧がキャパシター (C) に充電される。この時、第 1 走査信号によってトランジスタ (M4) もターンオンされ、トランジスタ (M1) がダイオードに連結される。これにより、キャパシター (C) にトランジスタ (M1) を通じて流れるデータ電流 (I_{DATA}) に該当する電圧が充電される。この時、トランジスタ (M3) はターンオフされている。その後、充電が完了すると、トランジスタ (M2)、(M4) がターンオフされ、発光信号線 (Z_i 、 Z_{i+1} 、 Z_{i+2}) から印加される第 2 走査信号によってトランジスタ (M3) がターンオンされて、トランジスタ (M3) を通じてデータ電流 (I_{DATA}) が流れるようになる。

20

【0043】

このような発光表示装置の動作時に、図 3 (A) に示したように、発光信号線 (Z_i 、 Z_{i+1} 、 Z_{i+2}) に印加される第 2 走査信号のレベルが順次に変わる。発光信号線 (Z_i 、 Z_{i+1} 、 Z_{i+2}) に印加される第 2 走査信号がローレベルである場合にはトランジスタ (M3) がターンオンされ、トランジスタ (M1) から印加される電流が有機 EL 素子 (OLED) に供給され、この電流に対応して有機 EL 素子 (OLED) は発光する [発光期間 (P_{on})]。発光信号線 (Z_i 、 Z_{i+1} 、 Z_{i+2}) に印加される第 2 走査信号がハイレベルである場合には、トランジスタ (M3) がターンオフされ、トランジスタ (M1) から印加される電流は有機 EL 素子 (OLED) に供給されない。したがって、有機 EL 素子 (OLED) は発光しない [非発光期間 (P_{off})]。

30

【0044】

詳しく説明すれば、図 3 (B) に示したように、非発光期間 (P_{off}) の間、選択信号線 (X_i) にトランジスタ (M1) をターンオンするための第 1 走査信号が印加され、データ線 ($Y_1 - Y_n$) からのデータ電流 (I_{DATA}) に対応する電圧がキャパシター (C) に充電される [記録期間 (P_w)]。記録期間 (P_w) が終わると、若干のタイミング後に、発光信号線 (Z_i) に印加される第 2 走査信号のレベルがローレベルとなって、発光期間 (P_{on}) が始まる。一定の時間発光が行われた後、第 2 走査信号のレベルがハイレベルとなって、有機 EL 素子に電流が印加されないようになって、有機 EL 素子 (OLED) が発光しない非発光期間 (P_{off}) となる。

40

【0045】

このように、本発明の実施例では、輝度制御駆動部 400 から供給される第 2 走査信号のデューティ比によって発光期間 (P_{on}) と非発光期間 (P_{off}) との長さが調節さ

50

れ、これにより輝度が制御される。したがって、高いデータ電流を用いても、デューティ駆動をするため、全体的には画素の輝度が上がらず、消費電力も大きくは増加しない。また、高い電流領域を用いることにより、トランジスタの電流特性の偏差が小さくなり、したがって、発光表示装置の安定した駆動が可能になる。

【0046】

一方、有機EL素子は、電圧の変化に非常に敏感であるため、30Hz以下の低い周波数で駆動するとフリッカーが発生する。特に、第1実施例では、水平ライン別に有機EL素子を順次に駆動させながら一つのライン内で発光期間と非発光期間とが交互に発生するため、フリッカーが発生するようになる。

【0047】

したがって、本発明の第2実施例では、デューティ駆動によって発生するフリッカーを除去するために、次のように発光表示装置を駆動させる。

【実施例2】

【0048】

まず、図4を参照して、本発明の第2実施例による発光表示装置について説明する。図4は、本発明の第2実施例による発光表示装置の概略的な平面図である。図4において、第1実施例と同一な部分については同一の図面番号を付けており、以下、第1実施例と同一な部分については詳細な説明を省略する。

【0049】

図4に示したように、本発明の第2実施例による発光表示装置は、第1実施例と同一に、表示パネル100、データ駆動部200、走査駆動部、及び輝度制御駆動部を含み、ただし、第1実施例と異なって、走査駆動部が、第1及び第2走査駆動部310、320からなり、輝度制御駆動部が、第1及び第2輝度制御駆動部410、420からなる。

【0050】

前記第1走査駆動部310は、一つのフレームの奇数フィールドの間に、奇数番目に該当する選択信号線(X_1 、 X_3 、...)に画素回路を選択するための第1走査信号を順次に印加し、第2走査駆動部320は、一つのフレームの偶数フィールドの間に、偶数番目に該当する選択信号線(X_2 、 X_4 ...)に画素回路を選択するための第1走査信号を順次に印加する。

【0051】

前記第1輝度制御駆動部410は、一つのフレームの奇数フィールドの間に、画素回路110の輝度を制御するための第2走査信号を、奇数番目に該当する発光信号線(Z_1 、 Z_3 、...)に順次に印加し、第2輝度制御駆動部420は、一つのフレームの偶数フィールドの間に、画素回路を選択するための第2走査信号を、偶数番目に該当する発光信号線(Z_2 、 Z_4 ...)に順次に印加する。このような第1及び第2走査駆動部310、320及び第1及び第2輝度制御駆動部410、420はシフトレジスタからなるが、必ずしもこれに限定されるのではない。

【0052】

ここで、表示パネル100とデータ駆動部200との構造は前記第1実施例と同一であるので、詳細な説明を省略する。

【0053】

以下、図5を参照して、本発明の第2実施例による発光表示装置の駆動について説明する。図5は、本発明の第2実施例による発光表示装置の画素回路を駆動するための第1及び第2走査信号のタイミング図である。

【0054】

本発明の第2実施例では、隣接したライン間にオフ時間(つまり、有機電界発光素子の非発光時間)を異なるようにすることで、イメージのオンオフが認識されないようにしたり、弱く認識されるようにする。

【0055】

こうするために、一つのフレームの間で信号線を順次に駆動させるのではなく、1フレ

10

20

30

40

50

ームを奇数フィールドと偶数フィールドとに分け、奇数フィールドの間には奇数番目に該当する信号線だけを順次に駆動させ、偶数フィールドの間には偶数番目に該当する信号線だけを順次に駆動させるインターレース (interlace) 走査駆動を遂行する。

【0056】

より具体的に説明すれば、図5に示したように、一つのフレームの奇数フィールドの間に、第1走査駆動部310が、奇数番目に該当する選択信号線 (X_1 、 X_3 、 X_5 、...) にトランジスタ (M2) をターンオンするための第1走査信号を順次に印加する。また、第1走査信号に同期して、第1輝度制御駆動部410が、奇数番目に該当する発光信号線 (Z_1 、 Z_3 、 Z_5 、...) にトランジスタ (M3) をターンオンするための第2走査信号を順次に印加する。

10

【0057】

これにより、前記第1実施例と同一に、トランジスタ (M2) がターンオンされ、トランジスタ (M4) もターンオンされて、キャパシター (C) にデータ電流 (I_{DATA}) に該当する電圧が充電され、トランジスタ (M3) を通じてデータ電流 (I_{DATA}) が流れるようになる。

【0058】

そして、図5に示したように、奇数番目に該当する発光信号線 (Z_1 、 Z_3 、 Z_5 、...) に印加される第2走査信号のレベルが順次に変われば、発光が行われる。つまり、第1実施例と同一に、第1走査信号がローレベルに出力され、データ電流 (I_{DATA}) に対応する電圧がキャパシター (C) に充電される記録期間 (P_w) の間には、第2走査信号がハイレベルに出力されて、トランジスタ (M1) から印加される電流が有機EL素子 (OLED) に供給されない。したがって、有機EL素子 (OLED) は発光しない。その後、第1走査信号がハイレベルに出力されてトランジスタ (M2)、(M4) がターンオフされた後、一定のタイミングの後に第2走査信号がローレベルに出力されると発光期間が始まり、それによりトランジスタ (M3) がターンオンされて、トランジスタ (M1) から印加されるデータ電流 (I_{DATA}) が有機EL素子 (OLED) に供給されることによって、有機EL素子 (OLED) が発光する。

20

【0059】

前述したように、奇数フィールドの間、奇数番目に該当する選択信号線及び発光信号線に各々印加される第1及び第2走査信号に応じて、奇数番目に該当する選択信号線 (X_1 、 X_3 、 X_5 、...) 及び発光信号線 (Z_1 、 Z_3 、 Z_5 、...) に連結された画素回路だけがデューティ駆動する。

30

【0060】

その後、奇数フィールドが終了し、偶数フィールドが開始されると、第1走査駆動部310及び第1輝度制御駆動部410の駆動が終了され、1フレームの偶数フィールドの間に、第2走査駆動部320が、偶数番目に該当する選択信号線 (X_2 、 X_4 、 X_6 、...) にトランジスタ (M2) をターンオンするための第1走査信号を順次に印加する。また、第1走査信号に同期して、第2輝度制御駆動部420が、偶数番目に該当する発光信号線 (Z_2 、 Z_4 、 Z_6 、...) にトランジスタ (M3) をターンオンするための第2走査信号を順次に印加する。

40

【0061】

したがって、前述のように、第1走査信号がローレベルに出力され、第2走査信号がハイレベルに出力される間に、データ電流 (I_{DATA}) に対応する電圧がキャパシター (C) に充電された後、第1走査信号がハイレベルに出力され、第2走査信号がローレベルに出力されるとば、データ電流 (I_{DATA}) 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。

【0062】

その結果、偶数フィールドの間に偶数番目に該当する選択信号線及び発光信号線に各々印加される第1及び第2走査信号に応じて、偶数番目に該当する選択信号線 (X_2 、 X_4 、 X_6 、...) 及び発光信号線 (Z_2 、 Z_4 、 Z_6 、...) に連結された画素回路だけがデュー

50

ーティ駆動する（発光又は表示動作）。

【0063】

このような本発明の第2実施例によると、1フレームの間に各信号線が順次に駆動されず、奇数フィールド及び偶数フィールドの間に奇数番目に該当する信号線と偶数番目に該当する信号線とが互いに分離されて駆動されるとともに、各信号線に連結された画素回路がデューティ駆動することにより、隣接したライン間の発光及び非発光期間が異なるようになるので、フリッカーが除去される。

【0064】

以上で、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るのではなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を用いた当業者のいろいろな変形及び改良形態もまた本発明の権利の範囲に属するものである。例えば、前記実施例では、奇数フィールド及び偶数フィールドに選択信号線及び発光信号線の一部を各々駆動させるために、2個の走査駆動部及び輝度制御駆動部を各々用いたが、これとは異なり、一つの走査駆動部と輝度制御駆動部とを用いながら、奇数フィールド及び偶数フィールド時に選択信号線及び発光信号線を駆動させるための互いに異なる走査信号及び輝度制御信号を各々出力するようにすることもできる。また、本発明は電流駆動方式の画素回路に限定されず、電圧駆動方式の画素回路にも適用可能である。

【0065】

つまり、電圧駆動方式の画素回路も、前述のようにデューティ駆動とインターレース駆動とを行えば、電流特性の偏差が小さく高い電流領域を用いるので、画像の均一性が改善できる。

【0066】

また、前述の実施例では、奇数フィールド時に奇数番目の信号線を駆動させ、偶数フィールド時に偶数番目の信号線を駆動させたが、これとは異なり、奇数フィールド時に偶数番目の信号線を駆動し、偶数フィールド時に奇数番目の信号線を駆動させることもできる。

【0067】

また、デューティ駆動の時に発光素子のオンオフ時間の比を1：1としたり、その他の比率でオンオフ時間を調節することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明の第1実施例による発光表示装置の概略的な平面図である。

【図2】本発明の第1実施例による発光表示装置の画素回路の概略的な回路図である。

【図3】（A）は本発明の第1実施例によって第1及び第2選択信号線に各々印加される第1及び第2走査信号のタイミング図であり、（B）は第1及び第2走査信号のタイミングを比較して示した図である。

【図4】本発明の第2実施例による発光表示装置の概略的な平面図である。

【図5】本発明の第2実施例によって第1及び第2選択信号線に各々印加される第1及び第2走査信号のタイミング図である。

【図6】従来の電圧駆動方式における画素回路の等価回路図である。

【図7】従来の電流駆動方式における画素回路の等価回路図である。

【符号の説明】

【0069】

100 表示パネル

110 画素回路

200 データ駆動部

300、310、320 走査駆動部

400、410、420 制御駆動部

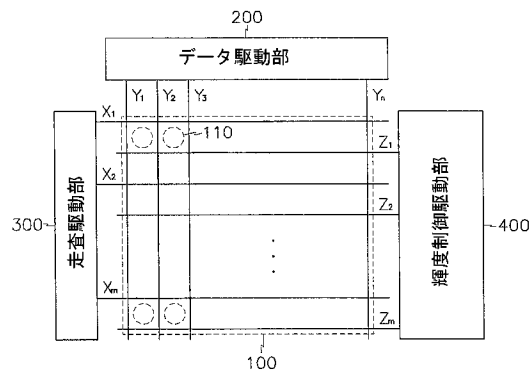
10

20

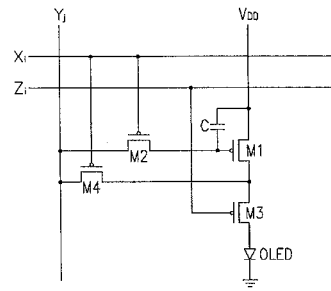
30

40

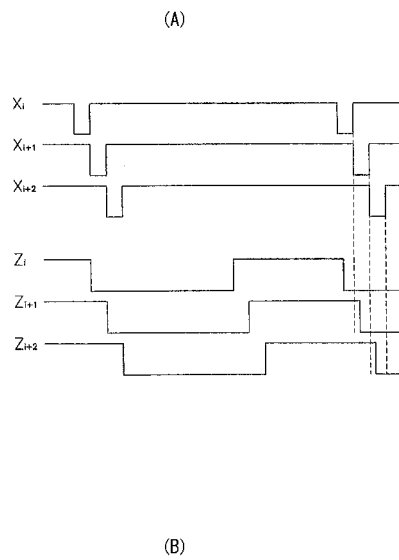
【図 1】



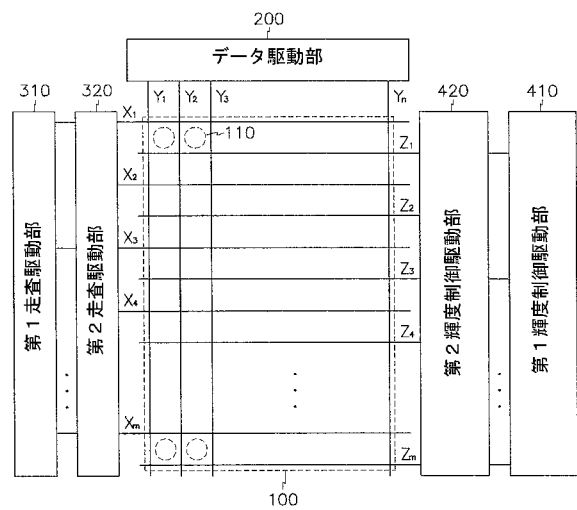
【図 2】



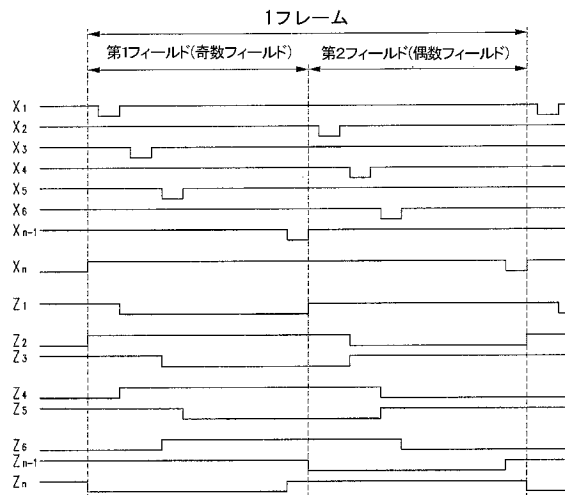
【図 3】



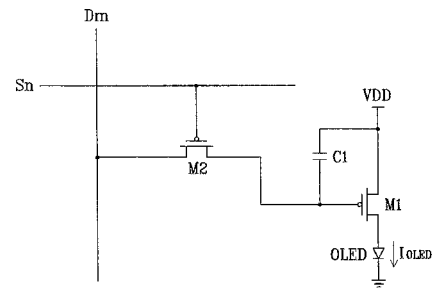
【図 4】



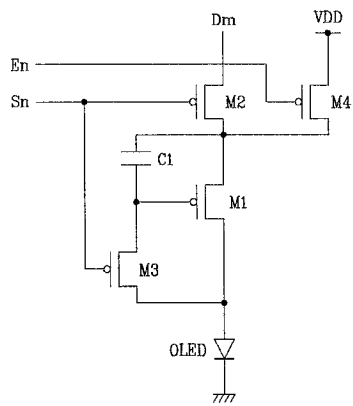
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 2 3 H
G 0 9 G	3/20	6 2 3 U
G 0 9 G	3/20	6 2 4 B
H 0 5 B	33/14	A

专利名称(译)	显示面板，使用其的发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2005031635A	公开(公告)日	2005-02-03
申请号	JP2004163520	申请日	2004-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	申東蓉 松枝洋二郎		
发明人	申 東 蓉 松 枝 洋二郎		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G3/2081 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0224 G09G2320/0223		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/30.K G09G3/20.621.F G09G3/20.622.E G09G3/20.622.N G09G3/20.623.H G09G3/20.623.U G09G3/20.624.B H05B33/14.A G09G3/3241 G09G3/325 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE04 3K107/EE58 3K107/EE59 3K107/HH02 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB18 5C380/BB02 5C380/BB09 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CB05 5C380/CB06 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CB18 5C380/CC02 5C380/CC13 5C380/CC18 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CD012 5C380/CD014 5C380/CF07 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA09 5C380/DA19		
代理人(译)	三好秀		
优先权	1020030046163 2003-07-08 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示面板，使用该显示面板的发光显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及显示面板，使用该显示面板的发光显示装置及其驱动方法。发光显示装置包括100条，数据线Y1至Y \bar{n} ，选择信号线X1至X \bar{m} ，发光信号线Z1至Z \bar{m} 和像素。形成电路110。像素电路110包括第一至第三开关元件，晶体管和电致发光元件。第一开关元件响应于来自选择信号线的第一扫描信号而从数据线Y1至Y \bar{n} 传输数据电流，并且电容器对应于来自第一开关元件的数据电流。充电电压。在显示时段期间，第二开关元件响应于来自发光信号线Z1至Z \bar{m} 的第二扫描信号的第一电平，控制来自晶体管的电流以提供给发光元件。，发光元件发光。此外，在非显示时段期间，响应于第二扫描信号的第二电平，第二开关元件消失并且来自晶体管的电流不被提供给发光元件。[选型图]图1

