

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-507505
(P2005-507505A)

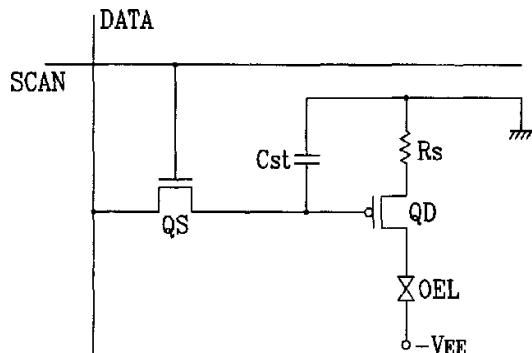
(43) 公表日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl. ⁷		F 1		テーマコード (参考)	
G09G	3/30	GO9G	3/30	K	3K007
G09F	9/30	GO9F	9/30	338	5C080
G09G	3/20	GO9F	9/30	365Z	5C094
H05B	33/14	GO9G	3/20	611H	
		GO9G	3/20	624B	
		審査請求 未請求		予備審査請求 有	(全 53 頁) 最終頁に続く
(21) 出願番号	特願2003-539395 (P2003-539395)	(71) 出願人	591028452 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド SAMSUNG ELECTRONICS COMPANY, LIMITED 大韓民国 ギョンギード スウォンーシ ヨントンギー メタンードン 416		
(86) (22) 出願日	平成14年1月3日 (2002.1.3)	(74) 代理人	100094145 弁理士 小野 由己男		
(85) 翻訳文提出日	平成16年3月29日 (2004.3.29)	(74) 代理人	100106367 弁理士 稲積 朋子		
(86) 國際出願番号	PCT/KR2002/000005				
(87) 國際公開番号	W02003/037040				
(87) 國際公開日	平成15年5月1日 (2003.5.1)				
(31) 優先権主張番号	2001/60444				
(32) 優先日	平成13年9月28日 (2001.9.28)				
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)				

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネルとこれを備えた有機ELディスプレイ装置

(57) 【要約】

本発明は有機ELディスプレイパネルとこれを備えた有機ELディスプレイ装置に関する。本発明による有機ELディスプレイパネルは、複数のデータライン；複数のスキャンライン；第2端が前記スキャンラインに連結されて、電流をオン／オフするスイッチング素子；及び前記データラインと前記スキャンライン間に格子配列された一定の領域に形成され、所定のインピーダンス素子を内蔵し、前記スイッチング素子の第1段を通じて入力されるデータ信号に基づいて前記インピーダンス素子によりレベル低減された電源が供給されて自己発光するピクセル電極を含む。その結果、水平走査配線と駆動ICを減らし、有機ELパネルを単純化することができ、ピクセル電極内に備わる駆動素子が有する固有のしきい電圧値が異なっていても内蔵されたインピーダンス素子を通じて該当駆動素子の出力電流の可変幅を減らし、階調表示の限界を克服することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

データ信号を伝達する複数のデータライン；

前記データラインと直交して走査信号を伝達する複数のスキャンライン；

第1段が前記データラインに連結され、第2段が前記スキャンラインに連結されて、電流をオン／オフするスイッチング素子；及び

前記データラインと前記ゲートライン間に格子配列された一定の領域に形成され、所定のインピーダンス素子を内蔵し、前記スイッチング素子の第1段を通じて入力されるデータ信号に基づいて前記インピーダンス素子によりレベル低減された電源が供給されて自己発光するピクセル電極、

を含む有機ELディスプレイパネル。

【請求項 2】

前記ピクセル電極は、

一端が接地され、他端が前記スイッチング素子の第3段を通じて駆動電圧の提供を受けて蓄積するストレージキャパシター；

一端が前記スイッチング素子の第3段に連結され、蓄積された駆動電圧のレベルを低減するインピーダンス素子；

第1段を通じて入力される前記データ信号に応答して、第2段を通じて前記インピーダンス素子によってレベル低減された駆動電圧を第3段を通じて出力する駆動素子；

一端を通じて外部から有機EL駆動電圧の提供を受け、他端を通じて前記駆動素子の第3段に連結されて、前記有機EL駆動電圧と前記駆動電圧の差電圧によって自己発光する有機EL素子、

を含む請求項1に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記ピクセル電極は、

一端が接地され、他端が前記スイッチング素子の第3段を通じて駆動電圧の提供を受けて蓄積するストレージキャパシター；

第1段を通じて入力される前記データ信号に応答して、第2段を通じて前記蓄積された駆動電圧を第3段を通じて出力する駆動素子；

一端が前記スイッチング素子の第3段に連結され、前記第3段を通じて入力される駆動電圧のレベルを低減するインピーダンス素子；

一端を通じて外部から有機EL駆動電圧の提供を受け、他端を通じて前記インピーダンス素子の他端に連結されて、前記有機EL駆動電圧と前記駆動電圧の差電圧によって自己発光する有機EL素子、

を含む請求項1に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項 4】

前記インピーダンス素子は抵抗であることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項 5】

前記インピーダンス素子はMOSトランジスタを利用したインピーダンス素子であることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項 6】

前記有機EL素子の一端は隣接する有機EL素子の一端間に共通連結され、前記共通連結端を通じて前記有機EL駆動電圧の提供を受けることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項 7】

前記データ信号は、オン／オフレベルの定電圧であることを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項 8】

外部から画像信号とその制御信号の提供を受けて第1及び第2タイミング信号を出力し、

10

20

30

40

50

電源制御信号を出力するタイミング制御部；
前記画像信号と第1タイミング信号の提供を受けてデータ信号を出力するコラム駆動部；
前記第2タイミング信号の提供を受けて走査信号を出力するロー駆動部；
前記電源制御信号の提供を受けてスイッチングされた電源を出力する電源供給部；
複数のデータラインと、複数のスキャンラインと、第2段が前記スキャンラインに連結されて、電流をオン／オフするスイッチング素子と、前記データラインと前記ゲートライン間に格子配列された一定の領域に形成され、所定のインピーダンス素子を内蔵し、前記共通端を通じて入力される前記スイッチング電源と前記スイッチング素子の第1段を通じて入力されるデータ信号との差電圧によって自己発光するピクセル電極を含む有機ELディスプレイパネル；
10
を含む有機ELディスプレイ装置。

【請求項9】

前記ピクセル電極は、
一端が接地され、他端が前記スイッチング素子の第3段を通じて駆動電圧の提供を受けて蓄積するストレージキャパシター；
一端が前記スイッチング素子の第3段に連結されて、蓄積された駆動電圧のレベルを低減するインピーダンス素子；
第1段を通じて入力される前記データ信号に応答して、第2段を通じて前記インピーダンス素子によってレベル低減された駆動電圧を第3段を通じて出力する駆動素子；
一端を通じて外部から有機EL駆動電圧の提供を受け、他端を通じて前記駆動素子の第3段に連結されて、前記有機EL駆動電圧と前記駆動電圧の差電圧によって自己発光する有機EL素子、
20
を含む請求項8に記載の有機ELディスプレイ装置。

【請求項10】

前記ピクセル電極は、
一端が接地され、他端が前記スイッチング素子の第3段を通じて駆動電圧の提供を受けて蓄積するストレージキャパシター；
第1段を通じて入力される前記データ信号に応答して、第2段を通じて前記蓄積された駆動電圧を第3段を通じて出力する駆動素子；
一端が前記駆動素子の第3段に連結され、前記第3段を通じて入力される駆動電圧のレベルを低減するインピーダンス素子；及び
30
一端を通じて外部から有機EL駆動電圧の提供を受け、他端を通じて前記インピーダンス素子の他端に連結されて、前記有機EL駆動電圧と前記駆動電圧の差電圧によって自己発光する有機EL素子、
を含む請求項8に記載の有機ELディスプレイ装置。

【請求項11】

前記インピーダンス素子は抵抗であることを特徴とする請求項9または請求項10に記載の有機ELディスプレイ装置。

【請求項12】

前記インピーダンス素子はMOSトランジスタを利用したインピーダンス素子であることを特徴とする請求項9または請求項10に記載の有機ELディスプレイ装置。
40

【請求項13】

前記有機EL素子の一端は隣接する有機EL素子の一端間に共通連結され、前記共通連結端を通じて前記有機EL駆動電圧の提供を受けることを特徴とする請求項9または請求項10に記載の有機ELディスプレイ装置。

【請求項14】

前記データ信号は、オン／オフレベルの定電圧であることを特徴とする請求項8に記載の有機ELディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は有機 E L ディスプレイパネルとその装置に関し、さらに詳しくは、簡単で T F T 特性のばらつきによる階調表示の限界を克服できる有機 E L ディスプレイパネルとこれを備えた有機 E L ディスプレイ装置に関する。

【 背景技術 】**【 0 0 0 2 】**

現在用いられるディスプレイ装置のうち最も多く使われているものとしてブラウン管 (CRT) があり、コンピュータ用としては液晶表示装置 (以下、LCD) の使用が益々増えている。しかしながら、ブラウン管の場合、重くて体積が大きく、LCD の場合は低輝度で、側面視認性が悪く、低効率であるなどの短所があつて使用者の要望を満たしていない。

これにより、現在はさらに安価で、高効率で、薄くて軽いディスプレイ装置を開発するために様々な努力がなされており、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Organic Light Emitting Device (OLED) である。

【 0 0 0 3 】

このような O L E D は、特定有機物または高分子等の Electroluminescence (EL : 電気を加えた時に光を放出する現象) を利用するもので、バックライトを使用する LCD よりさらに薄く作ることができ、安価で簡単に製作することができ、視野角が広くて明るい光を出すという長所を有していて、これに関する研究が世界的に盛んに行われている。

図 1 は、一般的な有機 E L 駆動素子の一例を説明するための回路図である。図 1 に示すように、一般的な有機 E L 駆動素子は、スイッチングトランジスタ (QS) 、駆動トランジスタ (QD) 、キャパシター (Cst) 及び E L 素子 (EL) から構成される。

【 0 0 0 4 】

動作時、CRT のようなディスプレイ装置に比べて輝度が低いので一つの横ラインを選択する時にのみ発光する手動駆動方式でなく、発光デューティを大幅増やしたアクティブ駆動方式を用いる。この時、発光セル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。

しかし、従来有機 E L 駆動素子の場合、その駆動回路は非常に簡単であるが、外部から電圧を印加しなければならず、有機 E L 素子にも電圧を印加しなければならない問題がある。

【 0 0 0 5 】

通常の有機 E L 素子は、印加電圧に非常に敏感であるので変化が激しく階調表現が難しい構造となっている。このような短所を補完するために、SID 01 Digest p. 384 に示された図 2 のように、外部から電流を印加し、セルにおいても外部に印加された電流値分の電流が印加されるセル駆動部である。

図 2 は、従来有機 E L 駆動素子の他の例を説明するための回路図である。

【 0 0 0 6 】

図 2 に示すように、有機 E L セルに電流を供給するために外部から輝度データ (Data) を電流に印加し、画面の各水平ラインに該当するタイミングに選択信号を与えて特定座標に輝度データを印加する。この入力された輝度データは、電流ミラー回路 (QS1, QS2) を通じて有機 E L 素子に入力された電流と同一な値の電流を流す。その後現在の水平ラインを遮断し、次の段の水平ラインを選択するとストレージキャパシター (Cst) で有機 E L 素子に流した電流に必要な T F T (QS2) のゲート電圧を維持しているので、次のフレームで新たな輝度データと水平ライン (コラム Line) 選択信号が入るまでに有機 E L 素子に一定の電流が流されることになる。

【 0 0 0 7 】

ところが、前記図 2 においても次のような問題がある。特定スキャンライン (scan1) と電流ミラー動作及び電流維持動作選択配線 (scan2) を一つの組 (Pair) として必要とする。これで垂直走査配線と駆動 I C が 2 倍に増え、生産収率及びコストの面で問題となる。

また、輝度データは電流であるため既存の電圧駆動 I C を利用できず、新たな開発が必要

10

20

30

40

50

であり、電圧駆動 I C に比べて技術的に難しい。

【0008】

また、有機 E L の各セルに具備された多数の薄膜トランジスタ (TFT) の特性は、電流ミラーとして作動するために互いに均一でなければならず、他のセルに具備された TFT とその特性が均一である必要がある。電流ミラーとして作動する TFT は、スイッチングモードではなく活性モードで作動するため最適の特性が要求される。

また、有機 E L に電流を供給する TFT のしきい値入力電圧の特性変化が生じると出力変化が発生して輝度データと異なる電流を供給し、輝度変化が生じ、微細階調の実現が難しい。

【0009】

以上のように、従来の有機 E L 駆動セルにおいては垂直走査配線と駆動 I C を増やしても相当な問題があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、垂直走査配線と駆動 I C を減らし、単純化した有機 E L パネル内にある TFT 特性のばらつきによる階調表示限界を克服するための有機 E L ディスプレイパネルを提供することである。また、本発明の他の目的は、前記有機 E L ディスプレイパネルを備えた有機 E L ディスプレイ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の目的を実現するための一つの特徴による有機 E L ディスプレイパネルは、データ信号を伝達する複数のデータライン；前記データラインと直交して走査信号を伝達する複数のスキャンライン；第 1 段が前記データラインに連結され、第 2 段が前記スキャンラインに連結されて、電流をオン / オフするスイッチング素子；及び前記データラインと前記ゲートライン間に格子配列された一定の領域に形成され、所定のインピーダンス素子を内蔵し、前記スイッチング素子の第 1 段を通じて入力されるデータ信号に基づいて前記インピーダンス素子によってレベル低減された電源が供給されて自己発光するピクセル電極を含む。

【0012】

また、前記本発明の他の目的を実現するための一つの特徴による有機 E L ディスプレイ装置は、外部から画像信号とその制御信号の提供を受けて第 1 及び第 2 タイミング信号を出力し、電源制御信号を出力するタイミング制御部；前記画像信号と第 1 タイミング信号の提供を受けてデータ信号を出力するコラム駆動部；前記第 2 タイミング信号の提供を受けて走査信号を出力するロー駆動部；前記電源制御信号の提供を受けてスイッチングされた電源を出力する電源供給部；複数のデータラインと、複数のスキャンラインと、第 2 段が前記スキャンラインに連結されて、電流をオン / オフするスイッチング素子と、前記データラインと前記ゲートライン間に格子配列された一定の領域に形成され、所定のインピーダンス素子を内蔵し、前記共通端を通じて入力される前記スイッチング電源と前記スイッチング素子の第 1 段を通じて入力されるデータ信号との差電圧によって自己発光するピクセル電極を含む有機 E L ディスプレイパネルを含む。

【0013】

このような有機 E L ディスプレイパネルとこれを備えた有機 E L ディスプレイ装置によれば、水平走査配線と駆動 I C を減らすことによって有機 E L パネルを単純化することができ、ピクセル電極内に備わる駆動素子が有する固有のしきい電圧値が異なっても内蔵されたインピーダンス素子を通じて該当駆動素子の出力電流の可変幅を減らすことにより、有機 E L パネル内にある TFT 特性のばらつきによる階調表示の限界を克服することができる。

【発明の効果】

【0014】

10

20

30

40

50

本発明によれば、有機EL駆動セルの駆動トランジスタのソース端に電気抵抗役割をするインピーダンス素子を追加することで、有機ELディスプレイパネル内の各セル毎に具備された駆動トランジスタのしきい値電圧特性のばらつき及び有機EL素子毎の入力電圧対出力電流比特性のばらつきによる出力電流が均一になり、高段階の階調を表現することができる。

【0015】

また、アナログ特性を有するトランジスタを用いなくても、工程が多少容易で製造収率の高いデジタル特性を有するトランジスタだけで所望の階調レベルを表現することができる。

また、データを有機EL駆動セルに記録する際に、電圧出力モードであってオン／オフ出力される従来安価の駆動ICを用いることができる。 10

【0016】

また、電流駆動モードセルの場合、追加走査配線を行う必要がなくなりてセル構造が簡単になり、これにより製造収率を高めることができ、追加的な駆動ICを備える必要がない。さらに、階調表示するDPS駆動法を用いる時に、電流供給素子を外部に電力スイッチング素子一つで構成可能であり、有機ELパネル特性のばらつきを低くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、通常の知識を有する者が本発明を容易に実施できるように実施例に関して説明する 20

図3は本発明の一実施例による有機ELディスプレイ素子の等価回路を説明するための図面である。

図3に示すように、本発明の一実施例による有機ELディスプレイ素子は、データ信号を伝達する複数のデータライン (DATA) と、データラインと直交して走査信号を伝達する複数のスキャンライン (SCAN) と、第1段がデータラインに連結され、第2段がスキャンラインに連結されて、電流をオン／オフするスイッチングトランジスタ (QS) と、データラインとゲートライン間に格子配列された一定の領域に形成され、スイッチングトランジスタ (QS) の第1段を通じて入力されるデータ信号によって自己発光するピクセル電極を含む。 30

【0018】

ピクセル電極はストレージキャパシター (Cst)、ソース抵抗 (Rs)、駆動トランジスタ (QD) 及び有機EL素子 (OEL) からなる。

ストレージキャパシター (Cst) は、一端が接地され、他端がスイッチングトランジスタ (QS) の第3段を通じて駆動電圧の提供を受けて蓄積し、ソース抵抗 (Rs) はストレージキャパシター (Cst) の一端に連結される。

【0019】

駆動トランジスタ (QD) は、第1段を通じて入力されるデータ信号に応答してターンオン／オフ駆動され、第2段を通じて連結されたソース抵抗 (Rs) によってレベル低減された駆動電圧を第3段を通じて出力する。

有機EL素子 (OEL) は、一端を通じて外部から負極性の有機EL駆動電圧 (-VEE) の提供を受け、他端を通じて駆動トランジスタ (QD) の第3段に連結されて、前記有機EL駆動電圧と前記駆動電圧の差電圧により流れる電流によって自己発光する。 40

【0020】

図3では、有機EL素子が負極性の有機EL駆動電圧を直接受けることを説明したが、前記有機EL素子端は接地され、前記ストレージキャパシター (Cst) 端に有機EL駆動電圧を印加することもできる。この時に供給される有機EL供給電圧は正極性 (+VEE) であることが好ましい。

図4は本発明による有機ELディスプレイ素子の駆動を説明するためのタイミング図であって、特にデータ電圧と隣接するスキャンライン間に各々入力される第1選択信号と第2 50

選択信号を説明するためのタイミング図である。

【0021】

図3と図4を参照してその動作について詳細に説明する。

まず、データ電圧が低レベルになると同時に第1選択信号がアクティブ状態（またはハイレベル）になると、スイッチングトランジスタ（QS）がターンオンされ、ストレージキャパシタ（Cst）に負極性の電荷が充電される。

ストレージキャパシタ（Cst）に第1選択信号のデータ電圧値と同一レベルの電圧で十分に充電されると、現在の第1選択信号は低レベルになり、ストレージキャパシタ（Cst）への充電動作を停止すると同時に画像フレームにおいて次の番になる第2選択信号がアクティブ状態になる。ここで、第2選択信号は新たなデータ電圧を選択することになり、次の段に設置されるストレージキャパシタ（Cst）（図示せず）に電荷を充電する動作を繰り返す。

【0022】

このような方式でストレージキャパシタ（Cst）に電荷が一旦充電されれば、充電された電圧は駆動トランジスタ（QD）のゲートに対して（-）極性であり、駆動トランジスタ（QD）はP-MOSFETであるのでターンオンされる。

したがって、電流は接地端（GND）、ソース抵抗（Rs）、駆動トランジスタ（QD）、有機EL素子（OEL）を経由して負極性の有機EL駆動電圧原（-VEE）に流れて有機EL素子は発光状態となる。

【0023】

また、データ電圧が高レベルになると同時に第1選択信号がアクティブ（またはハイレベル）状態になると、スイッチングトランジスタ（QS）はターンオフされ、ストレージキャパシタ（Cst）に充電された負極性（-）電荷はグラウンド電位となって放電される。結局ストレージキャパシタ（Cst）に充電されたグラウンド電位は、駆動トランジスタ（QD）のゲートしきい値に到らず、駆動トランジスタ（QD）はターンオフされるので有機EL素子（OEL）に電流が流れず非発光状態となる。

【0024】

前記のように、有機EL表示装置での発光輝度はデータ信号が高レベルであるか低レベルであるかによって決定されるので、有機EL表示装置での階調表示は専ら点灯と消灯のみ存在する。このような場合、駆動トランジスタ（QD）は、製造が難しい活性領域の特性よりは製造が容易な飽和領域の特性のみを満たせばよい。つまり、アナログ用トランジスタ仕様よりデジタル用トランジスタを用いるのが好ましい。

【0025】

駆動トランジスタ（QD）が飽和領域の特性を有することになれば階調表現ができないこともあるが、ケイ・イヌカイ（K.Inukai）によって発表された“SID 00 Digest p927、36.4L”の記載のように、セルの発光または非発光を利用し、一つのフレームを輝度加重値を有する複数のサブフィールドに分離して階調を表現することができる。

つまり、ディスプレイ周期分割（display period separated；以下、DPS）駆動法または瞬間削除スキャン（simultaneous erasing scan；以下、SES）駆動法を用いれば、飽和領域特性を有する駆動トランジスタ（QD）を用いる場合にも階調表現を容易に行うことができる。

【0026】

一方、前記DPS駆動法やSES駆動法の使用においては、フレームを構成する全ての有機EL素子が発光した時にそれぞれ同一な輝度特性を有しなければならない。

実際、有機EL素子に流れる電流が一定である場合には、発光輝度特性のばらつきよりもこれらをスイッチングする駆動トランジスタ（QD）の通電オン抵抗のばらつきにさらに敏感である。

【0027】

有機EL素子に用いられるスイッチング素子はMOS型トランジスタ（MOSFET）であるが、ターンオン時の抵抗特性はMOSFETのゲートしきい値電圧にかかっている。実際の工程上

10

20

30

40

50

、フレーム内全てのスイッチングトランジスタ (QS) のしきい値電圧 (V_{th}) 特性を均一に製造することは非常に難しい。

これに対して本発明は、前記のしきい値電圧特性に敏感でなく、少しの有機EL素子特性のばらつきがあっても各ピクセルの有機EL発光特性を一定にするものである。

【0028】

以下、有機ELパネル内にマトリックスタイプで構成される複数の有機EL素子が互いに均一な特性を有するようにする方法に関して説明する。

図5aは、従来有機ELディスプレイ素子のスイッチング素子の電圧対比電流特性を説明するための図面であり、図5bは、本発明による有機ELディスプレイ素子のスイッチング素子の電圧対比電流特性を説明するための図面である。

10

【0029】

スイッチングトランジスタ (QS) が通電されれば、ストレージキャパシタ (Cst) にはグラウンド (GND) に対して (-) 極性で充電され、この充電電圧は再び駆動トランジスタ (QD) のゲート端子に印加され、駆動トランジスタ (QD) はP型MOSFETであるのでターンオンされる。ここで、充電電圧をV_{gg}、駆動トランジスタ (QD) のゲート端子とソース端子間にかかる電圧をV_{gs}、ソース抵抗 (Rs) 両端間の電圧をV_{rs}、駆動トランジスタ (QD) のドレーン-ソース端子に流れる電流をI_d、駆動トランジスタ (QD) 固有のしきい値電圧をV_{th}と定義する。

【0030】

従来技術の図1、2に示すように、駆動トランジスタ (QD) のソース端にソース抵抗 (Rs) がない場合、つまり、ソース抵抗が0である場合には、しきい値電圧 (V_{th}) が駆動トランジスタ毎に異なるためV_{gs}-I_d特性は図5と同一である。

図5に示すように、任意の駆動トランジスタであるMOSFET駆動素子1 (device 1) に対するしきい値電圧をV_{th1}、該当駆動トランジスタのドレーンソース端子に流れる電流をI_{d1}とし、その他の任意の駆動トランジスタであるMOSFET駆動素子2 (device 2) に対するしきい値電圧をV_{th2}、該当駆動トランジスタのドレーン-ソース端子に流れる電流をI_{d2}と仮定すれば、それぞれの駆動トランジスタ (QD) 固有のしきい値電圧 (V_{th}) の偏差によってその出力電流 (I_d) は非常に敏感なものに変わる。

【0031】

一方、図5に示すように、駆動トランジスタ (QD) のソース端にソース抵抗 (Rs) を挿入した場合には、ゲートしきい値電圧 (V_{th}) が変化しても出力電流I_{d1}、I_{d2}は、従来のソース抵抗を具備しない有機ELセルに比べてその可変量が少ないことが分かる。

つまり、駆動トランジスタ (QD) のソース端にソース抵抗 (Rs) がない場合には、駆動トランジスタ (QD) のゲート端子とソース端子間にかかる電圧 (V_{gg}) を正確に印加しなければならないが、ソース抵抗 (Rs) がある場合には、ゲートしきい値電圧 (V_{th}) 以上に十分にかけるだけで出力電流の変化は少ないことが確認できる。

【0032】

前記内容を式で表すと次の数式1乃至数式4のとおりである。

【0033】

【数1】

$$V_{gg} = V_{gs} + V_{rs} = V_{gs} + I_d \times R_s \quad (1)$$

30

【0034】

【数2】

40

$$Id = \frac{V_{gg}}{Rs} - \frac{V_{gs}}{Rs} \quad (2)$$

【 0 0 3 5 】

【 数 3 】

$$i\hat{A}V_{Rs} = R_s E i\hat{A}I_d \quad (3)$$

10

【 0 0 3 6 】

【 数 4 】

$$i\hat{A}V_{gs} = -i\hat{A}V_{Rs} = -R_s E i\hat{A}I_d \quad (4)$$

20

以上のように、ソース抵抗 (Rs) にかかる電圧によって負帰還が起こるので駆動トランジスタが素子自体特性の不均一や温度のドリフトによる変化に対して多少安定した作動をする長所がある。

【 0 0 3 7 】

つまり、ソース抵抗 (Rs) 値は、精密な値を要しないため、有機ELパネル製造の時に多少偏差があってもその動作を安定化できるという利点がある。負帰還される電圧のみ差があり、出力電流にはほとんど変化がない。ソース抵抗 (Rs) 値が大きくなるほど安定するが、無理に大きくせず充電電圧 (V_{gg}) を十分に上げて並行作動することが効果的である。

【 0 0 3 8 】

図6は、本発明の他の実施例による有機ELディスプレイ素子の等価回路を説明するための図面であって、前記の図3と比べて、駆動トランジスタのソース端に連結された抵抗が駆動トランジスタのドレーン端に連結されるように実現することもできる。

30

以上の実施例では、抵抗素子を挿入した一例をそれぞれ説明したが、抵抗素子の代りに抵抗特性を有する他の素子によっても本発明を達成することができる。

【 0 0 3 9 】

図7は、本発明の他の実施例による有機ELディスプレイ素子の等価回路を説明するための図面であって、抵抗素子の代りに抵抗特性を有するインヘンスメント (enhancement) NタイプのMOSFETを利用した例である。

30

ここで、インヘンスメントMOSFETのドレーン端子とゲート端子を連結すれば、公知のように、ダイオードの特性と類似した特性を有する。特に、動作点がしきい値電圧を超える活性領域を用いると抵抗素子を利用するのと同じ効果が得られる。

【 0 0 4 0 】

なお、半導体基板に抵抗素子を実現するよりモストランジスタを実現する場合、配置面積が減る長所がある。ここで、MOSが有するしきい値電圧 (V_{th}) の変化によって電流対比電圧特性が変わり、これはロードが変わるものと見なすことができる。しかし、ソース抵抗は誤差が多少大きくても有機EL素子を駆動するMOSFETが安定的な動作には支障がない。

40

【 0 0 4 1 】

図8は、本発明の実施例による有機ELディスプレイ装置を説明するための図面である。図8に示すように、本発明の実施例による有機ELディスプレイ装置は、タイミング制御部100、コラムデータ駆動部200、ロー駆動部300、有機ELパネル400及び電源供給部500を含む。

【 0 0 4 2 】

50

タイミング制御部 100 は、外部から画像信号とその制御信号の提供を受けて、第1及び第2タイミング信号を生成し、生成された第1タイミング信号はコラムデータ駆動部200に出力し、生成された第2タイミング信号はロー駆動部300に出力し、電源制御信号を電源供給部500に出力する。

コラムデータ駆動部200は、タイミング制御部100から画像信号と第1タイミング信号の提供を受けてデータ信号を有機ELパネル400に出力する。

【0043】

ロー駆動部300は、タイミング制御部100から第2タイミング信号の提供を受けて走査信号を有機ELパネル400に出力する。

有機ELパネル400は、複数のデータラインと、複数のスキャンラインと、第1段がデータラインに連結され、第2段がスキャンラインに連結されて電流をオン／オフするスイッチング素子と、データラインとゲートライン間に格子配列された一定の領域に形成され、共通端を通じて入力されるスイッチング電源とスイッチング素子の第1段を通じて入力されるデータ信号との差電圧によって自己発光するピクセル電極を含み、ロー駆動部300から提供される走査信号に基づいてコラムデータ駆動部200から提供される画像信号をディスプレイする。ここで、前記有機ELパネルは、図3乃至図6、図7に示した画素ピクセルを含むのが好ましい。

【0044】

電源供給部500は前記電源制御信号の提供を受けてスイッチングされた電源を出力する。

以下、ディスプレイ周期分割 (display period separated; DPS) 駆動法に係わる駆動実例を簡単に説明する。

図9は、図8の有機ELディスプレイパネルに入力されるディスプレイ周期分離 (DPS) 方法を説明するための図面である。

【0045】

図8と図9に示すように、表示される輝度情報は、タイミング制御部100からコラムデータ駆動部200に送られると共に有機ELパネル400の横ラインを選択するロー駆動部300に制御信号を送る。この時、輝度情報データは、有機ELパネル400内に各セルを構成するストレージキャパシタ (Cst) にハイまたはローレベルの形態で充電される。

【0046】

有機ELパネル400の第1ラインから最下ラインまで全ての走査を終えると走査動作は停止し、図8で示した電源供給部500は、有機EL素子に所定の電源を一時に印加して走査時に各セルに電荷の充電要否によって有機EL素子が発光または消灯をする。

走査期間と発光期間が一組となって1個のサブフィールドになる。1個のフレームは、6～8個のサブフレーム（またはサブフィールド）から構成されるが（図9では4個のサブフィールド）、各サブフィールドの差がデジタルの桁数によって、つまり加重値によって異なる。

【0047】

つまり、 LSB サブフィールドは最も小さい輝度を示す期間であり、 LSB+1 サブフィールドは LSB より 2^1 倍長い期間であり、 LSB+2 サブフィールドは 2^2 倍長い期間である。

このような方式で、画像輝度データの2進数で階調を表示する。本発明の有機ELパネルの点灯や消灯作動のみで DPS 駆動法または SES 駆動法を用いて階調表現が可能である。

【0048】

図10は、図9による DPS 駆動法を使用する場合、維持発光期間に印加される有機EL電流供給源を説明するためのタイミング図である。

図10に示すように、電流供給素子のゲート電圧をコントロールして DPS 駆動法の時間を配分する。即ち、有機ELパネルの走査期間は、電流供給素子のゲート電圧をハイレベ

10

20

30

40

50

ルにし、有機ELパネルの発光維持期間は電流供給素子のゲート電圧をローレベルにコントロールする方式によってDPS駆動法を実現することができる。

【0049】

図11は、図8の有機ELディスプレイパネルと電源供給部を説明するための図面である。

図11に示すように、DSP駆動法においてデータ走査期間と発光維持期間が分けられているが、発光維持期間のみ有機EL素子に電流を供給すればよい。

つまり、各有機EL駆動セル(OLED)において、有機EL素子の一端はスイッチングMOSFETのドレーンに連結されており、有機EL素子の他端は有機ELパネル400内の他の有機EL素子の他端に連結されて、同時に電源供給部500内に構成された電力スイッチ用MOSFETのドレーンに連結される。この時、電力スイッチング用MOSFETのソース端は、VEE定電圧源に連結されており、ゲート端はタイミング制御部100から電源スイッチング信号の提供を受けてVEE定電圧を有機ELパネル400内に実現された有機EL素子の共通端に出力する。ここで、電力スイッチ用MOSFETはPタイプであるのが好ましい。

【0050】

動作時、発光維持期間にはP MOSFETのゲートに(-)電圧が印加されると前記電力スイッチ用MOSFETはターンオンされ、一時に有機ELパネル400の全ての有機EL駆動セルに電流を供給する。このようにすれば、有機EL駆動セル内に個別的な電流供給素子を構成する必要がなく、有機EL素子特性のばらつきに与える影響を減らすことができる。

以上、本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練した当業者が特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域の範囲内で本発明を多様に修正及び変更することができる理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】一般的な有機EL駆動素子の一例を説明するための回路図である。

【図2】従来有機EL駆動素子の他の例を説明するための回路図である。

【図3】本発明の一実施例による有機ELディスプレイ素子の等価回路を説明するための図面である。

【図4】本発明による有機ELディスプレイ素子の駆動を説明するためのタイミング図面である。

【図5a】従来有機ELディスプレイ素子のスイッチング素子の電圧対比電流特性を説明するための図面である。

【図5b】本発明によるスイッチング素子の電圧対比電流特性を説明するための図面である。

【図6】本発明の他の実施例による有機ELディスプレイ素子の等価回路を説明するための図面である。

【図7】本発明の他の実施例による有機ELディスプレイ素子の等価回路を説明するための図面である。

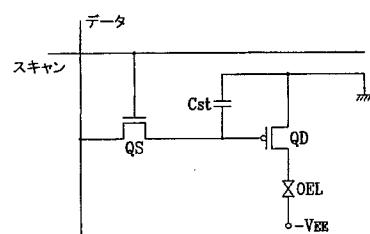
【図8】本発明の実施例による有機ELディスプレイ装置を説明するための図面である。

【図9】図8の有機ELディスプレイパネルに入力されるディスプレイ周期分離(DPS)方法を説明するための図面である。

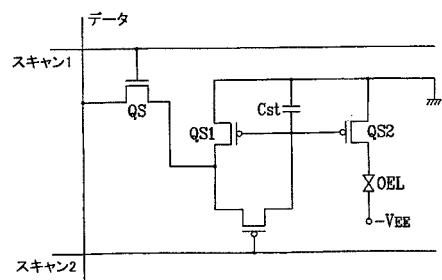
【図10】図9によるDPS方法を使用する場合、維持発光期間に印加される有機EL電流供給源を説明するためのタイミング図である。

【図11】図8の有機ELディスプレイパネルと電源供給部を説明するための図面である。

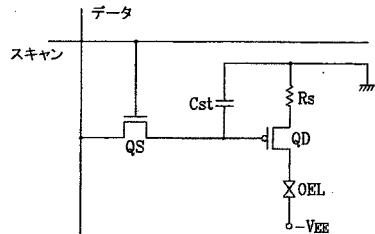
【図1】



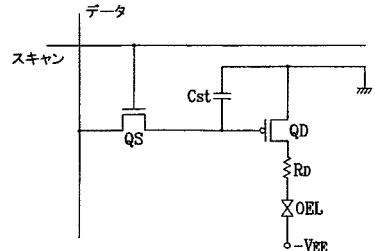
【図2】



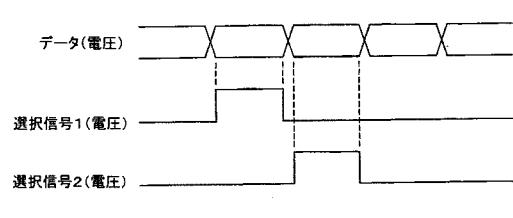
【図3】



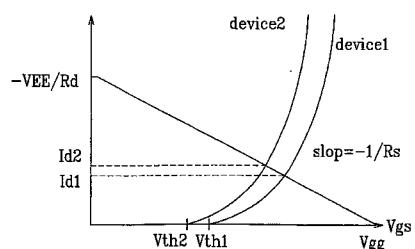
【図4】



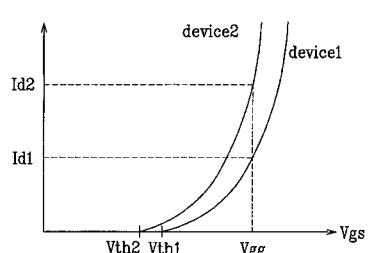
【図5】



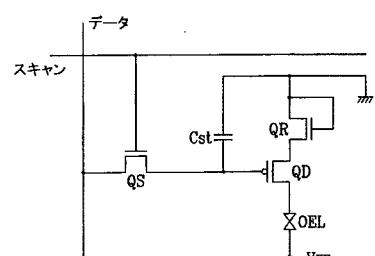
【図7】



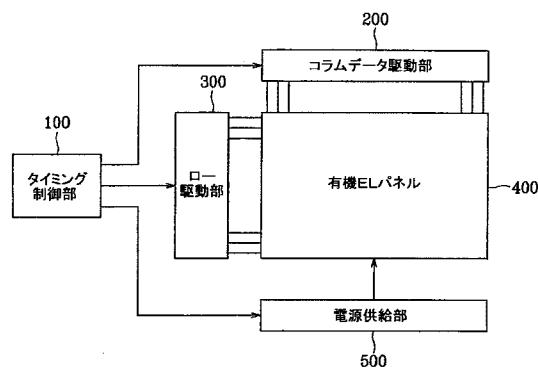
【図6】



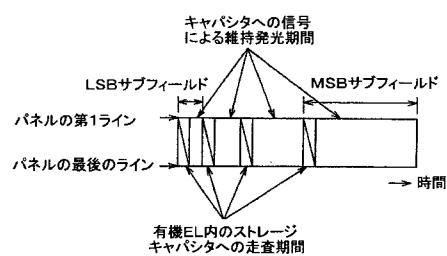
【図8】



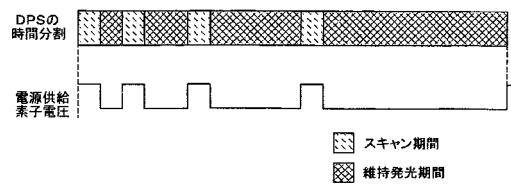
【図9】



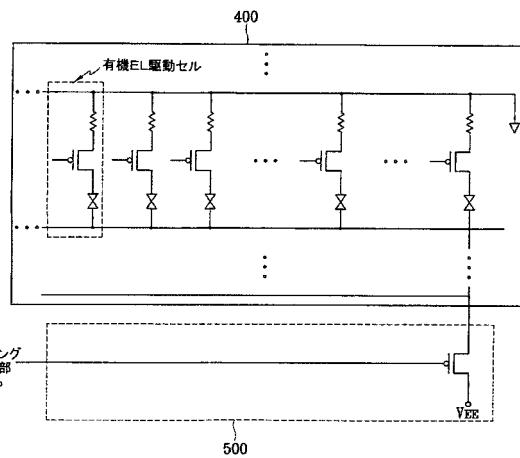
【図10】



【図11】



【図12】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
1 May 2003 (01.05.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/037040 A1(51) International Patent Classification⁵: H05B 33/00, G09G 3/30

(21) International Application Number: PCT/KR02/00005

(22) International Filing Date: 3 January 2002 (03.01.2002)

(25) Filing Language: Korean

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 2001/60444 28 September 2001 (28.09.2001) KR

(71) Applicant (for all designated States except US): SAM-SUNG ELECTRONICS CO., LTD. [KR/KR]; 416, Maeun-dong, Paldal-ku, 442-370 Suwon-city, Kyungki-do (KR).

(72) Inventor: JANG, Hyeon-Yong [KR/KR]; Unam Joekong Ap. 116-1104, Busan-dong, 447-050 Osan-city, Kyungki-do (KR).

(74) Agent: YOU ME PATENT & LAW FIRM, Teheran Bldg., 825-33, Yoksam-dong, Gangnam-ku, 135-080 Seoul (KR).

(81) Designated States (national): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CT, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

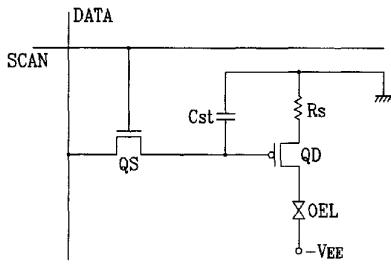
(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GL, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW); Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR); OAPI patent (BF, BJ, CE, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY PANEL AND DISPLAY APPARATUS USING THEREOF

WO 03/037040 A1



(57) Abstract: The present invention discloses an organic EL display panel and an HJ display with the same. The organic EL display panel according to the present invention includes: a plurality of data lines; a plurality of scan lines; switching elements of which second ends are connected to the scan lines to turn on and off currents; and pixel electrodes provided in specific areas disposed in a matrix among the data lines and the scan lines, embedding specific impedance elements, and emitting lights for itself by being supplied with level-reduced voltages by the impedance elements according to data signals inputted through the first ends of the switching elements. As a result, it is possible to simplify the organic EL panel by decreasing the number of horizontal scan lines and driving ICs, and it is possible to overcome the limit of gray display by decreasing varied widths of the corresponding driving device through the embedded impedance element even if inherent threshold values belonging to the driving devices provided in the pixel electrodes are different.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY PANEL AND
DISPLAY APPARATUS USING THEREOF

BACKGROUND OF THE INVENTION

5 (a) **Field of the Invention**

The present invention relates to an organic electroluminescence (EL) display panel and a display thereof, and more in particular, to an organic EL display panel and an organic EL display having the same, which are simple and can overcome the limit of gray display due to characteristic distributions 10 of TFTs.

15 (b) **Description of the Related Art**

As displays used currently, there are the most employed CRTs, and the ratio of LCDs for computers is gradually increasing. However, the CRTs are too heavy and have large volume, and the LCDs are not bright and 15 cannot be seen from the side and are low in the aspect of effectiveness, thereby not satisfying users perfectly.

Thus, many researchers try to develop cheaper, more effective, thinner and lighter displays, and one of attractive displays as a next generation display is an OLED (Organic Light Emitting Device).

20 This OLED uses electroluminescence (EL: a phenomenon of generating light on applying electricity) of specific organic materials or high molecules, and it is not provided with back light. Accordingly, since the

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

OLED has advantages that it can be slim and manufactured simply and at lower cost and has a wide viewing angle and generates bright light compared with the LCD, a research for it is vigorously proceeding worldwide.

5 Fig. 1 is a circuit diagram to illustrate an example of a normal organic EL driving device.

Referring to Fig. 1, a normal organic EL driving device is composed of a switching transistor Q_s , a storage capacitor C_{st} , a driving transistor Q_d and a organic EL device OLED.

10 At the time of operation, the organic EL display employs not a passive driving method that light is emitted only in selecting one transverse scan line, but an active driving method, which enlarges the light-emitting duty considerably, since its brightness is low relative to CRT. In this case, an active layer of the light-emitting cell emits light in proportion to an injected current density.

15 However, there is a problem that the conventional organic EL driving device is very simple in a driving circuitry thereof but must be applied with voltages from an external device and also the organic EL device must be applied with voltages.

20 In common, the organic EL device is difficult to display gray since it is very sensitive to applied voltages and its variation is very large.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

In order to overcome these disadvantages, a cell driving unit is provided that current are applied from an external device and a cell is applied with current in an amount of the applied current, as shown in Fig.2 of SID 01 Digest p.384.

5 Fig. 2 is a circuit diagram to illustrate another example of a conventional or EL device.

Referring to Fig. 2, a brightness data as current is applied from an external device so as to apply the current to the organic EL cell, and selection signals are applied to respective horizontal lines of a screen at corresponding 10 timing to supply the brightness data to a specific coordinate.

This supplied brightness data enables to flow current with the same value as the current to the organic EL device through current mirror circuits QS1 and QS2. Thereafter, when the present horizontal line is stopped and that of the next stage is selected, the storage capacitor Cst keeps a gate 15 voltage of the TFT Q52 required to flow the current to the organic EL device and thus it enables to flow the current to the organic EL device until new brightness data and a horizontal line (column line) selection signal are inputted.

However, the aforementioned Fig. 2 has problems as following.
20 That is, a specific scan line SCAN 1, and a current mirror operation and a current storage operation selection wire SCAN 2 is needed as a pair.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

This has problem that the number of a vertical scan wire and a driving become double to be disadvantageous in terms of production yield and price thereof.

5 In addition, since the brightness data is a current, an existing voltage-driven IC cannot be used, and a current-driven IC has a difficulty more than the voltage-driven IC, in terms of techniques.

Moreover, the characteristics of a plurality of thin film transistors ("TFTs") provided in the respective cells of the organic EL must be uniform in order to be operated as current mirrors, and the characteristics among the 10 TFTs provided in the other cells must be uniform, too. The TFTs as current mirrors operate not in a switching mode but in an active mode, and thereby requiring optimal characteristics.

In addition, when the variation of the characteristic in threshold 15 input voltage of the TFT to supply a current to the organic EL occurs, the variation of output occurs to supply currents different from the brightness data, thereby causing the variation of brightness. Thus, it is difficult to implement a detailed gray.

As described above, for all increasing the number of the vertical 20 scan lines and the driving IC, the conventional organic EL driving cell has many problems.

SUMMARY OF THE INVENTION

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

An object of the present invention is to provide an organic display panel for overcoming the limit of gray display due to TFT characteristic distributions existing in an organic EL panel, which is decreased in the number of horizontal scan lines and driving ICs to be simplified.

5 Another object of the present invention is to provide an organic EL display with the organic EL display panel.

An organic EL display panel according to one aspect for realizing the object the present invention, which includes:

- a plurality of data lines transmitting data signals;
- 10 a plurality of scan lines lying at right angle to the data lines and transmitting scan signals;
- switching elements of which first ends are connected to the data lines and second ends are connected to the scan lines to turn on and off currents; and
- 15 pixel electrodes provided in specific areas disposed in a matrix among the data lines and the scan lines, embedding specific impedance elements, and, emitting lights for itself by being supplied with level-downed voltages by the impedance elements according to data signals inputted through the first ends of the switching transistors.

20 In addition, an organic EL display according to one aspect for realizing another object of the present invention, which includes:

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

a timing controller supplied with image signals and a control signal thereof to output a first and a second timing signals, and outputting a power control signal;

5 a column driver supplied with the image signals and the first timing signals to output data signals;

a row driver supplied with the second timing signal to output scan signals;

a power supply supplied with the power control signal to output a switched power;

10 an organic EL display panel comprising a plurality of data lines, a plurality of scan lines, switching elements of which second ends are connected to the scan lines to turn on and off currents, and pixel electrodes provided in specific areas disposed in a matrix among the data lines and the scan lines, embedding specific impedance elements, and, emitting lights for itself by being supplied with level-reduced voltages by the impedance elements according to data signals inputted through the first ends of the switching elements.

15 According to this organic EL display panel and the organic EL display with same, it is possible to simplify the organic EL panel by decreasing the number of horizontal scan lines and driving ICs, and it is possible to overcome the limit of gray display by decreasing varied widths of

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

the corresponding driving device through the embedded impedance element even if inherent threshold values belonging to the driving devices provided in the pixel electrodes are different.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

5 Fig. 1 is a circuit diagram to illustrate an example of a normal organic EL driving device.

Fig. 2 is a circuit diagram to illustrate another example of a conventional organic EL driving device.

10 Fig. 3 is a diagram to illustrate an equivalent circuit of an organic EL display according to an embodiment of the present invention.

Fig. 4 is a timing diagram to illustrate driving of an organic EL display according to the present invention.

15 Fig. 5A is a diagram to illustrate a characteristic of voltage to current in a switching element of a conventional organic EL display, and Fig. 5B is a diagram to illustrate a characteristic of voltage to current in a switching element of the present invention.

Fig. 6 is a diagram to illustrate an equivalent circuit of an organic EL display according to another embodiment of the present invention.

20 Fig. 7 is a diagram to illustrate an equivalent circuit of an organic EL display according to still another embodiment of the present invention.

Fig. 8 is a diagram to illustrate an organic EL display according to

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

an embodiment of the present invention.

Fig. 9 is a diagram to illustrate a DPS method inputted to the organic EL display panel of Fig. 8.

Fig. 10 is a timing diagram to illustrate an applied organic EL current source during a storage light-emitting period when the DPS method of Fig. 9 is used.

Fig. 11 is a diagram to illustrate the organic EL display panel and the power supply of Fig. 8.

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Now, embodiments will be described for those skilled in the art to practice the present invention easily.

Fig. 3 is a diagram to illustrate an equivalent circuit of an organic EL display according to an embodiment of the present invention.

Referring to Fig. 3, the organic EL display according to the embodiment of the present invention includes: a plurality of data lines DATA transmitting data signals; a plurality of scan lines SCAN lying at right angle to the data lines and transmitting scan signals; switching transistors QS of which first ends are connected to the data lines and second ends are connected to the scan lines to turn on and off currents; and pixel electrodes provided in specific areas disposed in a matrix among the data lines and the scan lines and emitting lights for itself according to data signals inputted

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

through the first ends of the switching transistors QS.

Each of the pixel electrodes is composed of a storage capacitor Cst, a source resistor Rs, a driving transistor QD and an organic EL device OEL.

The storage capacitor of which one end is grounded and the other 5 end is supplied with a driving voltage through a third end of the switching transistor QS to store up charges. The source resistor Rs is connected to one end of the storage capacitor.

The driving transistor QD is turned on/off in response to data signals inputted through a first end, and then, outputs a level-down driving 10 voltage by the source resistor Rs connected to a second end through a third end.

The organic EL device OEL is provided with an organic EL driving voltage $-V_{EE}$ of negative polarity from an external device through one end 15 and is connected to the third end of the driving transistor through the other end, and it emits lights for itself according to currents flowing by a difference of the organic EL driving voltage and the above driving voltage.

In Fig. 3, although it has been described that the organic EL device is directly provided with the organic EL driving voltage of negative polarity, it is possible that the end of the organic EL device is grounded and the end of 20 the storage capacitor Cst is provided with an organic EL driving voltage. Of course, the organic EL driving voltage is preferably positive polarity $+V_{EE}$.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

Fig. 4 is a timing diagram to illustrate a driving of the organic EL display according to the present invention, and in particular, to illustrate data voltages and a first line selection signal and a second line selection signal inputted to the neighboring scan lines, respectively.

5 Referring to Figs. 3 and 4, an operation thereof will be described in detail.

First, when the data voltage becomes low level and simultaneously the first selection signal is in an active state (or high level), the switching transistor QS is turned on, and then the storage capacitor Cst is charged with 10 negative charges.

When the storage capacitor Cst is charged with the same level of voltage as the value of the data voltage of the first selection signal, the present first selection signal becomes low level and the storage capacitor Cst stop charging and simultaneously the second selection signal, which is next 15 order in image frames, is in an active state. Herein, the second selection signal selects new data voltage to charge the storage capacitor Cst (not shown) provided in next stage, repeatedly.

In this way, once the storage capacitor Cst is charged with charges, the gate of driving transistor QD is negative polarity, and thus, the driving 20 transistor QD as a P-MOS FET is turned on.

Accordingly, the currents pass through the ground GND, the source

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

resistor R_S , the driving transistor Q_D and the organic EL device O_E , and flow to the organic EL driving voltage source $-V_{EE}$ of negative polarity, and thereby the organic EL device becomes a state of light-emitting.

In addition, when the data voltage is high level and simultaneously the first selection signal is in an active state (or high level), the switching transistor Q_S is turned off, and the charges of negative polarity in the storage capacitor C_{st} is discharged to the ground. In the end, since the ground potential of the storage capacitor C_{st} does not reach the gate threshold of the driving transistor Q_D to turn off the driving transistor Q_D , the organic EL device is not provided with currents to be in the state of non light-emitting.

As described above, since the brightness of light-emitting of the organic EL display is determined depending on whether the data signal is high level or low level, only lights-on and lights-off exist in a gray display thereof.

In this case, the driving transistor Q_D satisfies only a characteristic of saturation area very easy to manufacture compared with a characteristic of active area hard to manufacture. That is, transistors for digital are preferably used rather than transistors for analog.

Providing a characteristic of saturation area to the driving transistor Q_D may not display gray, but cells explained in "SID 00 Digest p927, 36.4L" published by K. Inukai, use light-emitting or non light-emitting, and one

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

frame is divided into several sub-fields having brightness weights, and thereby it is possible to display gray.

That is, when a display-period-separated (hereinafter, "DPS") driving method or a simultaneous-erasing-scan (hereinafter, "SES") driving method is used, even if the driving transistor with a characteristic of saturation area is used, it is possible to display gray easily.

Meanwhile, a required condition that each of the organic EL devices has the same brightness characteristics when the all the organic EL devices emit lights, must be satisfied in using the DPS driving method or the SED driving method.

In practice, when the currents flowing through the organic EL device are constant, the organic EL device is more sensitive to distribution of conductive on-resistance of the driving transistor QD than that of light-emitting brightness characteristic.

A switching element used for an organic EL device is MOS-type transistor (MOSFET), and the characteristic of resistance at the time of turn-on is dependent on a threshold voltage of the gate of the MOSFET. In a practical process, it is very difficult to uniformly manufacture characteristics of threshold voltage V_{th} of all the switching transistors QS within one frame.

For this reason, in the present invention, the characteristic of the organic EL light-emitting of each pixel is not sensitive to the threshold

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

voltage characteristic, and is also made to be constant even if a characteristic distribution exists a little in the EL device.

Now, a method, by which many organic EL devices formed in a matrix type within an organic EL panel have uniform characteristics, will be described.

Fig. 5A is a diagram to illustrate a characteristic of voltage to current in a switching element of a conventional organic EL display, and Fig. 5B is a diagram to illustrate a characteristic of voltage to current in a switching element of the present invention.

When a switching transistor QS is conductive, a storage capacitor Cst is charged with negative polarity compared with ground GND, and this charged voltage is applied to a gate of a driving transistor QD to be turned on, since the driving transistor QD is a P type MOSFET. Herein, the charged voltage is referred to as Vgg, a voltage across the gate terminal and the source terminal of the driving transistor QD as Vgs, a voltage across the source resistor Rs as Vrs, a current flowing through the drain-to-source of the driving transistor QD as Id, a threshold voltage, which the driving transistor QD has inherently, as Vth.

As shown in Figs. 1 and 2 of the prior art, in case the source terminal of the driving voltage QD does not have the source resistor Rs, that is, the source resistance is 0, the threshold voltages Vth are different for

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

respective driving transistors. Accordingly, V_{gs} - I_d characteristic is as Fig. 5.

With reference to Fig. 5, assuming that a threshold voltage of a MOSFET device 1 as a certain driving transistor is referred to as V_{th1} and a current through drain-to-source thereof as I_{d1} , and a threshold voltage of a 5 MOSFET device 2 as a certain driving transistor is referred to as V_{th2} and a current through drain-to-source thereof as I_{d2} , the output current I_d is very sensitively varied depending on a variation of the threshold voltage V_{th} , which each driving transistor QD inherently has.

Meanwhile, as shown in Fig. 5, in case the source resistor R_s is 10 provided in the source terminal of the driving transistor QD, it can be seen that an amount of a variation of the output current I_{d1} and I_{d2} is very small compared with a conventional organic EL cell without the source resistor.

In other words, when the source terminal of the driving transistor QD does not have the source resistor R_s , the voltage V_{gg} across the gate-to-15 source of the driving transistor QD is applied accurately, however, when the source terminal thereof has the source resistor R_s , the variation of the current becomes smaller only if a voltage more than the threshold voltage of the gate thereof is applied thereacross.

The above description is as following expressions.

$$20 \quad V_{gg} = V_{gs} + V_{Rs} = V_{gs} + I_d \cdot R_s \quad (1)$$

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

$$Id = \frac{V_{gg}}{Rs} - \frac{V_{gs}}{Rs} \quad (2)$$

$$\Delta V_{rs} = Rs \Delta Id \quad (3)$$

$$\Delta V_{gs} = -\Delta V_{rs} = -Rs \Delta Id \quad (4)$$

As described above, the driving transistor has an advantage that it
 5 operates more or less stably against uniformity of the device itself and a
 variation of drift to temperature since negative feedback is generated due to
 a voltage across the source resistor Rs.

In other words, there is an advantage that, since the value of the
 10 source resistor Rs does not require an accurate value, the operation of the
 driving transistor can be stabilized even if some variation exists on
 manufacturing of an organic EL panel. Only a difference is the negative-
 feedback voltage and the output current is hardly varied. As the value of the
 15 source resistor Rs becomes greater, the driving transistor is stabilized,
 however it is effective to increase the charged voltage Vgg sufficiently to
 operate the driving voltage.

Fig. 6 is a diagram to illustrate an equivalent circuit of an organic EL
 display according to another embodiment of the present invention.
 Alternately, the resistor is implemented so as to be connected to the drain
 terminal of the driving transistor instead of the source terminal thereof

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

compared with Fig. 3.

Although the above embodiments have been explained examples, in which the resistors are provided, it is possible to implement the present invention by using other elements with resistive characteristics instead of resistors.

Fig. 7 is a diagram to illustrate an equivalent circuit of still another embodiment according to the present invention, which is an example using an enhancement N-type MOSFET with a resistive characteristic instead of a resistor.

In this case, when a drain terminal and a gate terminal of the enhancement MOSFET are connected to each other, it has a characteristic similar to a diode, as known in the art. In particular, when an active area, in which the operating point is beyond the threshold voltage, its effect is the same as that using a resistor.

Moreover, implementing a MOS transistor instead of a resistor on a semiconductor substrate has an advantage to decrease an arrangement area. Here, a current-to-voltage characteristic is varied depending on a variation of the threshold voltage of the MOS transistor, and this may be regarded as a variation of load. However, even if the source resistor has a wide range of variation, the MOSFET to drive the organic EL device has no difficulty in operating stably.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

Fig. 8 is a diagram to illustrate an organic EL display according to an embodiment of the present invention.

Referring to Fig. 8, the organic EL display according to the embodiment of the present invention includes a timing controller 100, a column data driver 200, a row driver 300, an organic EL panel 400 and a power supply 500.

The timing controller 100 is provided with a image signal and a signal controlling the image signal from an external device to generate a first and a second timing signals, and then, outputs the first timing signal to the column data driver 200 and the second timing signal to the row driver 300 and a power control signal to the power supply 500.

The column data driver 200 is provided with the image signal and the first timing signal from the timing controller 100 and outputs data signal to the organic EL panel 400.

The row driver 300 is provided with the second timing signal from the timing controller 100 and outputs a scan signal to the organic EL panel 400.

The organic EL panel 400 includes: a plurality of data lines; a plurality of scan lines; switching elements of which first ends are connected to the data lines and second ends are connected to the scan lines to turn on and off currents; and pixel electrodes provided in specific areas disposed in a

matrix among the data lines and the scan lines and emitting lights for itself according to differences of switching voltages inputted through common ends and data signals inputted through the first ends of switching elements. The organic EL panel displays the image signals from the column data driver 200 based on the scan signals from the row driver 300. Of course, herein, the organic EL panel preferably includes the pixels shown in Fig. 3, Fig. 6 or Fig. 7.

The power supply 500 is provided with the power control signal to output a switched power.

10 Now, a description will be made of a driving example in connection with a DPS driving method.

Fig. 9 is a diagram to illustrate the DPS driving method inputted to the organic EL display panel of Fig. 8.

15 Referring to Figs. 8 and 9, the timing controller 100 sends a brightness data to be displayed to the column data driver 200 and simultaneously sends a control signal to the row driver for selecting transverse lines of the organic EL panel 400. In this case, the brightness data is stored in a high level or a low level into the storage capacitor C_{st} comprising each cell within the organic EL panel 400.

20 When scan for first line to last line of the organic EL panel is completed, the scan operation stops, and the power supply 500 shown in Fig.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

8 supplies a predetermined power to the organic EL devices at the same time to emit or not to emit lights according to the charges of the cells at the time of scan.

5 A scan period and a light-emitting period forms a pair to become one sub-field. The one frame is composed of six to eight sub-frames (or sub-field) (four sub-fields in Fig. 9), and differences of respective sub-fields are different depending on a digital number of light-emitting periods, i.e., weights.

10 In other words, LSB sub-field is a period displaying the smallest brightness, and LSB + 1 sub-field is a period 2^1 times larger than the LSB, and LSB + 2 sub-field is a period 2^2 times larger than the LSB.

15 Gray is displayed according to binary of image brightness data by using this method. It is possible to display gray by using the DPS driving method or the SES driving method with only light-emitting or non light-emitting of the present invention.

Fig. 10 is a timing diagram to illustrate an applied organic EL current source during a storage light-emitting period when the DPS method of Fig. 9 is used.

20 Referring to Fig. 10, a gate voltage of a current supplying element is controlled to distribute time of the DPS driving method. That is, it is possible to implement the DPS driving method by using a method that, during a scan

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

period of the organic EL panel, the gate voltage of the current supplying element is made to be high level, and, during a light-emitting maintaining period, the gate voltage thereof is made to be low level.

5 Fig. 11 is a diagram to illustrate the organic EL display panel and the power supply of Fig. 8.

Referring to Fig. 11, the DPS driving method is divided into data scan periods and light-emitting maintaining periods, and the current is supplied to the organic EL device only during the light-emitting maintaining periods.

10 That is, in the respective organic EL driving cells (or OLED cells), one ends of the organic EL devices are connected to drains of the switching MOSFET, and the other ends thereof are connected to the other ends of another organic EL devices within the organic EL panel 400 and are also connected to drains of power switching MOSFET provided in the power supply 500. In this case, source terminals of the power switching MOSFET are connected to a VEE constant voltage source and gate terminals thereof are supplied with power switching signals from the timing controller 100 to output the VEE constant voltages to common terminal of the organic EL device formed in the organic EL panel 400. Here, the power switching 15 MOSFET is preferable P-type.

20 In operation, if negative voltage is applied to the gate of P MOSFET

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

during the light-emitting period, the power switching MOSFET is turned on to supply currents to all the organic EL driving cells within the organic EL panel 400 at one time.

In this way, separate current supplying devices need not be
5 provided in the organic EL panel, and it is possible to reduce an influence on characteristic distributions of the organic EL devices.

Although preferred embodiments of the present invention have been described in detail hereinabove, it should be clearly understood that many variations and/or modifications of the basic inventive concepts herein
10 taught which may appear to those skilled in the present art will still fall within the spirit and scope of the present invention, as defined in the appended claims.

As described above, according to the present invention, by adding
15 impedance elements working as electrical resistors to the source terminals of the driving transistors of the organic EL driving cells, it is possible to make characteristic distributions of threshold voltages of the driving transistors provided in respective cells within the organic EL display panel to be constant, and to make output currents according to characteristic distributions of ratio of input voltages-to-output currents per the organic EL
20 devices to be constant, and it is possible to display gray of high level.

In addition, it is possible to display a desired gray level using only a

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

transistor having digital characteristics, which is easy to manufacture and has a high production yield, although not using a transistor having analog characteristics.

In addition, it is possible to use a conventional driving IC, which is 5 a voltage output mode and is outputted with on/off in writing the data into the organic EL driving cells.

Moreover, in case of a current driving mode cell, additional scan lines need not be provided to be simple in structures of cells, and thus, a 10 production yield can be increased and additional driving ICs need not be provided.

Moreover, it is possible to reduce characteristic distributions, since a current supplying element can be configured with a single power switching element at external portion, when the DPS driving method is used.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An organic EL display panel comprising:
 - a plurality of data lines transmitting data signals;
 - a plurality of scan lines lying at right angle to the data lines and transmitting scan signals;
 - 5 switching elements of which first ends are connected to the data lines and second ends are connected to the scan lines to turn on and off currents; and
 - pixel electrodes provided in specific areas disposed in a matrix 10 among the data lines and the scan lines, embedding specific impedance elements, and, emitting lights for itself by being supplied with level-downed voltages by the impedance elements according to data signals inputted through the first ends of the switching transistors.
2. The organic EL display panel of claim 1, wherein each of the pixel electrodes comprises:
 - 15 a storage capacitor of which one end is grounded and the other end is supplied with and charges a driving voltage through a third end of the switching element;
 - an impedance element of which one end is connected to the third 20 end of the switching element to reduce the level of the charged driving voltage;

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

a driving device responding to the data signal inputted through a first end thereof to output the level-reduced driving voltage via a second end thereof, through a third end thereof; and

5 an organic EL device supplied with an organic EL driving voltage through one end thereof from an external device and connected to the third end of the driving device through the other end thereof, and thereby emitting lights for itself according to a difference of the organic EL driving voltage and the driving voltage.

3. The organic EL display panel of claim 1, wherein each of the pixel 10 electrodes comprises:

a storage capacitor of which one end is grounded and the other end is supplied with and charges a driving voltage through a third end of the switching element;

15 a driving device responding to the data signal inputted through a first end thereof to output the charged driving voltage via a second end thereof, through a third end thereof;

an impedance element of which one end is connected to the third end of the switching element to reduce the level of the inputted driving voltage;

20 an organic EL device supplied with an organic EL driving voltage from an external device and connected to the other end of the impedance

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

element through the other end thereof, and thereby emitting lights for itself according to a difference of the organic EL driving voltage and the driving voltage.

4. The organic EL display panel of claim 2 or claim 3, wherein the 5 impedance element is a resistor.

5. The organic EL display panel of claim 2 or claim 3, wherein the impedance element is a MOS transistor.

6. The organic EL display panel of claim 2 or claim 3, wherein one 10 end of the organic EL device is in common connected to one end of the adjacent organic EL device to be supplied with the organic EL driving voltage through the common connection terminal.

7. The organic EL display panel of claim 1, wherein the data signals are constant voltages of on/off level.

8. An organic EL display comprising:
15 a timing controller supplied with image signals and a control signal thereof to output a first and a second timing signals, and outputting a power control signal;
a column driver supplied with the image signals and the first timing signals to output data signals;
20 a row driver supplied with the second timing signal to output scan signals;

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

a power supply supplied with the power control signal to output a switched power;

5 an organic EL display panel comprising a plurality of data lines, a plurality of scan lines, switching elements of which second ends are connected to the scan lines to turn on and off currents, and pixel electrodes provided in specific areas disposed in a matrix among the data lines and the scan lines, embedding specific impedance elements, and, emitting lights for itself by being supplied with level-reduced voltages by the impedance elements according to data signals inputted through the first ends of the 10 switching elements.

9. The organic EL display of claim 8, wherein each of the pixel electrodes comprises:

15 a storage capacitor of which one end is grounded and the other end is supplied with and charges a driving voltage through a third end of the switching element;

an impedance element of which one end is connected to the third end of the switching element to reduce the level of the charged driving voltage;

20 a driving device responding to the data signal inputted through a first end thereof to output the level-reduced driving voltage via a second end thereof, through a third end thereof; and

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

an organic EL device supplied with an organic EL driving voltage through one end thereof from an external device and connected to the third end of the driving device through the other end thereof, and thereby emitting lights for itself according to a difference of the organic EL driving voltage and the driving voltage.

5 10. The organic EL display of claim 8, wherein each of the pixel electrodes comprises:

a storage capacitor of which one end is grounded and the other end is supplied with and charges a driving voltage through a third end of the 10 switching element;

a driving device responding to the data signal inputted through a first end thereof to output the charged driving voltage via a second end thereof, through a third end thereof;

15 an impedance element of which one end is connected to the third end of the switching element to reduce the level of the inputted driving voltage;

20 an organic EL device supplied with an organic EL driving voltage from an external device and connected to the other end of the impedance element through the other end thereof, and thereby emitting lights for itself according to a difference of the organic EL driving voltage and the driving voltage.

WO 03/037040

PCT/KR02/00005

11. The organic EL display of claim 9 or claim 10, wherein the impedance element is a resistor.

12. The organic EL display of claim 9 or claim 10, wherein the impedance element is a MOS transistor.

5 13. The organic EL display of claim 9 or claim 10, wherein one end of the organic EL device is in common connected to one end of the adjacent organic EL device to be supplied with the organic EL driving voltage through the common connection terminal.

10 14. The organic EL display of claim 8, wherein the data signals are constant voltages of on/off level.

1/8

FIG.1

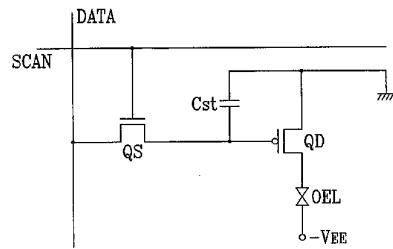
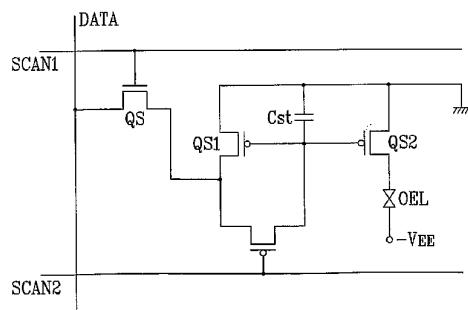


FIG.2



WO 03/037040

PCT/KR02/00005

2/8

FIG.3

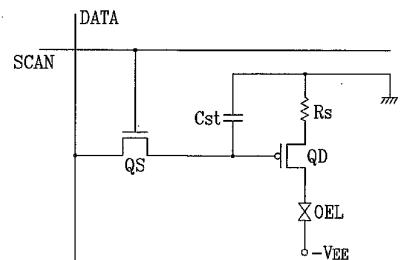
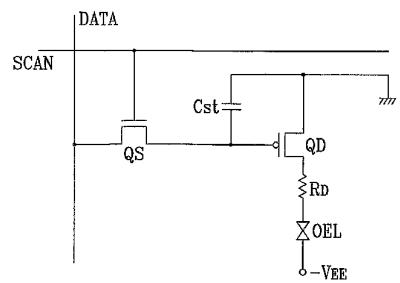


FIG. 4

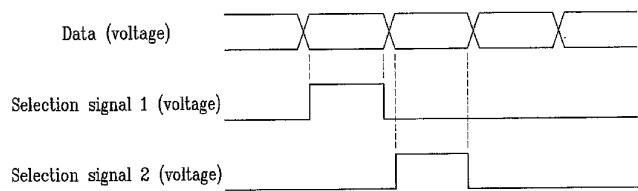


WO 03/037040

PCT/KR02/00005

3/8

FIG.5



WO 03/037040

PCT/KR02/00005

4/8

FIG.6

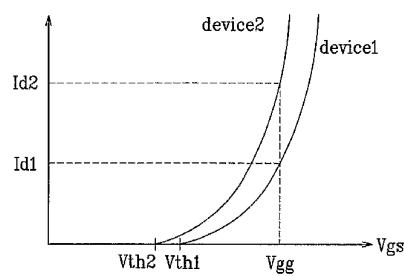
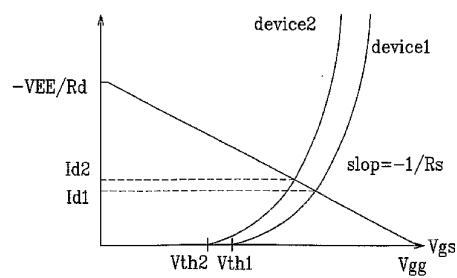
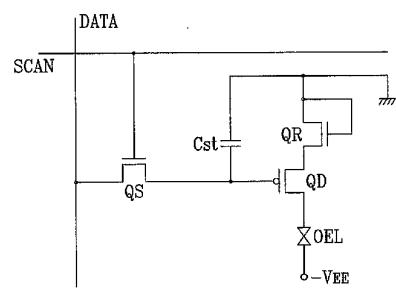


FIG.7



5/8

FIG.8

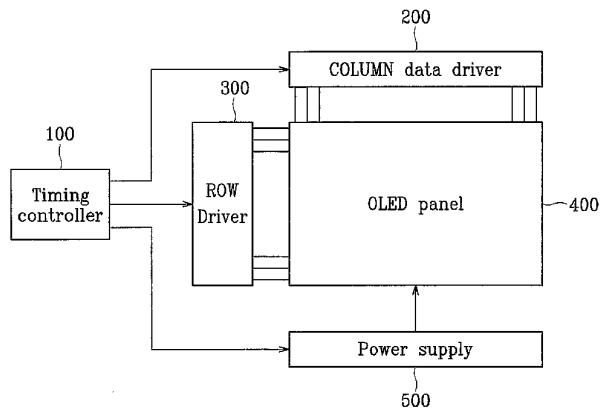


WO 03/037040

PCT/KR02/00005

6/8

FIG.9



7/8

FIG.10

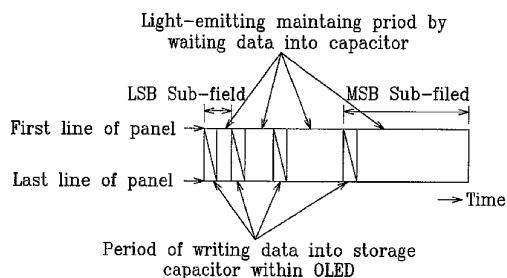
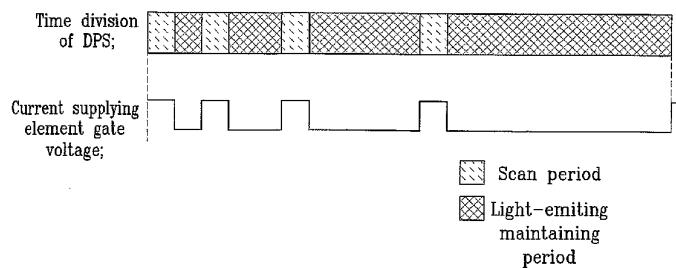


FIG.11

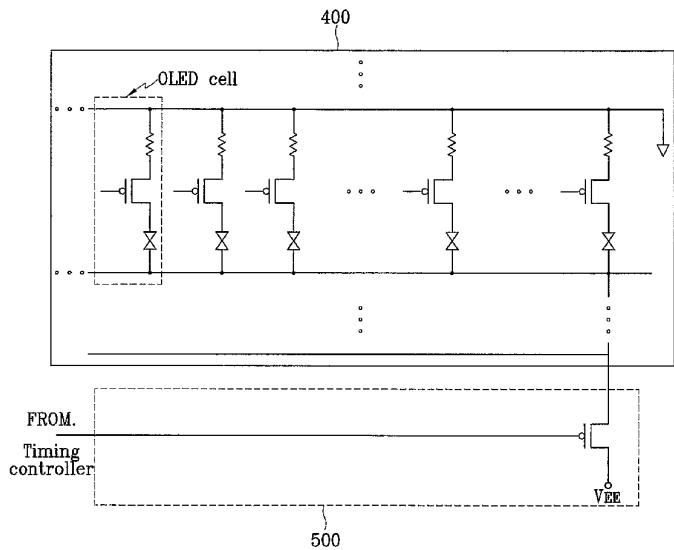


WO 03/037040

PCT/KR02/00005

8/8

FIG.12



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR02/00005
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC7 H05B 33/00, G09G 3/30 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7 H05B 33/00, G09G 3/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean patents and application since 1975 Korean utility models and application for utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
"A"	JP 11-272233 A (SEIKO EPSON CO) 08.OCT. 1999 WHOLE DOCUMENT	1-14
"A"	JP 13-183996 A (TDK CO) 06.JUL. 2000 WHOLE DOCUMENT	1-14
"A"	US 6,157,356 A (IBM CO) 05.DEC. 2000 WHOLE DOCUMENT	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 24 JUNE 2002 (24.06.2002)	Date of mailing of the international search report 24 JUNE 2002 (24.06.2002)	
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsuh-dong, Seo-gu, Daegu 702-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer  MIN, Kyoung Shin Telephone No. 82-42-481-5652	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Information on patent family members	
		International application No. PCT/KR02/00005	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11-272233 A	08.OCT, 1999	WO 1999-48078 A KR 2001-0012639 A	23.SEP,1999 26.FEB, 2001
JP 13-183996 A	06.JUL, 2001	KR 2001-0062484 A	07.JUL,2001
US 6,157,356 A	05.DEC, 2000	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1998)

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 4 1 D
H 0 5 B 33/14 A

(81) 指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN, TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE, GH,GM,HR,HU, ID, IL, IN, IS,JP,KE,KG,KP,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72) 発明者 ジャン, ヒョン - ヨン

大韓民国, キョンギード, 447-050 オーサン - シティ, ブサン - ドン, ウナム - ジュコン
アパート 116-1104

F ターム(参考) 3K007 AB17 BA06 DB03 GA00

5C080 AA06 BB05 DD22 DD30 EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05
5C094 AA07 AA23 AA53 BA03 BA29 CA19 FB14

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2005507505A5	公开(公告)日	2005-11-17
申请号	JP2003539395	申请日	2002-01-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	ジャンヒョンヨン		
发明人	ジャン,ヒョン-ヨン		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H01L27/32 H05B33/00 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/2022 G09G3/3258 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2300/089 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.K G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09G3/20.611.H G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD22 5C080/ /DD30 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C094/AA07 5C094/AA23 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA29 5C094/CA19 5C094/FB14		
优先权	1020010060444 2001-09-28 KR		
其他公开文献	JP2005507505A		

摘要(译)

有机EL显示面板和包括该有机EL显示装置的有机EL显示装置技术领域根据本发明的有机EL显示板包括：多条数据线；多条扫描线；开关元件，其第二端连接到扫描线以导通/并且，预定阻抗元件形成在以数据线和扫描线之间的栅格排列布置的预定区域中并且包含预定阻抗元件并且基于通过开关元件的第一级输入的数据信号，提供降低功率并自发光的像素包括电极。结果，可以减少水平扫描配线和驱动IC，可以简化有机EL面板，并且即使设置在像素电极中的驱动元件的固有阈值电压值不同，可以减小驱动元件的输出电流的可变宽度并克服灰度显示的限制