

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-133455

(P2004-133455A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------------|-----------------|-------------|
| G09F 9/30 | G09F 9/30 338 | 3K007 |
| G09F 9/30 | G09F 9/30 365Z | 5C094 |
| H01L 21/8234 | H01L 27/08 331E | 5F048 |
| H01L 27/08 | H05B 33/12 B | 5F110 |
| H01L 27/088 | H05B 33/14 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-347886 (P2003-347886)
 (22) 出願日 平成15年10月7日 (2003.10.7)
 (31) 優先権主張番号 2002-061082
 (32) 優先日 平成14年10月7日 (2002.10.7)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 2003-024508
 (32) 優先日 平成15年4月17日 (2003.4.17)
 (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 100072349
 弁理士 八田 幹雄
 (74) 代理人 100102912
 弁理士 野上 敦
 (74) 代理人 100110995
 弁理士 奈良 泰男
 (74) 代理人 100111464
 弁理士 齋藤 悦子
 (74) 代理人 100114649
 弁理士 宇谷 勝幸

最終頁に続く

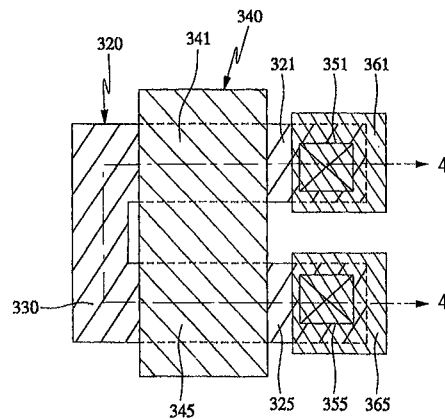
(54) 【発明の名称】 フラットパネルディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 単位画素当たりの有機電界発光素子 (E L) を流れる電流量を制御して適正の輝度及び長寿命化が可能な有機電界発光ディスプレイを提供する。

【解決手段】 発光素子と、前記発光素子を駆動するための第1及び第2のトランジスタと、を含み、前記第1及び第2のトランジスタが互いに相違する抵抗値を有する。前記第1のトランジスタは、前記発光素子を駆動するための駆動トランジスタであり、前記第2のトランジスタは、前記駆動トランジスタのオン/オフをスイッチするためのスイッチングトランジスタであり、駆動トランジスタは、前記スイッチングトランジスタより大きい抵抗値を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と、

前記発光素子を駆動するための第 1 及び第 2 のトランジスタと、

を含み、

前記第 1 及び第 2 のトランジスタが互いに相違する抵抗値を有することを特徴とするフラットパネルディスプレイ。

【請求項 2】

前記第 1 のトランジスタは、前記発光素子を駆動するための駆動トランジスタであり、前記第 2 のトランジスタは、前記駆動トランジスタのオン/オフをスイッチするためのスイッチングトランジスタであり、駆動トランジスタは、前記スイッチングトランジスタより大きい抵抗値を有することを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネルディスプレイ

10

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、多重ゲートと、高濃度ソース/ドレイン領域を具備する半導体層、及び前記多重ゲートの間の半導体層に設けられるオフセット領域と、を具備することを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、ゲート電極と、ゲート電極の両側に形成された高濃度ソース/ドレイン領域、及び前記ゲートとドレイン領域との間に設けられるオフセット領域と、を具備することを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネルディスプレイ。

20

【請求項 5】

前記オフセット領域が、前記高濃度ソース/ドレイン領域と同一の導電性を有する低濃度不純物が全体としてドーピングされた低濃度不純物領域または不純物がドーピングされていない真性領域からなる高抵抗領域であるか、または低濃度不純物が部分的にドーピングされた高抵抗領域であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項 6】

前記オフセット領域が、千鳥状に形成された高抵抗領域であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のフラットパネルディスプレイ。

30

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、互いに相違する抵抗値を有するように互いに相違する幾何学的構造を有する高濃度ソース/ドレイン領域を具備し、前記高濃度ソース/ドレイン領域のうちの前記発光素子に接続される領域が他の領域に比べて大きい抵抗値を有することを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、互いに相違する抵抗値を有するように互いに相違する大きさを有する高濃度ソース/ドレイン領域を具備し、前記高濃度ソース/ドレイン領域のうちの前記発光素子に接続される領域が他の領域に比べて小さい大きさを有することを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネルディスプレイ。

40

【請求項 9】

前記トランジスタの前記高濃度ソース/ドレイン領域のうちの前記発光素子に接続される領域が他の領域と幅は同じで長さがより長いか、または長さは同じで幅がより小さいことを特徴とする請求項 8 に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項 10】

R、G、B 単位画素を含み、

前記各 R、G、B 単位画素の少なくとも 1 つの単位画素が、ソース/ドレイン領域を具

50

備する少なくとも2つのトランジスタを具備し、

前記トランジスタの少なくとも1つのトランジスタは、前記ソース/ドレイン領域の少なくともドレイン領域が他のトランジスタの少なくともドレイン領域とは相違する抵抗値を有することを特徴とするフラットパネルディスプレイ。

【請求項11】

前記少なくとも1つのトランジスタと他のトランジスタのドレイン領域が、ドレイン領域のドーピング濃度差により互いに相違する抵抗値を有することを特徴とする請求項10に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項12】

前記少なくとも1つのトランジスタのドレイン領域が、他のトランジスタのドレイン領域と同一導電形であり、低濃度の不純物が全体としてまたは部分的にドーピングされた領域または不純物がドーピングされていない領域であることを特徴とする請求項11に記載のフラットパネルディスプレイ。

10

【請求項13】

前記少なくとも1つのトランジスタと他のトランジスタのドレイン領域が、ドレイン領域の形状差により互いに相違する抵抗値を有することを特徴とする請求項10に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項14】

前記少なくとも1つのトランジスタのドレイン領域が、千鳥状に形成されていることを特徴とする請求項13に記載のフラットパネルディスプレイ。

20

【請求項15】

前記少なくとも1つのトランジスタのドレイン領域が、他のトランジスタのドレイン領域と幅は一定で長さが長いか、または長さは一定で幅が狭いことを特徴とする請求項13に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項16】

前記少なくとも1つのトランジスタのドレイン領域が、高抵抗のオフセット領域を具備することを特徴とする請求項11または13に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項17】

R、G、B単位画素を含み、

前記各R、G、B単位画素の少なくとも1つの単位画素が、少なくとも2つのトランジスタを具備し、

30

前記トランジスタの少なくとも1つのトランジスタのゲート領域の抵抗値が、他のトランジスタのゲート領域の抵抗値と相違することを特徴とするフラットパネルディスプレイ。

【請求項18】

前記少なくとも1つのトランジスタと他のトランジスタのゲート領域が、ゲート領域のドーピング濃度差により互いに相違する抵抗値を有することを特徴とする請求項17に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項19】

前記少なくとも1つのトランジスタのゲート領域が、低濃度の不純物が全体としてまたは部分的にドーピングされた領域または不純物がドーピングされていない領域であることを特徴とする請求項18に記載のフラットパネルディスプレイ。

40

【請求項20】

前記少なくとも1つのトランジスタと他のトランジスタのゲート領域が、ゲート領域の形状差により互いに相違する抵抗値を有することを特徴とする請求項17に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項21】

前記少なくとも1つのトランジスタのゲート領域が、千鳥状を有することを特徴とする請求項20に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項22】

50

前記少なくとも1つのトランジスタのゲート領域が、他のトランジスタのゲート領域より長さが長いか、または幅が狭いことを特徴とする請求項20に記載のフラットパネルディスプレイ。

【請求項23】

前記少なくとも1つのトランジスタが、多重ゲートを具備し、前記多重ゲートの間に高抵抗のオフセット領域を具備することを特徴とする請求項18または20に記載のフラットパネルディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクティブマトリクス型フラットパネルディスプレイに関し、より詳しくは、各単位画素当たりの有機電界発光素子(EL)を流れる電流量を制御して適正輝度の発生が可能であり、且つ長寿命化が可能な有機電界発光ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

フラットパネルディスプレイであるアクティブマトリクス型有機電界発光ディスプレイ(AMOLED)では、高解像度のパネルが求められつつある。しかし、有機電界発光素子と前記有機電界発光素子を駆動するための駆動トランジスタの特性上、高解像度のパネルの製作は非常に困難であった。

【0003】

たとえば、 $45.5\mu\text{m} \times 136.5\mu\text{m}$ の画素サイズ、180ppi以上の解像度を有する5インチWVGA級のAMOLEDの場合、単位面積当たり $50\text{cd}/\text{m}^2$ の輝度を発生し、前記輝度を発生するために単位画素当たりのEL素子を適正量の電流が流れることが好ましい。これは、単位画素当たりのEL素子を流れる電流量が限界値を超えると、限界値以上の電流量により単位面積当たりの輝度が大きく増加し、これにより、EL素子の寿命が急激に低減するためである。したがって、1つの画素、即ち、1つのEL素子を発光させるためには、単位面積当たり所定の輝度を発生するための適正の電流がEL素子を流れることが好ましい。

【0004】

図1は、一般のアクティブマトリクス型有機電界発光ディスプレイにおける1つの単位画素に対する等価回路図を示すものである。同図に示すように、一般の有機電界発光ディスプレイ100は、ゲートライン110、データライン120、及び共通電源ライン130に接続される単位画素150を具備する。前記単位画素150は、スイッチングトランジスタ151と駆動トランジスタ155の2つのp型薄膜トランジスタ(TFT)と、1つのキャパシタ153、及び1つの有機電界発光素子(EL素子)157とからなる。

【0005】

前記スイッチングトランジスタ151は、ゲートライン110に印加されるスキャン信号(Scan)により駆動され、データライン120に印加されるデータ信号(data)をスイッチする役割を果たす。前記駆動トランジスタ155は、前記スイッチングトランジスタ151を介して伝わるデータ信号(data)によって、即ち、ゲートとソースとの電圧差(V_{gs})によりEL素子157を流れる電流量を決める。前記キャパシタ153は、駆動トランジスタ155のゲートとソースとの電圧差(V_{gs})を保つ役割を果たす。

【0006】

図2は、従来の有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【0007】

同図に示すように、従来の駆動トランジスタは、半導体層220と、ゲート電極240、及びソース/ドレイン電極261、265を具備する。前記半導体層220は、前記ゲート電極240に対応する部分に形成されたチャンネル領域224と、前記チャンネル領

10

20

30

40

50

域 224 の両側に形成された高濃度ソース/ドレイン領域 221、225 を具備する。前記ソース/ドレイン電極 261、265 は、コンタクトホール 251、255 を介して前記高濃度ソース/ドレイン領域 221、225 と電氣的に接続するように形成される。

【0008】

前記駆動トランジスタとして低温ポリシリコン膜を用いて製造された T F T を使用するが、この低温ポリシリコン T F T は、図 13 に示すように、移動度が大きく、オフ状態の電流 (o f f c u r r e n t) が小さいため、電流駆動方式の A M O L E D に適する。180 p p i 以上の A M O L E D は、画素サイズが縮小され、アノード電極の大きさが小さくなるため、駆動トランジスタを通じて E L 素子を流れる電流量が大きくなり、輝度が高くなりすぎる。結局、単位面積当たりの電流密度が高くなり、E L 素子の寿命が減少するという不具合があった。

10

【0009】

図 13 を参照すると、参照番号 A に示すグラフは、図 1 の駆動トランジスタ 155 のゲート電圧に関する駆動トランジスタ 155 の現在の I D を示す。参照番号 A のグラフは、駆動トランジスタ 155 のドレイン電圧が - 0 . 1 V、- 5 . 1 V および - 10 . 1 V の場合に、それぞれ発明者により測定されたものである。参照番号 B のグラフは、単位面積当たり 50 c d / m² の輝度の場合に、流動性を得るように、発明者によって計算されたものである。

【0010】

図 13 では、参照番号 A および B の左側のグラフの上部では、現在の駆動トランジスタ 155 が「O N」状態の電流であることを示し、一方、右側のグラフの下部では、駆動トランジスタ 155 が「O F F」状態の電流であることを示す。「U F F」は、駆動トランジスタ 155 の流動性を示す。図 13 を参照すると、参照番号 A で示される従来技術の駆動トランジスタ 155 の「O N」状態の電流は、希望値である 10^{-7} n A より非常に大きいことがわかる。

20

【0011】

即ち、駆動トランジスタのゲート電圧 (V g) に対するドレイン電流 (I d) との関係が示された図 13 を参照すると、従来の有機電界発光ディスプレイでは、180 p p i 以上のディスプレイに適するオン電流 (o n c u r r e n t) 値である 90 n A より 1 - オオーダー (o r d e r) 程度大きい 1 μ A またはそれ以上の電流量が駆動トランジスタ 155 を流れるようになる。したがって、180 p p i 以上の有機電界発光ディスプレイに適する輝度を得るためには、駆動トランジスタのオン状態の電流を減少する必要があるという不具合があった。

30

【0012】

一方、非晶質シリコンからなる薄膜トランジスタ (a - S i T F T) を A M O L E D の駆動トランジスタとして適用すると、駆動トランジスタを通じて E L 素子を流れる電流量は減少できるものの、リーク電流が大きいという不具合があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

そこで、本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、適正な輝度を得て、長寿命化が図られるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイを提供することである。

40

【0014】

本発明の他の目的は、有機電界発光素子を流れる電流量を制御し、単位面積当たりに適正な輝度が得られるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイを提供することである。

【0015】

本発明のまた他の目的は、駆動トランジスタの抵抗値を変更して有機電界発光素子を流れる電流量を制御することにより、ディスプレイに適する輝度が得られるアクティブマト

50

リクス有機電界発光ディスプレイを提供することである。

【0016】

本発明の更なる目的は、スイッチングトランジスタは高速のスイッチング動作を行い、駆動トランジスタにより有機電界発光素子を通る電流を制御し、適正の輝度が得られる高速フラットパネルディスプレイを提供することである。

【0017】

本発明のまた他の目的は、小型で高解像度に適するアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

前記のような目的を達成するために、本発明は、発光素子と、前記発光素子を駆動するための第1及び第2のトランジスタと、を含み、前記第1及び第2のトランジスタが互いに相違する抵抗値を有するフラットパネルディスプレイを提供することを特徴とする。

10

【0019】

前記第1のトランジスタは、前記発光素子を駆動するための駆動トランジスタであり、前記第2のトランジスタは、前記駆動トランジスタのオン/オフをスイッチするためのスイッチングトランジスタであり、駆動トランジスタは、前記スイッチングトランジスタより大きい抵抗値を有することを特徴とする。

【0020】

前記第1及び第2のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、多重ゲートと、高濃度ソース/ドレイン領域を具備する半導体層、及び前記多重ゲートの間の半導体層に設けられる高抵抗領域のオフセット領域と、を具備する。

20

【0021】

前記第1及び第2のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、ゲート電極と、ゲート電極の両側に形成された高濃度ソース/ドレイン領域、及び前記ゲートとドレイン領域との間に設けられる高抵抗のオフセット領域と、を具備する。

【0022】

前記オフセット領域が、千鳥状を有し、前記高濃度ソース/ドレイン領域と同一の導電形を有する低濃度不純物がドーピングされた低濃度不純物領域または不純物がドーピングされていない真性領域からなる。

30

【0023】

前記第1及び第2のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、互いに相違する抵抗値を有するように互いに相違する幾何学的構造を有する高濃度ソース/ドレイン領域を具備し、前記高濃度ソース/ドレイン領域のうちの前記発光素子に接続される領域が他の領域に比べて大きい抵抗値を有する。

【0024】

前記第1及び第2のトランジスタのうちの大きい抵抗値を有するトランジスタが、互いに相違する抵抗値を有するように互いに相違する大きさを有する高濃度ソース/ドレイン領域を具備し、前記高濃度ソース/ドレイン領域のうちの前記発光素子に接続される領域が他の領域に比べて小さい大きさを有する。前記トランジスタの前記高濃度ソース/ドレイン領域のうちの前記発光素子に接続される領域が他の領域と幅は同じで長さがより長い

40

【0025】

また、本発明は、R、G、B単位画素を含み、前記各R、G、B単位画素の少なくとも1つの単位画素が、ソース/ドレイン領域を具備する少なくとも2つのトランジスタを具備し、前記トランジスタの少なくとも1つのトランジスタは、前記ソース/ドレイン領域の少なくともドレイン領域が他のトランジスタの少なくともドレイン領域とは相違する抵抗値を有するフラットパネルディスプレイを提供することを特徴とする。

【0026】

また、本発明は、R、G、B単位画素を含み、前記各R、G、B単位画素の少なくとも

50

1つの単位画素が、少なくとも2つのトランジスタを具備し、前記トランジスタの少なくとも1つのトランジスタのゲート領域の抵抗値が、他のトランジスタのゲート領域の抵抗値と相違するフラットパネルディスプレイを提供することを特徴とする。

【0027】

前記少なくとも1つのトランジスタと他のトランジスタのドレイン領域またはゲート領域が、ドレイン領域またはゲート領域のドーピング濃度差または形状差により互いに相違する抵抗値を有する。前記少なくとも1つのトランジスタのドレイン領域またはゲート領域が、他のトランジスタの前記ドレイン領域またはゲート領域と同一導電形であり、低濃度の不純物が全体としてまたは部分的にドーピングされた領域または不純物がドーピングされていない領域である。前記少なくとも1つのトランジスタのドレイン領域またはゲート領域が、千鳥状を有するか、または他のトランジスタのドレイン領域またはゲート領域より長さが長いまたは幅が狭いことを特徴とする。

10

【0028】

前記少なくとも1つのトランジスタは、ドレイン領域が高抵抗のオフセット領域であるか、またはこれらの上に高抵抗のオフセット領域が具備された多重ゲートを具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0029】

本発明のフラットパネルディスプレイによると、スイッチングトランジスタは、通常のポリシリコンTFTで形成し、駆動トランジスタは、抵抗値を増大するために多重ゲートのドーピング濃度または幾何学的な形状を変更するか、またはドレイン領域及びドレインオフセット領域のドーピング濃度または幾何学的な形状を変更して形成する。ゆえに、スイッチングトランジスタは、高速スイッチング動作を行い、駆動トランジスタは、抵抗値に応じてEL素子を流れる電流量を制御することにより所望の適正な輝度を得ることができる。また、EL素子を流れる電流量を制御することにより、フラットパネルディスプレイに適する輝度を発生するため、素子の寿命を延長させることができる。

20

【0030】

また、各画素当たりの駆動トランジスタが占める面積を増大することなく、有機電界発光素子を流れる電流量のみを調節することにより、開口率の減少という問題を解決し、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明の好適な実施の形態を、添付した図面を参照して説明すると、次のとおりである。

【0032】

図3乃至図4は、本発明の第1の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面構造を示す図であって、図4は、図3の4-4'線に沿って直線的に展開した平面構造である。なお、図4においては、ゲート電極340は、直線的に展開したため分断して示している。

【0033】

第1の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、ゲート電極を多重ゲートで形成し、前記多重ゲートの間の半導体層に高抵抗領域であるオフセット領域を形成し、EL素子を流れる電流量を制御する。図3及び図4を示すように、第1の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、半導体層320、ゲート電極340、及びソース/ドレイン電極361、365を具備する。前記ゲート電極340は、前記半導体層320に対応する多重ゲート341、345を具備する。前記ソース/ドレイン電極361、365は、コンタクト351、355を介して半導体層320に形成された高濃度ソース/ドレイン領域321、325と電氣的に接触する。

40

【0034】

前記半導体層320は、前記多重ゲート341、345に対応する部分に形成された多

50

重チャンネル領域 323、327 と、前記チャンネル層 323、327 の一方に形成された高濃度ソース/ドレイン領域 321、325 と、前記多重ゲート 341、345 の間、即ち、多重チャンネル領域 323、327 の間に形成されたオフセット領域 330 を具備し、“逆コの字” 状の構造を有する。

【0035】

前記高抵抗領域のオフセット領域 330 は、前記高濃度ソース/ドレイン領域 321、325 と同一の導電形を有する不純物が前記ソース/ドレイン領域のドーピング濃度より低い濃度でドーピングされた低濃度不純物領域または不純物がドーピングされていない真性領域 (intrinsic region) からなる。

【0036】

前記駆動トランジスタは、多重ゲート 341、345 の間にオフセット領域 330 が形成され、駆動トランジスタのターンオン時に図 1 のノード a とノード c との間の抵抗値が増加するため、駆動トランジスタを流れる電流 I_d が減少し、この結果、EL 素子 157 を流れる電流量も減少する。したがって、単位画素当たりの EL 素子 157 を流れる電流量を調節する。

【0037】

第 1 の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイでは、スイッチングトランジスタは、通常の OLED で使用される構造、たとえば、図 2 に示すような構造を適用し、駆動トランジスタは、前記のように多重ゲート 341、345 の間に高抵抗を有するオフセット領域 330 を形成する。したがって、第 1 の実施の形態では、高速スイッチング動作をそのまま保持しつつ、オフセット領域 330 の大きさ (W_d / L_d) またはオフセット領域のドーピング濃度により EL 素子を流れる電流量を減少する。

【0038】

図 5 及び図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面構造を示す図であって、図 6 は、図 5 の 6 - 6' 線に沿って直線的に展開した平面構造である。なお、図 6 においては、ゲート電極 440 は、直線的に展開したため分断して示している。

【0039】

第 2 の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、ゲート電極を多重ゲートで形成し、多重ゲートの間の高抵抗領域であるオフセット領域の形状を変更して EL 素子を流れる電流量を制御する。

【0040】

図 5 及び図 6 に示すように、第 2 の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、半導体層 420 の形状を変更したものであって、図 3 及び図 4 に示した第 1 の実施の形態にかかる駆動トランジスタとほぼ類似する構造を有する。ただ、多重ゲート 441、445 の間のオフセット領域 430 を第 1 の実施の形態とは異なって千鳥状に形成し、駆動トランジスタの抵抗値を増加することだけが異なる。なお、前記千鳥状のオフセット領域 430 は、高濃度ソース/ドレイン領域 461、465 と同じ導電形の不純物が低濃度でドーピングされた低濃度不純物領域または不純物がドーピングされていない真性領域からなる高抵抗領域である。また、前記千鳥状のオフセット領域 430 は、高濃度ソース/ドレイン領域 461、465 と同じ導電形を有する低濃度不純物を部分的にドーピングした高抵抗領域で形成してもよい。

【0041】

第 2 の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイでは、駆動トランジスタの多重ゲート 441、445 の間に形成される高抵抗領域であるオフセット領域 430 の形状を変更することで駆動トランジスタの抵抗値を変更することにより、高速スイッチング動作をそのまま保持しつつ、EL 素子を流れる電流量を減少する。

【0042】

図 7 及び図 8 は、本発明の第 3 の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面構造を示す図であって、図 8 は、図 7 の 8 - 8' 線に沿って直

10

20

30

40

50

線的に展開した平面構造である。なお、図 8 においては、ゲート電極 6 4 0 は、直線的に展開したため分断して示している。

第 3 の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、ゲート電極を多重ゲートで形成し、多重ゲートの間の高抵抗領域であるオフセット領域のドーピング状態を変更して E L 素子を流れる電流量を制御する。

【 0 0 4 3 】

図 7 及び図 8 に示すように、第 3 の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、オフセット領域のドーピング状態を変更したものであって、図 3 及び図 4 に示した第 1 の実施の形態にかかる駆動トランジスタとほぼ類似する構造を有する。ただ、第 3 の実施の形態では、多重ゲート 5 4 1、5 4 5 の間のオフセット領域 5 3 0 を、第 1 の実施の形態では多重ゲート 3 4 1、3 4 5 の間のオフセット領域 3 3 0 を全体としてドーブまたはドーブしないのに対し、部分的にドーブすることだけが異なる。

10

【 0 0 4 4 】

即ち、第 3 の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、オフセット領域 5 3 0 が高濃度ソース/ドレイン領域 5 6 1、5 6 5 と同じ導電形の低濃度不純物がドーブされた部分 5 3 5 とこれらの間の不純物がドーブされていない部分 5 3 1 とからなる。

【 0 0 4 5 】

第 3 の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイでは、駆動トランジスタの多重ゲート 5 4 1、5 4 5 の間に部分的に不純物がドーブされた高抵抗のオフセット領域 5 3 0 を形成することにより、高速スイッチング動作をそのまま保持しつつ、E L 素子を流れる電流量を減少する。ゆえに、オフセット領域 5 3 0 のドーピング状態、即ち、オフセット領域 5 3 0 の不純物がドーブされていない部分 5 3 1 のオフセット長 (L d o f f) に応じて、所望する適正の輝度で発光する高速ディスプレイを具現することができる。

20

【 0 0 4 6 】

図 9 及び図 1 0 は、本発明の第 4 の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面及び断面構造を示す図であって、図 1 0 は、図 9 の 1 0 - 1 0 ' 線に沿って直線的に展開した平面構造である。なお、図 1 0 においては、ゲート電極 6 4 0 は、直線的に展開したため分断して示している。

第 4 の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、ゲート電極を多重ゲートで形成し、多重ゲートの間の高抵抗領域であるオフセット領域の幅を変更して E L 素子を流れる電流量を制御する。

30

【 0 0 4 7 】

図 9 及び図 1 0 に示すように、第 4 の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、オフセット領域の幅を変更したものであって、図 3 及び図 4 に示した第 1 の実施の形態にかかる駆動トランジスタとほぼ類似する構造を有する。ただ、第 4 の実施の形態では、多重ゲート 6 4 1、6 4 5 の間のオフセット領域 6 3 0 が、第 1 の実施の形態の幅より小さい幅を有するように形成することだけが異なる。

【 0 0 4 8 】

即ち、第 4 の実施の形態にかかる駆動トランジスタのオフセット領域 6 3 0 の長さ (L d) は、第 1 の実施の形態におけるそれと同一に保持しつつ、幅 (W d) を第 1 の実施の形態のそれより小さくしてオフセット領域 6 3 0 の大きさ (W d / L d) を変更することにより、駆動トランジスタの抵抗値を減少する。なお、前記オフセット領域 6 3 0 は、高濃度ソース/ドレイン領域 6 6 1、6 6 5 と同じ導電形を有する低濃度不純物がドーブまたはドーブされていない高抵抗領域である。

40

【 0 0 4 9 】

第 4 の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイでは、駆動トランジスタの多重ゲート 6 4 1、6 4 5 の間に形成された高抵抗のオフセット領域 6 3 0 の大きさを変更することにより、スイッチングトランジスタは高速スイッチング動作をそのまま保持しつつ、駆動トランジスタは、E L 素子を流れる電流量を減少する。

【 0 0 5 0 】

50

本発明の第1乃至第4の実施の形態の駆動トランジスタにおいて、前記半導体層は、“逆コの字”状で形成し、ゲート電極は、デュアルゲートで形成しているが、半導体層及びゲートに前記駆動トランジスタの抵抗値が変化できる各種の構造を適用することもできる。

【0051】

本発明の第1乃至第4の実施の形態では、スイッチングトランジスタのゲート領域をゲート下部のチャンネル領域とし、駆動トランジスタのゲート領域を多重ゲート下部の多重チャンネル領域と多重ゲートとの間のオフセット領域として、駆動トランジスタのゲート領域がオフセット領域のドーピング及び形状の様々な変更によりスイッチングトランジスタのゲート領域とは相違する抵抗値を有するように形成している。したがって、EL素子を流れる電流量を制御し、高速スイッチング及び省エネルギーのOLEDを具現することができる。

10

【0052】

図11は、本発明の第5の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【0053】

同図に示すように、第5の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、半導体層720、ゲート電極740、及びソース/ドレイン電極761、765を具備する。前記半導体層720は、前記ゲート電極740に対応するチャンネル領域724と、前記チャンネル領域724の両側に形成された高濃度ソース/ドレイン領域721、725を具備する。前記高濃度ソース/ドレイン領域721、725は、コンタクト751、755を介してソース/ドレイン電極761、765と電気的に接触する。

20

【0054】

また、前記半導体層720は、前記ゲート電極740とソース/ドレイン領域721、725の間にそれぞれ形成された高抵抗のオフセット領域723、727を更に具備する。前記オフセット領域723、727は、前記高濃度ソース/ドレイン領域721、725と同じ導電形を有する低濃度不純物がドーピングされた低濃度不純物領域または不純物がドーピングされていない真性領域からなる高抵抗領域である。また、前記ドレインオフセット領域723、727は、高濃度ソース/ドレイン領域721、725と同じ導電形を有する低濃度不純物を部分的にドーピングした高抵抗領域で形成することもできる。

30

【0055】

第5の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、ゲート電極740と高濃度ドレイン領域725との間に高抵抗領域727を形成することにより、駆動トランジスタのターンオン時にドレイン領域725(図1のノードd)の抵抗値が増加するため、駆動トランジスタを流れる電流(I_d)が減少し、この結果、EL素子157を流れる電流量も減少する。

【0056】

第5の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイでは、駆動トランジスタの高抵抗のオフセット領域723、727の大きさ及びドーピング濃度に応じて駆動トランジスタの抵抗値を変更することにより、スイッチングトランジスタは、高速スイッチング動作をそのまま保持しつつ、駆動トランジスタは、EL素子を流れる電流量を減少する。

40

【0057】

図12は、本発明の第6の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【0058】

同図に示すように、本発明の第6の実施の形態にかかる駆動トランジスタは、図11に示す第5の実施の形態にかかる駆動トランジスタとほぼ類似する構造を有する。ただ、ドレインオフセット領域827を千鳥状を有するように形成することだけが異なる。前記ドレインオフセット領域827は、前記高濃度ソース/ドレイン領域821、825と同じ導電形の低濃度不純物がドーピングされた低濃度不純物領域または不純物がドーピングされてい

50

い真性領域からなる高抵抗領域である。また、前記千鳥状のドレインオフセット領域 827 は、高濃度ソース/ドレイン領域 821、825 と同じ導電性を有する低濃度不純物を部分的にドーピングした高抵抗領域で形成することもできる。

【0059】

第6の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイでは、駆動トランジスタの高抵抗のオフセット領域 827 の形状を変更することで駆動トランジスタの抵抗値を変更することにより、スイッチングトランジスタは、高速スイッチング動作をそのまま保持しつつ、駆動トランジスタは、EL素子を流れる電流量を減少する。

【0060】

本発明の第6の実施の形態では、ドレイン領域にオフセット領域を形成し、その形状を変更しているが、ドレイン領域にオフセット領域を形成せずにドレイン領域の形状を千鳥状に変更することでドレイン抵抗値を変更するか、またはドレイン領域の大きさ(W/L)を変更することでドレイン抵抗値を変更することも可能である。

【0061】

本発明の第5及び第6の実施の形態では、駆動トランジスタのソース/ドレイン領域にオフセット領域を形成しているが、ソース領域にはオフセット領域を形成せずにドレイン領域のみにオフセット領域を形成することもできる。また、ドレインオフセット領域を千鳥状以外の各種の構造に形成することでドレイン領域の抵抗値を変更することもできる。

【0062】

一方、ドレインオフセット領域の抵抗値を変更する他の方法としては、ドレインオフセット領域の大きさ、即ち、(W_d/L_d)を変更する方法があるが、この方法は、オフセット領域の幅が一定の状態を長さが増大するか、または長さが一定の状態を幅を減少してオフセット領域の大きさ(W_d/L_d)を減少し、この結果、相対的にドレイン領域を流れる電流量を減少するものである。

【0063】

本発明の第5乃至第6の実施の形態では、駆動トランジスタのオフセット領域を含むドレイン領域のドーピング及び形状の様々な変更によりスイッチングトランジスタのドレイン領域とは相違する抵抗値を有するように形成することにより、EL素子を流れる電流量を制御し、この結果、高速スイッチング及び省エネルギーのOLEDを具現することができる。

【0064】

以上で説明したような本願発明の第1乃至第6の実施の形態にかかる薄膜トランジスタは、1つの画素を構成するスイッチングトランジスタと駆動トランジスタについて説明したが、1つの画素を構成するR、G、B単位画素にいずれも適用することもでき、また、R、G、B単位画素のうちの該当する単位画素のみに対してアプリケーションすることができる。

【0065】

以上で説明したような本発明の実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイによると、スイッチングトランジスタは、通常のパリシリコンTFTで形成し、駆動トランジスタは、抵抗値を増大するために多重ゲートのドーピング濃度または幾何学的な形状を変更するか、またはドレイン領域及びドレインオフセット領域のドーピング濃度または幾何学的な形状を変更して形成する。ゆえに、スイッチングトランジスタは、高速スイッチング動作を行い、駆動トランジスタは、抵抗値に応じてEL素子を流れる電流量を制御することにより所望の適正な輝度を得ることができる。また、EL素子を流れる電流量を制御することにより、フラットパネルディスプレイに適する輝度を発生するため、素子の寿命を延長させることができる。

【0066】

また、各画素当たりの駆動トランジスタが占める面積を増大することなく、有機電界発光素子を流れる電流量のみを調節することにより、開口率の減少という問題を解決し、信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

以上では、本発明の好適な実施の形態を参照して説明したが、当該技術分野の熟練した当業者であれば、添付した特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で本発明を様々に修正及び変更可能であることが理解できるはずである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 8 】

【 図 1 】 一般のアクティブマトリクス型有機電界発光ディスプレイにおける単位画素に対する等価回路図を示す図である。

【 図 2 】 従来 of アクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

10

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施の形態にかかるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおける多重ゲートを具備する駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【 図 4 】 図 3 の 4 - 4 ' 線に沿って直線的に展開した平面構造である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施の形態にかかるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおける多重ゲートを具備する駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【 図 6 】 図 5 の 6 - 6 ' 線に沿って直線的に展開した平面構造である。

【 図 7 】 本発明の第 3 の実施の形態にかかるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおける多重ゲートを具備する駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【 図 8 】 図 7 の 8 - 8 ' 線に沿って直線的に展開した平面構造である。

【 図 9 】 本発明の第 4 の実施の形態にかかるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおける多重ゲートを具備する駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

20

【 図 1 0 】 図 9 の 1 0 - 1 0 ' 線に沿って直線的に展開した平面構造である。

【 図 1 1 】 本発明の第 5 の実施の形態にかかるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおけるオフセット領域を具備する駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 6 の実施の形態にかかるアクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおけるオフセット領域を具備する駆動トランジスタの平面構造を示す図である。

【 図 1 3 】 従来 of アクティブマトリクス有機電界発光ディスプレイにおける駆動トランジスタのゲート電圧に対する駆動電流を示す図である。

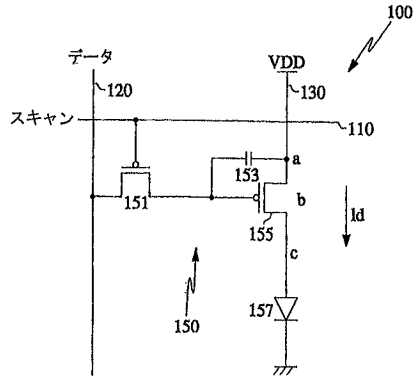
【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

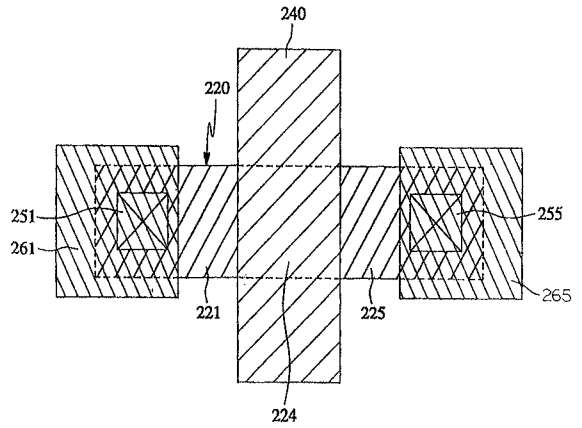
30

- 3 2 0 ... 半導体層、
- 3 2 3、3 2 7 ... チャンネル領域、
- 3 3 0 ... オフセット領域、
- 3 4 0 ... ゲート電極、
- 3 4 1 ... 多重ゲート、
- 3 4 5 ... 多重ゲート、
- 3 6 1 ... ソース電極、
- 3 6 5 ... ドレイン電極。

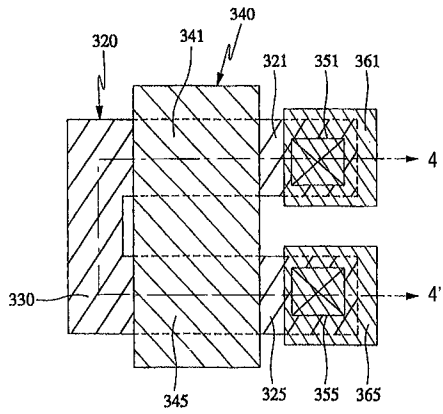
【 図 1 】



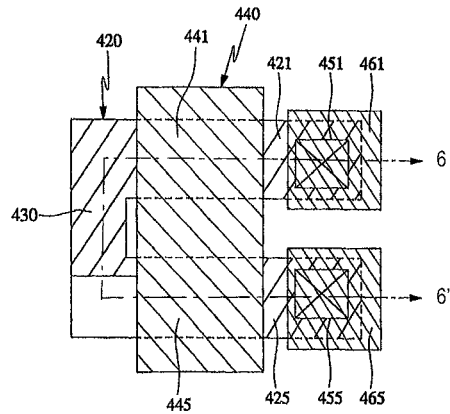
【 図 2 】



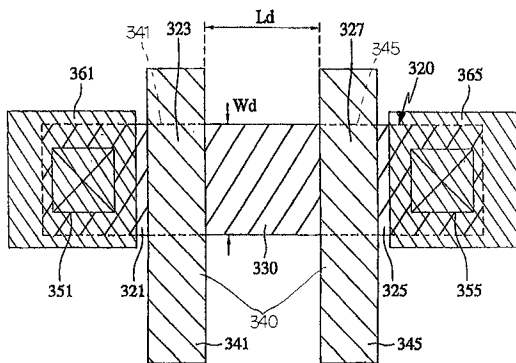
【 図 3 】



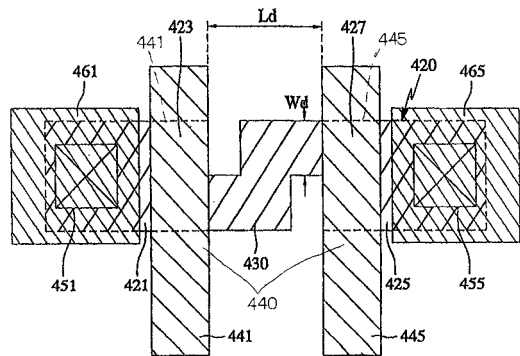
【 図 5 】



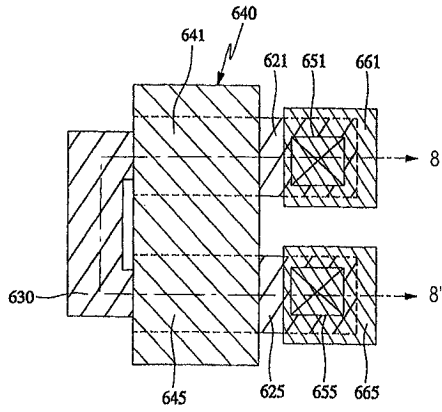
【 図 4 】



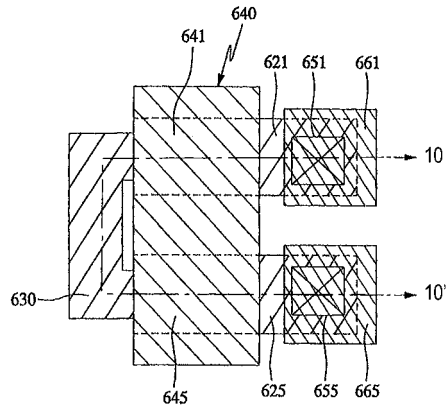
【 図 6 】



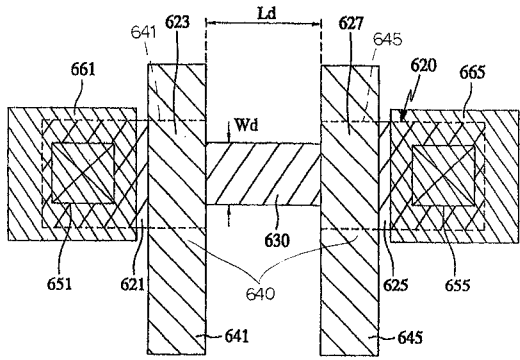
【 図 7 】



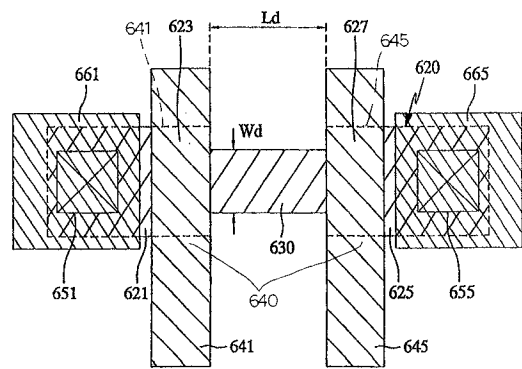
【 図 9 】



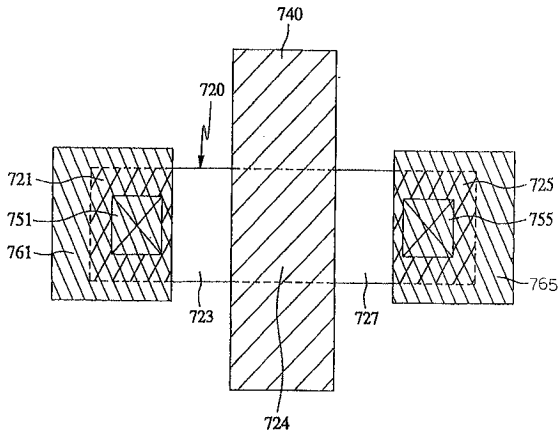
【 図 8 】



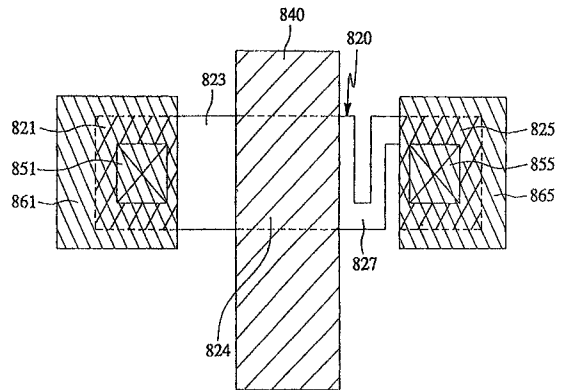
【 図 10 】



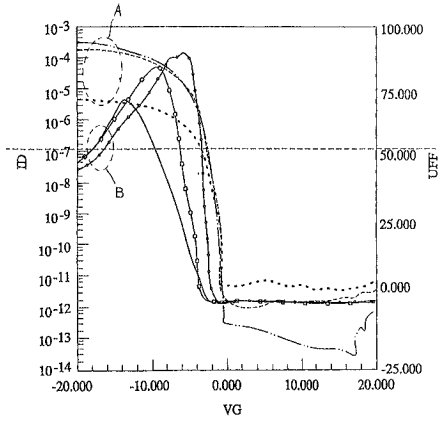
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. ⁷ | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------|---------------|------------|
| H 0 1 L 29/786 | H 0 1 L 29/78 | 6 1 4 |
| H 0 5 B 33/12 | H 0 1 L 29/78 | 6 1 7 N |
| H 0 5 B 33/14 | H 0 1 L 27/08 | 1 0 2 B |
| | H 0 1 L 27/08 | 1 0 2 C |

(74)代理人 100124615

弁理士 藤井 敏史

(72)発明者 朴 商 一

大韓民国ソウル特別市陽川区新亭4洞983-12番地

(72)発明者 具 在 本

大韓民国京畿道龍仁市水池邑豊徳川里 豊林アパート105棟504号

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB11 AB17 BA06 DB03 GA00 GA04
 5C094 AA07 AA08 AA13 AA25 AA31 AA48 BA03 BA12 BA27 CA19
 CA24 DB01 DB04 EA04 FA01 FB14
 5F048 AB07 AB10 AC01 BA16 BB01 BB03 BB15 BB18 BC02 BC03
 BC06 BC18 BD06
 5F110 AA01 BB01 CC02 EE24 EE25 GG02 GG13 GG23 HM14 NN77
 NN78

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 平板显示器 | | |
| 公开(公告)号 | JP2004133455A | 公开(公告)日 | 2004-04-30 |
| 申请号 | JP2003347886 | 申请日 | 2003-10-07 |
| [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 | 朴商一 具在本 | | |
| 发明人 | 朴商一 具在本 | | |
| IPC分类号 | H05B33/12 G09F9/30 G09G3/10 G09G3/30 H01L21/8234 H01L27/08 H01L27/088 H01L27/12 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/50 H05B33/14 | | |
| CPC分类号 | H01L27/1222 H01L27/1214 H01L27/1251 H01L27/3244 H01L29/78618 H01L29/78645 H01L29/78696 | | |
| FI分类号 | G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H01L27/08.331.E H05B33/12.B H05B33/14.A H01L29/78.614 H01L29/78.617.N H01L27/08.102.B H01L27/08.102.C G09F9/30.365 H01L27/088.B H01L27/088.C H01L27/088.331.E H01L27/32 | | |
| F-TERM分类号 | 3K007/AB02 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/AA13 5C094/AA25 5C094/AA31 5C094/AA48 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/FA01 5C094/FB14 5F048/AB07 5F048/AB10 5F048/AC01 5F048/BA16 5F048/BB01 5F048/BB03 5F048/BB15 5F048/BB18 5F048/BC02 5F048/BC03 5F048/BC06 5F048/BC18 5F048/BD06 5F110/AA01 5F110/BB01 5F110/CC02 5F110/EE24 5F110/EE25 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG23 5F110/HM14 5F110/NN77 5F110/NN78 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC43 3K107/EE04 3K107/HH05 5C094/JA05 | | |
| 代理人(译) | 野上淳 宇谷 胜幸 藤井敏文 | | |
| 优先权 | 1020020061082 2002-10-07 KR 1020030024508 2003-04-17 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供有机电致发光显示器，通过控制每单位像素流过的机电致发光元件 (EL) 的电流量，保持适当的亮度并延长使用寿命。

ŽSOLUTION：显示器包括发光元件和用于驱动发光元件的第一和第二晶体管，第一和第二晶体管具有不同的电阻。第一晶体管是用于驱动发光元件的驱动晶体管；2bd晶体管是用于接通驱动晶体管的开关晶体管；并且驱动晶体管的电阻高于开关晶体管的电阻。 Ž

