

(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2008-40478
(P2008-40478A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	5C080
H01L 21/20 (2006.01)	H01L 21/20	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5F152
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	

審査請求 有 請求項の数 30 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-164810 (P2007-164810)
 (22) 出願日 平成19年6月22日 (2007.6.22)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0075177
 (32) 優先日 平成18年8月9日 (2006.8.9)
 (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 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (72) 発明者 郭 源奎
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲シン▼洞5
 75番地
 (72) 発明者 辛 惠眞
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲シン▼洞5
 75番地

最終頁に続く

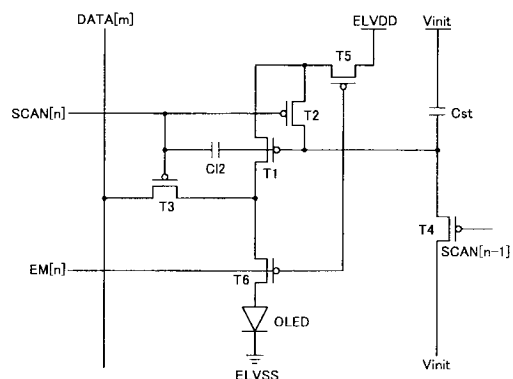
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】 工程時間の短縮及びコスト低減が可能な、有機発光表示装置を提供する。

【解決手段】 データラインと、スキャンラインと、第1電源電圧部と、第2電源電圧部と、初期化電圧部と、有機電界発光素子に電流を供給する第1トランジスタと、第1トランジスタをダイオード接続させる第2トランジスタと、データラインと第1トランジスタとに接続される第3トランジスタと、第1電源電圧部と初期化電圧部とに接続される第1容量性素子と、第1容量性素子と初期化電圧部とに接続される第4トランジスタと、第1電源電圧部と第2トランジスタとに接続される第5トランジスタと、第1トランジスタと有機電界発光素子とに接続される第6トランジスタと、第3トランジスタと第1トランジスタとに接続される第2容量性素子と、を備え、第1容量性素子の第1電極または第2電極は、真性半導体からなることを特徴とする。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ電圧を印加するデータラインと、
スキャン電圧を印加するスキャンラインと、
第 1 電源電圧を供給する第 1 電源電圧部と、
第 2 電源電圧を供給する第 2 電源電圧部と、
初期化電圧を供給する初期化電圧部と、
有機電界発光素子に電流を供給する第 1 トランジスタと、
前記第 1 トランジスタをダイオード接続させる第 2 トランジスタと、
前記データラインに第 1 電極が接続され、前記第 1 トランジスタの第 2 電極に第 2 電極
が接続される第 3 トランジスタと、
前記第 1 電源電圧部と前記初期化電圧部とに電氣的に接続される第 1 容量性素子と、
前記第 1 容量性素子に第 1 電極が電氣的に接続され、前記初期化電圧部に第 2 電極が電
氣的に接続される第 4 トランジスタと、
前記第 1 電源電圧部に第 1 電極が接続され、前記第 2 トランジスタの第 1 電極に第 2 電
極が電氣的に接続される第 5 トランジスタと、
前記第 1 トランジスタの第 2 電極に第 1 電極が電氣的に接続され、前記有機電界発光素
子の第 1 電極に第 2 電極が電氣的に接続される第 6 トランジスタと、
前記第 3 トランジスタの制御電極と第 1 トランジスタの制御電極とに電氣的に接続され
る第 2 容量性素子と、
を備え、
前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は、真性半導体からなることを特徴とす
る、有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 トランジスタは、駆動トランジスタであることを特徴とする、請求項 1 に記載
の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 トランジスタは、P チャンネルタイプのトランジスタであることを特徴とする
、請求項 1 または 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 トランジスタの P 型半導体層の不純物は、S b、P、A s であることを特徴と
する、請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 6 トランジスタの制御電極に電氣的に接続される発光制御線をさらに備えること
を特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記第 5 トランジスタは、制御電極が前記発光制御線に接続されており、前記発光制御
線の信号に応答して、前記第 1 電源電圧を前記第 1 トランジスタの第 1 電極に印加するこ
とを特徴とする、請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記第 3 トランジスタは、スイッチングトランジスタであり、前記スキャン電圧に応答
して前記データ電圧を前記第 1 トランジスタの第 2 電極に伝達することを特徴とする、請
求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 トランジスタは、前記スキャン電圧に応答して導通し、前記第 1 トランジスタ
をダイオード接続させることを特徴とする、請求項 7 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記第 4 トランジスタは、前記スキャン電圧が制御電極に印加され、前記スキャン電圧
に応答して、前記初期化電圧を前記第 1 容量性素子に印加することを特徴とする、請求項
8 に記載の有機発光表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

真性半導体からなる前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は、エキシマレーザーアニーリング法によって結晶化された多結晶半導体であることを特徴とする、請求項 3 ~ 9 のいずれかに記載の有機発光表示装置。

【請求項 11】

真性半導体からなる前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は、固相結晶化法によって結晶化された多結晶半導体であることを特徴とする、請求項 3 ~ 9 のいずれかに記載の有機発光表示装置。

【請求項 12】

真性半導体からなる前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は、金属誘導結晶化法によって結晶化された多結晶半導体であることを特徴とする、請求項 3 ~ 9 のいずれかに記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 13】

真性半導体からなる前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は、金属誘導の側面結晶化法によって結晶化された多結晶半導体であることを特徴とする、請求項 3 ~ 9 のいずれかに記載の有機発光表示装置。

【請求項 14】

真性半導体からなる前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は、金属媒介結晶化法によって結晶化された多結晶半導体であることを特徴とする、請求項 3 ~ 9 のいずれかに記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 15】

データ電圧を印加するデータラインと、
 スキャン電圧を印加するスキャンラインと、
 第 1 電源電圧を供給する第 1 電源電圧部と、
 第 2 電源電圧を供給する第 2 電源電圧部と、
 初期化電圧を供給する初期化電圧部と、
 有機電界発光素子に電流を供給する第 1 トランジスタと、
 前記第 1 トランジスタをダイオード接続させる第 2 トランジスタと、
 前記データラインに第 1 電極が接続され、前記第 1 トランジスタの第 2 電極に第 2 電極が接続される第 3 トランジスタと、
 前記第 1 電源電圧部と前記初期化電圧部とに電氣的に接続される第 1 容量性素子と、
 前記第 1 容量性素子に第 1 電極が電氣的に接続され、前記初期化電圧部に第 2 電極が電氣的に接続される第 4 トランジスタと、
 前記第 1 電源電圧部に第 1 電極が接続され、前記第 2 トランジスタの第 1 電極に第 2 電極が電氣的に接続される第 5 トランジスタと、
 前記第 1 トランジスタの第 2 電極に第 1 電極が電氣的に接続され、前記有機電界発光素子の第 1 電極に第 2 電極が電氣的に接続される第 6 トランジスタと、
 前記第 3 トランジスタの制御電極と第 1 トランジスタの制御電極とに電氣的に接続される第 2 容量性素子と、

30

を備え、

40

前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は真性半導体であり、下部基板と上部封止基板との間は、弾性材質のシーラントによって密封されることを特徴とする、有機発光表示装置。

【請求項 16】

前記第 1 トランジスタは、駆動トランジスタであり、Pチャンネルタイプのトランジスタであることを特徴とする、請求項 15 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 トランジスタの P 型半導体層の不純物は Sb、P、As であることを特徴とする、請求項 16 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 18】

50

前記第 6 トランジスタの制御電極に電氣的に接続される発光制御線をさらに備えることを特徴とする、請求項 16 または 17 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 19】

前記第 5 トランジスタは、前記発光制御線に制御電極が接続されており、前記発光制御線の信号に応答して、前記第 1 電源電圧を前記第 1 トランジスタの第 1 電極に印加することを特徴とする、請求項 18 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 20】

前記第 3 トランジスタは、スイッチングトランジスタであり、前記スキャン電圧に応答して前記データ電圧を前記第 1 トランジスタの第 2 電極に伝達することを特徴とする、請求項 19 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 21】

前記第 2 トランジスタは、前記スキャン電圧に応答して導通し、前記第 1 トランジスタをダイオード接続させることを特徴とする、請求項 20 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 22】

前記第 4 トランジスタは、前記スキャン電圧が制御電極に印加され、前記スキャン電圧に応答して、前記初期化電圧を前記第 1 容量性素子に印加することを特徴とする、請求項 21 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 23】

データ電圧を印加するデータラインと、
 スキャン電圧を印加するスキャンラインと、
 第 1 電源電圧を供給する第 1 電源電圧部と、
 第 2 電源電圧を供給する第 2 電源電圧部と、
 初期化電圧を供給する初期化電圧部と、
 有機電界発光素子に電流を供給する第 1 トランジスタと、
 前記第 1 トランジスタをダイオード接続させる第 2 トランジスタと、
 前記データラインに第 1 電極が接続され、前記第 1 トランジスタの第 2 電極に第 2 電極が接続される第 3 トランジスタと、
 前記第 1 電源電圧部と初期化電圧部に電氣的に接続される第 1 容量性素子と、
 前記第 1 容量性素子に第 1 電極が電氣的に接続され、前記初期化電圧部に第 2 電極が電氣的に接続される第 4 トランジスタと、
 前記第 1 電源電圧部に第 1 電極が接続され、前記第 2 トランジスタの第 1 電極に第 2 電極が電氣的に接続される第 5 トランジスタと、
 前記第 1 トランジスタの第 2 電極に第 1 電極が電氣的に接続され、前記有機電界発光素子の第 1 電極に第 2 電極が電氣的に接続される第 6 トランジスタと、
 前記第 3 トランジスタの制御電極と第 1 トランジスタの制御電極とに電氣的に接続される第 2 容量性素子と、
 を備え、
 前記第 1 容量性素子の第 1 電極または第 2 電極は真性半導体であり、下部基板と上部封止基板との間は、シリコン酸化物を含有するフリットによって密封されることを特徴とする、有機発光表示装置。

20

30

40

【請求項 24】

前記第 1 トランジスタは駆動トランジスタであり、P チャンネルタイプのトランジスタであることを特徴とする、請求項 23 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 25】

前記第 1 トランジスタの P 型半導体層の不純物は S b、P、A s であることを特徴とする、請求項 24 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 26】

前記第 6 トランジスタの制御電極に電氣的に接続される発光制御線をさらに備えることを特徴とする、請求項 24 または 25 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 27】

50

前記第 5 トランジスタは、前記発光制御線に制御電極が接続されており、前記発光制御線の信号に応答して、前記第 1 電源電圧を前記第 1 トランジスタの第 1 電極に印加することを特徴とする、請求項 26 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 28】

前記第 3 トランジスタは、スイッチングトランジスタであり、前記スキャン電圧に응答して前記データ電圧を前記第 1 トランジスタの第 2 電極に伝達することを特徴とする、請求項 27 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 29】

前記第 2 トランジスタは、前記スキャン電圧に응答して導通し、前記第 1 トランジスタをダイオード接続させることを特徴とする、請求項 28 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 30】

前記第 4 トランジスタは、前記スキャン電圧が制御電極に印加され、前記スキャン電圧に응答して、前記初期化電圧部の電圧を前記第 1 容量性素子に印加することを特徴とする、請求項 29 に記載の有機発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光素子、トランジスタ、及び容量性素子からなる画素回路を有する、有機発光表示装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

最近、電子産業の発達と情報量の増加によって、大画面ディスプレイ素子の研究開発が活発に進行されており、電力消費が少なく大画面の実現が可能な LCD、PDP または有機電界発光表示装置などの平板ディスプレイが開発されている。特に、多くのディスプレイ素子のうち、超薄型化が可能であり、色再現能力に優れた平板表示装置として、有機電界発光表示素子（以下、有機電界発光素子という）を用いたディスプレイ装置が注目を浴びている。

【0003】

このような有機電界発光装置は、LCD のような液晶表示装置に比べて応答速度が早く、自己発光形態であるため輝度に優れ、構造が簡単であって生産が容易であり、軽量薄形の長所を持っていて、バックライト、携帯用端末機、自動航法システム、ノートパソコン、大型 TV など、多様な分野に用いることができる。

30

【0004】

図 1 は、従来の有機発光表示装置の画素回路である。図 1 に示すように、従来の有機発光表示装置の画素回路は、有機電界発光素子 OLED、スイッチングトランジスタ S1、ダイオード接続トランジスタ S2、駆動トランジスタ S3 及び 2 つの容量性素子（第 1 キャパシタ C1、第 2 キャパシタ C2）を有している。ここで、スイッチングトランジスタ S1 は N 型トランジスタになっており、ダイオード接続トランジスタ S2 は N 型トランジスタになっており、駆動トランジスタ S3 は P 型トランジスタで構成されるが、ゲートラインに印加されるゲート信号に依りて、導電型は反対でもよい。

40

【0005】

図 1 のようなスレッシュホールド電圧補償手段を備えた従来の画素回路の動作を調べれば次の通りである。まず、スキャンライン GL1 に選択信号を印加することによって、スイッチングトランジスタ S1 が導通すれば、ノード A1 にデータ電圧 Vdata が印加される。

【0006】

次に、スイッチングトランジスタ S1 が導通した状態で、第 2 ゲートライン GL2 の第 2 ゲートライン信号によって、ダイオード接続トランジスタ S2 が導通すれば、駆動トランジスタ S3 はゲートとドレインとが接続されて、ダイオード型トランジスタになる。そうすれば、第 1 電源電圧 VDD と第 2 電源電圧 VSS との間の電流経路には、2 個のダイ

50

オード（有機電界発光素子 O L E D 及び駆動トランジスタ S 3）が電氣的に接続され、ノード A 2 の電圧は、第 1 電源電圧に駆動トランジスタ S 3 のスレッシュホールド電圧（ V_{th} ：極性付き）を加えた電圧（ $V_{DD} + V_{th}$ ）になる。

【0007】

この時、この電圧は駆動トランジスタ S 3 のゲート端子に同時に印加され、第 1 キャパシタ C 1 の一端に印加されるようになる。次に、第 2 ゲートライン G L 2 の第 2 ゲートライン信号によってダイオード接続トランジスタ S 2 が遮断され、データ電圧 V_{data} を第 1 キャパシタ C 1 の他端に印加するようになる。

【0008】

この時、第 1 キャパシタ C 1 には、補償段階でスレッシュホールド電圧が充電されているので、駆動トランジスタ S 3 のサチュレーション時間に到達する時間が短縮する。駆動トランジスタ S 3 が動作すれば、データ信号 $data$ に対応して、駆動トランジスタ S 3 を通じて、有機電界発光素子 O L E D に電流が流れて発光が行われる。

【0009】

この時、第 1 キャパシタ C 1 の両端に印加される電圧は、ノード A 1 を基準正極として見る時、電圧（ $V_{data} - V_{DD} - V_{th}$ ）になり、第 2 キャパシタ C 2 の両端に印加される電圧は、第 1 電源電圧 V_{DD} の電源ラインを基準正極として見る時、電圧（ $V_{DD} - V_{data}$ ）になって、結果的に駆動トランジスタ S 3 のゲートとソース電極との間に印加される電圧 V_{gs} は、第 1 キャパシタ C 1 と第 2 キャパシタ C 2 との電圧が直列接続されて発生する電圧になる。この時、有機電界発光素子に供給される電流と電圧 V_{gs} との関係は以下の数式 1 の通りである。

【0010】

【数 1】

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

…（数式 1）

【0011】

図 2 ~ 図 5 は、従来の有機発光表示装置において、P 型駆動トランジスタ（駆動トランジスタ S 3）、及びキャパシタ（第 1 キャパシタ C 1 または第 2 キャパシタ C 2）を形成する工程を説明する工程断面図である。

【0012】

まず、図 2 に示すように、支持基板 1 上にバッファ層 2 を形成する。バッファ層 2 は、シリコン酸化膜（ SiO_2 ）或いはシリコン窒化膜（ $SiNx$ ）として形成されてもよく、シリコン酸化膜とシリコン窒化膜の 2 重層（ $SiO_2 / SiNx$ ）であってもよい。バッファ層 2 は、支持基板 1 上に流入できる酸素（ O_2 ）、水素（ H_2 ）、水分（ H_2O ）を阻止する機能をする。次に、非晶質シリコン（ $a-Si$ ）膜を形成し、高性能化するために更に多結晶化させてポリシリコン層 3 を形成する。

【0013】

次に、ポリシリコン層 3 上にゲート絶縁膜 4 を形成し、ゲート絶縁膜 4 は P 型駆動トランジスタのポリシリコン層 3 とゲート電極との間に介される。この時、キャパシタは P 型駆動トランジスタと同一な工程で形成される。

【0014】

図 3 では、図 2 の構造で形成されたゲート絶縁膜 4 上で P 型駆動トランジスタ上にフォトレジスト層 5 を形成する。次に、N 型不純物を基板全面にドーピングするが、この時 P 型駆動トランジスタにおいては、フォトレジスト層 5 がマスクの役割をして、選択的にキ

10

20

30

40

50

ャパシタにだけN型不純物がドーピングされる。

【0015】

図4は、ゲート電極6を形成する工程について示された断面図である。ゲート電極6が形成された後に、LDD(Light Doped Drain)工程を追加して実施すれば、ゲート電極6がマスクの役割を果たし、半導体素子のリーク電流を遮断して、より速い応答速度を有する素子を完成できる。

【0016】

図5は、LDD工程後に実施されるP型不純物ドーピング工程について示された断面図である。この時、キャパシタ上にフォトレジスト層7を形成し、P型不純物をドーピングすると、駆動トランジスタはP型駆動トランジスタになり、キャパシタはフォトレジスト層7がマスクの役割を果たしてN型ドーピング素子(N型キャパシタ)として残る。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかし、従来のN型キャパシタを使う回路は、N型不純物ドーピング工程とP型不純物ドーピング工程と両方を使うCMOS工程を採択しなければならないので、追加工程及びマスク形成工程が必要になって、コスト上昇及び工程時間増加を招く問題点があった。

【0018】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、有機発光表示装置のキャパシタを形成する工程をできるだけ削減し、工程時間の短縮、及びコスト低減が可能な、有機発光表示装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、データ電圧を印加するデータラインと、スキャン電圧を印加するスキャンラインと、第1電源電圧を供給する第1電源電圧部と、第2電源電圧を供給する第2電源電圧部と、初期化電圧を供給する初期化電圧部と、有機電界発光素子に電流を供給する第1トランジスタと、第1トランジスタをダイオード接続させる第2トランジスタと、データラインに第1電極が接続され、第1トランジスタの第2電極に第2電極が接続される第3トランジスタと、第1電源電圧部と初期化電圧部とに電氣的に接続される第1容量性素子と、第1容量性素子に第1電極が電氣的に接続され、初期化電圧部に第2電極が電氣的に接続される第4トランジスタと、第1電源電圧部に第1電極が接続され、第2トランジスタの第1電極に第2電極が電氣的に接続される第5トランジスタと、第1トランジスタの第2電極に第1電極が電氣的に接続され、有機電界発光素子の第1電極に第2電極が電氣的に接続される第6トランジスタと、第3トランジスタの制御電極と第1トランジスタの制御電極とに電氣的に接続される第2容量性素子と、を備え、第1容量性素子の第1電極または第2電極は、真性半導体からなることを特徴とする、有機発光表示装置が提供される。

30

【0020】

従来の容量性素子はトランジスタ(P型)と同一な工程で形成され、トランジスタ領域をマスクして、容量性素子領域だけにN型不純物がドーピングされてN型の容量性素子として形成されるが、本願発明の第1容量性素子の一方の電極(第1電極または第2電極を)を真性半導体(真性多結晶半導体層)で形成することにより、N型不純物を選択的にドーピングするための、マスク工程及びドーピング工程を削除することができるので、有機発光表示装置の画素回路の製造工程時間の短縮、及びコスト低減を可能とすることができる。

40

【0021】

ここで、第1トランジスタは、駆動トランジスタであることができ、ゲートとソースとの間に印加された電圧を電流に変換することができる。また、第1トランジスタは、Pチャンネルタイプのトランジスタであることができる。この場合、第1トランジスタのP型半導体層の不純物は、Sb、P、Asであることができる。

50

【0022】

また、第6トランジスタの制御電極に電氣的に接続される発光制御線をさらに備えることができる。第6トランジスタは、発光制御線に印加される発光制御信号に応じて、第1トランジスタから出力される電流を有機電界発光素子に選択的に遮断することができる。

【0023】

第5トランジスタは、制御電極が発光制御線に接続されており、発光制御線の信号に回答して、第1電源電圧を第1トランジスタの第1電極に印加することができる。また、第3トランジスタは、スイッチングトランジスタであり、スキャン電圧に回答してデータ電圧を前記第1トランジスタの第2電極に伝達することができる。

【0024】

第2トランジスタは、スキャン電圧に回答して導通し、第1トランジスタをダイオード接続させることができる。第4トランジスタは、スキャン電圧が制御電極に印加され、スキャン電圧に回答して、初期化電圧を第1容量性素子に印加することができる。

【0025】

真性半導体からなる第1容量性素子の第1電極または第2電極は、エキシマレーザーアニーリング法（ELA法）によって結晶化された多結晶半導体であることができる。ELA法はエキシマレーザーを非晶質シリコン上に照射して結晶化する方法であり、工程が簡単であり、これによって形成される真性多結晶半導体層は、電流移動度が優れている。

【0026】

真性半導体からなる第1容量性素子の第1電極または第2電極は、固相結晶化法（SPC法）によって結晶化された多結晶半導体であることができる。SPC法は非晶質シリコンを高温でアニーリング処理して、真性多結晶半導体層を形成するものであり、工程が単純であり、ELA法より高い電子移動度を有する真性多結晶半導体層を得ることができる。

【0027】

真性半導体からなる第1容量性素子の第1電極または第2電極は、金属誘導結晶化法（MIC法）によって結晶化された多結晶半導体であることができる。MIC法は非晶質シリコンに金属触媒をスパッタやスピンコーティングの方法で塗布して、相対的に低い温度でアニーリング処理することによって結晶化を誘導する方法である。

【0028】

真性半導体からなる第1容量性素子の第1電極または第2電極は、金属誘導の側面結晶化法（MILC法）によって結晶化された多結晶半導体であることができる。MILC法はソース及びドレイン領域に金属触媒を蒸着して金属誘導結晶化を誘導し、これをシードにして、ゲート下部の活性化領域で側面成長する方法である。

【0029】

真性半導体からなる第1容量性素子の第1電極または第2電極は、金属媒介結晶化法（MICC法）によって結晶化された多結晶半導体であることができる。MICC法は非晶質シリコンと金属触媒との間に無機質のキャップレイヤを形成して、半導体層に浸透する金属触媒の大きさを制限する方法であり、金属触媒による汚染を減らし、均一な大きさを有する結晶粒からなる真性多結晶半導体層を製作することができる。

【0030】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、データ電圧を印加するデータラインと、スキャン電圧を印加するスキャンラインと、第1電源電圧を供給する第1電源電圧部と、第2電源電圧を供給する第2電源電圧部と、初期化電圧を供給する初期化電圧部と、有機電界発光素子に電流を供給する第1トランジスタと、第1トランジスタをダイオード接続させる第2トランジスタと、データラインに第1電極が接続され、第1トランジスタの第2電極に第2電極が接続される第3トランジスタと、第1電源電圧部と初期化電圧部とに電氣的に接続される第1容量性素子と、第1容量性素子に第1電極が電氣的に接続され、初期化電圧部に第2電極が電氣的に接続される第4トランジスタと、第1電源電圧部に第1電極が接続され、第2トランジスタの第1電極に第2電極が電氣的に接続さ

10

20

30

40

50

れる第5トランジスタと、第1トランジスタの第2電極に第1電極が電氣的に接続され、有機電界発光素子の第1電極に第2電極が電氣的に接続される第6トランジスタと、第3トランジスタの制御電極と第1トランジスタの制御電極とに電氣的に接続される第2容量性素子と、を備え、第1容量性素子の第1電極または第2電極は真性半導体であり、下部基板と上部封止基板との間は、弾性材質のシーラントによって密封されることを特徴とする、有機発光表示装置が提供される。

【0031】

従来の容量性素子はトランジスタ(P型)と同一な工程で形成され、トランジスタ領域をマスクして、容量性素子領域だけにN型不純物がドーピングされてN型の容量性素子として形成されるが、本願発明の第1容量性素子の一方の電極(第1電極または第2電極を)を真性半導体(真性多結晶半導体層)で形成することにより、N型不純物を選択的にドーピングするための、マスク工程及び工程を削除することができるので、有機発光表示装置の画素回路の製造工程時間の短縮、及びコスト低減を可能とすることができる。また、下部基板と上部封止基板との間をシーラントで密封することにより、外部から流入される水分と酸素とによって、特性が劣化するのを防止することができる。

10

【0032】

ここで、第1トランジスタは、駆動トランジスタであることができ、ゲートとソースとの間に印加された電圧を電流に変換することができる。また、第1トランジスタは、Pチャンネルタイプのトランジスタであることができる。この場合、第1トランジスタのP型半導体層の不純物は、Sb、P、Asであることができる。

20

【0033】

第6トランジスタの制御電極に電氣的に接続される発光制御線をさらに備えることができる。第6トランジスタは、発光制御線に印加される発光制御信号に応じて、第1トランジスタから出力される電流を有機電界発光素子に選択的に遮断することができる。

【0034】

第5トランジスタは、制御電極が発光制御線に接続されており、発光制御線の信号に回答して、第1電源電圧を第1トランジスタの第1電極に印加することができる。また、第3トランジスタは、スイッチングトランジスタであり、スキャン電圧に回答してデータ電圧を前記第1トランジスタの第2電極に伝達することができる。

【0035】

第2トランジスタは、スキャン電圧に回答して導通し、第1トランジスタをダイオード接続させることができる。第4トランジスタは、スキャン電圧が制御電極に印加され、スキャン電圧に回答して、初期化電圧を第1容量性素子に印加することができる。

30

【0036】

上記課題を解決するために、本発明のさらに別の観点によれば、データ電圧を印加するデータラインと、スキャン電圧を印加するスキャンラインと、第1電源電圧を供給する第1電源電圧部と、第2電源電圧を供給する第2電源電圧部と、初期化電圧を供給する初期化電圧部と、有機電界発光素子に電流を供給する第1トランジスタと、第1トランジスタをダイオード接続させる第2トランジスタと、データラインに第1電極が接続され、第1トランジスタの第2電極に第2電極が接続される第3トランジスタと、第1電源電圧部と初期化電圧部に電氣的に接続される第1容量性素子と、第1容量性素子に第1電極が電氣的に接続され、初期化電圧部に第2電極が電氣的に接続される第4トランジスタと、第1電源電圧部に第1電極が接続され、第2トランジスタの第1電極に第2電極が電氣的に接続される第5トランジスタと、第1トランジスタの第2電極に第1電極が電氣的に接続され、有機電界発光素子の第1電極に第2電極が電氣的に接続される第6トランジスタと、第3トランジスタの制御電極と第1トランジスタの制御電極とに電氣的に接続される第2容量性素子と、を備え、第1容量性素子の第1電極または第2電極は真性半導体であり、下部基板と上部封止基板との間は、シリコン酸化物を含有するフリットによって密封されることを特徴とする、有機発光表示装置が提供される。

40

【0037】

50

従来の容量性素子はトランジスタ（P型）と同一な工程で形成され、トランジスタ領域をマスクして、容量性素子領域だけにN型不純物がドーピングされてN型の容量性素子として形成されるが、本願発明の第1容量性素子の一方の電極（第1電極または第2電極を）を真性半導体（真性多結晶半導体層）で形成することにより、N型不純物を選択的にドーピングするための、マスク工程及び工程を削除することができるので、有機発光表示装置の画素回路の製造工程時間の短縮、及びコスト低減を可能とすることができる。下部基板と上部封止基板との間をフリットで密封することにより、外部から流入される水分と酸素とによって、特性が劣化するのを防止することができる。

【0038】

ここで、第1トランジスタは、駆動トランジスタであることができ、ゲートとソースとの間に印加された電圧を電流に変換することができる。また、第1トランジスタは、Pチャンネルタイプのトランジスタであることができる。この場合、第1トランジスタのP型半導体層の不純物は、Sb、P、Asであることができる。

10

【0039】

第6トランジスタの制御電極に電氣的に接続される発光制御線をさらに備えることができる。第6トランジスタは、発光制御線に印加される発光制御信号に応じて、第1トランジスタから出力される電流を有機電界発光素子に選択的に遮断することができる。

【0040】

第5トランジスタは、制御電極が発光制御線に接続されており、発光制御線の信号に回答して、第1電源電圧を第1トランジスタの第1電極に印加することができる。また、第3トランジスタは、スイッチングトランジスタであり、スキャン電圧に回答してデータ電圧を前記第1トランジスタの第2電極に伝達することができる。

20

【0041】

第2トランジスタは、スキャン電圧に回答して導通し、第1トランジスタをダイオード接続させることができる。第4トランジスタは、スキャン電圧が制御電極に印加され、スキャン電圧に回答して、初期化電圧を第1容量性素子に印加することができる。

【発明の効果】

【0042】

以上詳述したように本発明によれば、有機発光表示装置の画素回路において、容量性素子（キャパシタ）の片側電極に真性半導体を採用した構造とすることにより、従来のN型不純物を選択的にドーピングするための、マスク工程及びドーピング工程が不要になるため、製造時間の短縮、及び製造原価の節減ができる効果がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0044】

また、明細書全体で、ある部分が他の部分と接続されているとする時、これは直接的に接続されている場合だけでなく、その中間に他の素子を間において電氣的に接続されている場合も含むこととする。

40

【0045】

以下、添付した図面を参照して、本実施の形態を詳細に説明する。図6は、本実施の形態による有機発光表示装置の画素回路を示す図面である。図6に示すように、本実施の形態による有機発光表示装置の画素回路は、データ信号を印加するデータラインDATA（m）、及びデータラインDATA（m）と交差して形成され、走査信号を印加するスキャンラインSCAN（n）に接続されている。

【0046】

画素回路はスキャンラインSCAN（n）にゲート電極（制御電極）が電氣的に接続される第3トランジスタT3を備え、第3トランジスタT3のソース電極（第1電極）はデ

50

ータラインDATA(m)と電氣的に接続され、ドレイン電極(第2電極)は第1トランジスタT1のドレイン電極(第2電極)と電氣的に接続される。第1トランジスタT1は、ゲート電極(制御電極)が第2容量性素子C12の一端と電氣的に接続され、第2容量性素子C12の他端は第3トランジスタT3のゲート電極とスキャンラインSCAN(n)とに電氣的に接続される。

【0047】

第1トランジスタT1のソース電極(第1電極)は、第2トランジスタT2のドレイン電極と電氣的に接続され、第5トランジスタT5のドレイン電極(第2電極)にも電氣的に接続される。第2トランジスタT2のゲート電極は、スキャンラインSCAN(n)と電氣的に接続される。第5トランジスタT5のソース電極(第1電極)は、第1電源電圧部ELVDDと電氣的に接続され、ゲート電極(制御電極)は第6トランジスタT6のゲート電極(制御電極)と電氣的に接続される。

10

【0048】

また、第6トランジスタT6は、第1トランジスタT1と有機電界発光素子OLEDのアノード電極(第1電極)との間に位置し、第6トランジスタT6のゲート電極は発光制御ラインEM(n)に電氣的に接続されている。有機電界発光素子OLEDのカソード電極は、第2電源電圧部ELVSSに接続されている。第1トランジスタT1のゲート電極は、第4トランジスタT4のソース電極(第1電極)に電氣的に接続され、第1容量性素子Cstの一端とも電氣的に接続され、第1容量性素子Cstの他端電極は、初期化電圧Vinitライン(初期化電圧部)と電氣的に接続される。

20

【0049】

また第4トランジスタT4のドレイン電極(第2電極)は、初期化電圧Vinitラインと電氣的に接続され、第4トランジスタT4のゲート電極(制御電極)は、直前スキャンラインSCAN(n-1)と電氣的に接続される。

【0050】

第1トランジスタT1は、ゲートとソースとの間に印加された電圧を電流に変換する駆動トランジスタであり、第2トランジスタT2は、第1トランジスタT1をダイオード接続させるダイオード接続トランジスタである。また、第3トランジスタT3は、スキャンラインSCAN(n)に印加されるスキャン信号に応じてデータラインに印加されるデータ電圧を第1トランジスタT1に印加するスイッチングトランジスタである。

30

【0051】

第4トランジスタT4は、初期化ラインに印加される初期化電圧Vinitを第1容量性素子Cstに印加するスイッチングトランジスタであり、第5トランジスタT5は、第1電源電圧部ELVDDを第1トランジスタT1のソース電極に印加するスイッチングトランジスタである。また第6トランジスタT6は、発光制御ラインEM(n)に印加される発光制御信号に応じて、第1トランジスタT1から出力される電流を有機電界発光素子OLEDに選択的に遮断するスイッチングトランジスタである。

【0052】

また、第2容量性素子C12は、第1トランジスタT1のスレッシュホールド電圧を保持して、第1トランジスタT1のスレッシュホールド電圧による偏差を補償するキャパシタである。第1容量性素子Cstは、第1トランジスタT1のゲート電極とソース電極との間に印加されたデータ電圧の降下を防止する役割を遂行する。

40

【0053】

図7は、本実施の形態による画素回路における第1容量性素子Cstを示した図面である。図7に示すように第1容量性素子Cstの一端の電極(第1電極または第2電極)は、真性多結晶半導体層(真性半導体)であり、他端の電極(第2電極または第1電極)は他のトランジスタのゲート電極と同様なゲート電極で形成されている。

【0054】

図8に示すように、真性多結晶半導体層を一端の電極として使うキャパシタを用いた有機発光表示装置の画素回路の駆動領域を調べると、駆動電圧範囲が-3V~-6Vである

50

ことが分かる。つまり、駆動電圧に対するキャパシタの容量の特性のうち、キャパシタンスが一定した領域で、有機発光表示装置のピクセル回路（画素回路）を駆動させることによって、真性多結晶半導体を用いた容量性素子の使用が可能になる。

【0055】

図8において、グラフaは、キャパシタに印加される交流電圧の周波数が100Hzである場合であり、グラフbは100KHzの場合を示したものである。図8に示すようにキャパシタに入力される交流電圧の周波数範囲が100Hz～100KHzの間であれば、-3V～-6Vの間にほぼ一定したキャパシタンスを有することができる。

【0056】

真性多結晶半導体層は、非晶質シリコンをレーザーアニーリング工程、固相結晶化工程
10
或いは触媒金属結晶化工程（MIC）等によって、ポリシリコン（Poly-Si）層で結晶化して得られる。

【0057】

このように、本実施の形態による画素回路は、真性多結晶半導体層を一電極として有するキャパシタを用いることにより、従来のキャパシタにおけるN型半導体層を得るためのN型不純物を選択的にドーピングするためのマスク工程及びドーピング工程を削除することができるので、画素回路の製造工程を減らすことができる。以下、真性多結晶半導体層を形成する方法について説明する。

【0058】

本実施の形態における真性多結晶半導体層は、エキシマレーザーアニーリング（ELA）法、固相結晶化（SPC）法、金属誘導結晶化（MIC）法、金属誘導側面結晶化（MILC）法、及び金属媒介結晶化（MICC）法のうちの何れか一方法によって形成できる。
20

【0059】

図9は、ELA法による真性多結晶半導体層20の形成方法を示す概略説明図である。図9に示すように、ELA法はエキシマレーザーを非晶質シリコン10上に照射して結晶化する方法である。このようなELA法は、工程が簡単であり、これによって形成される真性多結晶半導体層20は、電流移動度が優れている長所がある。

【0060】

図10は、SPC法による真性多結晶半導体層20の形成方法を示す概略説明図である。
30
図10に示すように、SPC法は非晶質シリコン10を高温でアニーリング処理して、真性多結晶半導体層20を形成する。このようなSPC法は、工程が単純であり、ELA法より高い電子移動度を有する真性多結晶半導体層20を得ることができる長所がある。

【0061】

図11は、MIC法による真性多結晶半導体層20の形成方法を示す概略説明図である。図11に示すように、MIC法は非晶質シリコン10に金属触媒30をスパッタやスピンコーティングの方法で塗布して、相対的に低い温度でアニーリング処理することによって結晶化を誘導する方法である。この時、金属触媒はNi、Pd、Coなどになることができる。

【0062】

図12は、MILC法による真性多結晶半導体層20の形成方法を示す概略説明図である。図12に示すように、MILC法はソース及びドレイン領域に金属触媒30を蒸着して金属誘導結晶化を誘導し、これをシードにして、ゲート下部の活性化領域で側面成長する方法である。
40

【0063】

図13は、MICC法による真性多結晶半導体層20の形成方法を示す概略図である。図13に示すように、MICC法は非晶質シリコン10と金属触媒30との間に無機質のキャップレイヤ40を形成して、半導体層に浸透する金属触媒30の大きさを制限する方法である。この方法によれば、金属触媒30による汚染を減らし、均一な大きさを有する結晶粒からなった真性多結晶半導体層20を製作できる。この場合、無機質のキャップレ
50

イヤ40は、窒化シリコン(SiNx)または酸化珪素(SiO₂)からなることができる。

【0064】

上記のような結晶化方法によって、形成された真性多結晶半導体層20は、非晶質シリコンに比べて電流移動度に優れ、信頼性に優れた特性を持つようになる。

【0065】

図14は、真性多結晶半導体層が使用された第1容量性素子Cstを含む有機発光表示装置の実施形態を示した説明図である。図14に示すように、外部から流入される水分と酸素とによって、特性が劣化されることを防止するため、下部基板50と上部封止基板60との間にシーラント70を形成する。また、内部に流入した酸素または水分を吸収するために吸湿剤を使うことができる。

10

【0066】

シーラント70は、各種接合部や分かれた透き間に対する水密、気密を維持するために充填され、弾性を有する物質からなることができる。シーラント70の材料としては、シリコン系(湿気硬化型)及びアクリル系(乾燥硬化型)を含む1成分型と、変成シリコン系、ポリスルフィド系、及びポリウレタン系(反応硬化型)を含む2成分型を用いることができる。ここで、1成分型はカートリッジのように硬化剤とベースポリマーとが既に一つの容器に混合されていて現場で直ちに使うことができるように包装された製品のことを言い、2成分型は硬化剤とベースポリマーが別途の容器に包装されていて、使用直前に混合して使う製品をいう。

20

【0067】

図15は、真性多結晶半導体層が使われた第1容量性素子Cstを含む有機発光表示装置の他の実施例を示したものである。この有機発光表示装置は、シリコン酸化物(SiO₂)が主成分からなるフリット80によって密封される。この場合、フリット80はシリコン酸化物、転移金属と共に低い転移温度(CTE)を有するフィラーを含有できる。また、フリット80は低温で局部的にレーザーを照射して密封するレーザー密封フリット方法によって形成できる。このような方法によって、有機発光素子に温度ダメージを最少化でき、完全な密封によって、有機発光表示装置内に汚染物が流入されることを事前に防止することができる。

【0068】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

30

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明は、有機電界発光素子、トランジスタ、及び容量性素子からなる画素回路を有する、有機発光表示装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】従来の有機発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

40

【図2】従来の有機発光表示装置のキャパシタを形成する工程を説明する工程断面図であり、基板上にバッファ層、ポリシリコン層、及びゲート絶縁膜を形成した後の図である。

【図3】従来の有機発光表示装置のキャパシタを形成する工程を説明する工程断面図であり、駆動トランジスタ上にフォトレジスト層を形成してからN型不純物を基板全面にドーピングする際の図である。

【図4】従来の有機発光表示装置のキャパシタを形成する工程を説明する工程断面図であり、ゲート電極が形成された後にLDD工程を実施する際の図である。

【図5】従来の有機発光表示装置のキャパシタを形成する工程を説明する工程断面図であり、キャパシタ上にフォトレジストを形成し、全面にP型不純物をドーピングする際の図

50

である。

【図6】本実施の形態による有機発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図7】本実施の形態による真性多結晶半導体電極を一端に採用した容量性素子を示す説明図である。

【図8】本実施の形態による真性多結晶半導体層を一端の電極として使うキャパシタを用いた有機発光表示装置の画素回路において、駆動電圧に対する容量の特性を示す説明図である。

【図9】ELA法による真性多結晶半導体層の形成方法を示す説明図である。

【図10】SPC法による真性多結晶半導体層の形成方法を示す説明図である。

【図11】MIC法による真性多結晶半導体層の形成方法を示す説明図である。

10

【図12】MILC法による真性多結晶半導体層の形成方法を示す説明図である。

【図13】MICC法による真性多結晶半導体層の形成方法を示す説明図である。

【図14】本実施の形態において、真性多結晶半導体層が使用された容量性素子を含む有機発光表示装置を示した説明図である。

【図15】本実施の形態において、真性多結晶半導体層が使用された容量性素子を含む有機発光表示装置の他の例を示した説明図である。

【符号の説明】

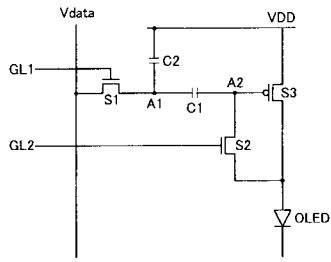
【0071】

C s t	第1容量性素子	
C 1 2	第2容量性素子	
O L E D	有機電界発光素子	
T 1	第1トランジスタ	
T 2	第2トランジスタ	
T 3	第3トランジスタ	
T 4	第4トランジスタ	
T 5	第5トランジスタ	
T 6	第6トランジスタ	
V D D	第1電源電圧	
V S S	第1電源電圧	
V i n i t	初期化電圧	
D A T A (m)	データライン	
E M (n)	発光制御ライン	
S C A N (n)	スキャンライン	

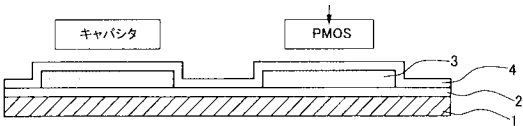
20

30

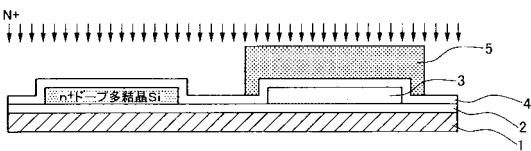
【 図 1 】



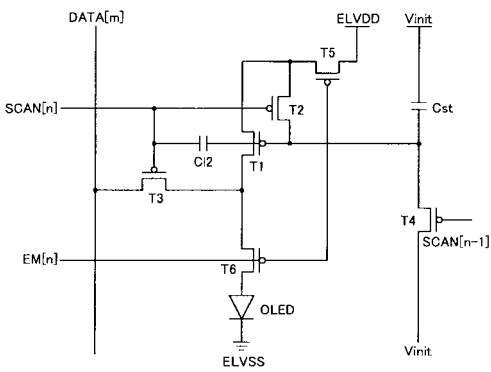
【 図 2 】



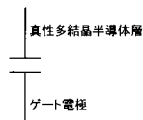
【 図 3 】



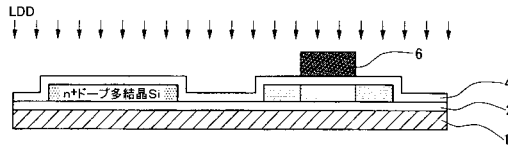
【 図 6 】



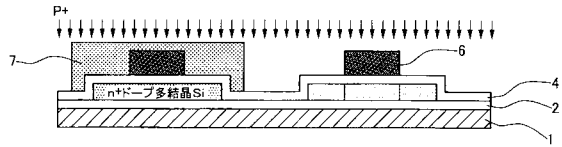
【 図 7 】



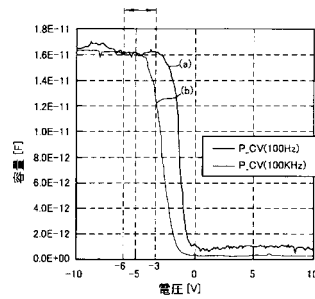
【 図 4 】



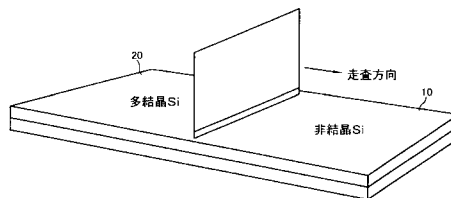
【 図 5 】



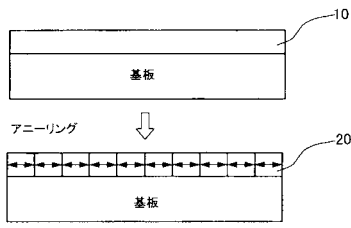
【 図 8 】



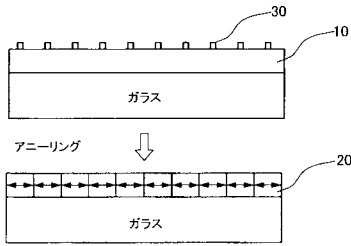
【 図 9 】



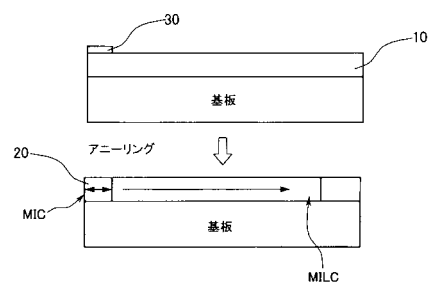
【図10】



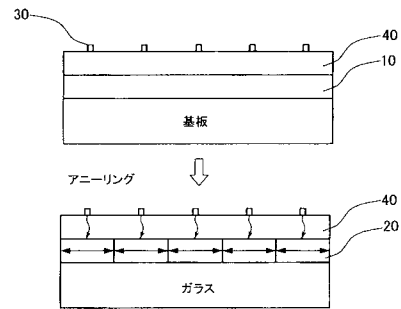
【図11】



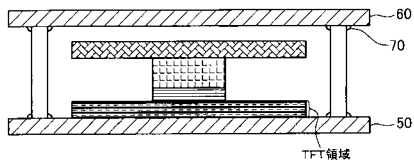
【図12】



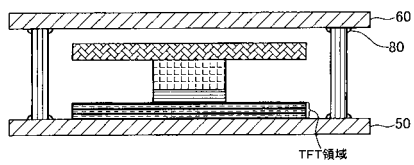
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 1 L 27/32	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 1 1 H
		G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
		G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
		G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z

(72)発明者 千 海珍

大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 EE04 HH05
 5C080 AA06 BB05 DD05 DD08 DD28 FF11 HH09 JJ03 JJ05 JJ06
 5C094 AA43 AA44 BA03 BA27 DA13 DB01 FB14 FB19
 5F152 AA03 AA08 BB10 CD13 CD14 CE05 CF13 CF14 CF17 CF18
 CF24 FF03 FF21

专利名称(译)	有机发光表示装置		
公开(公告)号	JP2008040478A	公开(公告)日	2008-02-21
申请号	JP2007164810	申请日	2007-06-22
[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	郭源奎 辛惠眞 千海珍		
发明人	郭源奎 辛惠眞 千海珍		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/30 H01L21/20 H01L51/50 G09G3/20 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/1296 H01L27/1255 H01L27/1277		
FI分类号	G09G3/30.J G09F9/30.338 H01L21/20 H05B33/14.A G09G3/20.624.B G09G3/20.611.H G09G3/20.621.F G09G3/20.680.H G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/DD28 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/FB14 5C094/FB19 5F152/AA03 5F152/AA08 5F152/BB10 5F152/CD13 5F152/CD14 5F152/CE05 5F152/CF13 5F152/CF14 5F152/CF17 5F152/CF18 5F152/CF24 5F152/FF03 5F152/FF21 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/AB24 5C380/AC04 5C380/AC07 5C380/AC08 5C380/AC12 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/CA12 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CC06 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC55 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CD023 5C380/CD026 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47		
优先权	1020060075177 2006-08-09 KR		
其他公开文献	JP5030682B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供有机发光显示装置，允许减少处理时间和成本。

ΣSOLUTION：有机发光显示装置包括数据线，扫描线，第一源电压单元，第二源电压单元，初始电压单元，向有机电致发光元件提供电流的第一晶体管，用于第二晶体管的第二晶体管二极管连接第一晶体管，连接到数据线和第一晶体管的第三晶体管，连接到第一源电压单元和初始电压单元的第一电容元件，连接到第一电容元件和初始电压单元的第四晶体管，a第五晶体管连接到第一源电压单元和第二晶体管，第六晶体管连接到第一晶体管和有机电致发光元件，第二电容元件连接到第三晶体管和第一晶体管，第一电容元件的第一或第二电极由本征半导体制成。

之

