

(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2007-13184
(P2007-13184A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	3 K 1 O 7
H O 5 B 33/04 (2006.01)	H O 5 B 33/04	
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 B	
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z	

審査請求 有 請求項の数 27 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-180882 (P2006-180882)	(71) 出願人 501426046 エルジー・フィリップス エルシーデー カンパニー、リミテッド 大韓民国 ソウル、ヨンドウンポーク、ヨ イドードン 2 O
(22) 出願日 平成18年6月30日 (2006. 6. 30)	(74) 代理人 100064447 弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号 10-2005-0058441	(74) 代理人 100085176 弁理士 加藤 伸晃
(32) 優先日 平成17年6月30日 (2005. 6. 30)	(74) 代理人 100094112 弁理士 岡部 譲
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(74) 代理人 100096943 弁理士 臼井 伸一
	(74) 代理人 100101498 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

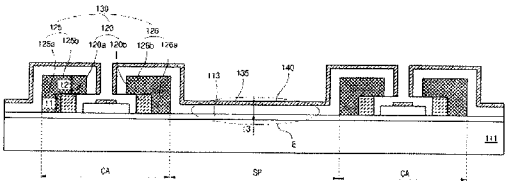
(54) 【発明の名称】デュアルパネルタイプの有機電界発光素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】第2電極の外側に有機発光層が露出されないようにする有機電界発光素子を提供して寿命を向上させることを目的とする。

【解決手段】本発明による有機電界発光素子は、相互に向かい合って離隔されている第1基板及び第2基板と；第1基板の内部面に形成された第1電極と；第1部分及び第2部分を備え、第1電極の下部に形成されて第1部分及び第2部分各々が相互に向かって突出される折曲パターンと、折曲パターンによって部分的に囲まれるパターンとで構成される隔壁と；第1電極の下部に第1の厚さで形成される有機発光層と；有機発光層の下部に形成される第2電極と；第2基板の内部面に形成されて薄膜トランジスタを備えるアレイ素子と；第2電極と薄膜トランジスタを電氣的に連結させる連結パターンとを含む。

【選択図】図4H



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相互に向かい合って離隔されている第 1 基板及び第 2 基板と；
前記第 1 基板の内部面に形成された第 1 電極と；
第 1 部分及び第 2 部分からなり前記第 1 電極の下部に形成される隔壁であって、前記第 1 部分及び第 2 部分の各々は、互いに向かって突出される折曲パターンと、前記折曲パターンによって部分的に囲まれるパターンとで構成される、隔壁と；
サブピクセルの前記第 1 電極の下部に、第 1 厚さで形成される有機発光層と；
前記有機発光層の下部に形成される第 2 電極と；
前記第 2 基板の内部面に形成され、薄膜トランジスタを備えるアレイ素子と；
前記第 2 電極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に連結させる連結パターンとを含むことを特徴とする有機電界発光素子。

10

【請求項 2】

前記第 2 電極は、前記有機発光層を完全に覆うことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 3】

前記第 1 部分及び第 2 部分の前記部分的に囲まれるパターンは、第 2 厚さを有し、相互に第 1 距離だけ離隔されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記第 1 部分及び第 2 部分の前記部分的に囲まれるパターンの各々は、内側面と、前記内側面と対向する外側面と、前記第 1 電極と接触する下面と、前記下面と対向する上面とを有し、前記第 1 部分及び第 2 部分の前記折曲パターン各々が前記部分的に囲まれるパターンの外側面と接触する第 1 セクションと、前記第 1 セクションから延在し前記パターンの上面と接触する第 2 セクションとを有することを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光素子。

20

【請求項 5】

前記第 1 部分及び第 2 部分の各々の前記第 2 セクションは、前記第 1 距離より小さい第 2 距離だけ相互に離隔されたことを特徴とする請求項 4 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

前記折曲パターンと前記部分的に囲まれるパターンは、各々無機絶縁物質で構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光素子。

30

【請求項 7】

前記部分的に囲まれるパターンは窒化シリコンで構成され、前記折曲パターンは酸化シリコンで構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 8】

前記第 2 厚さは、前記第 1 厚さより大きいことを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 9】

前記折曲パターンは第 1 エッチング率を有する物質で構成され、前記パターンは前記第 1 エッチング率より小さい第 2 エッチング率を有する物質で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

40

【請求項 10】

前記折曲パターンは第 3 厚さを有し、前記第 2 厚さと第 3 厚さは、 $2000\text{ \AA}$ ないし $8000\text{ \AA}$ の値を有することを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 11】

前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 12】

サブピクセルと前記サブピクセルを取り囲む境界領域とが定義された第 1 基板の上部に第 1 電極を形成する段階と；

50

前記第1電極の上部の前記境界領域に、第1厚さの絶縁パターンを形成する段階と；

前記絶縁パターンの上部に、第2厚さの絶縁層を形成する段階と；

前記絶縁層をエッチングして、相互に離隔され前記絶縁パターンを露出する第1折曲パターン及び第2折曲パターンを形成する段階と；

前記絶縁パターンをエッチングして、相互に離隔され前記第1折曲パターン及び第2折曲パターンに対して内側に凹んだ形状を有する第1パターン及び第2パターンを形成する段階と；

前記第1電極の上部のサブピクセルに、有機発光層を形成する段階と；

前記有機発光層の上部に、第2電極を形成する段階と；

前記第2基板の上部に、薄膜トランジスタを備えたアレイ素子を形成する段階と；

10

前記第2電極と前記アレイ素子のいずれかの上部に、連結パターンを形成する段階と；

前記連結パターンが前記第2電極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に連結するように、前記第1基板及び第2基板を合着する段階とを含むことを特徴とする有機電界発光素子の製造方法。

【請求項13】

前記第1パターン及び第2パターンは、窒化シリコンを含み、前記第1折曲パターン及び第2折曲パターンは、酸化シリコンを含むことを特徴とする請求項12に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項14】

前記第1折曲パターン及び第2折曲パターンは、第1エッチング率でエッチングされ、前記絶縁パターンは、第2エッチング率でエッチングされることを特徴とする請求項12に記載の有機電界発光素子の製造方法。

20

【請求項15】

前記第2エッチング率は、前記第1エッチング率より大きいことを特徴とする請求項14に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項16】

前記第2厚さは、前記第1厚さと同じか、または大きいことを特徴とする請求項12に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項17】

前記第1厚さ及び第2厚さは、 $2000\text{ \AA}$ ないし $8000\text{ \AA}$ の値を有することを特徴とする請求項10に記載の有機電界発光素子の製造方法。

30

【請求項18】

前記アレイ素子を形成する段階は、薄膜トランジスタを形成する段階を含み、前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれかの1つであることを特徴とする請求項12に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項19】

上部に電極を備える第1基板と、前記第1基板と相互に向かい合って離隔された第2基板と；

前記電極の上部に形成され、前記第1基板及び第2基板の上部に画素を定義して、前記電極の境界領域を定義する第1部分及び第2部分を備える隔壁であって、前記第1部分及び第2部分の各々は、前記電極の上部に形成されるパターンと、前記電極の上部に形成されるパターンの上面に形成され前記パターンの端側に延在する折曲パターンとから構成される、隔壁と；

40

前記電極と前記折曲パターンの上部に形成される有機発光層とを含むことを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項20】

前記第1部分及び第2部分各々の前記電極の上部に形成されるパターンと前記折曲パターンは、相互に異なる無機絶縁物質で構成されることを特徴とする請求項19に記載の有機電界発光素子。

【請求項21】

50

前記電極の上部に形成されるパターンは、窒化シリコンで構成され、前記折曲パターンは、酸化シリコンで構成されることを特徴とする請求項 19 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 22】

前記有機発光層の上部に形成させる第 2 電極と；

前記第 2 基板の上部に形成され、薄膜トランジスタを含むアレイ素子と；

前記第 2 電極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に連結する連結パターンをさらに含むことを特徴とする請求項 19 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 23】

前記第 1 部分及び第 2 部分の前記電極の上部に形成されるパターンは第 1 距離だけ離隔され、前記第 1 部分及び第 2 部分の前記折曲パターンは、第 1 距離より小さい第 2 距離だけ離隔されることを特徴とする請求項 19 に記載の有機電界発光素子。 10

【請求項 24】

前記第 1 部分及び第 2 部分の前記電極の上部に形成されるパターンは第 1 厚さを有し、前記第 1 部分及び第 2 部分の折曲パターンは前記第 1 厚さより小さい第 2 厚さを有することを特徴とする請求項 19 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 25】

前記第 2 基板の上部に形成される薄膜トランジスタをさらに含み、前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれかの 1 つであることを特徴とする請求項 19 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 26】

20

第 1 基板の上部に第 1 厚さの絶縁パターンを形成する段階と；

前記絶縁パターンの上部に第 2 厚さの絶縁層を形成する段階と；

前記絶縁層をエッチングして、相互に離隔され前記絶縁パターンを露出する第 1 折曲パターン及び第 2 折曲パターンを形成する段階と；

前記絶縁パターンをエッチングして、相互に離隔され、前記第 1 折曲パターン及び第 2 折曲パターン各々に対して内側に凹んでいる第 1 パターン及び第 2 パターンを形成する段階とを含むことを特徴とする有機電界発光素子用隔壁の形成方法。

【請求項 27】

第 2 基板の上部に薄膜トランジスタを備えた有機電界発光素子を形成する段階をさらに含み、前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれかの 1 つであることを特徴とする請求項 26 に記載の有機電界発光素子。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光素子に係り、特に、デュアルパネルタイプの有機電界発光素子に関する。

【背景技術】

【0002】

新しい平面ディスプレイ（FPD）のうちの 1 つである有機電界発光素子は、自発光型であるために、液晶表示装置に比べて、視野角、コントラスト等が優れ、バックライトが不必要であるために、軽量薄型が可能であって、消費電力の面でも有利である。また、直流低電圧駆動が可能であって、応答速度が速く、全体が固体からなっているために、外部の衝撃に強く、使用温度範囲も広くて、特に、製造費用の面でも低廉であるという長所を有している。 40

【0003】

以下、アクティブマトリックス型の有機電界発光素子の基本的な構造及び動作の特性を、図を参照して詳しく説明する。

【0004】

図 1 は、一般的なアクティブマトリックス型の有機電界発光素子の基本ピクセル構造を示した図である。

50

図 1 に示したように、第 1 方向にゲート配線が形成されており、この第 1 方向と交差する第 2 方向に、相互に一定間隔離隔されたデータ配線及び電源配線が形成されていて、1 つのサブピクセル領域を定義している。

【0005】

ゲート配線とデータ配線の交差点には、アドレッシング素子 (addressing element) であるスイッチング薄膜トランジスタ (SwT) が形成されている。スイッチング薄膜トランジスタ及び電源配線に連結されてストレージキャパシター Cst が形成されており、ストレージキャパシター Cst 及び電源配線に連結されて、電流源素子である駆動薄膜トランジスタが形成されており、さらに駆動薄膜トランジスタに連結され有機電界発光ダイオード (E) が構成される。

10

【0006】

有機電界発光ダイオード E は、有機発光物質に順方向に電流を供給すると、正孔提供層である陽極と電子提供層である陰極間のポジティブ (P) - ネガティブ (N) 接合部分を通じて電子と正孔が移動しながら相互に再結合して、電子と正孔が離れている時より小さいエネルギーを有するようになるので、この時に発生するエネルギーの差により光を放出する原理を利用する。

【0007】

図 2 は、一般的なデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図である。

図 2 に示したように、第 1 基板 11 と第 2 基板 51 が相互に一定間隔離隔して配置されて、第 1 基板 11 の内部面には、第 1 電極 13 が形成されて、第 1 電極 13 の下部面には、サブピクセル S P 別の境界領域 C A に絶縁膜 17 及び隔壁 20 が順に形成される。隔壁 20 によって別途のパターニング工程なしで隔壁 20 と隔壁 20 間との領域、すなわち、サブピクセル領域 S P に、有機発光層 25 及び第 2 電極 30 が前記第 1 電極 13 の下部に順に形成される。この時、第 1 電極 13 と第 2 電極 30 及び有機発光層 25 は、有機電界発光ダイオード素子 E を構成する。

20

【0008】

また、図面には示していないが、隔壁 20 は、平面的にサブピクセル S P 別に境界部を取り囲む格子構造で形成される。

【0009】

第 1 基板 11 と向かい合う第 2 基板 51 の内部面には、サブピクセル S P 単位に多数の薄膜トランジスタ (図示せず) を含むアレイ素子層 55 が形成されて、アレイ素子層 55 内の薄膜トランジスタ (図示せず) の一電極に連結された連結電極 58 が形成される。

30

【0010】

また、各サブピクセル S P 別に電氣的連結パターン 70 が形成されて、第 1 基板 11 の下部の第 2 電極 30 と、第 2 基板 51 のアレイ素子層 55 に連結された連結電極 58 とに接触して、両電極を電氣的に連結させる。

【0011】

さらに、第 1 基板 11 と第 2 基板 51 の端側部は、シールパターン 80 によって封止されているが、この時、第 1 基板 11 と第 2 基板 51 の内部領域は、水分及び大気中に露出されないように、不活性気体や真空状態で合着され封止される。

40

【0012】

前述した構造の有機電界発光素子 1 の隔壁 20 と有機発光層 25 が形成された第 1 基板 11 を製造する場合には、各サブピクセル S P ごとに独立に有機発光層 25 を形成し、このような構造であるために、第 1 基板 11 には、逆テーパ構造、すなわち、第 1 基板 11 と近い方の断面積が小さく、遠くなるほど断面積が増加する構造を有する隔壁 20 を、各サブピクセル S P を取り囲むようにして有機絶縁物質によって形成し、このような隔壁 20 が形成された第 1 基板 11 に、蒸着工程により有機発光物質を用いて有機発光層 25 を形成した後、金属物質を蒸着して第 2 電極 30 を形成する。

【0013】

この時、金属物質の蒸着と有機発光物質の蒸着の特性により、蒸着される有機発光物質

50

は、蒸着される金属よりも広く拡散される。したがって、各サブピクセルSPごとに、有機発光層25は、その上部に蒸着形成された第2電極30よりさらに広い面積で形成される。これにより、有機発光層25の一端が第2電極30の外部に露出する。

【0014】

このように第2電極30の外部に有機発光層25が露出していると、その内部を真空または不活性雰囲気とした場合であっても、有機発光層25の熱化がさらに速く進むことにより、有機電界発光素子1の寿命が短縮してしまう。

【0015】

また、従来の有機電界発光素子の場合においては、通常、隔壁20は有機絶縁物質で形成されており、当該有機絶縁物質は、加温されると少量のガスを発生する。有機絶縁物質がこのようなガスに露出されると熱化が速い速度で進む。従来の有機電界発光素子1においては、構造的、製造方法的な特性により、すなわち、逆テーパー構造の隔壁20により、素子内部で有機絶縁物質の蒸着が進行する際、有機絶縁物質は隔壁20の側面には形成されず、隔壁は素子の内部でむき出しの構造になる。

【0016】

このように、素子の内部で露出された有機絶縁物質で構成された隔壁20により、加温時にガスが発生し、これにより有機発光層25の熱化がもたらされ、結果的に有機電界発光素子1の寿命を短縮させる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

前述した問題を解決すべく、本発明は、無機絶縁物質でアンダーカット構造の隔壁を形成することによって、各サブピクセル内で、第2電極の外側に有機発光層が露出されないようにする有機電界発光素子を提供して寿命を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上述の目的を達成するために、本発明による有機電界発光素子は、相互に向かい合っ
て離隔されている第1基板及び第2基板と；前記第1基板の内部面に形成された第1電極と；第1部分及び第2部分を有し、前記第1電極の下部に形成され、前記第1部分及び第2部分各々が相互に向かって突出される折曲パターンと、前記折曲パターンによって部分的に囲まれるパターンとで構成される隔壁と；サブピクセルの前記第1電極の下部に、第1の厚さで形成される有機発光層と；前記有機発光層の下部に形成される第2電極と；前記第2基板の内部面に形成され、薄膜トランジスタを備えるアレイ素子と；前記第2電極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に連結させる連結パターンとを含む。

【0019】

前記第2電極は、前記有機発光層を完全に覆い、前記第1部分及び第2部分の前記部分的に囲まれるパターンは、第2の厚さで形成され、相互に第1の距離だけ離隔される。

【0020】

また、前記第1部分及び第2部分の前記部分的に囲まれるパターンの各々は、内側面と、前記内側面と反対になる外側面と、前記第1電極と接触する下面と、前記下面と反対になる上面を有して、前記第1部分及び第2部分の前記折曲パターン各々は、前記部分的に囲まれるパターンの外側面と接触する第1セクションと、前記第1セクションから延在して前記部分的に囲まれるパターンの上面と接触する第2セクションを有する。

【0021】

前記第1部分及び第2部分各々の前記第2セクションは、前記第1の距離より小さい第2の距離だけ相互に離隔されて、前記折曲パターンと前記部分的に囲まれるパターンは、各々無機絶縁物質で構成される。

前記部分的に囲まれるパターンは、窒化シリコンで構成されて、前記折曲パターンは、酸化シリコンで構成されてもよい。

【0022】

10

20

30

40

50

また、前記第2の厚さは、前記第1の厚さより大きく、前記折曲パターンは、第1エッチング率を有する物質で構成されて、前記部分的に囲まれるパターンは、前記第1エッチング率より小さい第2エッチング率を有する物質で構成される。

【0023】

前記折曲パターンは、第3の厚さを有し、前記第2の厚さと第3の厚さは、 $2000\text{ \AA}$ ないし $8000\text{ \AA}$ の値を有してもよい。

【0024】

前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれかの1つから構成してもよい。

【0025】

一方、本発明による有機電界発光素子の製造方法は、サブピクセルと、前記サブピクセルを取り囲む境界領域とが定義された第1基板の上部に第1電極を形成する段階と；前記第1電極の上部の前記境界領域に、第1の厚さの絶縁パターンを形成する段階と；前記絶縁パターンの上部に、第2の厚さの絶縁層を形成する段階と；前記絶縁層をエッチングして、相互に離隔され前記絶縁パターンを露出する第1折曲パターン及び第2折曲パターンを形成する段階と；前記絶縁パターンをエッチングして、相互に離隔され前記第1折曲パターン及び第2折曲パターンに対して内側に凹むようにアンダーカットされた形状の第1パターン及び第2パターンを形成する段階と；前記第1電極の上部のサブピクセルに、有機発光層を形成する段階と；前記有機発光層の上部に、第2電極を形成する段階と；前記第2基板の上部に、薄膜トランジスタを備えたアレイ素子を形成する段階と；前記第2電極と前記アレイ素子のいずれか1つの上部に連結パターンを形成する段階と；前記連結パターンが前記第2電極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に連結するように、前記第1基板及び第2基板を合着する段階とを含む。

【0026】

前記第1パターン及び第2パターンは、窒化シリコンを含み、前記第1折曲パターン及び第2折曲パターンは、酸化シリコンを含んで、前記第1折曲パターン及び第2折曲パターンは、第1エッチング率でエッチングされ、前記絶縁パターンは、第2エッチング率でエッチングされて、前記第2エッチング率は、前記第1エッチング率より大きい。

【0027】

前記第2の厚さは、前記第1の厚さと同じか、または大きく、前記第1の厚さ及び第2の厚さは、 $2000\text{ \AA}$ ないし $8000\text{ \AA}$ の値を有する。

【0028】

また、前記アレイ素子を形成する段階は、薄膜トランジスタを形成する段階を含み、前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれかの1つで構成される。

【0029】

さらに、本発明による有機電界発光素子は、その上部に電極を備える第1基板と、前記第1基板と相互に向かい合って離隔された第2基板と；前記電極の上部に形成され前記第1基板及び第2基板の上部に画素を定義する隔壁であって、前記電極の境界領域を定義する第1の部分及び第2の部分からなり、前記第1の部分及び第2の部分の各々は、前記電極の上部に形成されるパターンと、前記パターンの上面に形成され前記パターンの端側に延在する折曲パターンとから構成される、隔壁と；前記電極と前記折曲パターンの上部に形成される有機発光層とを含む。

【0030】

前記第1の部分及び第2の部分の各々の前記パターンと前記折曲パターンは、相互に異なる無機絶縁物質で構成され、望ましくは、前記パターンは、窒化シリコンで構成されて、前記折曲パターンは、酸化シリコンで構成される。

【0031】

また、本発明による有機電界発光素子は、前記有機発光層の上部に形成される第2電極と；前記第2基板の上部に形成され、薄膜トランジスタを含むアレイ素子と；前記第2電

10

20

30

40

50

極と前記薄膜トランジスタとを電氣的に連結する連結パターンをさらに含む。

【0032】

前記第1の部分及び第2の部分の前記パターンは、第1の距離ほど離隔され、前記第1の部分及び第2の部分の前記折曲パターンは、第1の距離より小さい第2の距離だけ離隔される。

【0033】

前記第1の部分及び第2の部分のパターンは、第1の厚さを有し、前記第1の部分及び第2の部分の折曲パターンは、前記第1の厚さより小さい第2の厚さを有する。

【0034】

そして、前記第2基板の上部に形成される薄膜トランジスタをさらに含み、前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれか1つで構成される。

【0035】

また、本発明による有機電界発光素子用隔壁の形成方法は、第1基板の上部に第1の厚さの絶縁パターンを形成する段階と；前記絶縁パターンの上部に第2の厚さの絶縁層を形成する段階と；前記絶縁層をエッチングして、相互に離隔され前記絶縁パターンを露出する第1折曲パターン及び第2折曲パターンを形成する段階と；前記絶縁パターンをエッチングして、相互に離隔され、前記第1折曲パターン及び第2折曲パターン各々に対して、内側に凹んでいるアンダーカット形状の第1パターン及び第2パターンを形成する段階とを含む。

【0036】

また、本発明による有機電界発光素子用隔壁の形成方法は、第2基板の上部に薄膜トランジスタを備えた有機電界発光素子を形成する段階をさらに含み、前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれかの1つで構成される。

【0037】

以下、本発明による望ましい実施例を、図面を参照して詳しく説明する。

【発明の効果】

【0038】

本発明による隔壁の構造のデュアルパネルタイプの有機電界発光素子は、アレイ素子と有機電界発光ダイオード素子を相互に異なる基板上に各々形成することにより、生産収率及び生産管理の効率を向上させる。

【0039】

また、隔壁を相互に離隔した状態の二重構造で形成することによって、有機発光層が第2電極の外部に露出されない構造になるため、有機電界発光層の熱化が防げる。

【0040】

さらに隔壁を無機絶縁物質で形成することにより、工程進行時において、加温によって有機絶縁物質から発生するガスによる有機発光層の熱化が防げる。

【実施例】

【0041】

本発明は、加温時にガスが発生する有機絶縁物質の代わりに、無機絶縁物質を利用して隔壁を形成することを特徴とする。また、隔壁をアンダーカット状の二重構造で形成することによって、基板面に対して逆テーパ構造にならないようにして、第2電極がその下部の有機発光層を完全に覆うように形成することを別の特徴とする。この時、二重構造の隔壁によって、第2電極とその下部の有機発光層は、各サブピクセル別に独立に形成されるようにする。

【0042】

図3は、本発明によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図であって、1つのサブピクセルSP領域だけを示している。

図3に示したように、本発明によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子101は

、有機電界発光ダイオードEが形成された第1基板111と駆動薄膜トランジスタ T_D を含むアレイ素子を備えた第2基板151から構成され、両基板間に各サブピクセルSPごとに駆動薄膜トランジスタ T_D と有機電界発光ダイオードEとを電氣的に連結する電氣的連結パターン180を備えている。この時、駆動薄膜トランジスタ T_D は、多結晶シリコン素子、非晶質シリコン素子、有機半導体素子のいずれかの1つを利用して構成される。また、第1基板111と第2基板151の枠を取り囲みながらシールパターン（図示せず）が形成され第1基板111と第2基板151を封止する。

【0043】

以下、より詳細に第1基板及び第2基板の構造を説明する。

本発明の特徴である有機電界発光ダイオードが形成された上部の第1基板の構造を説明する。 10

【0044】

有機電界発光ダイオードEが形成された第1基板の第2基板151と向かい合う面、すなわち、内側面には、仕事関数が比較的の高い導電性物質であるインジウムスズオキサイド（ITO）で全面に第1電極113が形成され、第1電極113の下部の境界領域CAには、無機絶縁物質で構成された二重構造の隔壁130が形成される。

【0045】

二重構造の隔壁130は、第1パターン120aと第2パターン120bと、第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126で構成される。第1パターン120aと第2パターン120bは、無機絶縁物質である窒化シリコンで構成されて、相互に離隔される。また、第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126は、第1パターン120aと第2パターン120bのうち、各々を相互に向かい合う内側面を除いた外側面および底面を覆う、折曲された状態の酸化シリコンで構成される。 20

【0046】

第1パターン120aと第2パターン120b自体が第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126に対してアンダーカット構造の形態で構成されることによって、二重構造の隔壁130は、1基板111の下面から、上面が相互に離隔して内部が空な状態のレール状の構造で構成されることを特徴とする。この時、第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126は、第1パターン120aと第2パターン120bと側面接触する第1セクション125a、126aと、第1セクション125a、126aで各々外部に露出された第1パターン120aと第2パターン120bの底面を覆い、各底面より所定間隔さらに延長形成された第2セクション125b、126bを有することを特徴とする。 30

【0047】

すなわち、第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126は、相互に向かって突出されて、前記第1パターン120aと第2パターン120bは、前記第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126によって各々部分的に囲まれる。

【0048】

従って、前記第1パターン120aと第2パターン120bは、相互に向かい合う内側面だけが外部に露出された形態になって、この時、第1パターン120aと第2パターン120b間の離隔間隔d1が第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126の一端の離隔間隔d2より広く形成されること（ $d1 > d2$ ）を特徴とする。 40

【0049】

二重構造の隔壁130によって取り囲まれたサブピクセルSPには、露出された第1電極113の下部に有機発光層135が形成されて、その下部に有機発光層135を完全に覆って第2電極140が形成され、第1電極113と有機発光層135と第2電極140は、有機電界発光ダイオードEを形成する。

【0050】

この時、有機発光層135とその下部の第2電極140は、各サブピクセルSPごとに二重構造の隔壁130によって分離される。 50

【0051】

前述した構造のデュアルパネルタイプの有機電界発光素子101の有機電界発光ダイオードEが形成された第1基板111は、各サブピクセルSPの境界に形成された、相互に離隔して形成される二重構造の隔壁130によって各サブピクセルSPごとに有機発光層135とその下部の第2電極140とが明確に分離され、第2電極140が有機発光層135を完全に覆う構造であるために、素子内部から外部に露出される有機発光層135が第2電極140の外側に露出されず、熱化が抑制される。

【0052】

以下、第1基板111と向かい合う下部の第2基板151の構造を簡単に説明する。

【0053】

第2基板151の内部面には、図面では1つの薄膜トランジスタが形成されるものになっているが、サブピクセルSP単位に形成された多数の薄膜トランジスタを含むアレイ素子が形成されており、また、この多数の薄膜トランジスタのうち、駆動薄膜トランジスタ T_D と連結され連結電極175が形成されて、連結電極175の上部には、電氣的連結パターン180が形成される。この時、電氣的連結パターン180は、第1基板111または、第2基板151のいずれかの基板製造時に形成できる。

【0054】

また、電氣的連結パターンは、図面では、隔壁の一部に対応して形成されたものとして示しているが、サブピクセルSPの内部に形成されることもある。この場合、本発明によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子101は、上部発光方式になるために、画像表示品質等の低下は、発生しない。

【0055】

前述した構造のデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の製造方法を、図面を参照して説明する。本発明では、有機電界発光ダイオードが形成される第1基板に特徴があるため、第1基板の製造方法を具体的に説明する。

【0056】

図4Aないし図4Hは、本発明によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の有機電界発光ダイオードが形成された基板につき、製造段階ごとに断面を示している。1つのサブピクセルSP領域だけを示しているが、説明の便宜のために、有機発光層が形成されるサブピクセルSPと定義し、サブピクセルSPを取り囲みながら隔壁が形成される領域を境界領域CAと定義する。

【0057】

図4Aに示すように、透明な絶縁基板111上に、透明導電性物質であって、仕事関数が相対的に他の金属に比べて高い物質の一つであるインジウムスズオキサイド(ITO)を全面に蒸着することによって、基板全体に第1電極113を形成する。

【0058】

次に、無機絶縁物質である窒化シリコン(SiN_x)を2000Åないし8000Å程度の厚さで全面に蒸着して第1無機絶縁層(図示せず)を形成し、その上部にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層(図示せず)を形成する。

【0059】

以後、フォトレジスト層(図示せず)上に、透過領域と遮断領域を有するマスク(図示せず)を位置させた後、マスクを通じてフォトレジスト層に露光を実施して、この露光されたフォトレジスト層を現像することによって、フォトレジストパターン(図示せず)を形成する。フォトレジストパターンの外部に露出された第1無機絶縁層をエッチングして、図4Bに示すように、2000Åないし8000Å程度の高さの、連結された状態の無機絶縁パターン118を境界領域CAに形成する。この時、無機絶縁パターン118の高さを2000Åないし8000Å程度に形成する理由は、後の工程によって形成される有機発光層が通常1500Å程度の厚さで形成され、本発明の構造的特性上、有機発光層よりもさらに高い位置に、無機絶縁パターンの上部に第1折曲パターン及び第2折曲パターンを形成する必要があるためである。また、発光の効率を高めるために、有機発光層以外

10

20

30

40

50

に、電子輸送層、正孔輸送層等の有機物質層を有機発光層の上部または、下部にさらに形成することができるため、このような有機発光層の厚さを全て反映した厚さになる。

【0060】

図4Cに示すように、無機絶縁パターン118が形成された基板111上に、無機絶縁物質である酸化シリコン(SiO_2)を蒸着して無機絶縁パターン118の上部全面に2000Åないし8000Å程度の厚さ t_2 の第2無機絶縁層122を形成する。この時、第2無機絶縁層122の厚さ t_2 は、無機絶縁パターン118の厚さ t_1 と同じか、さらに大きい値を有する厚さで形成されることが望ましい。

【0061】

さらに、第2無機絶縁層122の上部にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層191を形成する。 10

【0062】

以後、フォトレジスト層191上に、透過領域Tと遮断領域Bを有するマスク195を位置させた後、マスク195を通じてフォトレジスト層191に露光を実施して、露光されたフォトレジスト層191を現像することによって、図4Dに示したように、フォトレジストパターン192を形成する。

【0063】

本発明の実施例では、フォトレジスト層191は、光を受け取った部分が現像の際に除去されるネガティブタイプのフォトレジストを利用している。

図4Eに示したように、フォトレジストパターン192の外部に露出された第2無機絶縁層(図4Dの122)をエッチングすることによって、サブピクセルSPにおいては、第1電極を露出させると同時に、境界領域CAでは、無機絶縁パターン118を露出させて、相互に離隔する第1折曲パターン及び第2折曲パターンを形成する。 20

【0064】

図4Fに示したように、境界領域CAで、相互に離隔する第1折曲パターン及び第2折曲パターン間に露出された無機絶縁パターン(図4Eの118)をエッチングすることによって、第1パターン120a及び第2パターン120bを形成する。この時、無機絶縁パターン(図4Eの118)は、窒化シリコン(SiNx)、第1折曲パターン及び第2折曲パターンは、酸化シリコン(SiO_2)で形成するために、これらの物質は、ドライエッチングを行う際に、 CF_4 等のガス雰囲気中で全てエッチングされるが、ガスに反応する速度の差、すなわち、エッチングの比率の差が発生して、 CF_4 等のガスに対しては、窒化シリコン(SiNx)が酸化シリコン(SiO_2)よりさらに高いエッチング率を有するために、相互に離隔する第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126間に露出された無機絶縁パターン(図4Eの118)が速い速度でエッチングされ下部の第1電極113を露出させ、オーバーエッチングを行わせることによって、第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126の各上部パターン125b、126bに対して、その内側にさらにエッチングされ、図示したように、第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126に対して、アンダーカット形態で第1パターン120a及び第2パターン120bが形成される。第1パターン120a及び第2パターン120bと、これを外側面から上面まで囲みながら形成された第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126は、二重構造の隔壁130になる。 30 40

【0065】

この時、境界領域CA内で、第1パターン120a及び第2パターン120bの相互に向かい合う内側面の反対である外側面は、第1パターン120a及び第2パターン120bの外側面まで露出されないようにオーバーエッチング時間を調節することによって、最終的には、第1折曲パターン125及び第2折曲パターン126が第1パターン120a及び第2パターン120bの外側面及び上部を覆う状態で形成されて、ここで、第1折曲パターン125と第2折曲パターン126の上部パターン125b、126b間の離隔間隔 d_2 より第1パターン120aと第2パターン120bの離隔間隔 d_1 がさらに広く形成されることを特徴とする。

【0066】

また、境界領域CA内に形成された二重構造の隔壁130において、サブピクセルSPを間に、相互に向かい合う面は、逆テーパ構造にならないように形成されることによって、後の工程で有機発光層及び第2電極の形成の際に、二重構造の隔壁130同士の間、隔壁130の外側面から離隔されることなく有機発光層及び第2電極が形成される構造になる。

【0067】

図4Gに示すように、境界領域CAに二重構造の隔壁130が形成された基板111上に残っているフォトレジストパターン（図4Fの192）をストリップまたは、アッシングして除去し、有機発光物質を蒸着、さらに正確には、エバポレーションを行うことによって、二重構造の隔壁により各サブピクセル領域ごとに分離された状態で有機発光層を形成する。この時、境界領域に相互に離隔してアンダーカット形態で第1折曲パターン及び第2折曲パターンと第1パターン及び第2パターンが形成されることによって、二重構造の隔壁の内部では、蒸着により形成される有機発光層が切断されるので、有機発光層は、各サブピクセルSP別に分離された形態で形成される。

【0068】

図4Hに示したように、有機発光層が形成された基板上に仕事関数が低い金属物質、例えば、アルミニウム（Al）または、アルミニウム合金（AlNd）を全面に蒸着することによって、二重構造の隔壁130により各サブピクセルSPごとに分離された状態で第2電極140を形成する。この時、第2電極は、サブピクセルSP領域内では、隔壁130が逆テーパ構造ではないために、サブピクセルSP領域及び隔壁130の上部まで連結されて蒸着されることにより、その下部の有機発光層135が露出されないように形成される。従って、従来のような、有機発光層（図2の25）の一端が各サブピクセルSP領域内で第2電極（図2の130）の外部に露出される等の問題が発生しなくなる。

【0069】

以後、図面には示していないが、第2電極130の上部に金属物質で下部のアレイ素子を備えた基板と電氣的に連結させるための電氣的連結パターンがさらに形成される。この時、電氣的連結パターンは、アレイ素子を備えた第2基板上に形成することもできる。

【0070】

前述したように、有機電界発光素子の第1基板と、アレイ素子を備えた第2基板とを作成し、第1基板または第2基板上に備えた電氣的連結パターンを、第1基板の第2電極と、第2基板のアレイ素子内の駆動薄膜トランジスタに連結された連結電極または駆動薄膜トランジスタの一電極とに接触するようにした後、第1基板と第2基板の枠に沿ってシールパターンを形成し、真空の雰囲気または、不活性気体の雰囲気で両基板を合着することによって、本発明による有機電界発光素子を完成する。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】一般的なアクティブマトリックス型の有機電界発光素子の基本ピクセル構造を示した図である。

【図2】一般的なデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図である。

【図3】本発明によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図である。

【図4A】本発明によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の有機電界発光ダイオードが形成された基板の第一の製造工程を示す断面図である。

【図4B】図4Aに続く製造工程を示す断面図である。

【図4C】図4Bに続く製造工程を示す断面図である。

【図4D】図4Cに続く製造工程を示す断面図である。

【図4E】図4Dに続く製造工程を示す断面図である。

【図4F】図4Eに続く製造工程を示す断面図である。

【図4G】図4Fに続く製造工程を示す断面図である。

【図4H】図4Gに続く製造工程を示す断面図である。

10

20

30

40

50

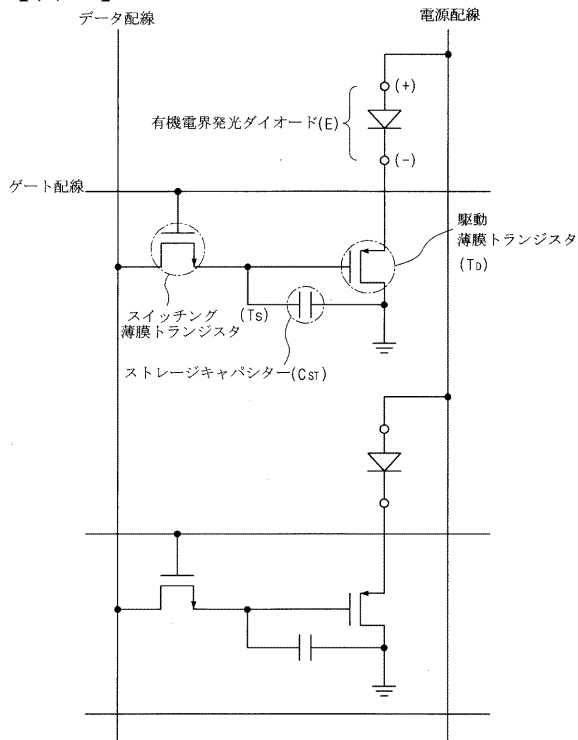
【符号の説明】

【0072】

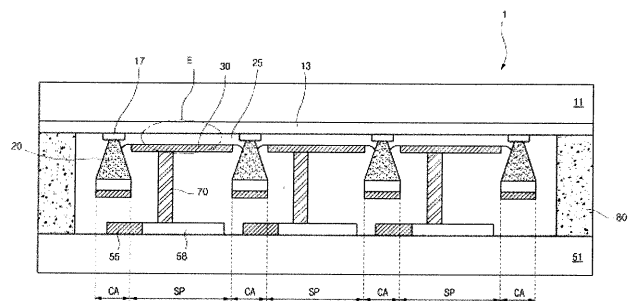
- 111：第1基板
 113：第1電極
 120a：第1パターン
 120b：第2パターン
 125：第1折曲パターン
 126：第2折曲パターン
 125a：第1折曲パターンの第1セクション
 126a：第2折曲パターンの第1セクション
 125b：第1折曲パターンの第2セクション
 126b：第2折曲パターンの第2セクション
 130：二重構造の隔壁
 135：有機発光層
 140：第2電極
 CA：境界領域
 E：有機電界発光ダイオード

10

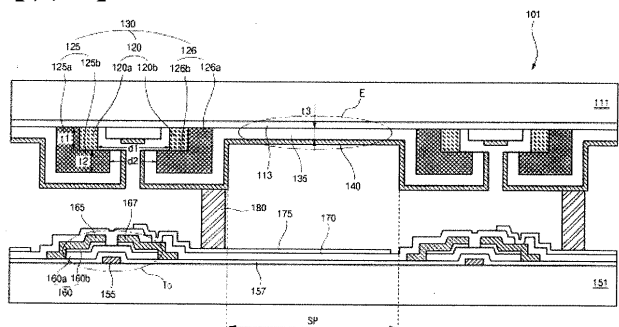
【図1】

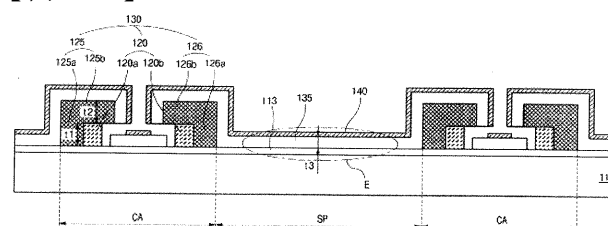


【図2】



【図3】





フロントページの続き

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 ユ チュンクン

大韓民国 403-032 インチョン ブピョング チョンチョン2ドン グワンミョン アパ
ート 103-610

(72)発明者 アン テジュン

大韓民国 133-071 ソウル ソンドング ヘンダン1ドン 102-8 4-8

(72)発明者 パク ジョンヒョン

大韓民国 138-220 ソウル ソンパグ ジャムシルドン ジュゴン アパート 530-
703

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 DD39 DD89 DD95 EE03 EE05 FF15 GG12

GG28

专利名称(译)	双面板型有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	JP2007013184A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2006180882	申请日	2006-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司，有限公司		
[标]发明人	ユチュンクン アンテジュン パクジョンヒョン		
发明人	ユ チュンクン アン テジュン パク ジョンヒョン		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3251 H01L27/3246 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/DD39 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/EE03 3K107/EE05 3K107/FF15 3K107/GG12 3K107/GG28		
代理人(译)	臼井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020050058441 2005-06-30 KR		
其他公开文献	JP4477605B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够防止有机发光层暴露在双面板有机EL器件中的第二电极外部的有机EL器件，从而延长其寿命。ŽSOLUTION：该有机EL器件包括第一基板111和第二基板，第一基板111和第二基板彼此相对设置并相互分离，第一电极113形成在第一基板的内表面上，折叠图案形成在第一电极的下部配备有第一部分和第二部分，其中第一部分和第二部分中的每一个朝向另一部分突出，阻挡板配置有部分由折叠图案围绕的图案，有机发光层形成在底部第一电极具有第一厚度，第二电极形成在有机发光层的底部，阵列元件形成在第二基板的内表面上，该第二基板配备有薄膜晶体管，以及电连接的连接图案第二电极和薄膜晶体管。Ž

