

(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2015-103522

(P2015-103522A)

(43) 公開日 平成27年6月4日(2015.6.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-213352 (P2014-213352)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成26年10月20日 (2014.10.20)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(31) 優先権主張番号	10-2013-0144839		ミテッド
(32) 優先日	平成25年11月26日 (2013.11.26)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ウィーテロ 128
		(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一
		(74) 代理人	100161171
			弁理士 吉田 潤一郎
		(74) 代理人	100117776
			弁理士 武井 義一

最終頁に続く

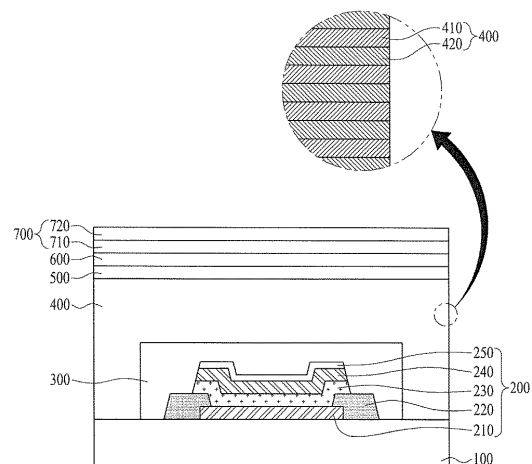
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】優れた水分／酸素遮断性及び柔軟性を有するだけでなく、相対的に低廉なコストで、かつ単純な工程を通じて製造できる有機発光表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】本発明の有機発光表示装置は、薄膜トランジスタを含むTFT基板と、前記TFT基板上的有機発光素子と、前記有機発光素子が覆われるように、前記TFT基板及び前記有機発光素子上に形成された封止層と、を含み、前記封止層は、機能性グラフェンとブロック共重合体から形成されたハイブリッド物質を含む。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタを含む T F T 基板と、
前記 T F T 基板上の有機発光素子と、
前記有機発光素子が覆われるように、前記 T F T 基板及び前記有機発光素子上に形成された封止層と

を含み、

前記封止層は、機能性グラフェンとブロック共重合体から形成されたハイブリッド物質を含むことを特徴とする、有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記ブロック共重合体は、少なくとも一つの親水性ホモポリマー (h o m o p o l y m e r) 及び少なくとも一つの疎水性ホモポリマーを含み、

前記封止層は、

前記機能性グラフェンと前記親水性ホモポリマーとの化学結合により形成された第 1 層と、

前記疎水性ホモポリマーを含む第 2 層と

を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記封止層は、前記第 1 層及び第 2 層が少なくとも 2 回以上交互に積層されたラメラ構造を有することを特徴とする、請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、ポリスチレンとポリジメチルシロキサンのブロック共重合体、ポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、またはこれらのうち 2 つ以上の混合物であることを特徴とする、請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記有機発光素子と前記封止層との間の保護層をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記有機発光素子と前記封止層とが直接接触することを防止するために、前記保護層は、前記 T F T 基板及び前記有機発光素子上に前記有機発光素子全体を覆うように形成されたことを特徴とする、請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記保護層は、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 $SiON$ 、 $AlON$ 、 AlN 、 TiO_2 、 ZrO 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成されたことを特徴とする、請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

薄膜トランジスタを含む基板を準備するステップと、

前記基板上に有機発光素子を形成するステップと、

前記有機発光素子が覆われるように、前記基板及び前記有機発光素子上に保護層を形成するステップと、

前記保護層が覆われるように、前記基板及び前記保護層上に封止層を形成するステップと

を含み、

前記封止層形成ステップは、

混合溶液を製造するために、共通溶媒中で機能性グラフェンとブロック共重合体とを混合するステップと、

前記混合溶液を前記基板及び前記保護層上に塗布するステップと

を含むことを特徴とする、有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記ブロック共重合体は、少なくとも一つの親水性ホモポリマー及び少なくとも一つの疎水性ホモポリマーを含み、

前記ブロック共重合体内の前記親水性ホモポリマーの体積分率 (volume fraction) は、0.3 ~ 0.7であ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の製造方法。

【請求項10】

前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、ポリスチレンとポリジメチルシロキサンのブロック共重合体、ポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、またはこれらのうち2つ以上の混合物であ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の製造方法。

10

【請求項11】

前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、またはポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体であり、

前記ブロック共重合体内の前記親水性ホモポリマーの体積分率は、0.4 ~ 0.5であることを特徴とする、請求項9に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項12】

前記塗布された混合溶液をアニーリングする工程をさらに含むことを特徴とする、請求項8に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項13】

前記アニーリング工程は、飽和有機溶媒蒸気を用いて行われることを特徴とする、請求項12に記載の有機発光表示装置の製造方法。

20

【請求項14】

前記混合溶液を塗布するステップは、スピンコーティング、スロットダイコーティング、スリットコーティング、ドロップキャストリング、またはインクジェットプリンティングにより行われ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の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置及びその製造方法に係り、より具体的には、優れた水分/酸素遮断性及び優れた柔軟性 (flexibility) を有するだけでなく、相対的に低廉なコストで、相対的に単純な工程を通じて製造できる有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

現在、最も広く使用されている平板表示装置は液晶表示装置である。しかし、液晶表示装置は、自ら光を生成できない受光素子 (non-emissive device) であるため、輝度 (brightness)、コントラスト比 (contrast ratio)、及び視野角 (viewing angle) などの面で相対的に脆弱である。

【0003】

このような液晶表示装置の短所を克服できる平板表示装置として、有機発光表示装置が注目を集めている。有機発光表示装置は、自発光する発光素子 (emissive device) であるので、受光素子に比べて相対的に優れた輝度、コントラスト比及び視野角を有する。また、有機発光表示装置は、別途のバックライトを要求しないので、液晶表示装置に比べてより軽く、より薄く、また、消費する電力量がより少なくなるように具現することができる。

40

【0004】

有機発光表示装置は、基本的に、薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタに電気的に接続している第1電極、前記第1電極上の発光有機層 (light-emissive organic layer) 及び前記発光有機層上の第2電極を含む。

【0005】

50

前記発光有機層は、水分と酸素に弱いので、これらが発光有機層に浸透することによって発光不良が引き起こされることを防止するためには、前記発光有機層を外部の水分や酸素から保護することができる構造（以下、‘封止構造’と称する。）が提供されなければならない。

【0006】

図1乃至図3は、互いに異なる封止構造（以下、“第1乃至第3タイプの封止構造”と称する。）を有する有機発光表示装置の断面をそれぞれ概略的に示す。

【0007】

図1乃至図3に例示するように、これら有機発光表示装置は、薄膜トランジスタ（図示せず）を含むTFT基板10及びTFT基板10上の有機発光素子20を含むという点で互いに同一である。有機発光素子20は、薄膜トランジスタに電氣的に接続された、TFT基板10上の第1電極21と、第1電極21が形成されたTFT基板10上に形成され、発光領域に対応する第1電極21の少なくとも一部を露出させるバンク孔を有するバンク層22と、バンク層22のバンク孔を介して露出した第1電極21部分上の発光有機層23と、発光有機層23上の第2電極24と、を含むという点で互いに同一である。

【0008】

但し、図1に例示するように、第1タイプの封止構造は、有機発光素子20と所定距離隔している封止ガラス31と、有機発光表示装置の縁部においてTFT基板10と封止ガラス31との間に位置するフリット層（frit layer）32と、を有する。

【0009】

第1タイプの封止構造によれば、有機発光表示装置の前面（face）を介して発光有機層23に酸素／水分が浸透するのを防止するのは、封止ガラス31により主に行われ、有機発光表示装置の側面（side）を介して酸素／水分が発光有機層23に浸透するのを防止するのは、前記フリット層32により主に行われる。

【0010】

しかし、第1タイプの封止構造を有する有機発光表示装置は外部衝撃に弱く、フレキシブル表示装置の具現が不可能であるという短所がある。

【0011】

このような第1タイプの封止構造の短所を克服するために、第2及び第3タイプの封止構造が提案された。

【0012】

第2タイプの封止構造によれば、図2に例示するように、有機発光素子20が形成されたTFT基板10上に、有機発光素子20を全体的に覆うように保護層40が形成され、次に、保護層40が形成されたTFT基板10上に封止プレート60が接着層（adhesive layer）50を介して付着される。

【0013】

保護層40は、有機発光素子20を全体的に覆う第1無機膜41と、第1無機膜41上の有機膜42と、有機膜42上の第2無機膜43とを含む。

【0014】

第2タイプの封止構造によれば、有機発光表示装置の前面を介して酸素／水分が発光有機層23に浸透するのを防止するのは、封止プレート60及び保護層40により主に行われ、有機発光表示装置の側面を介して酸素／水分が発光有機層23に浸透するのを防止するのは、層40、より具体的には、第1無機膜41により主に行われる。

【0015】

一方、第3タイプの封止構造によれば、図3に例示するように、有機発光素子20が形成されたTFT基板10上に、有機発光素子20を全体的に覆うように複数の無機薄膜71, 72, 73, 74, 75, 76及び複数の有機薄膜81, 82, 83, 84, 85が交互に形成される。

【0016】

第3タイプの封止構造によれば、有機発光表示装置の前面を介して酸素／水分が発光有

10

20

30

40

50

機層 2 3 に浸透するのを防止するのは、無機薄膜 7 1 , 7 2 , 7 3 , 7 4 , 7 5 , 7 6 及び有機薄膜 8 1 , 8 2 , 8 3 , 8 4 , 8 5 により主に行われる。一方、有機発光表示装置の側面を介して酸素 / 水分が発光有機層 2 3 に浸透するのを防止するのは、無機薄膜 7 1 により主に行われる。

【 0 0 1 7 】

上述した第 2 タイプの封止構造は、有機発光表示装置の厚さを大幅に減少させることができ、フレキシブル表示装置の具現を可能にするという長所がある。しかし、封止プレート 6 0 が、T F T 基板 1 0 と平行な方向への酸素 / 水分の浸透を防止するのに実質的に寄与できないため、発光有機層 2 3 が酸素 / 水分に露出することによって、有機発光表示装置の品質の低下が発生する可能性が相対的に高い。また、第 1 及び第 2 無機膜 4 1 , 4 3 と有機膜 4 2 の形成のための C V D / A L D 装置及びコーティング装置の使用が要求されるため、製造コストが増加する。

10

【 0 0 1 8 】

一方、上述した第 3 タイプの封止構造は、有機薄膜の柔軟性及び無機薄膜の水分遮断性を用いたものである。有機薄膜と無機薄膜の長所を全て生かすためには、これらを複数回交互に形成しなければならないが、これは、製造工程を複雑にし、作業時間 (t a c t t i m e) を増やすだけでなく、さらに深刻なコスト上昇の問題を引き起こす。また、薄膜の界面に沿って酸素及び水分が容易に浸透し得るため、第 3 タイプの封止構造もまた第 2 タイプの封止構造と同様に、T F T 基板 1 0 と平行な方向への酸素 / 水分の浸透に脆弱である。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 9 】

したがって、本発明は、上記のような関連技術の制限及び短所に起因する問題点を防止することができる有機発光表示装置及びその製造方法に関するものである。

【 0 0 2 0 】

すなわち、本発明は、優れた水分 / 酸素遮断性及び優れた柔軟性を有するだけでなく、相対的に低廉なコストで、相対的に単純な工程を通じて製造できる有機発光表示装置及びその製造方法を提供するものである。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 2 1 】

本発明は、薄膜トランジスタを含む T F T 基板と、前記 T F T 基板上の有機発光素子と、前記有機発光素子が覆われるように、前記 T F T 基板及び前記有機発光素子上に形成された封止層と、を含み、前記封止層は、機能性グラフェンとブロック共重合体から形成されたハイブリッド物質を含むことを特徴とする有機発光表示装置を提供する。

【 0 0 2 2 】

前記ブロック共重合体は、少なくとも一つの親水性ホモポリマー (h o m o p o l y m e r) 、及び少なくとも一つの疎水性ホモポリマーを含み、前記封止層は、前記機能性グラフェンと前記親水性ホモポリマーとの化学結合により形成された第 1 層と、前記疎水性ホモポリマーを含む第 2 層と、を含むことができる。

40

【 0 0 2 3 】

前記封止層は、前記第 1 層及び第 2 層が少なくとも 2 回以上交互に積層されたラメラ構造を有することができる。

【 0 0 2 4 】

前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、ポリスチレンとポリジメチルシロキサンのブロック共重合体、ポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、またはこれらのうち 2 つ以上の混合物であってもよい。

【 0 0 2 5 】

前記有機発光表示装置は、前記有機発光素子と前記封止層との間の保護層をさらに含む

50

ことができる。

【0026】

前記有機発光素子と前記封止層とが直接接触することを防止するために、前記保護層は、前記TFT基板及び前記有機発光素子上に前記有機発光素子全体を覆うように形成することができる。

【0027】

前記保護層は、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 $SiON$ 、 $AlON$ 、 AlN 、 TiO_2 、 ZrO 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成することができる。

【0028】

また、本発明によって、薄膜トランジスタを含む基板を準備するステップと、前記基板上に有機発光素子を形成するステップと、前記有機発光素子が覆われるように、前記基板及び前記有機発光素子上に保護層を形成するステップと、前記保護層が覆われるように、前記基板及び前記保護層上に封止層を形成するステップと、を含み、前記封止層形成ステップは、混合溶液を製造するために、共通溶媒中で機能性グラフェンとブロック共重合体を混合するステップと、前記混合溶液を前記基板及び前記保護層上に塗布するステップとを含むことを特徴とする有機発光表示装置の製造方法が提供される。

【0029】

前記ブロック共重合体は、少なくとも一つの親水性ホモポリマー、及び少なくとも一つの疎水性ホモポリマーを含み、前記ブロック共重合体内の前記親水性ホモポリマーの体積分率 (volume fraction) は、0.3～0.7であってもよい。

【0030】

前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、ポリスチレンとポリジメチルシロキサンのブロック共重合体、ポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、またはこれらのうち2つ以上の混合物であってもよい。

【0031】

前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体、またはポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体であり、前記ブロック共重合体内の前記親水性ホモポリマーの体積分率は、0.4～0.5であってもよい。

【0032】

前記塗布された混合溶液をアニーリングする工程をさらに含むことができる。

【0033】

前記アニーリング工程は、飽和有機溶媒蒸気を用いて行うことができる。

【0034】

前記混合溶液を塗布するステップは、スピンコーティング、スロットダイコーティング、スリットコーティング、ドロップキャストリング、またはインクジェットプリンティングにより行うことができる。

【0035】

上記のような本発明に対する一般的な記述は、本発明を例示したり説明したりするためのものに過ぎず、本発明の権利範囲を制限しない。

【発明の効果】

【0036】

以上のような本発明によれば、外部の水分及び酸素が完全に遮断されることによって、有機発光表示装置の信頼性が向上し、その寿命を延ばすことができる。

【0037】

また、有機発光表示装置の柔軟性が向上することによって、さらに大きな曲率半径で曲げることができる次世代フレキシブル表示装置及び折り畳み可能な (foldable) 表示装置を具現することができる。

【0038】

10

20

30

40

50

さらに、優れた水分 / 酸素遮断性及び優れた柔軟性を有する有機発光表示装置をさらに薄い厚さで製造することができる。

【 0 0 3 9 】

また、本発明によれば、優れた水分 / 酸素遮断性及び優れた柔軟性を有する有機発光表示装置をより低廉なコストで、より単純な工程を通じて製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

添付の図面は、本発明の理解を助け、本明細書の一部を構成するためのもので、本発明の実施例を例示し、発明の詳細な説明と共に本発明の原理を説明する。

【図 1】第 1 タイプの封止構造を有する有機発光表示装置の断面を概略的に示す図である。

【図 2】第 2 タイプの封止構造を有する有機発光表示装置の断面を概略的に示す図である。

【図 3】第 3 タイプの封止構造を有する有機発光表示装置の断面を概略的に示す図である。

【図 4】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の断面を概略的に示す図である。

【図 5】本発明の一実施例に係る T F T 基板の断面を概略的に示す図である。

【図 6】本発明の他の実施例に係る T F T 基板の断面を概略的に示す図である。

【図 7】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 8】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 9】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 1 0】本発明の一実施例に係る機能性グラフェンの化学構造式を示す図である。

【図 1 1】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 1 2】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 1 3】本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 1 】

以下では、添付の図面を参照して、本発明に係る有機発光表示装置及びその製造方法の実施例について詳細に説明する。

【 0 0 4 2 】

また、本明細書において使用される用語として、“機能性グラフェン”は、親水性基を有するグラフェンを意味する。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置の断面を概略的に示す。

【 0 0 4 4 】

本発明の有機発光表示装置は、薄膜トランジスタを含む T F T 基板 1 0 0 と、T F T 基板 1 0 0 上の有機発光素子 2 0 0 と、有機発光素子 2 0 0 が覆われるように T F T 基板 1 0 0 及び有機発光素子 2 0 0 上に形成された封止層 4 0 0 とを含む。

【 0 0 4 5 】

本発明の一実施例によれば、図 4 に例示するように、前記有機発光表示装置は、有機発光素子 2 0 0 と封止層 4 0 0 との間の保護層 3 0 0 と、封止層 4 0 0 上の偏光板 5 0 0 と、接着層 6 0 0 を介して偏光板 5 0 0 に付着された前方モジュール 7 0 0 とをさらに含むことができる。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、本発明の一実施例に係る T F T 基板 1 0 0 の断面を概略的に示す。

【 0 0 4 7 】

図 5 に例示するように、本発明の一実施例に係る T F T 基板 1 0 0 は、ポリイミドフィルム 1 1 0 と、ポリイミドフィルム 1 1 0 の一方の面上のバッファ層 1 2 0 と、バッファ層 1 2 0 上にそれぞれ位置する薄膜トランジスタ 1 3 0 及びキャパシタ 1 4 0 と、ポリイミドフィルム 1 1 0 の他方の面上に接着層 1 8 0 を介して付着された後方プレート 1 9 0 とを含む。

【 0 0 4 8 】

薄膜トランジスタ 1 3 0 は、半導体層 1 3 1、ゲート電極 1 3 2 及びソース/ドレイン電極 1 3 3、1 3 4 を含み、キャパシタ 1 4 0 は、キャパシタ下部電極 1 4 1 及びキャパシタ上部電極 1 4 2 を含む。

10

【 0 0 4 9 】

半導体層 1 3 1 とゲート電極 1 3 2 との間及びキャパシタ下部電極 1 4 1 とキャパシタ上部電極 1 4 2 との間にゲート絶縁膜 1 5 0 が介在している。キャパシタ上部電極 1 4 2 上に、そして、ゲート電極 1 3 2 とソース/ドレイン電極 1 3 3 との間に層間絶縁膜 1 6 0 が位置する。

【 0 0 5 0 】

薄膜トランジスタ 1 3 0 及びキャパシタ 1 4 0 を保護し、薄膜トランジスタ 1 3 0 による段差を平坦化するために、層間絶縁膜 1 6 0 及びソース/ドレイン電極 1 3 3、1 3 4 上にオーバーコート層 1 7 0 が位置する。

20

【 0 0 5 1 】

オーバーコート層 1 7 0 に形成された孔を介して、有機発光素子 2 0 0 の第 1 電極 2 1 0 が薄膜トランジスタ 1 3 0 のドレイン電極 1 3 4 に電氣的に接続される。

【 0 0 5 2 】

図 5 に例示した T F T 基板 1 0 0 は、フレキシブル表示装置の具現のための構造を有し、ゲート電極 1 3 2 が半導体層 1 3 1 の上に位置するトップゲート (T o p - G a t e) 型薄膜トランジスタを含んでいるが、本発明がこのような構造に制限されるものではなく、ゲート電極が半導体層の下に位置するボトムゲート (B o t t o m - G a t e) 型薄膜トランジスタを含むか、または非フレキシブル (n o n - f l e x i b l e) 構造を有してもよい。

30

【 0 0 5 3 】

例えば、図 6 に例示するように、T F T 基板 1 0 0 ' は、ガラスまたはプラスチック材質で形成された基板 1 1 1 と、基板 1 1 1 上のゲート電極 1 1 3 a と、基板 1 1 1 及びゲート電極 1 1 3 a 上のゲート絶縁膜 1 1 2 と、ゲート絶縁膜 1 1 2 を挟んでゲート電極 1 1 3 a と重なるように形成された半導体層 1 1 3 b と、ゲート絶縁膜 1 1 2 及び半導体層 1 1 3 b 上に互いに離隔して形成されたソース/ドレイン電極 1 1 3 c、1 1 3 d と、薄膜トランジスタ 1 1 3 が形成された基板 1 1 1 上に順次形成された無機絶縁膜 1 1 4 及び有機絶縁膜 1 1 5 とを含む。無機絶縁膜 1 1 4 及び有機絶縁膜 1 1 5 に形成されている孔を介して、有機発光素子 2 0 0 の第 1 電極 2 1 0 が薄膜トランジスタ 1 1 3 のドレイン電極 1 1 3 d に電氣的に接続される。

40

【 0 0 5 4 】

以下では、図 4 を参照して、T F T 基板 1 0 0 上の有機発光素子 2 0 0 をより具体的に説明する。

【 0 0 5 5 】

本発明の一実施例による有機発光素子 2 0 0 は、T F T 基板 1 0 0 上の第 1 電極 2 1 0 と、第 1 電極 2 1 0 が形成された T F T 基板 1 0 0 上に形成され、発光領域に対応する第 1 電極 2 1 0 の少なくとも一部を露出させるバンク孔を有するバンク層 2 2 0 と、バンク層 2 2 0 のバンク孔を介して露出した第 1 電極 2 1 0 部分上の発光有機層 2 3 0 と、発光有機層 2 3 0 上の第 2 電極 2 4 0 と、第 2 電極 2 4 0 上のキャッピング層 2 5 0 とを含む。

50

【 0 0 5 6 】

第 1 電極 2 1 0 は、T F T 基板 1 0 0 の薄膜トランジスタ 1 3 0 [より具体的には、ドレイン電極 1 3 4] に電氣的に接続されている。第 1 電極 2 1 0 は、アノード電極であって、I T O (I n d i u m T i n O x i d e)、I Z O (I n d i u m Z i n c O x i d e)、I T Z O (I n d i u m T i n Z i n c O x i d e)、I C O (I n d i u m C e r i u m O x i d e)、または Z n O のような高い仕事関数を有し、透明な伝導性物質で形成することができる。

【 0 0 5 7 】

バンク層 2 2 0 のバンク孔は、第 1 電極 2 1 0 の少なくとも一部を露出させることによって発光領域を定義する。

10

【 0 0 5 8 】

バンク層 2 2 0 のバンク孔を介して露出した第 1 電極 2 1 0 及びバンク層 2 2 0 の一部上に位置した発光有機層 2 3 0 は、発光層、第 1 電極 2 1 0 と発光層との間の正孔注入層及び / または正孔輸送層、第 2 電極 2 4 0 と前記発光層との間の電子注入層及び / または電子輸送層を含むことができる。

【 0 0 5 9 】

発光有機層 2 3 0 上に位置した第 2 電極 2 4 0 は、カソード電極であって、仕事関数の低いアルミニウム (A l)、マグネシウム (M g)、カルシウム (C a)、銀 (A g)、またはこれらの合金で形成することができる。

【 0 0 6 0 】

20

本発明の有機発光表示装置は、発光有機層 2 3 0 から放出される光が T F T 基板 1 0 0 を通過する後面発光タイプ、または発光有機層 2 3 0 から放出される光が前方モジュール 7 0 0 を通過する前面発光タイプであってもよい。

【 0 0 6 1 】

後面発光タイプの場合、第 2 電極 2 4 0 は光を反射できる程度の十分な厚さを有する。

【 0 0 6 2 】

一方、前面発光タイプの場合、第 2 電極 2 4 0 は光が透過できる程度に薄い厚さ (例えば、1 ~ 5 0) を有し、第 1 電極 2 1 0 の下にアルミニウム (A l)、銀 (A g) またはニッケル (N i) で形成された反射層 (図示せず) を配置することができる。また、図 4 に示すように、第 2 電極 2 4 0 上にキャッピング層 2 5 0 を形成することができる。キャッピング層 2 5 0 は、発光有機層 2 3 0 から放出される光が第 2 電極 2 4 0 の上部で全反射されることを防止するためのもので、導電性無機物質及び有機物質の混合物で形成することができる。前記導電性無機物質としては、金属、例えば、遷移金属、アルカリ金属、アルカリ土金属、希土類金属及びこれらのうち 2 つ以上の合金を使用することができる。前記有機物質としては、正孔移動度に優れた有機物質 (例えば、正孔輸送層のホスト物質として使用可能な物質)、または電子移動度に優れた有機物質 (例えば、電子輸送層のホスト物質として使用可能な物質) を使用することができる。前記導電性無機物質は、キャッピング層 2 5 0 で表面プラズモン共鳴を発生させることによって光の散乱及び吸収を増加させ、第 2 電極 2 4 0 の上部での全反射を防止し、結果的に有機発光表示装置の光抽出効果を向上させる。

30

40

【 0 0 6 3 】

本発明の有機発光表示装置は、図 4 に例示するように、有機発光素子 2 0 0 が覆われるように、T F T 基板 1 0 0 及び有機発光素子 2 0 0 上に形成された封止層 4 0 0 を含む。封止層 4 0 0 は、発光有機層 2 3 0 に水分または酸素が浸透することを防止するためのものである。有機発光素子 2 0 0 全体を完全に覆うことが望ましい。

【 0 0 6 4 】

本発明の封止層 4 0 0 は、機能性グラフェン (f u n c t i o n a l i z e d g r a p h e n e) とブロック共重合体 (b l o c k c o p o l y m e r) から形成されたハイブリッド物質を含む。前述したように、“機能性グラフェン”は、親水性基を有するグラフェンを意味する。

50

【0065】

グラフェンは、 sp^2 炭素原子からなる2次元八ニカム(honeycomb)構造を有する。グラフェンは、単一結合と二重結合とが複合された(conjugated)非常に安定した構造を有し、その機械的強度、柔軟性及び光透過度に優れているので、有機発光表示装置の封止構造に適した物質である。なによりも、グラフェンの炭素環のサイズが水分子の直径よりも小さいので、グラフェンは、非常に優れた水分/酸素遮断特性を有する。

【0066】

一方、ブロック共重合体は、熱力学的エネルギーを最小化するために自己組立をする特性を有する。このような自己組立を通じて、ブロックの均一なマイクロ相分離(micro-phase separation)が引き起こされ、数nm~数十nmの大きさのマイクロドメイン(micro-domains)が形成される。有機発光表示装置の封止構造に適したラメラ(lamellar)構造を含む様々な形態の微細構造が、ブロック共重合体の自己組立を通じて形成され得る。自己組立を通じて形成されるブロック共重合体の微細構造の形態は、各ブロックをなすホモポリマー(homopolymer)の体積分率(volume fraction)を調節することによって制御することができる。すなわち、ホモポリマーの体積分率を調節することによって、ブロック共重合体が所定の形態の微細構造に自己組立されることを誘導することができる。

10

【0067】

本発明は、機能性グラフェンとブロック共重合体との化学的結合により形成されたハイブリッド物質で封止層400を形成することによって、グラフェンの極めて優れた遮断(barrier)特性とブロック共重合体の自己組立誘導技術を結びつけたという点にその特徴がある。

20

【0068】

有機発光表示装置の封止構造に適したラメラ構造にブロック共重合体の自己組立を誘導すると同時に、前記ラメラ構造の奇数層または偶数層をなすホモポリマーに機能性グラフェンを化学的に結合させることによって多層構造、すなわち、ラメラ構造を有する封止層400を形成することができる。

【0069】

以下では、図4を参照して、本発明の封止層400のラメラ構造についてより具体的に説明する。

30

【0070】

機能性グラフェンと化学的結合をする本発明のブロック共重合体は、少なくとも一つの親水性ホモポリマー及び少なくとも一つの疎水性ホモポリマーを含む。例えば、前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体(PS-b-PEO)、ポリスチレンとポリジメチルシロキサンのブロック共重合体(PS-b-PDMS)、ポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体(PI-b-PEO)、またはこれらのうち2つ以上の混合物であってもよい。

【0071】

前記ブロック共重合体の親水性ホモポリマーに前記機能性グラフェンの親水性基が化学的に結合する。

40

【0072】

封止層400は、前記機能性グラフェンと前記親水性ホモポリマー(例えば、PEO、PDMS)との化学結合により形成された第1層410及び前記疎水性ホモポリマー(例えば、PS、PI)を含む第2層420を含む。本発明の一実施例によれば、封止層400は、第1層410及び第2層420が少なくとも2回以上交互に積層されたラメラ構造を有する。

【0073】

液体状態でコーティングまたはプリンティングにより形成される本発明の封止層400は、優れた段差被覆(step coverage)特性を有するので、封止層400を

50

構成する全ての第1層410及び第2層420が、有機発光表示装置の前面を介した酸素／水分の浸透はもとより、その側面を介した酸素／水分の浸透までも防止する機能を果たすことができる。封止層400のこのような優れた段差被覆特性がグラフェン自体の優れた遮断特性に加えられることによって、本発明の有機発光表示装置は、従来技術に比べて、より向上した水分／酸素遮断特性を有することができる。

【0074】

また、本発明の封止層400は、曲げ（bending）特性に優れた機能性グラフェンを含むので、有機発光表示装置にさらに優れた柔軟性を付与することができる。

【0075】

一方、図4に例示するように、本発明の有機発光表示装置は、有機発光素子200と封止層400との間の保護層300をさらに含むことができる。保護層300は、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 $SiON$ 、 $AlON$ 、 AlN 、 TiO_2 、 ZrO 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成することができる。

【0076】

保護層300は、封止層400の形成時に使用される溶媒〔機能性グラフェンとブロック共重合体の共通溶媒、例えば、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMEA）、トルエンなど〕が有機発光素子200の発光有機層230に及ぼす影響を最小化するためのものである。そのために、本発明の一実施例によれば、保護層300は、TFT基板100及び有機発光素子200上に有機発光素子200全体を覆うように形成されることによって、有機発光素子200と封止層400とが直接接触することを防止する。

【0077】

図4に例示するように、本発明の一実施例に係る有機発光表示装置は、封止層400上の偏光板500、前方モジュール700及びこれらの間の接着層600をさらに含む。

【0078】

偏光板500は、有機発光素子200によって反射された外部光が有機発光表示装置から放出されることによって引き起こされる視認性の低下を防止するためのもので、有機発光素子200の第2電極240によって反射された外部光が有機発光表示装置から放出されることを防止する。

【0079】

偏光板500は、封止層400上の $\lambda/4$ 位相差フィルム及び前記 $\lambda/4$ 位相差フィルム上の線形偏光フィルムを含むことができる。外部光は、前記線形偏光フィルムを通過しながら線偏光となり、前記線偏光は、前記 $\lambda/4$ 位相差フィルムを通過し、第2電極240で反射され、前記 $\lambda/4$ 位相差フィルムを再び通過しながら、前記線形偏光フィルムの透過軸と垂直な線偏光に変換された後、前記線形偏光フィルムに吸収される。

【0080】

前方モジュール700は、タッチフィルム710及びカバーウィンドウ720を含むことができ、接着層600を介して偏光板500に付着される。前記カバーウィンドウ720は、ガラスまたはプラスチックで形成してもよい。減圧接着剤（Pressure Sensitive Adhesive：PSA）、光学透明接着剤（Optically Clear Adhesive：OCA）などを前記接着層600のために使用することができる。

【0081】

以下では、図7乃至図13を参照して、本発明の有機発光表示装置の製造方法について具体的に説明する。

【0082】

まず、図7に例示するように、薄膜トランジスタ130を含む基板100aを準備した後、基板100a上に有機発光素子200を形成する。

【0083】

基板100aを準備するために、ガラス基板101上にポリイミドフィルム110が形

10

20

30

40

50

成される。次に、ポリイミドフィルム 110 上に無機物質でバッファ層 120 が形成される。

【0084】

バッファ層 120 上に、半導体層 131 及びキャパシタ下部電極 141 が互いに離隔するようにそれぞれ形成される。半導体層 131 は、非晶質シリコン、多結晶シリコン、または酸化物半導体であってもよい。

【0085】

半導体層 131 及びキャパシタ下部電極 141 が形成されたバッファ層 120 上に、ゲート絶縁膜 150 が形成される。前記ゲート絶縁膜 150 は、シリコン酸化膜 (SiO_x) またはシリコン窒化膜 (SiN_x) で形成することができる。

10

【0086】

前記ゲート絶縁膜 150 上に、半導体層 131 及びキャパシタ下部電極 141 にそれぞれ重なるようにゲート電極 132 及びキャパシタ上部電極 142 がそれぞれ形成される。ゲート電極 132 及びキャパシタ上部電極 142 は、Al、Mo、Cr、Au、Ti、Ni、Cu、またはこれらのうち 2 つ以上の合金で形成することができる。

【0087】

次に、ゲート電極 132 及びキャパシタ上部電極 142 が形成された前記ゲート絶縁膜 150 上に、層間絶縁膜 160 を形成する。層間絶縁膜 160 は、無機単一膜または無機/有機二重膜であってもよい。

【0088】

ゲート電極 132 を挟んでその両側で層間絶縁膜 160 及びゲート絶縁膜 150 をそれぞれ選択的にエッチングすることによって、半導体層 131 を部分的に露出させる 2 個のビアホール (via holes) を形成する。次に、層間絶縁膜 160 上に、Al、Mo、Cr、Au、Ti、Ni、Cu、またはこれらのうち 2 つ以上の合金で金属層を形成した後、フォトリソグラフィー及びエッチング工程を行うことによってソース/ドレイン電極 133, 134 を形成する。

20

【0089】

薄膜トランジスタ 130 及びキャパシタ 140 を保護し、薄膜トランジスタ 130 による段差を平坦化するためのオーバーコート層 170 が、ソース/ドレイン電極 133, 134 が形成された層間絶縁膜 160 上に形成される。オーバーコート層 170 は、無機単一層または無機/有機二重層であってもよい。

30

【0090】

このようにして完成した基板 100a 上に有機発光素子 200 を形成するために、オーバーコート層 170 を選択的にエッチングすることによって、ドレイン電極 134 を部分的に露出させる孔を形成する。次に、基板 100a 上に、ITO、IZO、ITZO、ICO、または ZnO のような高い仕事関数を有する透明伝導性物質を CVD またはスパッタリング工程を通じて蒸着した後、フォトリソグラフィー及びエッチング工程を行うことによって第 1 電極 210 を形成する。

【0091】

前面発光タイプの有機発光表示装置を製造する場合、第 1 電極 210 を形成する直前に、基板 100a 上に銀 (Ag) またはニッケル (Ni) で反射層 (図示せず) を形成することができる。

40

【0092】

第 1 電極 210 が形成された基板 100a 上に、ベンゾシクロブテン (benzocyclobutene: BCB)、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂などのような有機非伝導性物質を用いて有機絶縁層を形成した後、選択的エッチング工程を行うことによって、第 1 電極 210 の少なくとも一部を露出させるバンク孔を有するバンク層 220 を形成する。

【0093】

次に、通常の方法を通じて、バンク層 220 及び第 1 電極 210 上に発光有機層 230

50

、第2電極240及びキャッピング層250を順次形成する。

【0094】

発光有機層230上に位置した第2電極240は、仕事関数の低いアルミニウム（Al）、マグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、銀（Ag）、またはこれらの合金で形成することができる。後面発光タイプの有機発光表示装置を製造しようとする場合、第2電極240は、光を反射できる程度の十分な厚さを有するように形成される。一方、前面発光タイプの有機発光表示装置を製造しようとする場合、第2電極240は、光が透過できる程度に薄い厚さ（例えば、1～50）を有するように形成される。

【0095】

発光有機層230から放出される光が第2電極240の上部で全反射されることを防止するためのキャッピング層250が、第2電極240上に形成される。キャッピング層250は、約10～100nmの厚さを有することができる。

10

【0096】

前述したように、キャッピング層250は、導電性無機物質及び有機物質の混合物で形成することができ、前記導電性無機物質としては、金属、例えば、遷移金属、アルカリ金属、アルカリ土金属、希土類金属、及びこれらのうち2つ以上の合金を使用することができる。例えば、前記導電性無機物質として銀ナノ粒子が使用される場合、銀ナノ粒子と有機物質がそれぞれ噴射されて第2電極240上に共に蒸着されることによってキャッピング層250が形成され得る。キャッピング層250内に含有される銀ナノ粒子の含量は、10重量%以下とすることができる。

20

【0097】

次に、図8に例示するように、有機発光素子200全体が完全に覆われるように、基板100a及び有機発光素子200上に保護層300を形成する。保護層300は、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 $SiON$ 、 $AlON$ 、 AlN 、 TiO_2 、 ZrO 、 ZnO 、及び Ta_2O_5 のうち一つ以上を含む素材で形成することができる。1100以上の高温では、発光有機層230が損傷する危険性があるため、保護層300は、80～100の低温PECVDまたはALD工程を通じて形成することが望ましい。

【0098】

次に、図9に例示するように、保護層300が覆われるように、基板100a及び保護層300上に封止層400が形成される。

30

【0099】

本発明の一実施例によれば、前記封止層形成ステップは、混合溶液を製造するために、共通溶媒中で機能性グラフェンとブロック共重合体を混合するステップと前記混合溶液を基板100a及び保護層400上に塗布するステップを含む。

【0100】

本発明の機能性グラフェンは、グラフェン酸化物（Graphene Oxide：GO）の製造のための様々な公知の方法、例えば、GOを製造する代表的な方法の一つであるハマーズ方式（Hummers method）を用いて製造することができる。

【0101】

本発明の一実施例によれば、前記機能性グラフェンは、次のように製造することができる。

40

【0102】

1）膨張黒鉛（expanded graphite）を硫酸溶液に入れて、懸濁液を製造し、

2）前記懸濁液を攪拌（stirring）しながら過マンガン酸カリウム（potassium permanganate）を徐々に添加し、過マンガン酸カリウムの添加による爆発を防止するために、前記溶液の温度が20以下に維持されるように冷却（cooling）を並行し、

3）約35で、約2時間の間攪拌した後、蒸留水を添加し、

4）前記懸濁液から金属イオンを除去するために、1：10塩酸で洗浄した後、ろ過し

50

、

5) このようにして得られたペースト (paste) を中性化させるために、蒸留水に入れて攪拌した後、ろ過する過程を2~3回繰り返し、

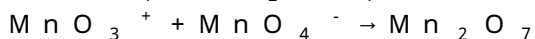
6) 中性化した酸化グラフェン溶液を約4000RPM以上で遠心分離することによって、残っている酸化黒鉛 (すなわち、unexfoliated graphite oxide) を除去する。

【0103】

以上で説明したように、ハマーズ方式は、過マンガン酸カリウムと硫酸を用いる。前記過マンガン酸カリウムは、一般的に用いられる酸化剤ではあるが、膨張黒鉛を実際に酸化させる活性種 (active species) は七酸化二マンガン (dimanganese heptoxide) である。前記七酸化二マンガンは、次のような過マンガン酸カリウムと硫酸の反応によって形成される。

10

【0104】



【0105】

図10は、機能性グラフェンの一例を示す化学構造式である。図10に例示するように、本発明の機能性グラフェンは、エポキシ基 (A)、ヒドロキシル基 (B) 及び/またはカルボキシル基 (C) を親水性基として含むことができる。

20

【0106】

本発明のブロック共重合体は、少なくとも一つの親水性ホモポリマー及び少なくとも一つの疎水性ホモポリマーを含む。例えば、前記ブロック共重合体は、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体 (PS-b-PEO)、ポリスチレンとポリジメチルシロキサンのブロック共重合体 (PS-b-PDMS)、ポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体 (PI-b-PEO)、またはこれらのうち2つ以上の混合物であってもよい。

【0107】

自己組立を通じて形成されるブロック共重合体の微細構造の形態は、各ブロックをなすホモポリマーの体積分率を調節することによって制御することができる。したがって、本発明によれば、前記ホモポリマーの体積分率を調節することによって、ブロック共重合体が有機発光表示装置の封止構造に適したラメラ構造に自己組立されることを誘導する。

30

【0108】

本発明の一実施例によれば、前記ブロック共重合体内の親水性ホモポリマーの体積分率は、0.3~0.7である。特に、前記ブロック共重合体が、ポリスチレンとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体 (PS-b-PEO)、またはポリイミドとポリエチレンオキサイドのブロック共重合体 (PI-b-PEO) である場合、前記ブロック共重合体内の親水性ホモポリマー (すなわち、ポリエチレンオキサイド: PEO) の体積分率は、0.4~0.5であってもよい。

【0109】

上記のように、ラメラ構造に自己組立されるように親水性ホモポリマーの体積分率が調節されたブロック共重合体を、親水性基を有する機能性グラフェンと共に共通溶媒中で混合することによって、混合溶液を製造する。前記共通溶媒は、前記機能性グラフェンと前記ブロック共重合体の両方に対して混和性 (miscibility) を有する溶媒であって、例えば、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (PGMEA)、トルエンなどを含む。

40

【0110】

前記混合溶液が基板100a及び保護層400上に塗布され、次いで、アニーリング (annealing) 工程が行われることによって封止層400が形成される。

【0111】

前記混合溶液の塗布は、スピンコーティング、スロットダイコーティング、スリットコ

50

ーティング、ドロップキャストリング、またはインクジェットプリンティングにより行うことができる。

【0112】

前記アニーリング工程は、アセトンまたはトルエンなどの飽和した有機溶媒蒸気（例えば、飽和したアセトンまたはトルエン）を用いて、常温乃至約80の温度で、0.5～1時間の間行うことができる。

【0113】

前述した方法によって、封止層400は、機能性グラフェンと親水性ホモポリマー（例えば、PEO、PDMS）との化学結合により形成された第1層410、及び疎水性ホモポリマー（例えば、PS、PI）を含む第2層420が少なくとも2回以上交互に積層されたラメラ構造を有することができる。

10

【0114】

液体状態で、コーティングまたはプリンティングにより形成される本発明の封止層400は、優れた段差被覆特性を有するので、有機発光表示装置の水分/酸素遮断特性をさらに向上させることができる。

【0115】

また、本発明によれば、高価の装備及び真空造成時間を要求するCVD工程なしに、一回のコーティング工程のみで多層のラメラ構造を有する封止層400を形成できるので、工程を画期的に単純化することができ、作業時間を著しく短縮することができ、製造コストを著しく低減することができる。

20

【0116】

封止層400が形成された後、図11に例示するように、封止層400上に偏光板500が付着され、次いで、タッチフィルム710及びカバーウィンドウ720を含む前方モジュール700が、減圧接着剤（PSA）、光学透明接着剤（OCA）などの接着層600を介して偏光板500上に付着される。

【0117】

次に、図12に例示するように、製造工程中に支持機能を果たしていたガラス基板101を、レーザーを用いてポリイミドフィルム110から分離する。このような分離工程のために、照射されるレーザーを吸収して加熱及び分解されることによってガラス基板101とポリイミドフィルム110との分離を可能にする犠牲層（図示せず）が、前記ガラス基板101とポリイミドフィルム110との間にさらに形成されていてもよい。

30

【0118】

ガラス基板101がポリイミドフィルム110から分離された後、図13に例示するように、本発明の有機発光表示装置を支持するための後方プレート190が、減圧接着剤（PSA）、光学透明接着剤（OCA）などの接着層180を介してポリイミドフィルム110に付着される。

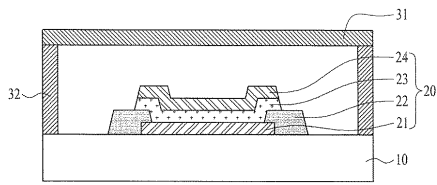
【符号の説明】

【0119】

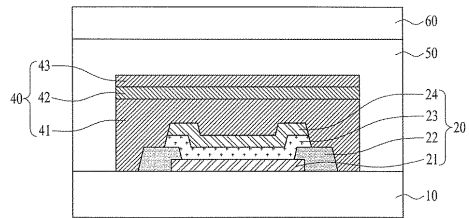
100	TFT基板
200	有機発光素子
300	保護層
400	封止層
500	偏光板
600	接着層
700	前方モジュール

40

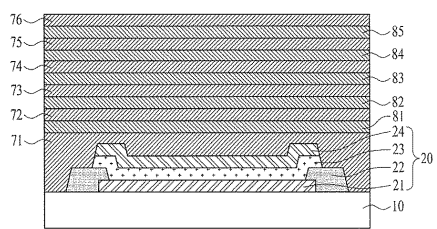
【図 1】



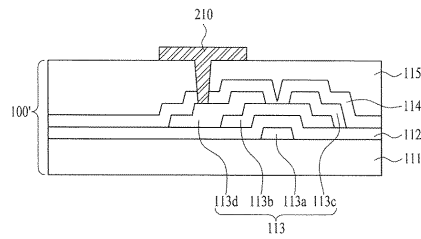
【図 2】



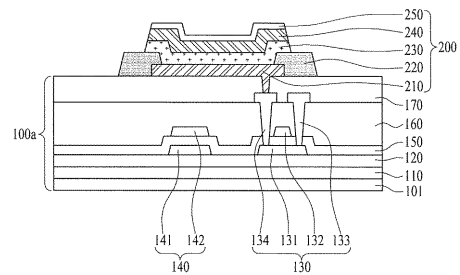
【図 3】



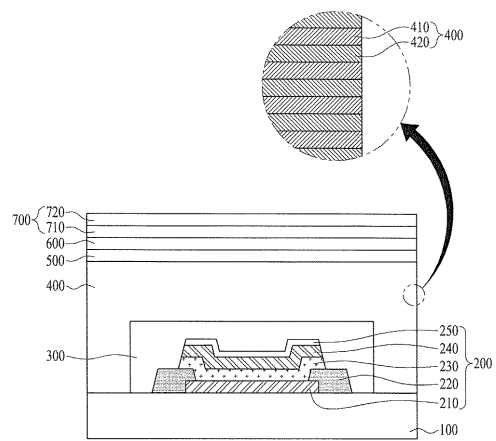
【図 6】



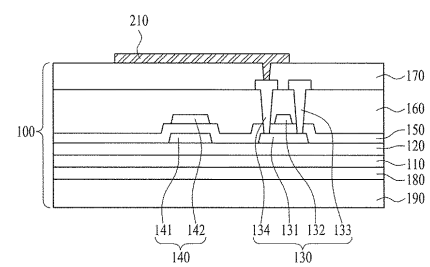
【図 7】



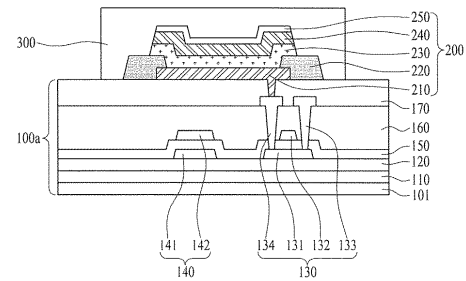
【図 4】



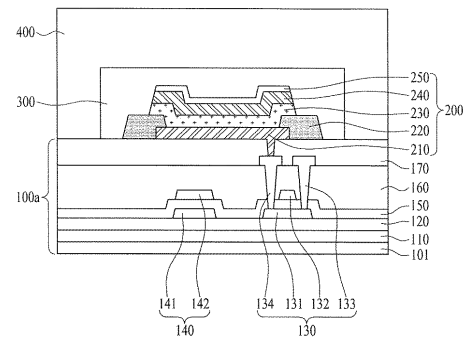
【図 5】



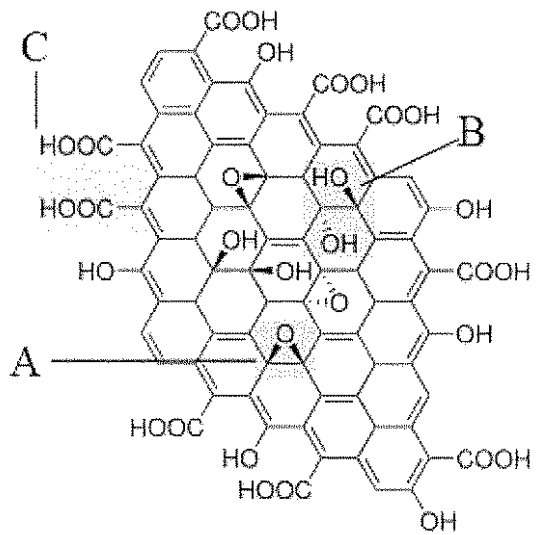
【図 8】



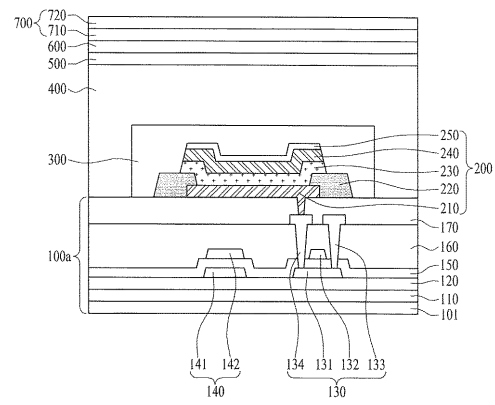
【図 9】



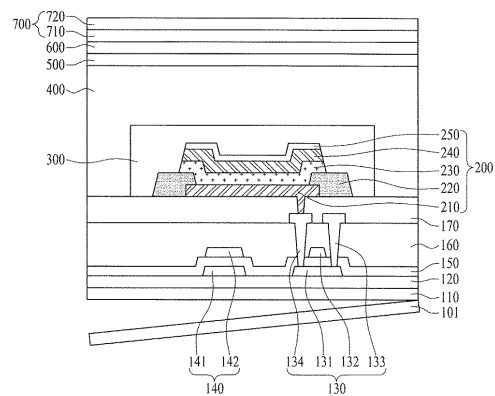
【図 10】



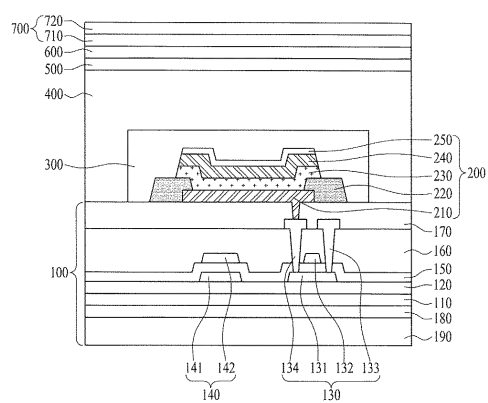
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(74)代理人 100188329

弁理士 田村 義行

(74)代理人 100188514

弁理士 松岡 隆裕

(74)代理人 100090011

弁理士 茂泉 修司

(74)代理人 100194939

弁理士 別所 公博

(72)発明者 チュンヒュン・パク

大韓民国、4 1 1 - 3 1 0 キョンギ - ド、コヤン - シ、イルサンソ - グ、イルサン - ドン、フゴ
ク・マウル 1 0 6 6、クムホ・ハニャン・アパートメント 4 0 1 - 1 5 0 2

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 EE03 EE48 EE49 EE50 FF14 GG06

GG08 GG37

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2015103522A	公开(公告)日	2015-06-04
申请号	JP2014213352	申请日	2014-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	チュンヒュンパク		
发明人	チュンヒュン・パク		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	C08J2371/02 C08J2379/08 H01L51/0097 H01L51/5256 H01L51/5281 H01L2251/5338 Y10T428/24149 C08F299/08 H01L51/5246 H01L51/5253 B32B3/12 B32B9/00 B32B27/06 B32B27/281 B32B27/302 B32B2250/03 B32B2457/206 C08J3/02 C08J3/203 H01L27/3244 H01L51/0043 H01L51/5293 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF14 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG37		
代理人(译)	Kajinami秩序 上田俊一 吉田纯一郎 田村善之		
优先权	1020130144839 2013-11-26 KR		
其他公开文献	JP5947856B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，该有机发光显示装置具有优异的防潮/防氧性能和柔韧性，并且可以通过简单的工艺以较低的成本进行制造。本发明的有机发光显示装置包括：TFT基板，其包括薄膜晶体管；TFT基板上的有机发光元件；以及TFT基板和有机发光元件上的有机发光元件，以覆盖有机发光元件。形成密封层，并且密封层包括由功能性石墨烯和嵌段共聚物形成的杂化材料。[选择图]图4

