

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/130401

発行日 令和1年12月26日 (2019.12.26)

(43) 国際公開日 令和1年7月4日 (2019.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5G435
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁) 最終頁に続く

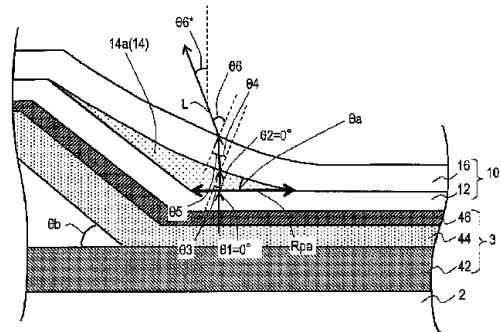
出願番号 特願2018-527257 (P2018-527257)	(71) 出願人 512225287 堺ディスプレイプロダクト株式会社 大阪府堺市堺区匠町1番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2017/046472	
(22) 国際出願日 平成29年12月25日 (2017.12.25)	
(11) 特許番号 特許第6385628号 (P6385628)	(74) 代理人 100101683 弁理士 奥田 誠司
(45) 特許公報発行日 平成30年9月5日 (2018.9.5)	(74) 代理人 100155000 弁理士 喜多 修市
	(74) 代理人 100139930 弁理士 山下 亮司
	(74) 代理人 100125922 弁理士 三宅 章子
	(74) 代理人 100202197 弁理士 村瀬 成康
	(74) 代理人 100202142 弁理士 北 倫子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

有機EL表示装置(100)は、基板と、基板に支持され、それぞれが各画素に配置された複数の有機EL素子と、各画素を規定するバンク層(48)とを有する素子基板と、複数の画素を覆う薄膜封止構造(10)とを有し、バンク層は、各画素の周囲を包囲する斜面を有し、薄膜封止構造は、第1無機バリア層(12)と、第1無機バリア層の上面に接しかつ離散的に分布する複数の中実部を有する有機バリア層(14)と、第1無機バリア層の上面および有機バリア層の複数の中実部の上面に接する第2無機バリア層(16)とを有し、複数の中実部は、第1無機バリア層の斜面上の部分から画素内の周辺に至る画素周辺中実部(14a)を全周にわたって有し、有機バリア層の屈折率 n_0 は第2無機バリア層の屈折率 n_1 よりも小さく、画素周辺中実部の上面の傾斜角 a は、 20° 以上である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を有する有機 EL 表示装置であって、

基板と、前記基板に支持された複数の有機 EL 素子であって、それぞれが前記複数の画素のそれぞれに配置された複数の有機 EL 素子と、前記複数の画素のそれぞれを規定するバンク層とを有する素子基板と、前記複数の画素を覆う薄膜封止構造とを有し、

前記バンク層は、前記複数の画素のそれぞれの周囲を包囲する斜面を有し、

前記薄膜封止構造は、第 1 無機バリア層と、前記第 1 無機バリア層の上面に接しかつ離散的に分布する複数の中実部を有する有機バリア層と、前記第 1 無機バリア層の前記上面および前記有機バリア層の前記複数の中実部の上面に接する第 2 無機バリア層とを有し、

前記複数の中実部は、前記第 1 無機バリア層の、前記斜面上の部分から前記画素内の周辺に至る画素周辺中実部を全周にわたって有し、

前記有機バリア層の屈折率 n_0 は前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 よりも小さく、前記画素周辺中実部の上面の傾斜角 α は、 20° 以上である、有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

前記画素周辺中実部の上面の傾斜角 α は、 40° 以下である、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記バンク層の前記斜面の傾斜角 β は 20° 以上 60° 以下である、請求項 1 または 2 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 と、前記有機バリア層の屈折率 n_0 との差 ($n_1 = n_1 - n_0$) は、 0.25 以上である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 は 1.75 以上 1.90 以下である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 無機バリア層の屈折率は、前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 と同じである、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 7】

前記画素周辺中実部は凹状の表面を有している、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の有機 EL 表示装置を製造する方法であって、

前記薄膜封止構造を形成する工程は、

前記第 1 無機バリア層が形成された前記素子基板をチャンバー内に用意する工程と、

前記チャンバー内に蒸気または霧状の光硬化性樹脂を供給する工程と、

前記第 1 無機バリア層上で前記光硬化性樹脂を凝縮させて、液膜を形成する工程と、

前記光硬化性樹脂の前記液膜に光を照射することによって、光硬化樹脂層を形成する工程と、

前記光硬化樹脂層を部分的にアッシングすることによって、前記有機バリア層を形成する工程とを包含する、製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の有機 EL 表示装置を製造する方法であって、

前記有機バリア層を形成する工程は、スプレイ法、スピンコート法、スリットコート法、スクリーン印刷またはインクジェット法で行われる、製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、有機EL表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL (Electro Luminescence) 表示装置が実用化され始めた。有機EL表示装置の特徴の1つにフレキシブルな表示装置が得られる点が挙げられる。有機EL表示装置は、画素ごとに少なくとも1つの有機EL素子 (Organic Light Emitting Diode: OLED) と、各OLEDに供給される電流を制御する少なくとも1つのTFT (Thin Film Transistor) とを有する。以下、有機EL表示装置をOLED表示装置と呼ぶことにする。このようにOLEDごとにTFTなどのスイッチング素子を有するOLED表示装置は、アクティブマトリクス型OLED表示装置と呼ばれる。また、TFTおよびOLEDが形成された基板を素子基板ということにする。

10

【0003】

OLED (特に有機発光層および陰極電極材料) は、水分の影響を受けて劣化しやすく、表示むらを生じやすい。OLEDを水分から保護するとともに、柔軟性を損なわない封止構造を提供する技術として、薄膜封止 (Thin Film Encapsulation: TFE) 技術が開発されている。薄膜封止技術は、無機バリア層と有機バリア層とを交互に積層することによって、薄膜で十分な水蒸気バリア性を得ようとするものである。OLED表示装置の耐湿信頼性の観点から、薄膜封止構造のWVTR (Water Vapor Transmission Rate: WVTR) としては、典型的には $1 \times 10^{-4} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下が求められている。

【0004】

現在市販されているOLED表示装置に使われている薄膜封止構造は、厚さが約 $5 \mu\text{m}$ ~ 約 $20 \mu\text{m}$ の有機バリア層 (高分子バリア層) を有している。このように比較的厚い有機バリア層は、素子基板の表面を平坦化する役割も担っている。しかしながら、有機バリア層が厚いと、OLED表示装置の屈曲性が制限されるという問題がある。

20

【0005】

特許文献1には、第1の無機材料層、第1の樹脂材、および第2の無機材料層を素子基板側からこの順で形成する際に、第1の樹脂材を第1の無機材料層の凸部 (凸部を被覆した第1の無機材料層) の周囲に偏在させた薄膜封止構造が開示されている。特許文献1によると、第1の無機材料層によって十分に被覆されないおそれのある凸部の周囲に第1の樹脂材を偏在させることによって、その部分からの水分や酸素の侵入が抑制される。また、第1の樹脂材が第2の無機材料層の下地層として機能することで、第2の無機材料層が適正に成膜され、第1の無機材料層の側面を所期の膜厚で適切に被覆することが可能になる。第1の樹脂材は次の様にして形成される。加熱気化させたミスト状の有機材料を、室温以下の温度に維持された素子基板上に供給し、基板上で有機材料が凝縮し、滴状化する。滴状化した有機材料が、毛細管現象または表面張力によって、基板上を移動し、第1の無機材料層の凸部の側面と基板表面との境界部に偏在する。その後、有機材料を硬化させることによって、境界部に第1の樹脂材が形成される。特許文献2にも同様の薄膜封止構造を有するOLED表示装置が開示されている。

30

【0006】

特許文献1または2に記載されている偏在した樹脂で構成された有機バリア層を有する薄膜封止構造は、厚い有機バリア層を有しないので、OLED表示装置の屈曲性は改善されると考えられる。

40

【0007】

特許文献3には、画素の境界に形成されるバンク層の側面を各画素の周囲のうちの大部分を傾斜角が 90° 以上の断崖部とし、一部を傾斜角が 90° 未満の緩傾斜部とすることによって、その上に形成される薄膜封止構造に含まれる平坦化層 (本明細書の有機バリア層に対応する。) の剥がれを抑制したOLED表示装置が開示されている。特許文献3の図5に記載されている緩傾斜部の平坦化層の傾斜角は 12° 程度である。また、特許文献3の図12に記載されている従来の薄膜封止構造における平坦化層の傾斜角は、 10° 程度である。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開第2014/196137号

【特許文献2】特開2016-39120号公報

【特許文献3】特開2015-50022号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明者の検討によると、有機バリア層（特許文献3における平坦化層）の存在によって、有機EL表示装置の正面輝度および指向性が影響を受けることがわかった。

10

【0010】

本発明は、正面輝度および指向性が向上させられた有機EL表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のある実施形態による有機EL表示装置は、複数の画素を有する有機EL表示装置であって、基板と、前記基板に支持された複数の有機EL素子であって、それぞれが前記複数の画素のそれぞれに配置された複数の有機EL素子と、前記複数の画素のそれぞれを規定するバンク層とを有する素子基板と、前記複数の画素を覆う薄膜封止構造とを有し、前記バンク層は、前記複数の画素のそれぞれの周囲を包囲する斜面を有し、前記薄膜封止構造は、第1無機バリア層と、前記第1無機バリア層の上面に接しかつ離散的に分布する複数の中実部を有する有機バリア層と、前記第1無機バリア層の前記上面および前記有機バリア層の前記複数の中実部の上面に接する第2無機バリア層とを有し、前記複数の中実部は、前記第1無機バリア層の、前記斜面上の部分から前記画素内の周辺に至る画素周辺中実部を全周にわたって有し、前記有機バリア層の屈折率 n_0 は前記第2無機バリア層の屈折率 n_1 よりも小さく、前記画素周辺中実部の上面の傾斜角 α は、 20° 以上である。前記画素周辺中実部の上面の傾斜角 α は、 30° 以上であることが好ましい。傾斜角 α は、前記画素の全周にわたって実質的に同じである。

20

【0012】

ある実施形態において、前記画素周辺中実部の上面の傾斜角 α は、 40° 以下である。

30

【0013】

ある実施形態において、前記バンク層の前記斜面の傾斜角 β は 20° 以上 60° 以下である。

【0014】

ある実施形態において、前記第2無機バリア層の屈折率 n_1 と、前記有機バリア層の屈折率 n_0 との差（ $n_1 = n_1 - n_0$ ）は、 0.25 以上である。

【0015】

ある実施形態において、前記第2無機バリア層の屈折率 n_1 は 1.75 以上 1.90 以下である。前記第2無機バリア層の屈折率 n_1 は 1.80 以上が好ましい。

40

【0016】

ある実施形態において、前記第1無機バリア層の屈折率は、前記第2無機バリア層の屈折率 n_1 と同じである。前記第1無機バリア層および前記第2無機バリア層は、いずれもシリコン窒化膜（SiN膜）であることが好ましい。

【0017】

ある実施形態において、前記画素周辺中実部は凹状の表面を有している。このような構造を有する前記画素周辺中実部は、バンク層に対する密着性（濡れ性）に優れた樹脂を用いることによって形成される。

【0018】

50

前記有機バリア層は、無色透明の光硬化性樹脂（例えば、アクリル樹脂）で形成されることが好ましい。

【0019】

本発明のある実施形態による、有機EL表示装置の製造方法は、上記のいずれかに記載の有機EL表示装置を製造する方法であって、前記薄膜封止構造を形成する工程は、前記第1無機バリア層が形成された前記素子基板をチャンバー内に用意する工程と、前記チャンバー内に蒸気または霧状の光硬化性樹脂を供給する工程と、前記第1無機バリア層上で前記光硬化性樹脂を凝縮させて、液膜を形成する工程と、前記光硬化性樹脂の前記液膜に光を照射することによって、光硬化樹脂層を形成する工程と、前記光硬化樹脂層を部分的にアッシングすることによって、前記有機バリア層を形成する工程とを包含する。前記バンク層の前記斜面に前記液膜が形成されるように、前記光硬化性樹脂の粘度および/または前記斜面に対する濡れ性等が制御される。前記光硬化性樹脂の濡れ性等を調整するために、前記斜面の表面を改質してもよい。

10

【0020】

本発明の他の実施形態による、有機EL表示装置の製造方法は、上記のいずれかに記載の有機EL表示装置を製造する方法であって、前記有機バリア層を形成する工程は、スプレイ法、スピコート法、スリットコート法、スクリーン印刷またはインクジェット法で行われる。アッシング工程をさらに含んでもよい。有機バリア層を、感光性樹脂を用いて形成し、マスク露光を行ってもよい。マスク露光によって、前記画素周辺中実部を形成するとともに、第1無機バリア層と第2無機バリア層とが直接接触する無機バリア層接合部を形成してもよい。

20

【発明の効果】

【0021】

本発明の実施形態によると、正面輝度および指向性が向上させられた有機EL表示装置およびその製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】(a)は本発明の実施形態によるOLED表示装置100のアクティブ領域の模式的な部分断面図であり、(b)は、OLED3上に形成されたTFE構造10の部分断面図である。

30

【図2】本発明の実施形態1によるOLED表示装置100の構造を模式的に示す平面図である。

【図3】(a)~(c)はOLED表示装置100の模式的な断面図であり、(a)は図2中の3A-3A'線に沿った断面図であり、(b)は図2中の3B-3B'線に沿った断面図であり、(c)は図2中の3C-3C'線に沿った断面図である。

【図4】(a)は図3(a)のパーティクルPを含む部分の拡大図であり、(b)はパーティクルPと、パーティクルPを覆う第1無機バリア層(SiN層)と、有機バリア層との大きさの関係を示す模式的な平面図であり、(c)はパーティクルPを覆う第1無機バリア層の模式的な断面図である。

【図5】OLED表示装置100のバンク層48を模式的に示す平面図である。

40

【図6】OLED表示装置100が有する画素およびバンク層48を模式的に示す断面図であり、(a)は図5中の6A-6A'線に沿った断面図であり、(b)は図5中の6B-6B'線に沿った断面図である。

【図7】OLED表示装置100が有するTFE構造10の画素周辺中実部14aの作用・効果を説明するための模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態によるOLED表示装置およびその製造方法を説明する。なお、本発明の実施形態は、以下に例示する実施形態に限定されない。例えば、本発明の実施形態による有機EL表示装置は、フレキシブル基板に代えて、例えばガ

50

ラス基板を有してもよい。

【0024】

まず、図1(a)および(b)を参照して、本発明の実施形態によるOLED表示装置100の基本的な構成を説明する。図1(a)は、本発明の実施形態によるOLED表示装置100のアクティブ領域の模式的な部分断面図であり、図1(b)は、OLED3上に形成されたTFE構造10の部分断面図である。

【0025】

OLED表示装置100は、複数の画素を有し、画素ごとに少なくとも1つの有機EL素子(OLED)を有している。ここでは、簡単のために、1つのOLEDに対応する構造について説明する。

【0026】

図1(a)に示すように、OLED表示装置100は、フレキシブル基板(以下、単に「基板」ということがある。)1と、基板1上に形成されたTFTを含む回路(バックプレーン)2と、回路2上に形成されたOLED3と、OLED3上に形成されたTFE構造10とを有している。OLED3は例えばトップエミッションタイプである。OLED3の最上部は、例えば、上部電極またはキャップ層(屈折率調整層)である。TFE構造10の上にはオプションな偏光板4が配置されている。

【0027】

基板1は、例えば厚さが15 μm のポリイミドフィルムである。TFTを含む回路2の厚さは例えば4 μm であり、OLED3の厚さは例えば1 μm であり、TFE構造10の厚さは例えば1.5 μm 以下である。

【0028】

図1(b)は、OLED3上に形成されたTFE構造10の部分断面図である。TFE構造10は、第1無機バリア層(例えばSiN層)12と、有機バリア層(例えばアクリル樹脂層)14と、第2無機バリア層(例えばSiN層)16とを有する。第1無機バリア層12は、OLED3の直上に形成されている。有機バリア層14は、第1無機バリア層12の上面に接し、かつ、離散的に分布する複数の中実部を有する。第2無機バリア層16は、第1無機バリア層12の上面および有機バリア層14の複数の中実部の上面に接する。有機バリア層14は、透明(厚さが1 μm のとき、可視光の透過率が95%以上)である。

【0029】

例えば、第1無機バリア層12および第2無機バリア層16は、例えば厚さが400nmのSiN層(例えばSi₃N₄層)であり、第1無機バリア層12および第2無機バリア層16の厚さはそれぞれ独立に、200nm以上1000nm以下である。TFE構造10の厚さは400nm以上2 μm 未満であることが好ましく、400nm以上1.5 μm 未満であることがさらに好ましい。有機バリア層14の厚さは、第1無機バリア層12の表面の凸部やパーティクルの大きさにもよるが、大きくても1 μm 程度であればよい。有機バリア層14の厚さは、典型的には200nm以上500nm以下である。

【0030】

TFE構造10は、OLED表示装置100のアクティブ領域(図2中のアクティブ領域R1参照)を保護するように形成されており、少なくともアクティブ領域には、上述したように、OLED3に近い側から順に、第1無機バリア層12、有機バリア層14、および第2無機バリア層16を有している。なお、有機バリア層14は、アクティブ領域の全面を覆う膜として存在しているのではなく、開口部を有している。有機バリア層14の内、開口部を除く、実際に有機膜が存在する部分を「中実部」ということにする。また、「開口部」(「非中実部」ということもある。)は、中実部で包囲されている必要はなく、切欠きなどを含み、開口部においては、第1無機バリア層12と第2無機バリア層16とが直接接触している。有機バリア層14が有する開口部は、少なくとも、アクティブ領域を包囲するように形成された開口部を含み、アクティブ領域は、第1無機バリア層12と第2無機バリア層16とが直接接触している部分(以下、「無機バリア層接合部」とい

10

20

30

40

50

う。)で完全に包囲されている。

【0031】

図2から図7を参照して、本発明の実施形態によるOLED表示装置の構造および製造方法を説明する。

【0032】

図2に本発明の実施形態によるOLED表示装置100の模式的な平面図を示す。

【0033】

OLED表示装置100は、フレキシブル基板1と、フレキシブル基板1上に形成された回路(バックプレーン)2と、回路2上に形成された複数のOLED3と、OLED3上に形成されたTFE構造10とを有している。複数のOLED3が配列されている層をOLED層3ということがある。なお、回路2とOLED層3とが一部の構成要素を共有してもよい。TFE構造10の上にはオプションな偏光板(図1中の参照符号4を参照)がさらに配置されてもよい。また、例えば、TFE構造10と偏光板との間にタッチパネル機能を担う層が配置されてもよい。すなわち、OLED表示装置100は、オンセル型のタッチパネル付き表示装置に改変され得る。

10

【0034】

回路2は、複数のTFE(不図示)と、それぞれが複数のTFE(不図示)のいずれかに接続された複数のゲートバスライン(不図示)および複数のソースバスライン(不図示)とを有している。回路2は、複数のOLED3を駆動するための公知の回路であってよい。複数のOLED3は、回路2が有する複数のTFEのいずれかに接続されている。OLED3も公知のOLEDであってよい。

20

【0035】

OLED表示装置100は、さらに、複数のOLED3が配置されているアクティブ領域(図2中の破線で囲まれた領域)R1の外側の周辺領域R2に配置された複数の端子38と、複数の端子38と複数のゲートバスラインまたは複数のソースバスラインのいずれかとを接続する複数の引出し配線30を有しており、TFE構造10は、複数のOLED3の上および複数の引出し配線30のアクティブ領域R1側の部分の上に形成されている。すなわち、TFE構造10はアクティブ領域R1の全体を覆い、かつ、複数の引出し配線30のアクティブ領域R1側の部分の上に選択的に形成されており、引出し配線30の端子38側および端子38は、TFE構造10では覆われていない。

30

【0036】

以下では、引出し配線30と端子38とが同じ導電層を用いて一体に形成された例を説明するが、互いに異なる導電層(積層構造を含む)を用いて形成されてもよい。

【0037】

次に、図3(a)~(c)を参照して、OLED表示装置100のTFE構造10を説明する。図3(a)に図2中の3A-3A'線に沿った断面図を示し、図3(b)に図2中の3B-3B'線に沿った断面図を示し、図3(c)に図2中の3C-3C'線に沿った断面図を示す。

【0038】

図3(a)および図3(b)に示すように、TFE構造10は、OLED3上に形成された第1無機バリア層12と、有機バリア層14と、第1無機バリア層12および有機バリア層14に接する第2無機バリア層16とを有している。第1無機バリア層12および第2無機バリア層16は、例えば、SiN層であり、マスクを用いたプラズマCVD法で、アクティブ領域R1を覆うように所定の領域だけに選択的に形成される。一般に、薄膜堆積法(例えばCVD法、スパッタ法、真空蒸着法)によって形成される層の表面は、下地の段差を反映する。有機バリア層(中実部)14は、第1無機バリア層12の表面の凸部の周辺にのみ形成される。

40

【0039】

図3(a)は、図2中の3A-3A'線に沿った断面図であり、パーティクルPを含む部分を示している。パーティクルPは、OLED表示装置の製造プロセス中に発生する微

50

細なゴミで、例えば、ガラスの微細な破片、金属の粒子、有機物の粒子である。マスク蒸着法を用いると、特にパーティクルPが発生しやすい。

【0040】

図3(a)に示すように、有機バリア層(中実部)14は、パーティクルPの周辺に形成された部分14bを含む。これは、第1無機バリア層12を形成した後に付与されたアクリルモノマーが、パーティクルP上の第1無機バリア層12aの表面(テーパ角が90°超)の周辺に凝縮され、偏在するからである。第1無機バリア層12の平坦部上は、有機バリア層14の開口部(非中実部)となっている。

【0041】

ここで、図4(a)~(c)を参照して、パーティクルPを含む部分の構造を説明する。図4(a)は図3(a)のパーティクルPを含む部分の拡大図であり、図4(b)はパーティクルPと、パーティクルPを覆う第1無機バリア層(SiN層)12と、有機バリア層14との大きさの関係を示す模式的な平面図であり、図4(c)はパーティクルPを覆う第1無機バリア層12の模式的な断面図である。

10

【0042】

図4(c)に示すように、パーティクル(例えば直径が約1μm以上)Pが存在すると、第1無機バリア層12にクラック(欠陥)12cが形成されることがある。これは、後に説明するように、パーティクルPの表面から成長するSiN層12aと、OLED3の表面の平坦部分から成長するSiN層12bとが衝突(インピンジ)するために生じたと考えられる。このようなクラック12cが存在すると、TFE構造10のバリア性が低下する。

20

【0043】

OLED表示装置100のTFE構造10では、図4(a)に示すように、有機バリア層14が、第1無機バリア層12のクラック12cを充填するように形成し、かつ、有機バリア層14の表面は、パーティクルP上の第1無機バリア層12aの表面と、OLED3の平坦部上の第1無機バリア層12bとの表面を連続的に滑らかに連結する。有機バリア層14は、後述するように、液状の光硬化性樹脂を硬化することによって形成されるので、表面張力によって凹状の表面を形成する。このとき、光硬化性樹脂は、第1無機バリア層12に対して良好な濡れ性を示している。光硬化性樹脂の第1無機バリア層12に対する濡れ性が悪いと、逆に凸状になることがある。なお、有機バリア層14がパーティクルP上の第1無機バリア層12aの表面にも薄く形成されることがある。

30

【0044】

凹状の表面を有する有機バリア層(中実部)14によって、パーティクルP上の第1無機バリア層12aの表面と、平坦部上の第1無機バリア層12bとの表面が連続的に滑らかに連結されるので、この上に、欠陥の無い、緻密な膜で第2無機バリア層16を形成することができる。このように、有機バリア層14によって、パーティクルPが存在しても、TFE構造10のバリア性を維持することができる。

【0045】

有機バリア層(中実部)14は、図4(b)に示す様に、パーティクルPの周りにリング状に形成される。法線方向から見たときの直径(面積円相当径)が例えば1μm程度のパーティクルPに対して、例えば、リング状の中実部の直径(面積円相当径)D₀は2μm以上である。

40

【0046】

ここでは、有機バリア層14が、パーティクルP上に形成された第1無機バリア層12の不連続部分にのみ形成された例について、パーティクルPがOLED3上に第1無機バリア層12を形成する前に存在していた例を説明したが、パーティクルPは、第1無機バリア層12上に存在することもある。この場合には、有機バリア層14は、第1無機バリア層12上に存在するパーティクルPと第1無機バリア層12との境界の不連続部分にのみ形成され、上記と同様に、TFE構造10のバリア性を維持することができる。有機バリア層14はパーティクルP上の第1無機バリア層12aの表面、または、パーティクル

50

Pの表面にも薄く形成されることがある。本明細書では、これらすべての態様を含む意図で、有機バリア層14がパーティクルPの周辺に存在するという。

【0047】

図3(a)に示す例に限られず、有機バリア層(中実部)14は、上記と同様の理由で、第1無機バリア層12の表面の凸部の周辺にのみ形成される。有機バリア層(中実部)14が形成される箇所の他の例を以下に示す。

【0048】

次に、図3(b)を参照して、引出し配線30上のTFE構造10の構造を説明する。図3(b)は、図2中の3B-3B'線に沿った断面図であり、引出し配線30のアクティブ領域R1側の部分32の断面図である。

10

【0049】

図3(b)に示すように、有機バリア層(中実部)14は、引出し配線30の部分32の断面形状を反映した第1無機バリア層12の表面の凸部の周辺に形成された部分14cを含む。

【0050】

引出し配線30は、例えば、ゲートバスラインまたはソースバスラインと同じプロセスでパターニングされるので、ここでは、アクティブ領域R1内に形成されるゲートバスラインおよびソースバスラインも、図3(b)に示した引出し配線30のアクティブ領域R1側の部分32と同じ断面構造を有する。ただし、典型的には、アクティブ領域R1内に形成されるゲートバスラインおよびソースバスラインの上には平坦化層が形成され、ゲートバスラインおよびソースバスライン上の第1無機バリア層12の表面には段差が形成されない。

20

【0051】

引出し配線30の部分32は、例えば、側面のテーパ角が90°未満である順テーパ側面部分(傾斜側面部分)を有してもよい。引出し配線30が順テーパ側面部分を有すると、その上に形成される第1無機バリア層12および第2無機バリア層16に欠陥が形成されることを防止することができる。すなわち、TFE構造10の耐湿信頼性を向上させることができる。順テーパ側面部分のテーパ角は、70°以下であることが好ましい。

【0052】

OLED表示装置100のアクティブ領域R1は、有機バリア層14が選択的に形成されている部分を除いて、第1無機バリア層12と第2無機バリア層16とが直接接触する無機バリア層接合部によって実質的に覆われている。したがって、有機バリア層14が水分の侵入経路となって、OLED表示装置のアクティブ領域R1に水分が到達することがない。

30

【0053】

本発明の実施形態によるOLED表示装置100は、例えば、高精細の中小型のスマートフォンおよびタブレット端末に好適に用いられる。高精細(例えば500ppi)の中小型(例えば5.7型)のOLED表示装置では、限られた線幅で、十分に低抵抗な配線(ゲートバスラインおよびソースバスラインを含む)を形成するために、アクティブ領域R1内における配線の線幅方向に平行な断面の形状は矩形(側面のテーパ角が約90°)に近いことが好ましい。したがって、低抵抗な配線を形成するためには、順テーパ側面部分TSFのテーパ角を70°超90°未満としてもよいし、順テーパ側面部分TSFを設けず、配線の全長にわたってテーパ角を約90°としてよい。

40

【0054】

次に、図3(c)を参照する。図3(c)は、TFE構造10が形成されていない領域の断面図である。ここでは、端子部38も、図3(c)に示した引出し配線30の部分36と同じ断面構造を有する。図3(c)に示す引出し配線30の部分36は、例えば、テーパ角が約90°であってよい。

【0055】

50

次に、図5および図6を参照して、バンク構造BS周辺に形成される有機バリア層14を説明する。有機バリア層(中実部)14は、バンク構造BSを構成する第1無機バリア層12の表面の凸部の周辺にも形成される。図5は、OLED表示装置100が有する複数の画素およびバンク層48を模式的に示す平面図である。図6(a)に図5中の6A-6A'線に沿った断面図を示し、図6(b)に図5中の6B-6B'線に沿った断面図を示す。

【0056】

図6(a)に示すように、OLED表示装置100は、複数の画素のそれぞれを規定するバンク構造BSをさらに有する。バンク構造BSは、複数の画素のそれぞれの周囲を包囲する斜面を有する。有機バリア層14の複数の中実部は、第1無機バリア層12の斜面S12上の部分から画素内の周辺に至る画素周辺中実部14aを有する。

10

【0057】

図6(a)に示すように、バンク構造BSは、絶縁材料から形成されたバンク層(「PDL(pixel defining layer)」と呼ばれることもある。)48を含む。バンク層48は、OLED3の下部電極42と有機層44との間に形成されている。図6(a)に示すように、OLED3は、下部電極42と、下部電極42上に形成された有機層44と、有機層44上に形成された上部電極46とを含む。ここでは、下部電極42および上部電極46は、それぞれ、OLED3の陽極および陰極を構成する。上部電極46は、アクティブ領域の画素全体にわたって形成されている共通の電極である。一方、下部電極(画素電極)42は画素ごとに形成されている。下部電極42と有機層44との間にバンク層48が存在すると、下部電極42から有機層44に正孔が注入されない。従って、バンク層48が存在する領域は画素Pixとして機能しないので、バンク層48が画素Pixの外縁を規定する。

20

【0058】

図5に示すように、バンク層48の開口部によって各画素Pixが規定される。バンク層48は、例えば格子状に形成されている。バンク層48の開口部の側面は、順テーパ側面部分TSFを有する斜面を有する。バンク層48の斜面は、各画素の周囲を包囲している。バンク層48は、例えば感光性樹脂(例えばポリイミドまたはアクリル樹脂)を用いて形成される。バンク層48の厚さは、例えば $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ である。バンク層48の斜面の傾斜角 b は、 60° 以下である。バンク層48の斜面の傾斜角 b が 60° 超であると、バンク層48の上に位置する層に欠陥が生じることがある。バンク層48上に位置する層(例えば、有機層44、上部電極46、第1無機バリア層12、および第2無機バリア層16を含む)もバンク構造BSを構成し得る。バンク構造BSを構成する層は、それぞれ、複数の画素のそれぞれの周囲を包囲する斜面を有し得る。バンク層48上に形成された層の厚さが、いずれもバンク層48の厚さに比べて小さい場合、バンク構造BSの斜面の傾斜角は、バンク層48の斜面の傾斜角 b とほぼ同じであると考えられる。第1無機バリア層12は、バンク構造BSを構成し、複数の画素のそれぞれの周囲を包囲する斜面S12を有する。有機バリア層(中実部)14は、第1無機バリア層12の斜面S12上の部分から画素内の周辺に至る画素周辺中実部14aを含む。

30

【0059】

画素内の中央部においては、有機バリア層14は、例えば図6(a)に示すように、パーティクルPによって形成される第1無機バリア層12の不連続部分にのみ形成されている。すなわち、図6(b)に示すように、画素内の中央部でパーティクルPが存在しない部分には有機バリア層14は存在しない。パーティクルPが存在しないOLED表示装置は、画素内の中央部に有機バリア層を有しない。ここで、パーティクルPの大きさ(球相当直径)は、典型的には $0.3\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下である。G4.5(730mm \times 920mm)の基板には、例えば、数十個から100個程度のパーティクルが存在することがあり、1つのOLED表示装置(アクティブ領域)については、数個程度のパーティクルが存在することがある。もちろん、パーティクルPが存在しないOLED表示装置もある。有機バリア層14は、例えば光硬化性樹脂を硬化することによって形成された光硬化樹

40

50

脂によって形成されており、実際に光硬化樹脂が存在する部分を「中実部」という。上述してきたように、有機バリア層 14（中実部）は、第 1 無機バリア層 12 の表面の凸部の周辺にのみ選択的に形成されている。

【0060】

例えば図 6（a）に示すように、画素内の中央部にパーティクル P が存在すると、パーティクル P によって形成される不連続部分に有機バリア層 14 が形成される。図 4（b）を参照して説明したように、有機バリア層（中実部）14 は、パーティクル P の周りにリング状に形成される。法線方向から見たときの直径（面積円相当径）が例えば $1\ \mu\text{m}$ 程度のパーティクル P に対して、例えば、リング状の中実部の直径（面積円相当径） D_0 は $2\ \mu\text{m}$ 以上である。例えば、5.7 型の 2560×1440 ピクセルの表示装置（およそ 5000ppi）の場合、画素ピッチは $49\ \mu\text{m}$ である。画素ピッチに比べて、パーティクル P およびパーティクル P の周辺に形成された有機バリア層（中実部）14 の大きさは十分に小さいので、パーティクル P の周辺に形成された有機バリア層 14（中実部）による透過率の変化が表示に与える影響は小さい。

10

【0061】

図 7 を参照して、OLED 表示装置 100 が有する TFE 構造 10 の画素周辺中実部 14a（有機バリア層 14）の作用・効果を説明する。

【0062】

OLED 表示装置 100 は、上述した様に、それぞれが複数の画素のそれぞれに配置された複数の有機 EL 素子と、複数の画素のそれぞれを規定するバンク層 48 とを有する素子基板と、複数の画素を覆う TFE 構造 10 とを有する。バンク層 48 は、複数の画素のそれぞれの周囲を包囲する斜面を有し、TFE 構造 10 は、第 1 無機バリア層 12 と、第 1 無機バリア層 12 の上面に接しかつ離散的に分布する複数の中実部を有する有機バリア層 14 と、第 1 無機バリア層 12 の上面および有機バリア層 14 の複数の中実部の上面に接する第 2 無機バリア層 16 とを有し、複数の中実部は、第 1 無機バリア層 12 の斜面上の部分から画素内の周辺に至る画素周辺中実部 14a を全周にわたって有し、有機バリア層 14 の屈折率 n_0 は第 1 無機バリア層 12 の屈折率 n_1 よりも小さく、画素周辺中実部 14a の上面の傾斜角 α は、 20° 以上であり、上面の傾斜角 α は、 30° 以上であることが好ましく、 40° 以下であることが好ましい。傾斜角 α は、画素の全周にわたって実質的に同じである。複数の画素は、実質的に同じ構造のバンク層を有している。本明細書において、「実質的に」とは、特に断らない限り、製造ばらつきの範囲内にあることをいう。

20

30

【0063】

OLED 表示装置 100 の TFE 構造 10 は、このような画素周辺中実部 14a を有するので、従来よりも高い正面輝度および指向性を有している。以下に、その理由を説明する。

【0064】

図 7 に矢印 L で示す光線 L に注目する。光線 L は、有機層 44 で発せられ、TFE 構造 10 を通過し、OLED 表示装置 100 から出射される光線のうち、画素内の平坦な領域 Rpa に形成された、画素周辺中実部 14a の部分に垂直に入射した光線の軌跡を表している。すなわち、有機層 44 から表示面の法線方向に発せられた光線 L は、上部電極 46 および第 1 無機バリア層 12 を通過し、画素周辺中実部 14a に入射する。光線 L の画素周辺中実部 14a への入射角 θ_1 は 0° であり、画素周辺中実部 14a 内に侵入した光線 L は、 $\theta_2 = 0^\circ$ の方向に進行する。その後、光線 L は、画素周辺中実部 14a の上面（傾斜角を α とする。）に θ_3 で入射し、 θ_4 で画素周辺中実部 14a の上面から出射し、第 2 無機バリア層 16 に入射する。

40

【0065】

ここで、有機バリア層 14 の屈折率 n_0 は第 2 無機バリア層 16 の屈折率 n_1 よりも小さい ($n_0 < n_1$)。有機バリア層 14 は、例えば、屈折率 1.54 の光硬化性アクリル樹脂で形成されており、第 2 無機バリア層 16 は、例えば、屈折率が 1.80 以上 1.9

50

0以下の窒化シリコン(Si_3N_4)で形成されている。有機バリア層14の屈折率 $n_0 <$ 第2無機バリア層16の屈折率 n_1 なので、スネルの法則から、 $\theta_3 > \theta_4$ となる。なお、屈折率が1.80以上1.90以下の窒化シリコン(Si_3N_4)はバリア性に優れている。第1無機バリア層12も屈折率が1.80以上1.90以下の窒化シリコン(Si_3N_4)で形成されていることが好ましい。よく知られているように、窒化シリコン膜の成膜条件によって、屈折率を制御することができる。

【0066】

次に、光線Lは、第2無機バリア層16と空気との界面に θ_5 で入射し、第2無機バリア層16から θ_6 で出射する。空気の屈折率は、第2無機バリア層16の屈折率 n_1 よりも小さい。従って、スネルの法則から、 $\theta_6 > \theta_5$ となる。この θ_6 を表示面の法線からの角度で表したものを θ_6^* とする。すなわち、 θ_6^* は、OLED表示装置100から出射される光線Lの表示面の法線からの極角を表している。なお、ここでは、第2無機バリア層16の上面は空気と接触している場合を説明したが、第2無機バリア層16の上面に有機絶縁層および/または無機絶縁層(屈折率が第2無機バリア層16の屈折率 n_1 よりも小さい。)と接していても同様の傾向になる。

10

【0067】

下記の表1に、有機バリア層、すなわち画素周辺中実部14aの有無による、 θ_6^* への影響を求めた結果を示す。表1には、画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 θ_a が、 10° 、 20° 、 30° および 40° の場合を示している。表1の θ_6^* の括弧内の数値は、有機バリア層が有る場合の θ_6^* の値から有機バリア層が無い場合の θ_6^* の値を引いた値を示している。

20

【0068】

ここで、有機バリア層の屈折率 n_0 は、1.54とし、第2無機バリア層16の屈折率 n_1 は1.85とした。なお、有機バリア層14が無い場合の構成は、有機バリア層14の屈折率 n_0 を1.85($=n_1$)とすることによって求めた。

【0069】

【表1】

有機バリア層	n_1	n_0	$\theta_a(^{\circ})$	$\theta_6^*(^{\circ})$
無し	1.85	1.85	10	8.7
有り	1.85	1.54	10	5.5(-3.2)
無し	1.85	1.85	20	19.3
有り	1.85	1.54	20	11.8(-7.5)
無し	1.85	1.85	30	37.7
有り	1.85	1.54	30	20.4(-17.3)
無し	1.85	1.85	40	-
有り	1.85	1.54	40	41.8

30

【0070】

表1から分かるように、有機バリア層14を設けることによって、 θ_6^* の値が小さくなっている。特に、画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 θ_a が 20° 以上のとき、 θ_6^* の値が小さくなる傾向が顕著になる。すなわち、画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 θ_a を 20° 以上とすることによって、有機EL表示装置の正面輝度および指向性を効果的に向上させることができる。この利点は、画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 θ_a を 30° 以上とすることによってより大きくなる。ただし、 θ_a は 40° 以下が好ましい。

40

θ_a が 40° 超の構成では、有機EL表示装置から出射される光線の量が減る恐れがある。表1において、有機バリア層が無い場合の θ_a が 40° の欄に数値が記載されていないのは、光線Lが第2無機バリア層16から出射されないことを表している。有機バリア層14を設けることによって、 θ_a が 40° の構成であっても、光線Lは、第2無機バリア層16から $\theta_6^* = 41.8^\circ$ で出射され得るが、 θ_a が 40° を超えると、第2無機バリア層16から出射されないおそれがある。もちろん、 θ_a の上限は、有機バリア層および第2無機バリア層の屈折率の値に依存し、上述のように、スネルの法則に従って計算す

50

ることによって求められる。

【0071】

第2無機バリア層16の屈折率 n_1 と、有機バリア層14の屈折率 n_0 との差($n_1 = n_1 - n_0$)は、0.25以上であることが好ましい。ここで例示($n = 1.85 - 1.54 = 0.31$)したように、 n は、0.3以上であることがさらに好ましい。

【0072】

画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 a は、バンク層48の斜面の傾斜角 b と、有機バリア層14を形成する樹脂材料の粘度等によって制御される。画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 a を 20° 以上 40° 以下に制御するためには、バンク層48の斜面の傾斜角 b は 20° 以上 60° 以下であることが好ましい。バンク層48の斜面の傾斜角 b がこの範囲内であれば、比較的低い粘度の光硬化性樹脂(例えば、紫外線硬化性アクリル樹脂)を用いて、画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 a を 20° 以上 40° 以下に制御することが容易にできる。また、バンク層48の斜面の傾斜角 b が 60° 以下であれば、バンク層48上に形成される層(例えば配線または電極)が段差によって切断されるおそれがない。

10

【0073】

なお、画素周辺中実部14aの上面の傾斜角 a が 20° 以上であれば、特許文献3に記載されているような、有機バリア層14の剥がれの問題を抑制することもできる。また、バンク層に対する密着性(濡れ性)に優れた樹脂を用いると、凹状の表面を有する画素周辺中実部14aが形成される。言い換えると、凹状の表面を有する画素周辺中実部14aが形成されるような、樹脂材料を用いて、有機バリア層14を形成することが好ましい。

20

【0074】

有機バリア層14は、無色透明の光硬化性樹脂(例えば、紫外線硬化性アクリル樹脂)で形成されることが好ましい。有機バリア層14が可視光を吸収すると、光の利用効率(輝度)が低下するからである。

【0075】

また、画素周辺中実部14aによって、正面輝度および指向性を向上させる効果は、画素の全周にわたって均一に発揮されることが好ましい。したがって、上述した様に、複数の画素は、それぞれの全周にわたって、実質的に同じ構造のバンク層48および画素周辺中実部14aを有することが好ましい。画素の全周の一部において構造が異なると、配光分布が異なることになり、例えば、特定の斜め視角から見たときに色づくなどの現象が現れるおそれがある。

30

【0076】

有機バリア層14は、例えば、上記特許文献1または2に記載の方法で形成され得る。例えば、チャンパー内で、蒸気または霧状の有機材料(例えばアクリルモノマー)を、室温以下の温度に維持された素子基板上に供給し、素子基板上で凝縮させ、液状になった有機材料の毛細管現象または表面張力によって、第1無機バリア層12の凸部の側面と平坦部との境界部に偏在させる。その後、有機材料に例えば紫外線を照射することによって、凸部の周辺の境界部に有機バリア層(例えばアクリル樹脂層)14の中実部を形成する。この方法によって形成される有機バリア層14は、平坦部には中実部が実質的に存在しない。有機バリア層の形成方法に関して、特許文献1および2の開示内容を参考のために本明細書に援用する。このとき、バンク層の斜面に液膜が形成されるように、光硬化性樹脂の粘度、斜面に対する濡れ性等が制御される。斜面の表面を改質してもよい。最初に成膜する樹脂層の厚さを調整する(例えば、 100nm 未満とする)、および/または、アッシング条件(時間を含む)を調整することによって、有機バリア層14を形成することもできる。

40

【0077】

有機バリア層14は、例えば、スプレイ法、スピンコート法、スリットコート法、スクリーン印刷またはインクジェット法を用いて形成してもよい。アッシング工程をさらに含

50

んでもよい。有機バリア層を、感光性樹脂を用いて形成し、マスク露光を行ってもよい。マスク露光によって、画素周辺中実部を形成するとともに、第1無機バリア層と第2無機バリア層とが直接接触する無機バリア層接合部を形成してもよい。

【0078】

なお、第1無機バリア層および第2無機バリア層として、上述した様に、屈折率が1.80以上1.90以下の窒化シリコン(Si_3N_4)を好適に用いることができるが、この他、屈折率 n_1 が1.75以上の SiON 層、 SiNO 層、 Al_2O_3 層などを用いることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明の実施形態は、有機EL表示装置、特にフレキシブルな有機EL表示装置およびその製造方法に適用され得る。

【符号の説明】

【0080】

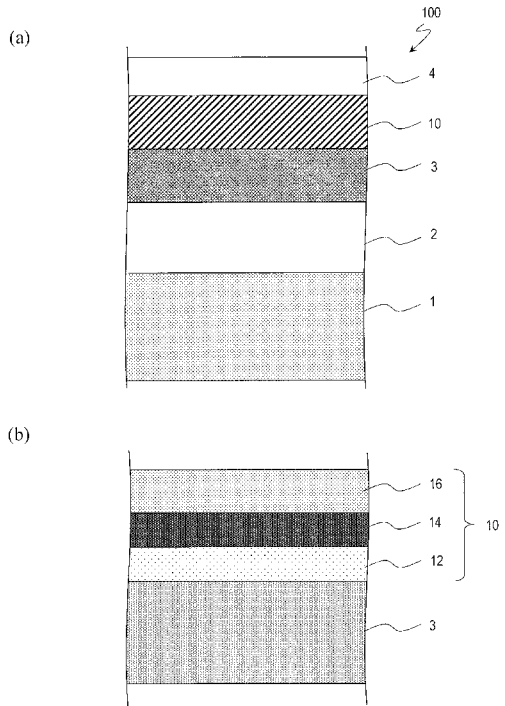
- 1 : 基板 (フレキシブル基板)
- 2 : 回路
- 3 : OLED層
- 4 : 偏光板
- 10 : TFE構造
- 12 : 第1無機バリア層 (SiN 層)
- 14 : 有機バリア層
- 14a : 画素周辺中実部
- 16 : 第2無機バリア層 (SiN 層)
- 30 : 引出し配線
- 38 : 端子部
- 38 : 端子
- 42 : 下部電極
- 44 : 有機層
- 46 : 上部電極
- 48 : バンク層
- 100 : OLED表示装置
- BS : バンク構造
- P : パーティクル
- Pix : 画素
- R1 : アクティブ領域
- R2 : 周辺領域

10

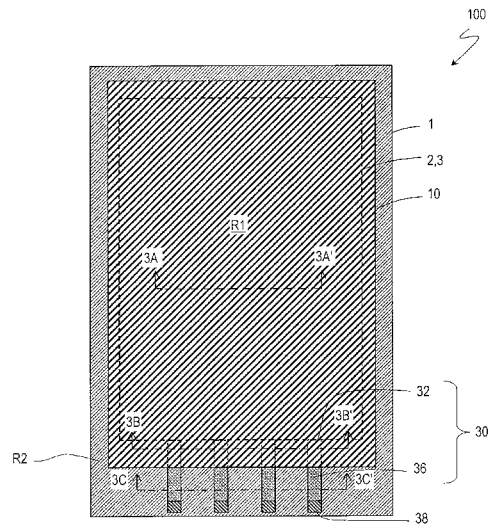
20

30

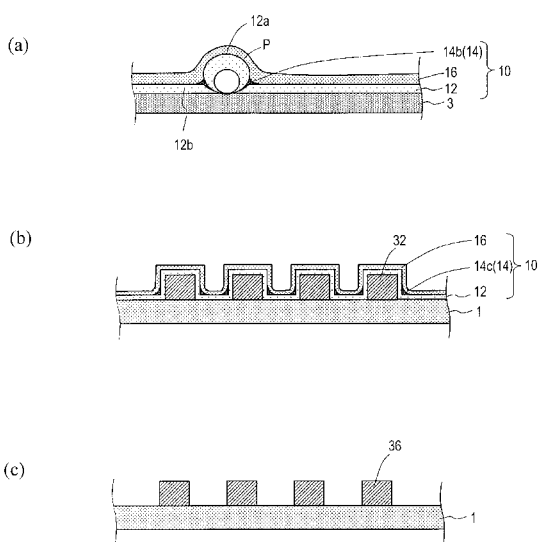
【 図 1 】



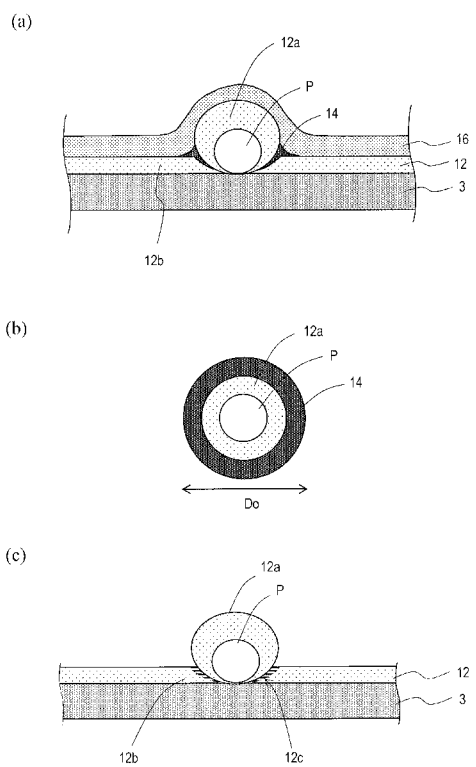
【 図 2 】



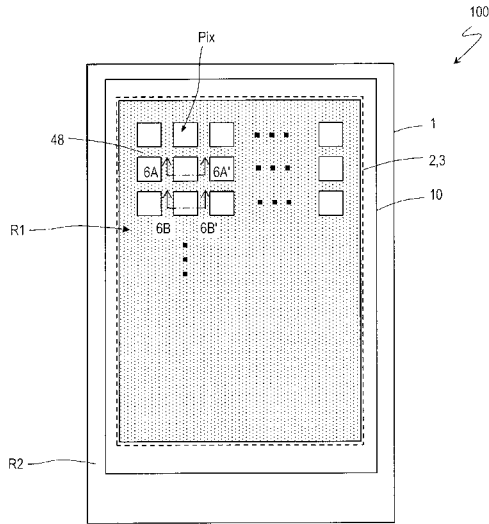
【 図 3 】



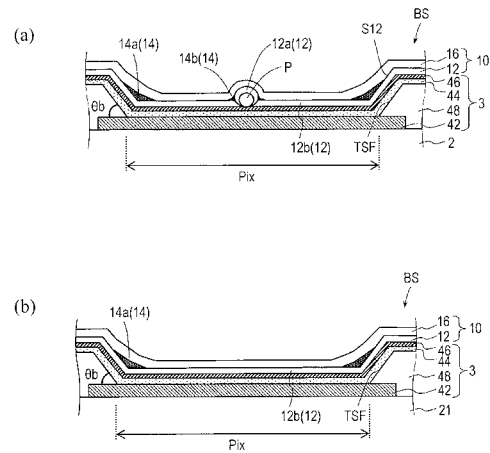
【 図 4 】



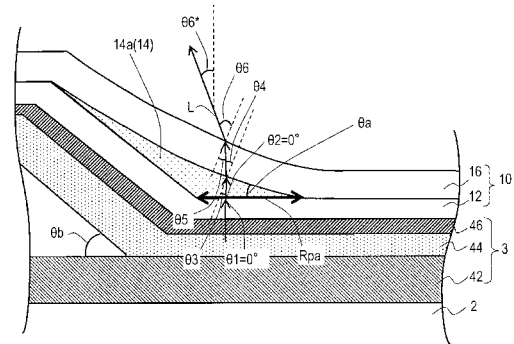
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 手続 補 正 書 】

【 提 出 日 】 平 成 30 年 5 月 25 日 (2018.5.25)

【 手 続 補 正 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 特 許 請 求 の 範 囲

【 補 正 対 象 項 目 名 】 全 文

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 特 許 請 求 の 範 囲 】

【 請 求 項 1 】

複 数 の 画 素 を 有 す る 有 機 E L 表 示 装 置 であ っ て、

基 板 と、 前 記 基 板 に 支 持 さ れ た 複 数 の 有 機 E L 素 子 であ っ て、 そ れ ぞ れ が 前 記 複 数 の 画 素 の そ れ ぞ れ に 配 置 さ れ た 複 数 の 有 機 E L 素 子 と、 前 記 複 数 の 画 素 の そ れ ぞ れ を 規 定 す る バ ン ク 層 と を 有 す る 素 子 基 板 と、 前 記 複 数 の 画 素 を 覆 う 薄 膜 封 止 構 造 と を 有 し、

前 記 バ ン ク 層 は、 前 記 複 数 の 画 素 の そ れ ぞ れ の 周 圍 を 包 圍 す る 斜 面 を 有 し、

前 記 薄 膜 封 止 構 造 は、 第 1 無 機 パ リ ア 層 と、 前 記 第 1 無 機 パ リ ア 層 の 上 面 に 接 し か つ 離 散 的 に 分 布 す る 複 数 の 中 実 部 を 有 す る 有 機 パ リ ア 層 と、 前 記 第 1 無 機 パ リ ア 層 の 前 記 上 面 お よ び 前 記 有 機 パ リ ア 層 の 前 記 複 数 の 中 実 部 の 上 面 に 接 す る 第 2 無 機 パ リ ア 層 と を 有 し、

前 記 複 数 の 中 実 部 は、 前 記 第 1 無 機 パ リ ア 層 の、 前 記 斜 面 上 の 部 分 か ら 前 記 画 素 内 の 周 辺 に 至 る 画 素 周 辺 中 実 部 を 全 周 に わ た っ て 有 し、

前 記 有 機 パ リ ア 層 の 屈 折 率 n_0 は 前 記 第 2 無 機 パ リ ア 層 の 屈 折 率 n_1 よ り も 小 さ く、 前 記 画 素 周 辺 中 実 部 の 上 面 の 傾 斜 角 α は、 20° 以 上 であ っ て、

前 記 第 1 無 機 パ リ ア 層 の 屈 折 率 は、 前 記 第 2 無 機 パ リ ア 層 の 屈 折 率 n_1 と 同 じ である、 有 機 E L 表 示 装 置。

【 請 求 項 2 】

前 記 画 素 周 辺 中 実 部 の 上 面 の 傾 斜 角 α は、 40° 以 下 である、 請 求 項 1 に 記 載 の 有 機

E L 表示装置。

【請求項 3】

前記バンク層の前記斜面の傾斜角 b は 20° 以上 60° 以下である、請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 と、前記有機バリア層の屈折率 n_0 との差 ($n_1 = n_1 - n_0$) は、 0.25 以上である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 は 1.75 以上 1.90 以下である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記画素周辺中実部は凹状の表面を有している、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

有機 E L 表示装置を製造する方法であって、

前記有機 E L 表示装置は、複数の画素を有する有機 E L 表示装置であって、

基板と、前記基板に支持された複数の有機 E L 素子であって、それぞれが前記複数の画素のそれぞれに配置された複数の有機 E L 素子と、前記複数の画素のそれぞれを規定するバンク層とを有する素子基板と、前記複数の画素を覆う薄膜封止構造とを有し、

前記バンク層は、前記複数の画素のそれぞれの周囲を包囲する斜面を有し、

前記薄膜封止構造は、第 1 無機バリア層と、前記第 1 無機バリア層の上面に接しかつ離散的に分布する複数の中実部を有する有機バリア層と、前記第 1 無機バリア層の前記上面および前記有機バリア層の前記複数の中実部の上面に接する第 2 無機バリア層とを有し、

前記複数の中実部は、前記第 1 無機バリア層の、前記斜面上の部分から前記画素内の周辺に至る画素周辺中実部を全周にわたって有し、

前記有機バリア層の屈折率 n_0 は前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 よりも小さく、前記画素周辺中実部の上面の傾斜角 a は、 20° 以上であって、

前記薄膜封止構造を形成する工程は、

前記第 1 無機バリア層が形成された前記素子基板をチャンパー内に用意する工程と、

前記チャンパー内に蒸気または霧状の光硬化性樹脂を供給する工程と、

前記第 1 無機バリア層上で前記光硬化性樹脂を凝縮させて、液膜を形成する工程と、

前記光硬化性樹脂の前記液膜に光を照射することによって、光硬化樹脂層を形成する工程と、

前記光硬化樹脂層を部分的にアッシングすることによって、前記有機バリア層を形成する工程とを包含する、製造方法。

【請求項 8】

前記画素周辺中実部の上面の傾斜角 a は、 40° 以下である、請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 9】

前記バンク層の前記斜面の傾斜角 b は 20° 以上 60° 以下である、請求項 7 または 8 に記載の製造方法。

【請求項 10】

前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 と、前記有機バリア層の屈折率 n_0 との差 ($n_1 = n_1 - n_0$) は、 0.25 以上である、請求項 7 から 9 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 11】

前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 は 1.75 以上 1.90 以下である、請求項 7 から 10 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 無機バリア層の屈折率は、前記第 2 無機バリア層の屈折率 n_1 と同じである、

請求項 7 から 1 1 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 1 3】

前記画素周辺中実部は凹状の表面を有している、請求項 7 から 1 2 のいずれかに記載の製造方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/046472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl. H05B33/22(2006.01) i, G09F9/30(2006.01) i, H01L27/32(2006.01) i, H01L51/50(2006.01) i, H05B33/04(2006.01) i, H05B33/10(2006.01) i, H05B33/12(2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. H05B33/22, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-157568 A (JAPAN DISPLAY INC.) 07 September 2017, claim 1, paragraphs [0034]-[0040], [0046], [0047], [0095], [0101]-[0103], fig. 3, 5 (Family: none)	1, 4-5, 7 2-3, 9 6, 8
Y	JP 2007-157606 A (SEIKO EPSON CORP.) 21 June 2007, paragraphs [0010], [0036], [0063] & US 2007/0132381 A1, paragraphs [0022], [0077], [0143] & CN 1979886 A & KR 10-2007-0061381 A & TW 200738044 A	2-3, 9
Y	JP 2007-250370 A (CANON INC.) 27 September 2007, paragraphs [0011], [0040] (Family: none)	9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 06.03.2018		Date of mailing of the international search report 20.03.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2017/046472
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-224416 A (JAPAN DISPLAY INC.) 21 December 2017, claims, paragraph [0018] (Family: none)	1-9
A	JP 2017-151313 A (JAPAN DISPLAY INC.) 31 August 2017, claim 1 & US 2017/0250380 A1, claim 1	1-9
A	WO 2016/194801 A1 (FUJIFILM CORP.) 08 December 2016, paragraphs [0064]-[0067] (Family: none)	1-9
A	JP 2008-108628 A (KYOCERA CORP.) 08 May 2008, claims 9-10, paragraphs [0033]-[0035] & US 2008/0129194 A1, claims 9-10, paragraphs [0034]-[0037]	1-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 4 6 4 7 2	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/22(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/22, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	JP 2017-157568 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2017.09.07, [請求項 1], [0034]-[0040], [0046]-[0047], [0095], [0101]-[0103], [図 3], [図 5] (ファミリーなし)	1, 4-5, 7 2-3, 9 6, 8	
Y	JP 2007-157606 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.06.21, [0010], [0036], [0063] & US 2007/0132381 A1 ([0022], [0077], [0143]) & CN 1979886 A & KR 10-2007-0061381 A & TW 200738044 A	2-3, 9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 06.03.2018		国際調査報告の発送日 20.03.2018	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 野尻 悠平 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 5554

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 4 6 4 7 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-250370 A (キヤノン株式会社) 2007.09.27, [0011], [0040] (ファミリーなし)	9
A	JP 2017-224416 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2017.12.21, [特許請求の範囲], [0018] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2017-151313 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2017.08.31, [請求項 1] & US 2017/0250380 A1(Claim 1)	1-9
A	WO 2016/194801 A1 (富士フイルム株式会社) 2016.12.08, [0064]-[0067] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2008-108628 A (京セラ株式会社) 2008.05.08, [請求項 9]- [請求項 10], [0033]-[0035] & US 2008/0129194 A1(Claims9-10, [0034]-[0037])	1-9

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 5 B 33/10 (2006.01)	H 0 5 B	33/10		
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 0 9	
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5	
	G 0 9 F	9/00	3 3 8	

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72) 発明者 岸本 克彦

大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC37 CC45 DD89 EE46 EE48 EE49 EE50
 FF06 FF15 GG04 GG06 GG13 GG28 GG37
 5C094 AA10 AA12 BA27 DA07 DA13 FA01 FA02 FA03 FB01 FB02
 FB15 GB10 JA09 JA13
 5G435 AA03 BB05 HH14 HH20 KK05

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2019130401A1	公开(公告)日	2019-12-26
申请号	JP2018527257	申请日	2017-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	帕拉丁知识产权私人有限公司		
申请(专利权)人(译)	堺显示器制品有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	堺显示器制品有限公司		
[标]发明人	岸本克彦		
发明人	岸本 克彦		
IPC分类号	H05B33/22 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30 G09F9/00		
CPC分类号	G09F9/30 H01L27/323 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/5275 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 H01L27/326 H01L51/5262 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/22.Z H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30.309 G09F9/30.365 G09F9/00.338		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC37 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG06 3K107/GG13 3K107/GG28 3K107/GG37 5C094/AA10 5C094/AA12 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA03 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB15 5C094/GB10 5C094/JA09 5C094/JA13 5G435/AA03 5G435/BB05 5G435/HH14 5G435/HH20 5G435/KK05		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子 Nariyasu村濑		
其他公开文献	JP6385628B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL显示装置(100)包括:基板;由该基板支撑的元件基板;分别布置在每个像素中的多个有机EL元件;以及具有限定每个像素的堤层(48)的元件基板;以及用于覆盖像素的薄膜密封结构(10),堤层具有围绕每个像素的倾斜,并且该薄膜密封结构包括第一无机阻挡层(12)和第一无机阻挡层(12)。有机阻挡层(14)具有与无机阻挡层的上表面接触并离散地分布的多个固体部分,以及有机阻挡层(14),其具有第一无机阻挡层的上表面和有机阻挡层的多个固体部分的上表面。在图2中示出的实施例中,无机实心层(16)具有多个实心部分,该实心部分(14a)在整个圆周上从第一无机实心层的斜面上的部分向像素的周围延伸。有机阻挡层的折射率 n_0 小于第二无机阻挡层的折射率 n_1 ,并且像素周围的实心部分的上表面的倾斜角 θ_a 为 20° 以上。

