

(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2017-41459

(P2017-41459A)

(43) 公開日 平成29年2月23日(2017.2.23)

(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 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-234036 (P2016-234036)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成28年12月1日 (2016.12.1)		株式会社ジャパンディスプレイ
(62) 分割の表示	特願2013-24910 (P2013-24910)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
	の分割	(74) 代理人	110001737
原出願日	平成25年2月12日 (2013.2.12)		特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	加藤 大輔
			埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式
			会社ジャパンディスプレイセントラル内
		(72) 発明者	福田 加一
			埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式
			会社ジャパンディスプレイセントラル内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC21 DD89 EE46
			EE48 EE50

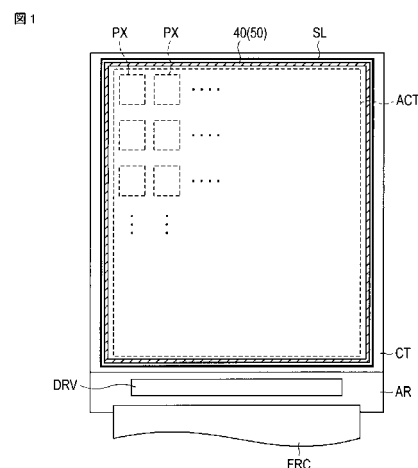
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 信頼性の高い有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 有機EL表示装置は、支持基板10と、上記支持基板上に画素PX毎に形成された複数の有機EL発光素子12、13、14と、上記複数の有機EL発光素子が位置するアクティブエリアACTと、上記アクティブエリアを囲む領域と、上記支持基板上に形成された第1のバリア層L1と、上記第1のバリア層上に形成された第2のバリア層L2と、を有する。上記アクティブエリアを囲む領域において、上記第1のバリア層は傾斜面および平坦面を有し、上記第1のバリア層の上記傾斜面と上記平坦面と、上記第2のバリア層の間には、上記傾斜面と上記平坦面の境界部分に平坦化層が形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持基板と、
前記支持基板上に画素毎に形成された複数の有機 E L 発光素子と、
前記複数の有機 E L 発光素子が位置するアクティブエリアと、
前記アクティブエリアを囲む領域とを有し、
前記支持基板上に形成された第 1 のバリア層と、
前記第 1 のバリア層上に形成された第 2 のバリア層と、を有し、
前記アクティブエリアを囲む領域において、
前記第 1 のバリア層は傾斜面および平坦面を有し、
前記第 1 のバリア層の前記傾斜面と前記平坦面と、前記第 2 のバリア層の間には、前記
傾斜面と前記平坦面の境界部分に平坦化層が形成されている、
有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

前記支持基板上には、前記複数の有機 E L 発光素子を区画するリブ層が形成され、
前記第 1 のバリア層は、前記リブ層上に形成されている、
請求項 1 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 のバリア層の前記傾斜面は、前記リブ層の形状に起因して構成されている、
請求項 2 記載の有機 E L 表示装置。

20

【請求項 4】

前記リブ層は凸形状を有している、
請求項 3 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 のバリア層と前記第 2 のバリア層は前記平坦化層が形成された部分の周囲で接
触している、
請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記平坦化層は有機膜で形成される、
請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載の有機 E L 表示装置。

30

【請求項 7】

支持基板と、
前記支持基板上に画素毎に形成された複数の有機 E L 発光素子と、
前記複数の有機 E L 発光素子が位置するアクティブエリアと、
前記アクティブエリアを囲む領域とを有し、
前記支持基板上に形成された第 1 の絶縁層と、
前記第 1 の絶縁層上に形成された第 2 の絶縁層と、を有し、
前記アクティブエリアを囲む領域において、
前記第 1 の絶縁層は傾斜面および平坦面を有し、
前記第 1 の絶縁層の前記傾斜面と前記平坦面と、前記第 2 の絶縁層の間には、前記傾斜
面と前記平坦面の境界部分に有機層が形成されている、
有機 E L 表示装置。

40

【請求項 8】

前記支持基板上には、前記複数の有機 E L 発光素子を区画する第 3 の絶縁層が形成され
、前記第 1 の絶縁層は、前記第 3 の絶縁層上に形成されている、
請求項 7 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 の絶縁層の前記傾斜面は、前記第 3 の絶縁層の形状に起因して構成されている
、
請求項 8 記載の有機 E L 表示装置。

50

【請求項 10】

前記第3の絶縁層は凸形状を有している、
請求項9記載の有機EL表示装置。

【請求項 11】

前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層は前記有機層が形成された部分の周囲で接触している、
請求項7乃至請求項10の何れか一項に記載の有機EL表示装置。

【請求項 12】

前記第1の絶縁層は、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコンのうち少なくとも一つを含むか、
または前記第2の絶縁層は、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコンのうち少なくとも一つを含む、
請求項7乃至請求項第11の何れか一項に記載の有機EL表示装置。

10

【請求項 13】

支持基板と、
前記支持基板上に画素毎に形成された複数の有機EL発光素子と、
前記複数の有機EL発光素子が位置するアクティブエリアと、
前記アクティブエリアを囲む領域とを有し、
前記支持基板上に形成された第1の絶縁層と、
前記第1の絶縁層上に形成された有機層と、
前記有機層上に形成された第2の絶縁層を有し、
前記有機層は前記アクティブエリアから外側に向かう方向において非連続である領域が存在する、有機EL表示装置。

20

【請求項 14】

前記アクティブエリアを囲む領域において、
前記第1の絶縁層上の前記有機層は、断続的に形成されている、
請求項13記載の有機EL表示装置。

【請求項 15】

前記基板上には、前記複数の有機EL発光素子を区画する第3の絶縁層が形成され、前記第1の絶縁層は、前記第3の絶縁層上に形成されている、
請求項13又は請求項14項に記載の有機EL表示装置。

30

【請求項 16】

前記第1の絶縁層の前記傾斜面は、前記第3の絶縁層の形状に起因して構成されている、
請求項15記載の有機EL表示装置。

【請求項 17】

前記第3の絶縁層は凸形状を有している、
請求項16記載の有機EL表示装置。

【請求項 18】

前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層は前記有機層が形成された部分の周囲で接触している、
請求項13乃至請求項17の何れか一項に記載の有機EL表示装置。

40

【請求項 19】

前記第1の絶縁層は、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコンのうち少なくとも一つを含むか、
または前記第2の絶縁層は、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコンのうち少なくとも一つを含む、
請求項13乃至請求項18の何れか一項に記載の有機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明の実施形態は、有機 E L 表示装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年、有機 E L (organic electro luminescent) 発光素子を備える有機 E L 表示装置が開発されている。有機 E L 表示装置は、視野角が広く、バックライトを必要としないため薄型化および軽量化が可能であり、消費電力が抑えられ、且つ応答速度が速いといった特徴を有している。

【 0 0 0 3 】

このような有機 E L 表示装置は、表示素子として、ガラス等の支持基板上において陽極と陰極との間に挟持された有機層を含む有機 E L 素子を備えている。有機層は、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層等を含んでいる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 8 4 2 5 1 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 0 - 2 7 2 2 7 0 号公報

【 特許文献 3 】 特許第 4 3 0 3 5 9 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明の実施形態は、信頼性の高い有機 E L 表示装置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 】

【 0 0 0 6 】

実施形態によれば、支持基板と、前記支持基板上に画素毎に形成された複数の有機 E L 発光素子と、前記複数の有機 E L 発光素子が位置するアクティブエリアと、前記アクティブエリアを囲む領域とを有し、前記支持基板上に形成された第 1 のバリア層と、前記第 1 のバリア層上に形成された第 2 のバリア層と、を有し、前記アクティブエリアを囲む領域において、前記第 1 のバリア層は傾斜面および平坦面を有し、前記第 1 のバリア層の前記傾斜面と前記平坦面と、前記第 2 のバリア層の間には、前記傾斜面と前記平坦面の境界部分に平坦化層が形成されている、有機 E L 表示装置が提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 図 1 は、実施形態の有機半導体素子の一構成例を概略的に示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示す有機半導体素子の画素の一構成例を説明するための断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、本実施形態の有機半導体素子の製造方法の一例を説明するフローチャートである。

【 図 4 】 図 4 は、上述の有機半導体素子のアクティブエリアの周囲の領域の断面の一例を示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、上述の有機半導体素子のアクティブエリアの周囲の領域の断面の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 8 】

以下、実施形態の有機半導体素子および有機半導体素子の製造方法について、図面を参照して説明する。

【 0 0 0 9 】

図 1 は、本実施形態の有機半導体素子の一構成例を概略的に示す図である。

本実施形態の有機半導体素子は、マトリクス状に配置された画素 P X を含むアクティブエリア A C T と、アレイ基板 A R と、対向基板 C T と、駆動回路 D R V と、フレキシブル

10

20

30

40

50

基板 F R C と、を備えている。

【 0 0 1 0 】

アレイ基板 A R と対向基板 C T とは対向して配置され、アクティブエリア A C T を囲むように配置したシール剤 S L により固定されている。

【 0 0 1 1 】

アレイ基板 A R の対向基板 C T の端から延びた領域には、複数の画素 P X を駆動する駆動回路 D R V が配置されている。駆動回路 D R V は、アレイ基板 A R の端部に接続されたフレキシブル基板 F R C を介して外部から入力された制御信号および映像信号に従って、図示しないソース配線およびゲート配線等へ制御信号および映像信号を出力する。

【 0 0 1 2 】

図 2 は、図 1 に示す有機半導体素子の画素の一構成例を説明するための断面図である。

【 0 0 1 3 】

アレイ基板 A R や、支持基板 1 0 と、スイッチング素子 1 1 と、補助容量コンデンサ C と、陽極 1 2 と、有機層 1 3 と、陰極 1 4 と、第 1 バリア層 L 1 と、平坦化層 L 2 と、第 2 バリア層 L 3 と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

支持基板 1 0 は、ガラス等により形成された透明の絶縁性の基板であって、その上面に後述するスイッチング素子 1 1、補助容量コンデンサ C、陽極 1 2、有機層 1 3、及び、陰極 1 4 等が形成される部材である。

【 0 0 1 5 】

スイッチング素子 1 1 は、支持基板 1 0 上に形成された複数の導電層および絶縁層により形成された薄膜トランジスタを備える。すなわち、スイッチング素子は、図示しないソース配線やゲート配線などの各種配線と同時に形成される。

【 0 0 1 6 】

補助容量コンデンサ C は、支持基板 1 0 上に形成された複数の導電層および絶縁層により形成される。補助容量は、陽極 1 2 と陰極 1 4 との間に形成される画素容量に結合する。

【 0 0 1 7 】

パッシベーション膜 L P は、スイッチング素子及び補助容量コンデンサ C を覆うように形成されている。パッシベーション膜 L P をスイッチング素子 1 1 及び補助容量コンデンサ C 上に配置することにより、スイッチング素子 1 1 及び補助容量コンデンサ C の隣接した導電体間や、スイッチング素子 1 1 と陽極 1 2 との間が電氣的に絶縁される。パッシベーション膜 L P には、スイッチング素子 1 1 と陽極 1 2 とを電氣的に接続するコンタクトホール（図示せず）が画素 P X 毎に形成されている。パッシベーション膜 L P は、例えば S i O 2 や S i N、アクリル、ポリイミド等の絶縁性を有する材料により形成され、スイッチング素子 1 1 や補助容量コンデンサ C の表面に生じる凹凸を平坦化する。

【 0 0 1 8 】

陽極 1 2 は、パッシベーション膜 L P 上において画素 P X 毎に配置されている。陽極 1 2 は、有機層 1 3 で発光した光を陰極 1 4 側へ反射するように構成されている。例えば、陽極 1 2 は、パッシベーション膜 L P 上に配置された反射層と、反射層上に配置された透明電極とを備えている。

【 0 0 1 9 】

陽極 1 2 の反射層は画素 P X 毎に配置されてもよく、複数の画素 P X に共有されてもよい。反射層は、光反射率が高いほど好ましく、例えばアルミニウムや銀（ A g ）等からなる金属膜を用いることができる。

【 0 0 2 0 】

陽極 1 2 の透明電極はパッシベーション膜 L P に設けられたコンタクトホール（図示せず）においてスイッチング素子 1 1 と電氣的に接続している。陽極 1 2 の透明電極には、スイッチング素子 1 1 を介して駆動回路 D R V から駆動電流が供給される。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

陽極 1 2 の透明電極は透光性及び導電性を有する材料からなる。陽極 1 2 の透明電極は、例えば、ITO (indium tin oxide) や、IZO (indium zinc oxide) 等の透光性及び導電性を有する材料により形成することができる。

【0022】

リブ層 L I B は、隣接する陽極 1 2 間に配置されている。リブ層 L I B は、隣接した陽極 1 2 同士が接触することと、陽極 1 2 と陰極 1 4 との間の漏れ電流を防止している。リブ層 L I B は、例えば画素 P X 同士の境界に沿って形成され陽極 1 2 の外周を覆っている。リブ層 L I B の高さは略 2000 nm である。リブ層 L I B は絶縁性を有する材料により形成され、例えば、感光性の樹脂材料により形成することができる。

【0023】

有機層 1 3 は、陽極 1 2 上に配置されている。有機層 1 3 は光を発する機能を有しており、その発光は、白色でも、その他の色であってもよい。有機層 1 3 は、画素 P X 毎に形成されていてもよく、また、アクティブエリア A C T の画素 P X の配置されている領域全面を覆うように形成されていてもよい。

【0024】

有機層 1 3 は、例えば、陽極 1 2 側から順に、図示しないホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層が積層されてなる。なお、有機層 1 3 の積層構造はここに挙げたものに限られず、少なくとも発光層を含むものであれば、その積層構造は特定されない。

【0025】

発光層は、例えば、陽極 1 2 を介して駆動電流が供給されることにより、正孔と電子とが結合して発光する有機エレクトロルミネッセンス (E L) 物質から構成されている。このような有機エレクトロルミネッセンス物質としては例えば、一般に有機発光材料として用いられているものを用いてよく、具体的には例えば、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N, N' ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N, N' ジアリアル置換ピロロピロール系等、一重項状態から発光可能な公知の蛍光性低分子材料や、希土類金属錯体系の三重項状態から発光可能な公知の燐光性低分子材料を用いることができる。

【0026】

陰極 1 4 は、有機層 1 3 上に配置されている。陰極 1 4 は、複数の画素 P X で共有されている。すなわち、陰極 1 4 は複数の画素 P X に渡って配置され、例えばアクティブエリア A C T の画素 P X の配置されている領域全面を覆うように形成される。

【0027】

陰極 1 4 は透明な電極材料により形成される。陰極 1 4 は、具体的には例えば、ITO や IZO 等の透光性及び導電性を有する材料により形成することができる。

【0028】

上記陽極 1 2 と、有機層 1 3 と、陰極 1 4 とは、発光源として機能する有機 E L 発光素子である。

【0029】

第 1 バリア層 L 1 は陰極 1 4 上に配置されている。第 1 バリア層 L 1 は、水分透過を妨げる材料により形成されている。すなわち、第 1 バリア層 L 1 は、有機層 1 3 及び各層への酸素や水分の侵入を防止することにより保護する透明の絶縁膜である。第 1 バリア層 L 1 は、例えば窒化シリコン (S i N) からなり、アクティブエリア A C T の全面を覆うように形成されている。

【0030】

平坦化層 L 2 は、第 1 バリア層 L 1 上に配置されている。平坦化層 L 2 は、下層の構成により生じる段差部分にのみ配置され、段差部分の傾斜を緩やかにする。したがって、平坦化層 L 2 を配置することにより、第 2 バリア層 L 3 を配置する面の段差が緩やかになり、第 2 バリア層 L 3 が切れたりすることを回避することができる。平坦化層 L 2 の材料としては有機物が好ましく、具体的にはアクリル等のポリマー樹脂を用いることができる。

10

20

30

40

50

また、平坦化層 L 2 の材料はアクリルに限られない。

【 0 0 3 1 】

例えば、リブ層 L I B は他の層よりも高いため、リブ層 L I B と陽極 1 2 との境界には段差が生じる。したがって、リブ層 L I B と陽極 1 2 との境界の上層には、直角に近い角度で傾斜した第 1 バリア層 L 1 の傾斜面が生じる。平坦化層 L 2 は、液状ポリマーの表面張力により上記の傾斜面により生じる段差部分に凝集させ、その後に紫外線硬化することにより形成される。

【 0 0 3 2 】

また、例えば第 1 バリア層 L 1 上に混入した異物 L X により段差が形成された場合、上記のように平坦化層 L 2 を形成すると、液状ポリマーがその表面張力により異物 L X による段差部分に凝集し、異物 L X の周囲に生じる段差部分の傾斜を緩やかにする。

10

【 0 0 3 3 】

なお、平坦化層 L 2 は、第 1 バリア層 L 1 の段差を緩和するとともに、断続的に配置されることが望ましい。したがって、平坦化層 L 2 が連続して形成された場合には、エッチングにより平坦化層 L 2 の薄膜部分を除去して断続的に形成することが望ましい。

【 0 0 3 4 】

第 2 バリア層 L 3 は、水分透過を妨げる材料により形成されている。すなわち、第 2 バリア層 L 3 は、第 1 バリア層 L 1 や平坦化層 L 2 など、第 2 バリア層 L 3 よりも支持基板 1 0 側の各層への酸素や水分の侵入を防止する。第 2 バリア層 L 3 は例えば窒化シリコン (S i N) からなり、平坦化層 L 2 の上面及び、平坦化層 L 2 から露出した第 1 バリア層 L 1 の表面を覆うように形成されている。平坦化層 L 2 により第 1 バリア層 L 1 の表面に生じる傾斜面が緩やかになっているため、第 2 バリア層 L 3 を平坦化層 L 2 上に配置したときに第 2 バリア層 L 3 が途切れることなく断続的に配置可能である。なお、第 2 バリア層 L 3 が途切れることがないように、第 1 バリア層 L 1 上の平坦化層 L 2 の表面に生じる傾斜面は、基板面と所定の角度以下の角度を成していることが望ましい。

20

【 0 0 3 5 】

上記のように、有機 E L 発光素子上に、例えば下層から順に、略 4 0 0 n m の第 1 バリア層、所定の厚さの平坦化層、略 4 0 0 n m の第 2 バリア層と積層する。バリア膜と平坦化層との多層構造を形成することで、異物の境界部分など第 1 バリア層の被覆性が不十分な部分があっても、第 1 バリア層上に配置される平坦化層により異物を被覆するとともに平坦化される。したがって、平坦化されたポリマー樹脂上に第 2 バリア層 L 3 が成膜され、水分透過を抑えることができる。なお、上記 3 層積層構造を最小ユニットとして 2 ユニット以上の積層構造とした場合も同様の効果が得られる。

30

【 0 0 3 6 】

第 1 バリア層 L 1 と第 2 バリア層 L 3 は、窒化シリコン、酸化シリコンに、酸窒化シリコン等の水分透過を妨げる材料により形成することができる。

【 0 0 3 7 】

平坦化層 L 2 は、重合反応による硬化する高分子有機材料、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の材料により形成することができる。

【 0 0 3 8 】

40

第 2 バリア層 L 3 の上面は、例えば充填剤 2 0 を介して対向基板 C T によって覆われている。対向基板 C T は例えばガラス等の透明な絶縁性基板 3 0 を有し、支持基板 1 0 よりも小さい外周を有する。

【 0 0 3 9 】

続いて、本実施形態の有機半導体素子の製造方法の一例について説明する。

図 3 は、本実施形態の有機半導体素子の製造方法の一例を説明するフローチャートである。

【 0 0 4 0 】

支持基板 1 0 上に、導電材料および絶縁材料の製膜およびパタンニングを繰り返して、例えば半導体層としてポリシリコンを用いた薄膜トランジスタを含むスイッチング素子 1

50

1、補助容量コンデンサC、ゲート配線、データ配線、画素電極（陽極12）を形成する（ステップST1）。

【0041】

続いて、この画素電極上に複数の画素PXに共通のベーキングや蒸着膜形成を行った後、発光層を含む有機層13を真空蒸着で形成する。このとき、有機層13を成膜したい各色の画素PXのみに開口部を設けた高精細マスクを用いて真空蒸着を行う（ステップST2）。

【0042】

続いて、有機層13上に共通電極である陰極14を真空蒸着で形成する（ステップST3）。

【0043】

続いて、アクティブエリアACT全体を覆うように第1バリア層L1、平坦化層L2および第2バリア層L3を形成し、有機層13を水分から保護する。（ステップST4）

ここで、有機EL発光素子等の有機半導体素子は水分に弱く、水分が有機層に浸入した領域では特性劣化により発光しないダークスポットが生じる。そこで、有機EL発光素子上には水分を遮断するバリア層を配置している。

【0044】

水分を遮断するバリア層として、窒化シリコン（SiN）膜が採用されることが多い。有機EL発光素子は熱に弱いため、100以下の低温でバリア膜を形成する必要がある。そのため、特に異物などが無い平坦な膜を形成するにはプラズマCVD法によりバリア膜を形成することが適している。

【0045】

しかしながら、このバリア膜に異物などによるピンホールがあると、時間の経過とともに外部から水分が浸入し、進行性の市場不良を引き起こしてしまう。そこで、この不良発生確率を十分小さく抑えるために、異物を十分に覆うことができる厚いバリア膜が必要となる。しかしながら、プラズマCVD法で、例えば略5μm、略10μmといった厚い膜を形成することは、生産性・コストの面で困難である。

【0046】

また、窒化シリコン膜は短波長領域に光吸収があるため、窒化シリコン膜を厚く積むようなバリア膜の構成は、有機EL発光素子から出射した青色光を有効に取り出すことが困難であった。これらのことから十分な水分遮断性能を持つバリア膜とポリマー樹脂材料などにより異物を被覆する被覆層の積層薄膜が提案されている。しかしながら、異物被覆層となる平坦化層を基板表面全域に成膜させる場合、基板端部より侵入した水分が平坦化層を介してアクティブエリア全体に拡散される恐れがあった。

【0047】

これらのリスクを回避する為に、平坦化層の端部をマスキング法により基板上に選択的に成膜し平坦化層端部をバリア膜で覆う事により基板端部からの水分拡散を抑制している。しかしながら、昨今の表示デバイスにおいてはデバイス発光部から基板端部までの距離を狭める要求がある。また、一枚のマザーガラス基板からより多くの基板を切り出そうとした場合、マスクの基板間隔は非常に狭くすることが求められる。これらのマスクの製作は技術的困難であることに加えて、実際の運用においてはマスクを洗浄等のコストが発生する事になる。

【0048】

そこで、本実施形態では、バリア層と平坦化層との積層構造体において平坦化層を断続的な膜とすることにより水分の拡散を抑制している。例えばバリア層としてプラズマCVD法を用いて、基板温度100以下、例えば60でバリア層を成膜する。

【0049】

その後、ポリマー樹脂と重合開始剤とを混合した溶剤を真空環境下において基板に霧状噴霧する。この際に溶剤の供給条件（供給時間、基板温度、成膜雰囲気など）の最適化により、ポリマー樹脂が連続的な膜形成が行われない様に調整する。このとき、溶剤の供給

10

20

30

40

50

量を少なくして断続的に膜が形成されるように調整する。例えば、平坦な領域に平坦化層を形成するときにはリブ層 L I B の高さの $1/5$ 以下の高さの層となるように溶剤を噴霧することが望ましい。なお、基板上に付着したポリマーは液体としての挙動を示し、表面張力により異物及び段差部分のみ凝集して付着する。逆に段差や異物等が無い平坦部についてはポリマー樹脂の付着が起こらない。

【0050】

続いて、噴霧した溶剤に紫外光を照射することで異物及び段差部に選択的にポリマー樹脂を付着させる事が可能となる。この様にして成膜したポリマー樹脂膜は断続的な膜として存在する為に水分の拡散経路となり得ず、異物、段差のみを被覆することができる。なお、溶剤を噴霧する条件に応じて、平坦部のポリマー樹脂層の薄膜が形成される場合には、エッチングによりポリマー樹脂層の薄膜部分のみを除去することが望ましい。

10

【0051】

このポリマー樹脂膜の上部に再度、バリア膜としてプラズマ C V D 法を用いて、基板温度 100 以下、例えば 60 でバリア膜を成膜する事で異物及び、段差がある基板においても水分遮断性能を損なわない封止膜を成膜できる。

【0052】

続いて、充填剤 20 として樹脂材料を挟んで対向基板 C T を貼り合わせる。(ステップ S T 5)

上記のように有機半導体素子を形成することにより、有機 E L 発光素子に水分が侵入することを回避することができ、ダークスポットの発生による不良を回避することができる。さらに、有機 E L 発光素子上に配置するバリア層を厚くすることなく水分の侵入を回避することができるため、有機層 13 が発光した光の透過率が低下することもない。すなわち、本実施形態によれば、信頼性の高い有機半導体素子および有機半導体素子の製造方法を提供することができる。

20

【0053】

図 4 は、上述の有機半導体素子のアクティブエリアの周囲の領域の断面の一例を示す図である。

【0054】

更に、本実施形態ではアクティブエリアの周囲において、第 1 バリア層 L 1 の下地に凹部(あるいは凸部)を形成してもよい。図 4 に示す例では、第 1 バリア層 L 1 の下地となるリブ層 L I B に凹部 40 を設けている。凹部 40 は、図 1 に示すように、アクティブエリア A C T の周囲を囲むように、アクティブエリア A C T とシール剤 S L との間に形成されている。凹部の L / S は例えば 10 乃至 $100 \mu m$ 、更には 20 乃至 $50 \mu m$ とすることが望ましく、凹部 40 の深さは例えば 1 乃至 $10 \mu m$ とすることが望ましい。

30

【0055】

このようにアクティブエリア A C T の周囲を囲む凹部 40 を設けると、凹部 40 上に配置される第 1 バリア層 L 1 表面に段差が生じる。第 1 バリア層 L 1 上に形成される平坦化層 L 2 は、第 1 バリア層 L 1 の段差部分にのみポリマー樹脂が凝集して形成され、平坦部に配置されないため、凹部 40 の上層において平坦化層 L 2 は途切れることになる。したがって、平坦化層 L 2 は、凹部 40 の上層においてアクティブエリア A C T 側と外部環境側とが非連続となり、アクティブエリア A C T へ水分が侵入し拡散することを回避することができ、さらに、マスクを用いて非連続な平坦化層を形成する必要がないため設備、運用上の低コスト化を実現するとともに表示装置の狭額縁化を実現することができる。

40

【0056】

図 5 は、上述の有機半導体素子のアクティブエリアの周囲の領域の断面の一例を示す図である。

【0057】

図 5 に示す例では、第 1 バリア層 L 1 の下地となるリブ層 L I B に凸部 50 を設けている。凸部 50 は、図 1 に示すようにアクティブエリア A C T の周囲を囲むように、アクティブエリア A C T とシール剤 S L との間に形成されている。凸部の L / S は例えば 10 乃至

50

至 $100\text{ }\mu\text{m}$ とし、凸部 50 の高さは例えば 1 乃至 $10\text{ }\mu\text{m}$ とすることが望ましい。

【0058】

このようにアクティブエリア A C T の周囲を囲む凸部 50 を設けると、凸部 50 上に配置される第 1 バリア層 L 1 表面に段差が生じる。第 1 バリア層 L 1 上に形成される平坦化層 L 2 は、第 1 バリア層 L 1 の段差部分にのみポリマー樹脂が凝集して形成され、平坦部に配置されないため、凸部 50 の上層において平坦化層 L 2 は途切れることになる。したがって、平坦化層 L 2 は、凸部 50 の上層においてアクティブエリア A C T 側と外部環境側とが非連続となり、アクティブエリア A C T へ水分が侵入し拡散することを回避することができ、さらに、マスクを用いて非連続な平坦化層を形成する必要がないため設備、運用上の低コスト化を実現するとともに表示装置の狭額縁化を実現することができる。

10

【0059】

なお、図 4 および図 5 に示す例では、全周の凹部 40 あるいは凸部 50 のパターンは少なくとも 1 パターンであるが、2 パターン以上に増やしても同様の効果が見込まれる。例えば、アクティブエリア A C T の周囲において、シール剤 S L と対向する位置に凹部 40 あるいは凸部 50 のパターンを更に設けてもよく、シール剤 S L よりも外部環境側の位置に凹部 40 あるいは凸部 50 のパターンを更に設けてもよい。アクティブエリア A C T の周囲に少なくとも 1 パターンの凹部 40 あるいは凸部 50 を設けることにより、上述の効果を得ることができる。

【0060】

すなわち、本実施形態によれば、信頼性の高い有機半導体素子および有機半導体素子の製造方法を提供することができる。

20

【0061】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0062】

例えば、上記実施形態は有機半導体素子として有機 E L 素子を備えた表示装置について説明したが、有機半導体素子は、有機トランジスタや有機太陽電池であってもよい。

30

[付記]

なお、上記実施形態の有機半導体素子及び有機半導体素子の製造方法は、次のように記載することができる。

(1) 支持基板と、

前記支持基板上に画素毎に形成された複数の有機 E L 発光素子と、

複数の前記画素にわたって前記有機 E L 発光素子上を覆う第 1 バリア層と、

前記第 1 バリア層上において、前記第 1 バリア層表面の段差部分の傾斜を緩やかにするように断続的に配置された平坦化層と、

前記平坦化層上において複数の前記画素に渡って配置された第 2 バリア層と、を含むアレイ基板を備え、

40

前記第 1 バリア層および前記第 2 バリア層は、水分透過を妨げる材料により形成されいる有機半導体素子。

(2) 複数の前記画素がマトリクス状に配列したアクティブエリアを囲む領域において、前記第 1 バリア層の下地層は凹部を有し、前記平坦化層は前記凹部による段差部分の傾斜を緩やかにするように断続的に配置している(1)に記載の有機半導体素子。

(3) 前記凹部の深さは、1 乃至 $10\text{ }\mu\text{m}$ である(2)に記載の有機半導体素子。

(4) 前記アクティブエリアを囲むように配置されたシール剤により前記アレイ基板と対向して固定された対向基板をさらに備え、

前記凹部は、前記アクティブエリアと前記シール剤との間に配置している(2)又は(

50

3) に記載の有機半導体素子。

(5) 前記アクティブエリアを囲むように配置されたシール剤により前記アレイ基板と対向して固定された対向基板をさらに備え、

前記凹部は、前記シール剤と対向する位置に配置している(2)又は(3)に記載の有機半導体素子。

(6) 前記アクティブエリアを囲むように配置されたシール剤により前記アレイ基板と対向して固定された対向基板をさらに備え、

前記凹部は、前記シール剤よりも外側に配置している(2)又は(3)に記載の有機半導体素子。

(7) 複数の前記画素がマトリクス状に配列したアクティブエリアを囲む領域において、前記第1バリア層の下地層は凸部を有し、前記平坦化層は前記凸部による段差部分の傾斜を緩やかにするように断続的に配置している(1)又は(2)に記載の有機半導体素子。

(8) 前記凸部の高さは、1乃至10 μ mである(7)に記載の有機半導体素子。

(9) 前記アクティブエリアを囲むように配置されたシール剤により前記アレイ基板と対向して固定された対向基板をさらに備え、

前記凸部は、前記アクティブエリアと前記シール剤との間に配置している(7)又は(8)に記載の有機半導体素子。

(10) 前記アクティブエリアを囲むように配置されたシール剤により前記アレイ基板と対向して固定された対向基板をさらに備え、

前記凸部は、前記シール剤と対向する位置に配置している(7)又は(8)に記載の有機半導体素子。

(11) 前記アクティブエリアを囲むように配置されたシール剤により前記アレイ基板と対向して固定された対向基板をさらに備え、

前記凸部は、前記シール剤よりも外側に配置している(7)又は(8)に記載の有機半導体素子。

(12) 前記第1バリア層及び前記第2バリア層の少なくとも1層は、窒化シリコンにより形成されている(1)乃至(11)のいずれか1項記載の有機半導体素子。

(13) 前記第1バリア層及び前記第2バリア層の少なくとも1層は、酸化シリコンにより形成されている(1)乃至(11)のいずれか1項記載の有機半導体素子。

(14) 前記第1バリア層及び前記第2バリア層の少なくとも1層は、酸窒化シリコンにより形成されている(1)乃至(11)のいずれか1項記載の有機半導体素子。

(15) 前記平坦化層は、重合反応による硬化する高分子有機膜を含む(1)乃至(14)のいずれか1項記載の有機半導体素子。

(16) 前記平坦化層は、アクリル樹脂層を含む(1)乃至(14)のいずれか1項記載の有機半導体素子。

(17) 前記平坦化層は、エポキシ樹脂層を含む(1)乃至(14)のいずれか1項記載の有機半導体素子。

(18) 前記平坦化層は、ポリイミド樹脂層を含む(1)乃至(14)のいずれか1項記載の有機半導体素子。

(19) 支持基板上に陽極および発光層を含む有機層を画素毎に形成する工程と、

前記有機層上に複数の前記画素に渡る陰極を形成する工程と、

複数の前記画素に渡って、前記陰極上に水分透過を妨げる材料により第1バリア層を形成する工程と、

前記第1バリア層上に断続的な平坦化層を形成する工程と、

前記平坦化層上に水分透過を妨げる材料により第2バリア層を形成する工程と、を備え、

、

前記平坦化層を形成する工程は、ポリマー樹脂と重合開始剤とを混合した溶剤を真空環境下において基板に霧状噴霧する工程と、噴霧した溶剤に紫外光を照射する工程と、エッチングによりポリマー樹脂層の薄膜部分を除去する工程と、を備える有機半導体素子の製

10

20

30

40

50

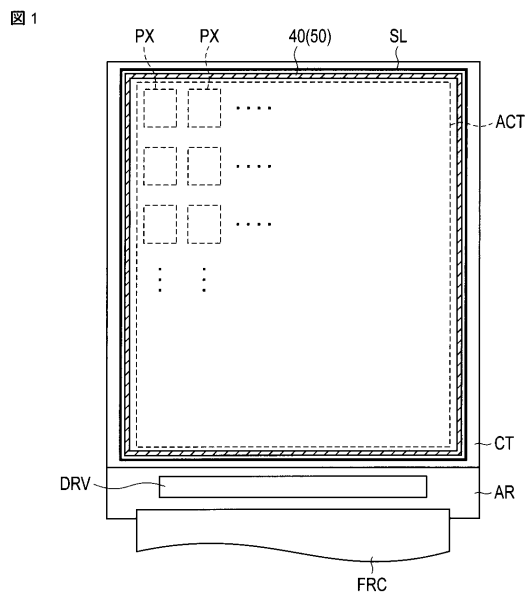
造方法。

【符号の説明】

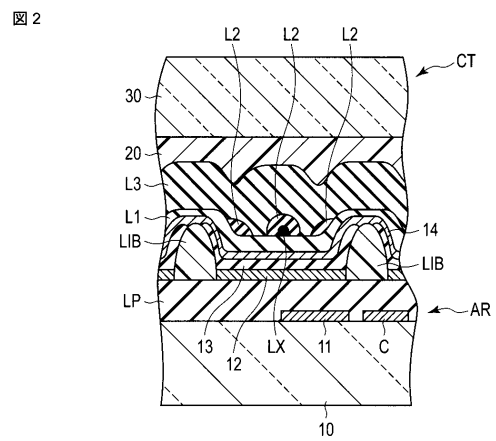
【0063】

P X ... 画素、A C T ... アクティブエリア、A R ... アレイ基板、C T ... 対向基板、S L ... シール剤、L 1 ... 第 1 バリア層、L 2 ... 平坦化層、L 3 ... 第 2 バリア層、L I B ... リブ層、1 0 ... 支持基板、1 2 ... 陽極、1 3 ... 有機層、1 4 ... 陰極、4 0 ... 凹部、5 0 ... 凸部。

【図 1】

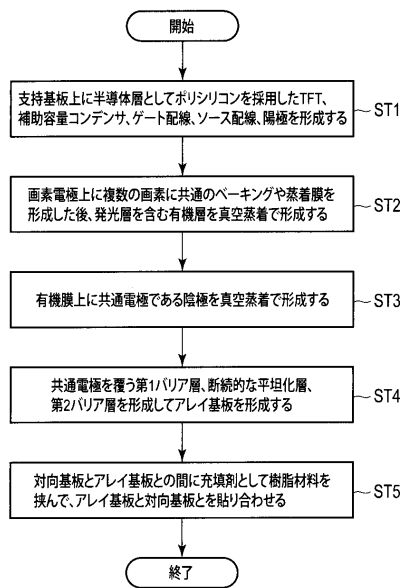


【図 2】

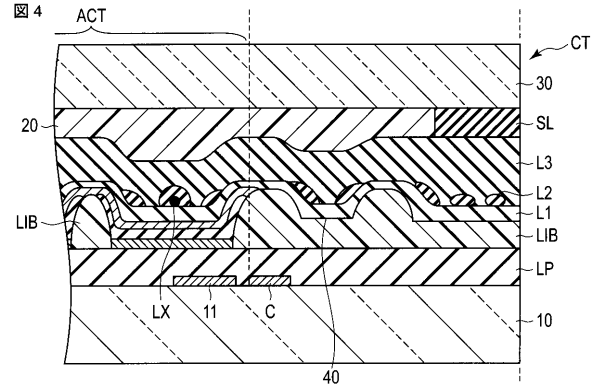


【図 3】

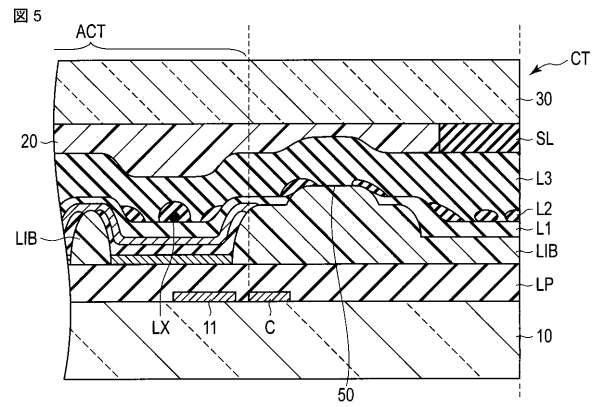
図 3



【図 4】



【図 5】



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2017041459A	公开(公告)日	2017-02-23
申请号	JP2016234036	申请日	2016-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	加藤大輔 福田加一		
发明人	加藤 大輔 福田 加一		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/DD89 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE50 5C094/AA31 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA03 5C094/FB02 5C094/FB15		
其他公开文献	JP6343649B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有高可靠性的有机EL显示器件。一有机EL显示装置包括支撑基板10，为支撑基板上的每个像素PX形成的多个有机EL发光元件12,13和14，多个有机EL发光元件所在的有源区ACT，围绕有源区的区域，形成在支撑衬底上的第一阻挡层L1，形成在第一阻挡层上的第二阻挡层L2，它有一个。在包围活性区域的区域，所述第一阻挡层具有倾斜表面和平坦表面，并且所述第一与所述阻挡层和平坦表面的倾斜面，所述第二阻挡层之间它是在倾斜面的边界部分和所述平坦表面上形成平坦化层。

图 1

