

(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2011-238377

(P2011-238377A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/22 D	
	H05B 33/14 B	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-106612 (P2010-106612)
 (22) 出願日 平成22年5月6日 (2010.5.6)

(71) 出願人 000004352
 日本放送協会
 東京都渋谷区神南2丁目2番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 鈴木 充典
 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日
 本放送協会放送技術研究所内
 (72) 発明者 本村 玄一
 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日
 本放送協会放送技術研究所内
 (72) 発明者 深川 弘彦
 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日
 本放送協会放送技術研究所内

最終頁に続く

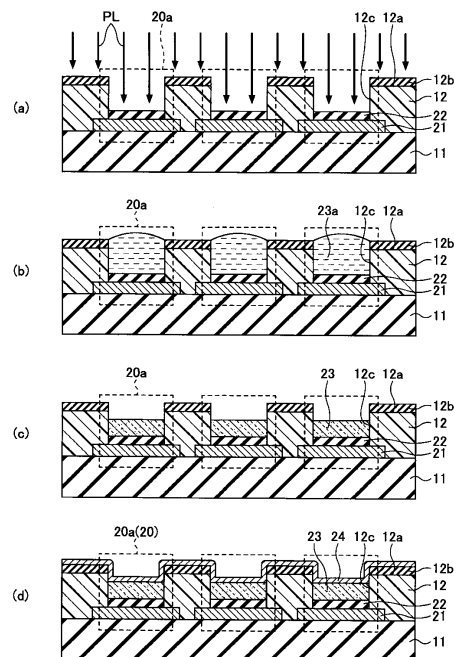
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの製造方法及び有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 正孔注入層の形成と隔壁上における撥液性の付与とを同時に行うことができ、高いパターニング精度で有機EL素子を形成することができる有機ELディスプレイの製造方法を提供する。

【解決手段】 基板11上における、隔壁12により区画された画素領域20aに形成され、一対の電極層21、24間に正孔注入層22と発光層23とが積層された積層構造を有する有機EL素子を備えた、有機ELディスプレイの製造方法において、画素領域20aに形成された一の電極層21の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって、一の電極層21上に正孔注入層22を形成する正孔注入層形成工程と、形成された正孔注入層22上に、発光層23の材料を含む液体23aを塗布することによって、発光層23を形成する発光層形成工程とを有する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上における、隔壁により区画された画素領域に形成され、一対の電極層間に正孔注入層と発光層とが積層された積層構造を有する有機 E L 素子を備えた、有機 E L ディスプレイの製造方法において、

前記画素領域に形成された一の電極層の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって、前記一の電極層上に前記正孔注入層を形成する正孔注入層形成工程と、

形成された前記正孔注入層上に、前記発光層の材料を含む液体を塗布することによって、前記発光層を形成する発光層形成工程と

を有する、有機 E L ディスプレイの製造方法。

10

【請求項 2】

前記正孔注入層形成工程は、前記隔壁の上面における撥液性が、前記隔壁の側面における撥液性よりも高くなるように、前記隔壁の上面を前記プラズマにより処理するものである、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 3】

前記正孔注入層形成工程は、対向する二つの電極の一方により前記基板を保持し、前記基板を保持している前記一方の電極の電位を他方の電極の電位よりも低くした状態で、前記二つの電極の間に発生したプラズマを前記基板に照射することによって、前記一の電極層の上面と前記隔壁の上面とを前記プラズマにより処理するものである、請求項 2 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

20

【請求項 4】

前記発光層形成工程は、前記隔壁の上面に塗布された前記液体を、前記隔壁の側面を伝って前記画素領域内に移動させることによって、前記発光層が前記隔壁の上面に形成されることを防止するものである、請求項 2 又は請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

前記正孔注入層形成工程は、前記一の電極層上にフルオロカーボン膜を含む前記正孔注入層を形成するものである、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

30

【請求項 6】

前記正孔注入層形成工程は、プラズマ重合により前記正孔注入層を形成するものである、請求項 5 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 7】

前記発光層形成工程は、前記液体をインクジェット法により塗布することによって、前記発光層を形成するものである、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 8】

基板上における、隔壁により区画された画素領域に、有機 E L 素子が形成されてなる有機 E L ディスプレイにおいて、

40

前記有機 E L 素子は、

前記画素領域に形成された一の電極層と、

前記一の電極層の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって、前記一の電極層上に形成された、フルオロカーボン膜を含む正孔注入層と、

前記正孔注入層上に、前記発光層の材料を含む液体を塗布することによって形成された、発光層と、

前記発光層上に形成されており、前記一の電極層との間に前記正孔注入層と前記発光層とが積層された積層構造を形成する、他の電極層と

を有し、

前記隔壁は、前記隔壁の上面を前記プラズマにより処理することによって、前記隔壁の

50

上面に形成された、フルオロカーボン膜を含む撥液層を有する、有機ELディスプレイ。

【請求項9】

前記撥液層は、前記正孔注入層を形成する際に、前記隔壁の上面における撥液性が、前記隔壁の側面における撥液性よりも高くなるように、前記隔壁の上面に形成されたものである、請求項8に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項10】

前記撥液層は、前記液体を塗布する際に、前記隔壁の上面に塗布された前記液体を、前記隔壁の側面を伝って前記画素領域内に移動させることによって、前記発光層が前記隔壁の上面に形成されることを防止するものである、請求項9に記載の有機ELディスプレイ。

10

【請求項11】

前記発光層は、前記液体をインクジェット法により塗布することによって形成されたものである、請求項8から請求項10のいずれかに記載の有機ELディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に形成された有機EL素子を備えた有機ELディスプレイ及びその製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

有機EL素子は、有機化合物よりなる発光層にそれぞれ反対側から電子と正孔とを注入し、注入した電子と正孔との再結合により発光層を電気的に励起し、発光させる発光素子である。液晶ディスプレイやプラズマディスプレイに代わる次世代のディスプレイを実現するための発光素子として注目されている。

【0003】

有機EL素子は、その構成材料により、高分子系有機EL素子と低分子系有機EL素子とに大別される。そして、高分子系有機EL素子は印刷法により、低分子系有機EL素子は蒸着法及び印刷法のいずれかにより作製される。複数の有機EL素子を画素として有する有機ELディスプレイの表示を多色化する方法として、蒸着法によるときは、所定パターンのマスク越しに異なる発光色の発光材料を所望の画素に対応する画素領域に蒸着して形成する方法が行われている。一方、印刷法によるときは、発光材料を溶剤に溶かしてインクとし、インクジェット法等により異なる発光色のインクを所望の画素に対応する画素領域に印刷して形成する方法が行われている。

30

【0004】

インクジェット法により有機ELディスプレイの表示を多色化する場合、基板上に各画素に対応する画素領域を区画する隔壁を設け、酸素ガスプラズマ及びCF₄ガスプラズマを用いた連続表面処理を経て、インクを塗布して正孔注入層と発光層を形成する方法が提案されている（例えば特許文献1参照）。酸素ガスプラズマを用いた表面処理により、ITO（Indium Tin Oxide）等の透明電極よりなる陽極上を親液化し、CF₄ガスプラズマによる表面処理により隔壁上を撥液化することができる。このため、インクの濡れ性を基板上における領域毎に制御することができる。従って、隔壁上を介して隣接する画素に塗布したインクが流出することを防止することができ、微細なパターンニングが可能になる。

40

【0005】

一方、有機EL素子では、発光効率を向上させるために、正孔注入層を陽極と発光層との間に形成することがある。例えば、銅フタロシアニン（Copper Phthalocyanine；CuPc）、酸化モリブデン（MoO₃）が正孔注入層として用いられている。また、フルオロカーボン膜が正孔注入層として用いられることもある（例えば特許文献2参照）。また、高分子系材料の正孔注入層として、ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンス

50

ルホン酸 (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) / Polystyrenesulfonate ; P E D O T / P S S) が用いられることが多い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-310282号公報

【特許文献2】特開2000-150171号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

ところが、上記のような有機EL素子を画素として備えた有機ELディスプレイでは、次のような問題がある。

【0008】

PEDOT/PSSは水溶性であり、塗布成膜後に水分を完全に除去しないと有機EL素子が劣化しやすい。また、PEDOT/PSSに含まれるSO₄イオンも有機EL素子を劣化させることがある。従って、PEDOT/PSSを正孔注入層として含む有機EL素子を長寿命化することは難しい。特許文献1に示す例では、フルオロカーボン膜を用いているものの、正孔注入層と発光層との間のバッファ層として用いており、正孔注入層として用いていない。また、特許文献1に示す例では、正孔注入層としてPEDOT/PSSを用いている。従って、特許文献1に示す例では、有機EL素子を長寿命化することが

20

【0009】

一方、CF₄ガスプラズマによる表面処理の後にPEDOT/PSSを成膜した場合、隔壁上の撥液性が低下し、インクジェット法による微細なパターンニングができなくなる。特許文献1に示す例では、フルオロカーボン膜を用いているものの、親液性、撥液性を制御することについて記載されていない。

【0010】

また、特許文献1に示す例では、フルオロカーボン膜の形成と、PEDOT/PSSの形成とを同一の工程で行うことはできない。そのため、フルオロカーボン膜により隔壁上において撥液性を付与するとしても、隔壁上における撥液性の付与と、正孔注入層の形成とを別々に行う必要がある。

30

【0011】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、隔壁により区画された画素領域に有機EL素子を形成する、有機ELディスプレイ及びその製造方法において、正孔注入層の形成と隔壁上における撥液性の付与とを同時に行うことができ、正孔注入層の材料に起因する有機EL素子の劣化を防止することができ、高いパターンニング精度で有機EL素子を形成することができる有機ELディスプレイ及びその製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる手段を講じたことを特徴とするものである。

40

【0013】

本発明の一実施例によれば、基板上における、隔壁により区画された画素領域に形成され、一对の電極層間に正孔注入層と発光層とが積層された積層構造を有する有機EL素子を備えた、有機ELディスプレイの製造方法において、前記画素領域に形成された一の電極層の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって、前記一の電極層上に前記正孔注入層を形成する正孔注入層形成工程と、形成された前記正孔注入層上に、前記発光層の材料を含む液体を塗布することによって、前記発光層を形成する発光層形成工程とを有する、有機ELディスプレイの製造方法が提供される。

【0014】

50

また、本発明の一実施例によれば、基板上における、隔壁により区画された画素領域に、有機EL素子が形成されてなる有機ELディスプレイにおいて、前記有機EL素子は、前記画素領域に形成された一の電極層と、前記一の電極層の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって、前記一の電極層上に形成された、フルオロカーボン膜を含む正孔注入層と、前記正孔注入層上に、前記発光層の材料を含む液体を塗布することによって形成された、発光層と、前記発光層上に形成されており、前記一の電極層との間に前記正孔注入層と前記発光層とが積層された積層構造を形成する、他の電極層とを有し、前記隔壁は、前記隔壁の上面を前記プラズマにより処理することによって、前記隔壁の上面に形成された、フルオロカーボン膜を含む撥液層を有する、有機ELディスプレイが提供される。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、隔壁により区画された画素領域に有機EL素子を形成する、有機ELディスプレイ及びその製造方法において、正孔注入層の形成と隔壁上における撥液性の付与とを同時に行うことができ、正孔注入層の材料に起因する有機EL素子の劣化を防止することができ、高いパターンニング精度で有機EL素子を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施の形態に係る有機ELディスプレイの概略構成を示す断面図である。

【図2】実施の形態に係る有機ELディスプレイの製造方法の各ステップにおける手順を説明するためのフローチャートである。

20

【図3】実施の形態に係る有機ELディスプレイの製造方法の各ステップにおけるディスプレイ基板の状態を模式的に示す図である。

【図4】実施の形態に係る有機ELディスプレイの製造方法の各ステップにおけるディスプレイ基板の状態を模式的に示す図である。

【図5】比較例に係る有機ELディスプレイの製造方法の各ステップにおける手順を説明するためのフローチャートである。

【図6】比較例に係る有機ELディスプレイの製造方法の各ステップにおけるディスプレイ基板の状態を模式的に示す図である。

【図7】実施の形態におけるステップS16において、隔壁の上面に塗布された液滴の挙動を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明を実施するための形態について図面と共に説明する。

【0018】

始めに図1を参照し、実施の形態に係る有機ELディスプレイの構成について説明する。図1は、有機ELディスプレイ10の概略構成を示す断面図である。

【0019】

図1に示すように、有機ELディスプレイ10は、ディスプレイ基板11上に、有機EL素子よりなる画素20を複数有する。画素20は、陽極21、正孔注入層22、発光層23及び陰極24を有する。また、画素20は、一対の電極層である陽極21、陰極24の間に、正孔注入層22と発光層23とが積層された積層構造を有する。また、画素20は、ディスプレイ基板11上における、隔壁12により区画された画素領域20aに形成されている。従って、各画素20における陽極21、正孔注入層22、発光層23及び陰極24は、隔壁12により、隣接する画素20における陽極21、正孔注入層22、発光層23及び陰極24とそれぞれ分離している。

40

【0020】

なお、陽極21は、本発明における一の電極層に相当する。

【0021】

ディスプレイ基板11の材料として、ガラスやプラスチックフィルム等の透明な基板を

50

用いることができる。また、ディスプレイ基板 11 であって、陽極 21 の下側の部分、又は陽極 21 と隣接する部分には、例えば薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor; TFT) よりなるトランジスタ素子を用いた図示しないアクティブマトリクス回路が形成されていてもよい。アクティブマトリクス回路が形成されているときは、各画素 20 は、アクティブ駆動することができ、応答特性に優れ、高精細な映像を表示することができる。

【0022】

前述したように、隔壁 12 は、画素 20 が形成される画素領域 20a を区画するものである。隔壁 12 の材料は、絶縁性を有する材料であってインクジェット法等により塗布されるインクにおける溶媒に溶解しないものであればよく、特に限定されるものではない。

【0023】

陽極 21 は、陰極 24 と一対で発光層 23 を上下両側から挟んで電圧を印加可能に設けられるものであり、有機 EL 素子を発光させるときは、陰極 24 に対して相対的に正の電位が与えられる。本実施の形態では、図 1 に示すように、陽極 21 は、発光層 23 の下側に設けられている。陽極 21 の材料として、ITO、IZO (登録商標; Indium Zinc Oxide) 等の透明電極材料を用いることができる。

【0024】

正孔注入層 22 は、陽極 21 と発光層 23 との間の電位障壁を緩和し、陽極 21 側から発光層 23 に正孔を注入しやすくするためのものである。正孔注入層 22 は、後述する正孔注入層形成工程において、陽極 21 の上面を例えば CHF_3 ガス等のフルオロカーボンガスのプラズマで処理することによって、陽極 21 上に形成される膜を用いる。正孔注入層 22 は、フルオロカーボン膜を含むものであってもよい。また、フルオロカーボン膜は、フルオロカーボンガスがプラズマ重合することによって形成された高分子膜であってもよい。

【0025】

正孔注入層 22 を形成するときは、後述するようなりアクティブイオンエッチング (Reactive Ion Etching; RIE) 装置に設けられた、対向する二つの電極の一方により基板を保持し、基板を保持している一方の電極の電位を他方の電極よりも低くした状態で、二つの電極の間にプラズマを発生する。そして、発生したプラズマを基板に向けて照射することによって、陽極 21 の上面と隔壁 12 の上面 12a とをプラズマにより処理する。

【0026】

このとき、隔壁 12 の上面 12a がプラズマ処理されることによって、隔壁 12 の上面 12a に撥液層 12b が形成される。フルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって形成される膜は、表面エネルギーが小さく、撥液性を有するからである。これにより、ディスプレイ基板 11 の表面における、隔壁 12 の上面 12a と隔壁 12 の側面 12c との間で、異なる撥液性を付与することができ、隣接する画素 20 の間にインクが流出することを防止でき、微細なパターニングが可能となる。

【0027】

撥液層 12b は、正孔注入層 22 を形成する際に、隔壁 12 の上面 12a における撥液性が、隔壁 12 の側面 12c における撥液性よりも高くなるように、隔壁 12 の上面 12a に形成されたものである。また、撥液層 12b は、正孔注入層 22 上に発光層 23 の材料を含む液体を塗布する際に、隔壁 12 の上面 12a に塗布された液体を、隔壁 12 の側面 12c を伝って画素領域 20a 内に移動させることによって、発光層 23 が隔壁 12 の上面 12a に形成されることを防止するものである。

【0028】

なお、撥液層 12b は、フルオロカーボン膜を含むものであってもよい。また、フルオロカーボン膜は、フルオロカーボンガスがプラズマ重合することによって形成された高分子膜であってもよい。

【0029】

発光層 23 は、陽極 21 側から注入された正孔と、陰極 24 側から注入された電子とが再結合することによって励起子 (エキシトン) が発生し、発生した励起子が基底状態に戻

10

20

30

40

50

ることによって蛍光又は燐光を発光するためのものである。発光層 2 3 は、正孔注入層 2 2 上に、発光層 2 3 の材料を含む液体を塗布することによって形成されたものである。あるいは、発光層 2 3 は、発光層 2 3 の材料を含む液体をインクジェット法により塗布することによって形成されたものでもよい。発光層 2 3 の材料は、溶媒に可溶であってインクジェット法等により塗布されるインクを作製することができる材料であればよく、特に限定されるものではない。発光層 2 3 の材料として、例えばポリフルオレン、ポリフェニレンビニレン、ポリビニルカルバゾール等の各種の高分子材料、 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ (tris(2-phenylpyridine)iridium; トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム) 等の各種の低分子材料若しくは色素材料又はこれらの混合物でもよい。

10

【0030】

また、各画素 2 0 に対応する画素領域 2 0 a を、異なる色を発光する発光層 2 3 の材料で塗り分けることによって、多色表示が可能な有機 EL ディスプレイを製造することができる。

【0031】

陰極 2 4 は、陽極 2 1 と一対で発光層 2 3 を上下両側から挟んで電圧を印加可能に設けられるものであり、有機 EL 素子を発光させるときは、陽極 2 1 に対して相対的に負の電位が与えられる。本実施の形態では、図 1 に示すように、陰極 2 4 は、発光層 2 3 の上側に設けられている。陰極 2 4 の材料として、Ca、Al 等の仕事関数の比較的小さな金属よりなる電極材料を用いることができる。また、陰極 2 4 が Ca、Al 等、大気中で劣化しやすい材料であるときは、陰極 2 4 の上面は、図示しない封止剤により封止されているもよい。

20

【0032】

なお、陰極 2 4 は、本発明における他の電極層に相当する。

【0033】

なお、本実施の形態では、正孔注入層 2 2 上に発光層 2 3 が直接形成されている例について説明する。しかし、正孔注入層 2 2 と発光層 2 3 との間に、正孔輸送層等の各種の機能層を形成してもよい。これにより、有機 EL 素子を低電圧化、高発光効率化、長寿命化等することができ、有機 EL 素子の性能を更に向上させることができる。

30

【0034】

また、図 1 では、陽極 2 1 及び陰極 2 4 が、画素領域 2 0 a 毎に分離するように形成された例を示す。しかし、陽極 2 1 及び陰極 2 4 は、いずれか一方が、隣接する画素領域 2 0 a との間で繋がるように、形成されているもよい。あるいは、画素領域 2 0 a が二次元的に配列するときに、それぞれ互いに直交する方向に沿って、隣接する画素領域 2 0 a との間で繋がるように、形成されているもよい。

【0035】

次に、図 2 から図 4 を参照し、本実施の形態に係る有機 EL ディスプレイの製造方法について説明する。図 2 は、有機 EL ディスプレイの製造方法の各ステップにおける手順を説明するためのフローチャートである。図 3 及び図 4 は、有機 EL ディスプレイの製造方法の各ステップにおけるディスプレイ基板 1 1 の状態を模式的に示す図である。

40

【0036】

本実施の形態に係る有機 EL ディスプレイの製造方法は、図 2 に示すように、ステップ S 1 1 からステップ S 1 8 の各ステップを有する。

【0037】

ステップ S 1 1 では、図 3 (a) に示すように、ディスプレイ基板 1 1 上に、陽極 2 1 を形成するための導電膜 2 1 a を成膜する。導電膜 2 1 a として例えばITOを用いるときは、例えばスパッタ法により成膜することができる。

【0038】

50

なお、前述したように、ディスプレイ基板 11 として、例えば TFT よりなるトランジスタ素子を用いたアクティブマトリクス回路が形成されたものを用いてもよい。

【0039】

ステップ S12 では、図 3 (b) に示すように、導電膜 21a をパターンニングして陽極 21 を形成する。導電膜 21a として例えば ITO を用いるときは、導電膜 21a 上にレジスト膜を成膜し、画素 20 の形状に対応したパターン露光を行い、現像処理することによって、レジストパターンを形成する。形成したレジストパターンをマスクとして、例えばウェットエッチングにより導電膜 21a の一部を溶解除去し、例えばアッシングによりレジストパターンを除去することによって、各画素領域 20a に陽極 21 を形成する。

【0040】

ステップ S13 では、図 3 (c) に示すように、隔壁 12 を形成するための絶縁膜 12d を成膜する。絶縁膜 12d として、例えばポリパラキシリレン樹脂を用いることができ、そのときは、例えば CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により成膜することができる。

【0041】

ステップ S14 では、図 3 (d) に示すように、絶縁膜 12d をパターンニングして隔壁 12 を形成する。絶縁膜 12d として例えばポリパラキシリレン樹脂を用いるときは、絶縁膜 12d 上にレジスト膜を成膜し、画素 20 の形状に対応したパターン露光を行い、現像処理することによって、レジストパターンを形成する。形成したレジストパターンをマスクとして、例えばドライエッチングにより絶縁膜 12d の一部を除去し、例えばアッシングによりレジストパターンを除去することによって、各画素領域 20a に隔壁 12 を形成する。

【0042】

なお、ステップ S14 の後、ステップ S15 の前に、ディスプレイ基板 11 の表面を例えば酸素 (O_2) プラズマにより処理することによって、陽極 21 の上面に残存する絶縁膜 12d の残渣を除去してもよい。また、ディスプレイ基板 11 の表面を例えば紫外 (Ultra Violet; UV) 光及びオゾン (O_3) ガスで処理することによって、陽極 21 の上面を洗浄してもよい。

【0043】

ステップ S15 では、図 4 (a) に示すように、画素領域 20a に形成された陽極 21 の上面をフルオロカーボンガスのプラズマ (Plasma) PL により処理することによって、陽極 21 上に正孔注入層 22 を形成する (正孔注入層形成工程)。

【0044】

フルオロカーボンガスのプラズマ PL による基板の処理は、前述した RIE 装置を用いて行うことができる。RIE 装置は、処理室内に対向する上部電極及び下部電極が設けられた平行平板型のプラズマ処理装置であり、下部電極にディスプレイ基板 11 が保持されるようになっている。そして、下部電極にディスプレイ基板 11 を保持し、処理室内にフルオロカーボンガスを導入した状態で、上部電極に高周波電力を印加して処理室内にフルオロカーボンガスのプラズマ PL を発生させる。そして、ディスプレイ基板 11 を保持している下部電極の電位を上部電極よりも低くした状態で、発生したプラズマ PL を下部電極に保持されているディスプレイ基板 11 に照射することによって、陽極 21 の上面と隔壁 12 の上面 12a とをプラズマ PL により処理する。これにより、陽極 21 上に正孔注入層 22 が形成されるとともに、隔壁 12 の上面 12a に撥液層 12b が形成される。

【0045】

ディスプレイ基板 11 を保持している下部電極の電位を上部電極の電位よりも低くすること、及びプラズマ PL がディスプレイ基板 11 に照射されること、等によって、プラズマ PL と基板の間に自己バイアス電位が発生する。そして、発生した自己バイアス電位によりプラズマ PL 中の荷電粒子 (イオン) 等が加速されるため、イオン等は、ディスプレイ基板 11 の表面に略垂直な方向に直進して到達する。これにより、陽極 21 の上面及び隔壁 12 の上面 12a はイオン等に照射され、陽極 21 の上面には正孔注入層 22 が形成

10

20

30

40

50

され、隔壁 12 の上面 12 a には撥液層 12 b が形成される。一方、隔壁 12 の側面 12 c はイオン等にほとんど照射されず、隔壁 12 の側面 12 c には撥液層 12 b は形成されない。これにより、隔壁 12 の上面 12 a における撥液性を、隔壁 12 の側面 12 c における撥液性よりも高くすることができる。

【0046】

すなわち、ステップ S 15 は、隔壁 12 の上面 12 a における撥液性が、隔壁 12 の側面 12 c における撥液性よりも高くなるように、隔壁 12 の上面 12 a をプラズマ PL により処理するものである。

【0047】

なお、前述したように、正孔注入層 22 は、フルオロカーボン膜を含むものであってもよい。また、フルオロカーボン膜は、フルオロカーボンガスがプラズマ重合することによって形成された高分子膜であってもよい。

10

【0048】

また、RIE 装置は、上部電極に基板を保持し、上部電極の電位を下部電極の電位よりも低くした状態で、発生したプラズマ PL をディスプレイ基板 11 に向けて照射するものであってもよい。あるいは、二つの電極が水平方向に対向するように設けられており、対向する二つの電極の一方によりディスプレイ基板 11 を保持し、ディスプレイ基板 11 を保持している電極の電位を他方の電極よりも低くした状態で、二つの電極の間にプラズマ PL を発生し、発生したプラズマ PL を基板に向けて照射するものであってもよい。

【0049】

20

ステップ S 16 では、図 4 (b) に示すように、画素領域 20 a に形成された正孔注入層 22 上に、発光層 23 の材料を含むインク 23 a をインクジェット法により塗布する (発光層形成工程)。

【0050】

なお、インク 23 a は、本発明における液体に相当する。

【0051】

インクジェット法によるインク 23 a の塗布は、インクジェットプリント装置を用いて行うことができる。インクジェットプリント装置は、水平面内二次元方向に移動自在に設けられ、インク 23 a を吐出するインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドを水平面内二次元方向に移動させる移動機構と、ディスプレイ基板 11 を水平に保持する基板ステージを有する。

30

【0052】

前述した、例えばポリフルオレン等の各種の発光層 23 の材料を、溶媒に溶解してインク 23 a を作製する。そして、基板ステージにディスプレイ基板 11 を保持し、移動機構によりインクジェットヘッドを水平面内二次元方向に移動させながら、インク 23 a をインクジェットヘッドから液滴として吐出し、各画素領域 20 a に形成された正孔注入層 22 上に、インク 23 a を塗布する。

【0053】

なお、前述したように、正孔注入層 22 と発光層 23 との間に、正孔輸送層等の各種の機能層が形成されていてもよい。このときは、ステップ S 15 の後、ステップ S 16 の前に、各種の機能層を形成する。そして、ステップ S 16 では、各画素領域 20 a に形成された各種の機能層上に、インク 23 a を塗布することになる。

40

【0054】

前述したように、隔壁 12 の上面 12 a には撥液層 12 b が形成され、隔壁 12 の側面 12 c には撥液層 12 b は形成されていないため、隔壁 12 の上面 12 a における撥液性は、隔壁 12 の側面 12 c における撥液性よりも高い。従って、隣接する画素 20 の間にインク 23 a が流出することを防止でき、微細なパターンングが可能となる。

【0055】

ステップ S 17 では、図 4 (c) に示すように、塗布したインク 23 a を乾燥させることによって、発光層 23 を形成する (発光層形成工程)。

50

【0056】

インク23aの乾燥は、例えばインクジェットプリント装置に備えられた、ヒータ等を有する基板ステージを用いて行うことができる。基板ステージは、内部に、通流する電流を制御して温度調節可能なヒータ等を有する。そして、インク23aが塗布されたディスプレイ基板11を基板ステージに保持し、所定の温度に温度調節した状態でインクジェットヘッドによりインク23aを吐出して塗布することによって、塗布したインク23aから溶媒を蒸発させ、インク23aを乾燥させる。

【0057】

あるいは、インクジェットプリント装置の基板ステージにヒータ等を有さず、インクジェットプリント装置と別に設けられた加熱処理装置を用いてステップS17を行ってもよい。このとき、加熱処理装置は、内部に、通流する電流を制御して温度調節可能なホットプレート等を有する。そして、インク23aが塗布されたディスプレイ基板11をホットプレートに載置し、所定の温度で所定の時間の間、処理を行い、塗布したインク23aから溶媒を蒸発させることによって、インク23aを乾燥させる。

10

【0058】

ステップS18では、図4(d)に示すように、各画素領域20aに形成された発光層23上に、陰極24を形成する。陰極24は、例えば、陰極24の材料を溶媒に溶解して作製したインクを、ステップS16と同様にインクジェットプリント装置を用いたインクジェット法により塗布し、ステップS17と同様に塗布したインクを乾燥させることによって形成してもよい。あるいは、陰極24は、例えば、陰極24の材料よりなる導電膜を真空蒸着法により成膜してもよい。

20

【0059】

図4(d)では、陰極24が、隣接する画素領域20aとの間で繋がるように形成された例を示す。例えば、二次元的に配列する各画素領域20aに有機EL素子を形成し、パッシブマトリクス型の有機ELディスプレイを構成するときは、陽極21及び陰極24を、それぞれ互いに直交する方向に沿って隣接する画素領域20aとの間で繋がるように、形成することができる。また、二次元的に配列する各画素領域20aに有機EL素子を形成し、アクティブマトリクス型の有機ELディスプレイを構成するときは、陽極21を画素領域20a毎に分離するように形成し、陰極24を複数の画素領域20aの間で繋がるように形成することができる。

30

【0060】

なお、陰極24がCa、Ba、LiF、Al等、大気中で劣化しやすい材料であるときは、ステップS18の後、陰極24の上面を、図示しない封止剤により封止してもよい。

【0061】

また、発光層23と陰極24の間に電子輸送層等の各種の機能層を形成してもよい。

【0062】

次に、図5及び図6を参照し、本実施の形態によると、比較例と比べ、正孔注入層22の形成と隔壁12上における撥液性の付与とを同時に行うことができ、工程数が削減できることを説明する。また、本実施の形態によると、比較例と比べ、正孔注入層22の材料に起因する有機EL素子の劣化を防止することができることを説明する。図5は、比較例に係る有機ELディスプレイの製造方法の各ステップにおける手順を説明するためのフローチャートである。図6は、比較例に係る有機ELディスプレイの製造方法の各ステップにおけるディスプレイ基板11の状態を模式的に示す図である。

40

【0063】

比較例に係る有機ELディスプレイの製造方法は、図5に示すように、ステップS11からステップS14、ステップS150、ステップS151、ステップS152、ステップS16からステップS18の各ステップを有する。

【0064】

ステップS11からステップS14の各ステップは、図2を用いて説明した本実施の形態に係る有機ELディスプレイの製造方法のステップS11からステップS14の各ステ

50

ップと同様である。また、ステップS 1 1からステップS 1 4の各ステップにおけるディスプレイ基板1 1の状態は、図3 (a)から図3 (d)のそれぞれに示される。

【0065】

ステップS 1 5 0では、 CF_4 ガスプラズマを用いた表面処理により、隔壁1 2の上面1 2 aを撥液化する。ステップS 1 5 1では、図6 (a)に示すように、各画素領域2 0 aに形成された陽極2 1上に、PEDOT / PSSよりなる正孔注入層1 2 2の材料を含むインク1 2 2 aをインクジェット法により塗布する。

【0066】

ステップS 1 5 2では、図6 (b)に示すように、塗布したインク1 2 2 aを乾燥させることによって、PEDOT / PSSよりなる正孔注入層1 2 2を形成する。

10

【0067】

ステップS 1 6は、図2に示すステップS 1 6と同様であり、図6 (c)に示すように、各画素領域2 0 aに形成された正孔注入層1 2 2上に、発光層2 3の材料を含むインク2 3 aをインクジェット法により塗布する。

【0068】

ステップS 1 7は、図2に示すステップS 1 7と同様であり、図6 (d)に示すように、塗布したインク2 3 aを乾燥させることによって、発光層2 3を形成する(発光層形成工程)。

【0069】

ステップS 1 8は、図2に示すステップS 1 8と同様であり、図6 (e)に示すように、各画素領域2 0 aに形成された発光層2 3上に、陰極2 4を形成する。図6 (e)では、陰極2 4が、隣接する画素領域2 0 aとの間で繋がるように形成された例を示す。

20

【0070】

図2を図5と比較し、図4を図6と比較すると、本実施の形態に係る有機ELディスプレイの製造方法は、比較例に係る有機ELディスプレイの製造方法よりも工程数が二つ少なくなっており、工程数が削減されている。

【0071】

また、図2及び図4に示す本実施の形態に係る有機ELディスプレイの製造方法では、ステップS 1 5において、正孔注入層2 2を形成するとともに、隔壁1 2の上面1 2 aには撥液層1 2 bを形成することができる。

30

【0072】

更に、図5及び図6に示す比較例に係る有機ELディスプレイの製造方法では、PEDOT / PSSを正孔注入層1 2 2として用いる。PEDOT / PSSは水溶性であり、塗布成膜後に水分を完全に除去しないと有機EL素子が劣化しやすい。また、PEDOT / PSSに含まれる SO_4 イオンも有機EL素子を劣化させることがある。従って、PEDOT / PSSを正孔注入層1 2 2として含む有機EL素子を長寿命化することは難しい。

【0073】

一方、図2及び図4に示す本実施の形態に係る有機ELディスプレイの製造方法では、PEDOT / PSSを正孔注入層1 2 2として用いていない。従って、PEDOT / PSSに起因して有機EL素子が劣化することを防止できる。

40

【0074】

従って、本実施の形態によると、比較例と比べ、正孔注入層2 2の形成と隔壁1 2上における撥液性の付与とを同時に行うことができ、工程数が削減できるとともに、正孔注入層の材料に起因する有機EL素子の劣化を防止することができる。

【0075】

次に、図7を参照し、本実施の形態によると、高いパターンニング精度で有機EL素子を形成することができることを説明する。図7は、本実施の形態におけるステップS 1 6において、隔壁1 2の上面1 2 aに塗布された液滴2 3 bの挙動を示す図である。

【0076】

図7 (a)に示すように、本実施の形態におけるステップS 1 6において、インクジェ

50

ットヘッドから発光層 2 3 の材料を含むインク 2 3 a の液滴 2 3 b を吐出し、吐出された液滴 2 3 b が、隔壁 1 2 の上面 1 2 a に塗布されたとする。すると、隔壁 1 2 の上面 1 2 a には撥液層 1 2 b が形成されているが、隔壁 1 2 の側面 1 2 c には撥液層 1 2 b が形成されていないため、液滴 2 3 b は、図 7 (b) に示すように、撥液層 1 2 b よりも撥液性が低い隔壁 1 2 の側面 1 2 c 側に移動する。そして、液滴 2 3 b は、隔壁 1 2 の側面 1 2 c を伝って正孔注入層 2 2 上に移動する。すなわち、インク 2 3 a は、隔壁 1 2 の側面 1 2 c を伝って画素領域 2 0 a 内に移動する。その結果、図 7 (c) に示すように、各画素 2 0 と隣接する画素 2 0 との間にインク 2 3 a が流出せず、画素領域 2 0 a 内のみインク 2 3 a を塗布することができる。すなわち、発光層 2 3 が隔壁 1 2 の上面 1 2 a に形成されることを防止できる。

10

【 0 0 7 7 】

なお、本実施の形態では、発光層形成工程においてインク 2 3 a をインクジェット法により塗布する例について説明した。しかし、発光層形成工程において、インク 2 3 a を塗布する方法は、画素領域 2 0 a 毎にインク 2 3 a を塗布することができればよく、インクジェット法に限られるものではない。従って、発光層形成工程は、インクジェット法に代え、スクリーン印刷法その他各種の方法を用いてインク 2 3 a を塗布するものであってもよい。

【 実施例 】**【 0 0 7 8 】**

以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は、実施例により限定されて解釈されるものではない。

20

(実施例 1)

初めに、実施例 1 として、本実施の形態におけるステップ S 1 1 からステップ S 1 7 までの各ステップを行い、ディスプレイ基板 1 1 上における、隔壁 1 2 により区画された画素領域 2 0 a に、高いパターニング精度で有機 E L 素子を形成することができることの確認を行った。

【 0 0 7 9 】

ディスプレイ基板 1 1 として、基板厚 1 2 0 μm のポリエチレンナフタレート (Polyethylene naphthalate ; P E N) のフィルムを用いた。 P E N フィルムよりなるディスプレイ基板 1 1 を純水中で超音波洗浄した後、ディスプレイ基板 1 1 上に、スパッタ法により膜厚 8 0 n m の I T O よりなる導電膜 2 1 a を成膜した (ステップ S 1 1) 。そして、フォトリソグラフィにより形成したレジストパターンをマスクとし、関東化学株式会社製の透明導電膜エッチング液 (商品名 I T O - 0 7 N) を用いたウェットエッチングにより導電膜 2 1 a をパターニングし、 I T O よりなる陽極 2 1 を形成した (ステップ S 1 2) 。

30

【 0 0 8 0 】

次に、第三化成株式会社製のポリパラキシリレン樹脂 (商品名 d i x - C) よりなる絶縁膜 1 2 d を C V D 法により膜厚 1 μm となるように成膜した (ステップ S 1 3) 。そして、東京応化工業株式会社製のネガレジスト (商品名 O M R - 8 3) を用いてフォトリソグラフィにより絶縁膜 1 2 d をパターニングし、隔壁 1 2 を形成した (ステップ S 1 4) 。隔壁 1 2 を形成した後、サムコ株式会社製の R I E 装置 (商品名 P C - 3 0 0) により、酸素 (O_2) ガスによるプラズマエッチングを行って、 I T O よりなる陽極 2 1 の上面のポリパラキシリレン樹脂を除去した。一連の処理を行った後、隔壁 1 2 の高さは、約 3 μm であった。また、隔壁 1 2 の幅は 3 0 μm であり、隔壁 1 2 で区画され、各画素 2 0 が形成される画素領域 2 0 a は、縦 1 0 8 μm × 横 7 6 μm の寸法を有するものであった。

40

【 0 0 8 1 】

続いて、 I T O よりなる陽極 2 1 の上面を U V 光及びオゾン (O_3) ガスで洗浄 (以下「 U V / O_3 処理」という。) した。そして、サムコ株式会社製の R I E 装置 (商品名 R I E - 1 0 N R) を用い、 CHF_3 ガスよりなるフルオロカーボンガスのプラズマにより陽極 2 1 の上面を処理することによって正孔注入層 2 2 を形成し、隔壁 1 2 の上面 1 2 a

50

を処理することによって撥液層 1 2 b を形成した (ステップ S 1 5)。具体的には、 CHF_3 ガスをプラズマ重合させ、フルオロカーボン膜を成膜することによって、正孔注入層 2 2 を形成した。平行平板型の構造を有する R I E 装置の上下両電極直径は 2 4 0 mm であり、電極間距離は 5 5 mm であり、対向電極 (上部電極) が接地されていた。また、成膜条件は、圧力が 1 0 P a、 CHF_3 ガスの流量が 5 0 s c c m、高周波電力の周波数が 1 3 . 5 6 M H z、高周波電力の電力が 1 5 0 W、処理時間が 1 0 s e c であった。

【 0 0 8 2 】

フルオロカーボン膜を成膜した後、I T O よりなる陽極 2 1 の上面 (以下「I T O 上面」という。) 及び隔壁 1 2 の上面 1 2 a (以下「隔壁上面」という。) の双方について、それぞれ水及びトルエンに対する接触角を測定した。測定した接触角を、表 1 に示す。

10

【 0 0 8 3 】

【表 1】

対象物	プロセス条件	水の接触角(°)	トルエンの接触角(°)
I T O 上面	UV/O ₃ 処理後	20	4
I T O 上面	フルオロカーボン成膜後	96	30
隔壁上面	UV/O ₃ 処理後	30	2
隔壁上面	フルオロカーボン成膜後	101	34

20

表 1 に示すように、I T O 上面、隔壁上面ともに、フルオロカーボン膜の成膜後は、U V / O₃ 処理後 (フルオロカーボン膜の成膜前) に比べて、水及びトルエンに対する接触角がともに増加している。すなわち、U V / O₃ 処理後 (フルオロカーボン膜の成膜前) は、I T O 上面、隔壁上面において、それぞれ撥液性が小さく (親液性が大きく)、インクの液滴が広範囲に広がってしまうのに対し、フルオロカーボン膜の成膜後は、I T O 上面、隔壁上面において、それぞれ撥液性が大きくなり、インクの液滴が広範囲に広がらないことが分かる。

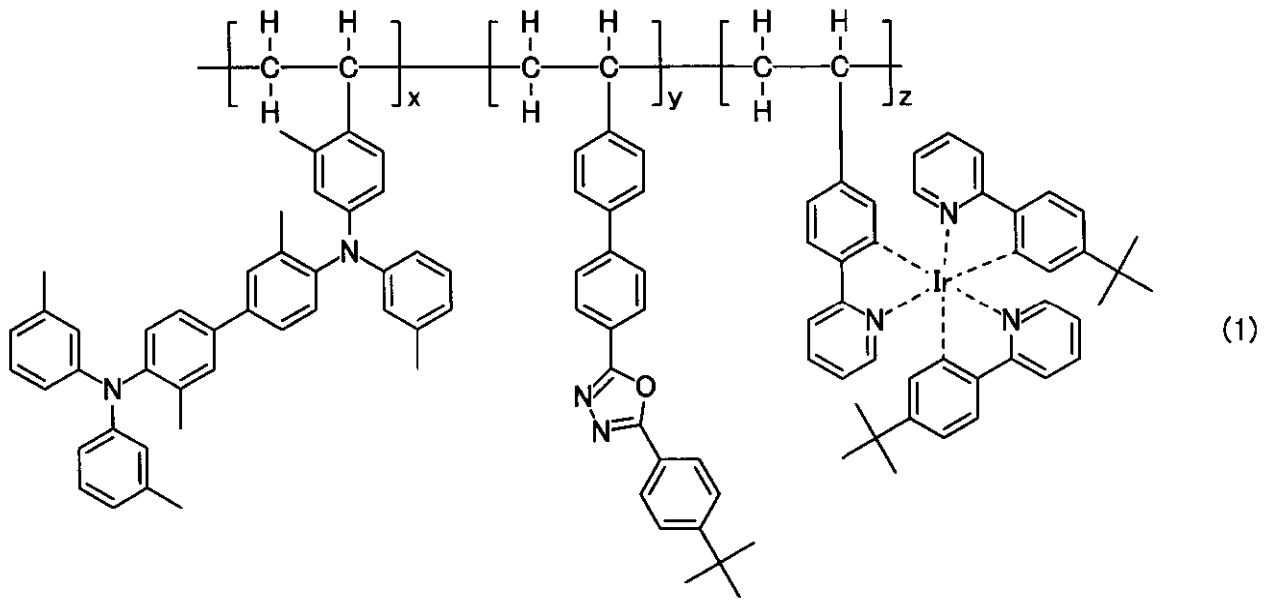
30

【 0 0 8 4 】

続いて、インクジェット法により発光層 2 3 を形成した (ステップ S 1 6 及びステップ S 1 7)。発光層 2 3 の材料として、式 (1)

【 0 0 8 5 】

【化 1】



10

20

で表される昭和電気株式会社製の共重合ポリマーを用いた。発光層 23 の材料を濃度 20 mg/ml になるように有機溶媒に溶解してインクを作製した。そして、インクジェットプリント装置により、各画素領域 20 a 内に形成されたフルオロカーボン膜よりなる正孔注入層 22 上にインクを塗布し、乾燥させることによって発光層 23 を形成した。

【0086】

このとき、インクの作製条件と、インクジェットプリント装置によりインクを塗布する時の基板ステージの温度条件を変更し、実施例 1-1 から実施例 1-4 の 4 条件を行った。実施例 1-1 から実施例 1-4 におけるインクの作製条件と、基板ステージの温度条件を、表 2 に示す。

30

【0087】

【表 2】

	材料濃度 (mg/ml)	溶媒1	溶媒2	基板ステージ 温度(°C)
実施例1-1	20	o-ジメトキシベンゼン	キシレン	80
実施例1-2	20	o-ジメトキシベンゼン	トルエン	60
実施例1-3	20	o-ジメトキシベンゼン	シクロヘキサノール	R.T.
実施例1-4	20	o-ジメトキシベンゼン	シクロヘキサノール	60

40

実施例 1-1 から実施例 1-4 の 4 条件について、発光層 23 を形成した後、画素領域 20 a 内の発光層 23 の形状を Zygo Corporation 社製の干渉顕微鏡 (商品名 New View 620) で測定し、画素領域 20 a 内における発光層 23 の平面膜厚分布を測定した。その結果、実施例 1-1 から実施例 1-4 のすべてのインクの作製条件と、基板ステージの温度条件において、画素領域 20 a 内全面に発光層 23 が形成され、塗り残しは観察されな

50

った。また、平面膜厚分布の断面プロファイルから、発光層 2 3 の膜厚は、有機 E L 素子に好適な 5 0 ~ 1 0 0 n m の範囲内であった。従って、各画素領域 2 0 a を異なる色を発光する発光層 2 3 の材料で塗り分けることができ、多色表示が可能な有機 E L ディスプレイを製造できることが確認された。

(実施例 2)

次に、実施例 2 として、ディスプレイ基板 1 1 上に、隔壁 1 2 を設けないこと以外は、本実施の形態におけるステップ S 1 1、ステップ S 1 2、ステップ S 1 5 からステップ S 1 8 までの各ステップを行って有機 E L 素子を作製し、正孔注入層 2 2 の材料に起因する有機 E L 素子の劣化を防止することができることの確認を行った。

【0088】

ディスプレイ基板 1 1 としてガラス基板を用いた。実施例 1 と同様の条件で、スパッタ法により膜厚 8 0 n m の I T O よりなる導電膜 2 1 a を成膜した (ステップ S 1 1)。そして、フォトリソグラフィにより形成したレジストパターンをマスクとし、ウェットエッチングにより導電膜 2 1 a を 3 m m × 3 m m の領域にパターンニングし、I T O よりなる陽極 2 1 を形成した (ステップ S 1 2)。

【0089】

その後、隔壁 1 2 の形成 (ステップ S 1 3 及びステップ S 1 4) を行わず、I T O よりなる陽極 2 1 上に、実施例 1 と同様の方法により、フルオロカーボン膜を成膜することによって、正孔注入層 2 2 を形成した (ステップ S 1 5)。

【0090】

続いて、式 (1) に示した共重合ポリマーを、トルエンを溶媒として溶解し、溶媒に溶解した共重合ポリマーを窒素雰囲気中でスピンコート法により塗布 (ステップ S 1 6) し、窒素雰囲気中 1 3 0 °C で 1 時間の間、乾燥 (ステップ S 1 7) させることによって、膜厚 9 0 n m の発光層 2 3 を形成した。

【0091】

その後、発光層 2 3 上に、真空蒸着装置により膜厚 3 n m の B a を蒸着し、その上に膜厚 1 0 0 n m の A l を蒸着する積層蒸着によって、陰極 2 4 を形成した (ステップ S 1 8)。そして最後に、陰極 2 4 までが形成された、ガラス基板よりなるディスプレイ基板 1 1 上に、UV 硬化樹脂によりガラスキャップを接着し、封止を行った。

(比較例 1)

比較例 1 として、I T O よりなる陽極 2 1 上に、ステップ S 1 5 に代え、H.C. Starck 社製の P E D O T / P S S (商品名 Clevios P VP CH8000) をスピンコート法により塗布 (ステップ S 1 5 1) し、大気中 1 8 0 °C で 1 時間の間、乾燥 (ステップ S 1 5 2) させることによって、膜厚 3 0 n m の正孔注入層 1 2 2 を形成した。その後のプロセス、すなわち発光層 2 3 及び陰極 2 4 の形成 (ステップ S 1 6 からステップ S 1 8) 並びに封止は実施例 2 と同様である。

(比較例 2)

比較例 2 として、正孔注入層を形成せず (ステップ S 1 5、ステップ S 1 5 1、ステップ S 1 5 2 のいずれも行わず)、I T O よりなる陽極 2 1 上に発光層 2 3 を直接形成した。その後のプロセス、すなわち発光層 2 3 及び陰極 2 4 の形成 (ステップ S 1 6 からステップ S 1 8) 並びに封止は実施例 2 と同様である。

【0092】

実施例 2、比較例 1 及び比較例 2 を行って作製した有機 E L 素子のそれぞれについて、最大発光効率及び輝度半減時間を測定した。輝度半減時間は、初期輝度を 1 0 0 0 c d / m² として連続駆動したときに輝度が半減する時間として定義した。測定した最大発光効率及び輝度半減時間の値を、表 3 に示す。

【0093】

10

20

30

40

【表 3】

	正孔注入層	最大発光効率 (cd/A)	輝度半減時間 (時間)
実施例2	フルオロカーボン膜	31	20
比較例1	PEDOT/PSS	32	2.5
比較例2	なし	4	0.5

10

表 3 に示すように、最大発光効率の値は、比較例 1 において 32 cd/A 、実施例 2 において 31 cd/A 、比較例 2 において 4 cd/A であった。すなわち、フルオロカーボン膜よりなる正孔注入層 22 を有するときの最大発光効率は、PEDOT/PSS よりなる正孔注入層 122 を有するときの最大発光効率と略同じであり、正孔注入層を有しないときの最大発光効率よりも大きい。従って、フルオロカーボン膜は、正孔注入層として、PEDOT/PSS と略同等の機能を有する。

【0094】

一方、表 3 に示すように、初期輝度 1000 cd/m^2 における輝度半減時間の値は、実施例 2 において 20 時間、比較例 1 において 2.5 時間、比較例 2 において 0.5 時間であった。すなわち、フルオロカーボン膜よりなる正孔注入層 22 を有するときの輝度半減時間は、PEDOT/PSS よりなる正孔注入層 122 を有するとき、及び、正孔注入層を有しないときに比べて格段に長くなっている。従って、フルオロカーボン膜を正孔注入層として用いることによって、PEDOT/PSS を用いるときに比べ、有機 EL 素子が劣化することを防止できることが確認された。

20

【0095】

これらの結果は、陽極 21 の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって形成される正孔注入層 22 と、発光層 23 とが積層された積層構造を有することに起因するものである。そして、これらの結果は、隔壁 12 により画素領域 20a が区画されているか否かに関わらず共通するものである。従って、隔壁 12 により画素領域 20a が区画されている場合でも、陽極 21 の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって形成される正孔注入層 22 は、PEDOT/PSS と略同等の正孔注入層としての機能を有する。更に、陽極 21 の上面をフルオロカーボンガスのプラズマにより処理することによって形成される正孔注入層 22 は、PEDOT/PSS に起因して有機 EL 素子が劣化することを防止できる。

30

【0096】

以上、本発明の好ましい実施の形態について記述したが、本発明はかかる特定の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

40

【符号の説明】

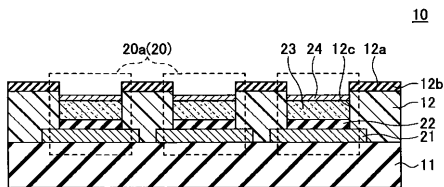
【0097】

- 10 有機 EL ディスプレイ
- 11 ディスプレイ基板
- 12 隔壁
- 12a 上面
- 12b 撥液層
- 12c 側面
- 20 画素 (有機 EL 素子)
- 20a 画素領域

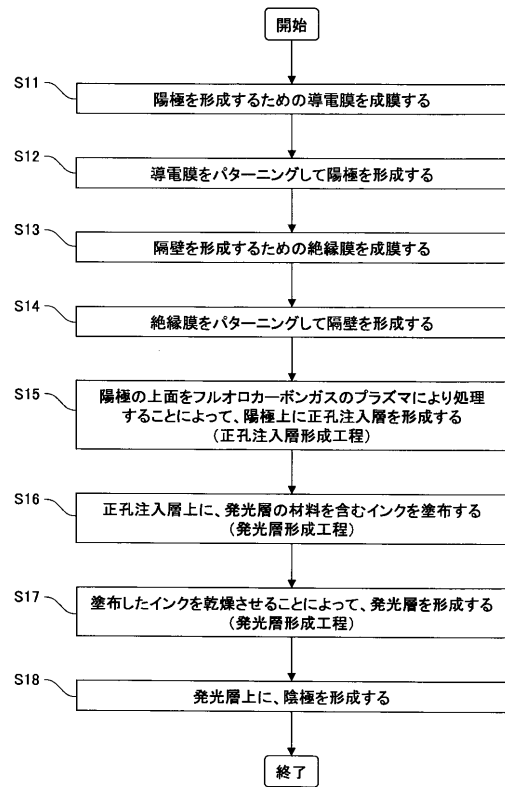
50

- 2 1 陽極
- 2 2 正孔注入層
- 2 3 発光層
- 2 4 陰極

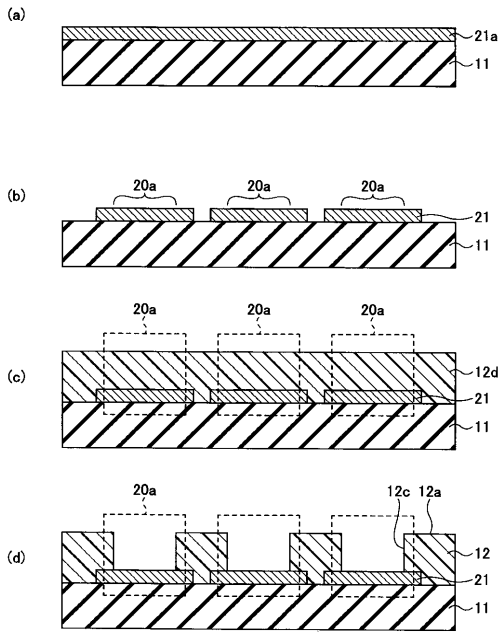
【 図 1 】



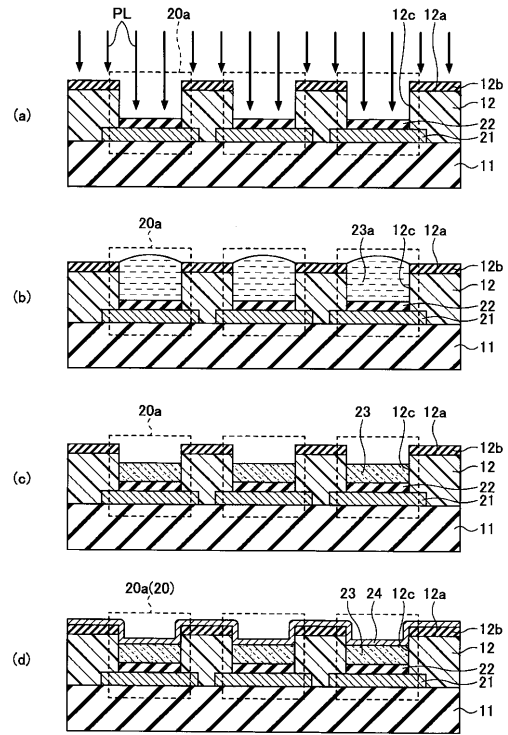
【 図 2 】



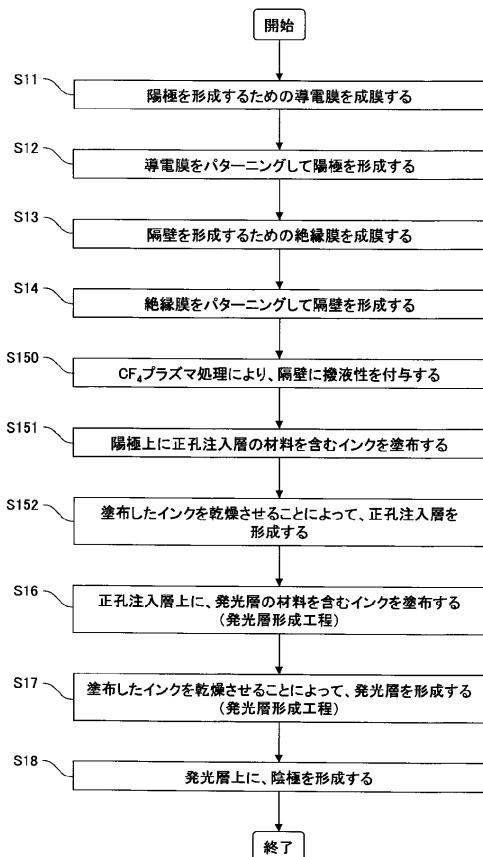
【 図 3 】



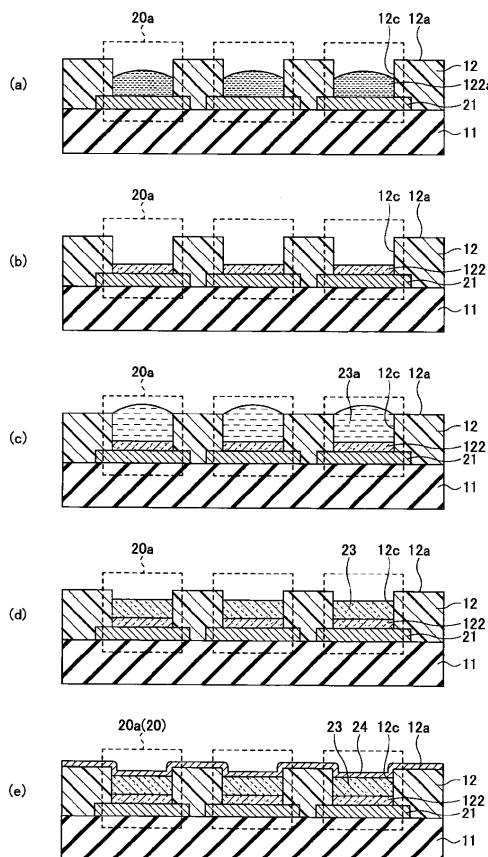
【 図 4 】



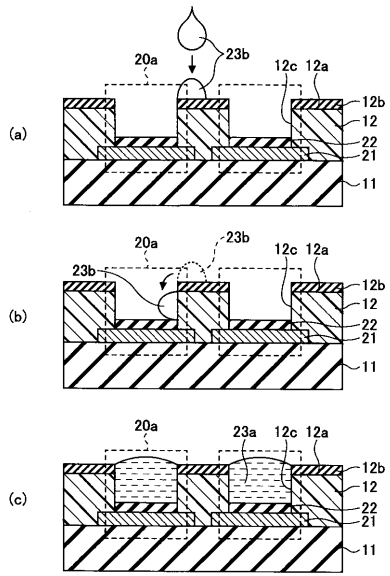
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC45 DD58 DD70 DD71 DD79 DD89 GG03
GG08 GG22 GG24 GG28

专利名称(译)	有机EL显示器的制造方法和有机EL显示器		
公开(公告)号	JP2011238377A	公开(公告)日	2011-11-24
申请号	JP2010106612	申请日	2010-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	日本放送协会		
申请(专利权)人(译)	日本广播公司		
[标]发明人	鈴木充典 本村玄一 深川弘彦		
发明人	鈴木 充典 本村 玄一 深川 弘彦		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/22.D H05B33/14.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD58 3K107/DD70 3K107/DD71 3K107/DD79 3K107/DD89 3K107/GG03 3K107/GG08 3K107/GG22 3K107/GG24 3K107/GG28		
代理人(译)	伊藤忠彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示器的制造方法，其能够同时在阻挡层上形成空穴注入层和添加液体排斥剂，从而形成具有高图案化精度的有机EL元件。解决方案：制造有机EL显示器的方法，该有机EL显示器具有在基板11上具有层叠结构的有机EL元件，其中形成由阻挡层12分隔的像素区域20a，以及空穴注入层22和发光层23在一对电极层21和24之间层叠，包括：空穴注入层形成工艺，用于通过处理在每个像素区域20a上形成的一个电极层21的顶面，在一个电极层21中形成空穴注入层22用碳氟化合物气体等离子体；通过涂覆含有发光层23的材料的液体23a，在形成的空穴注入层22上形成发光层23的发光层形成工艺。

