

(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2019-36382

(P2019-36382A)

(43) 公開日 平成31年3月7日(2019.3.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A 5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5G435
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-155132 (P2017-155132)	(71) 出願人	502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
(22) 出願日	平成29年8月10日 (2017.8.10)	(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	松澤 輝明 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
			F ターム (参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC33 DD72 DD75 DD78 DD89 EE03 GG04 GG24 GG28 GG33 5C094 AA31 BA03 BA27 CA19 FA02 FB01 GB01 5G435 AA16 BB05 CC09 KK05 KK10

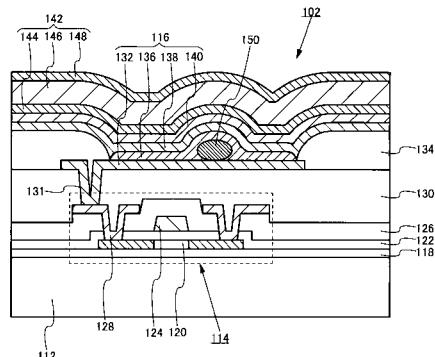
(54) 【発明の名称】表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子を用いた表示装置において、有機層の膜厚を大幅に変更することなく、有機EL素子の短絡不良を抑制し、非発光画素が形成されることを防ぎつつ、発光領域を広くすることを目的の一つとする。

【解決手段】表示装置の製造方法は、トランジスタと電気的に接続される第1電極、及び、前記第1電極の周辺部を覆い、前記第1電極を露出させる開口部を有する絶縁層を形成し、前記絶縁層の表面を親水化処理し、前記第1電極の上に第1有機層を形成し、前記第1有機層を加熱して流動化させ、流動化後の前記第1有機層の上に第2有機層を形成し、前記第2有機層の上に第2電極を形成する工程を含む。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トランジスタと電気的に接続される第1電極、及び、前記第1電極の周辺部を覆い、前記第1電極を露出させる開口部を有する絶縁層を形成し、
前記絶縁層の表面を親水化処理し、
前記第1電極の上に第1有機層を形成し、
前記第1有機層を加熱して流動化させ、
流動化後の前記第1有機層の上に第2有機層を形成し、
前記第2有機層の上に第2電極を形成する、
表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記親水化処理を、紫外線の照射又はプラズマの照射により行う、
請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記第1有機層を蒸着により形成する、請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第1有機層を、正孔注入層及び正孔輸送層の一方又は双方で形成する、請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記正孔注入層及び前記正孔輸送層は撥水性の材料を含む、請求項4に記載の表示装置の製造方法。

20

【請求項 6】

前記正孔注入層及び正孔輸送層の一方又は双方を、マスクを用いて前記第1電極上に形成する、請求項4に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記第2有機層を、発光層及び電子輸送層を含んで形成する、請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記第2有機層を蒸着により形成する、請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記第2有機層を、前記第1有機層の上面から前記絶縁層の上面にかけて、前記第1有機層及び前記絶縁層の表面に沿って形成する、請求項8に記載の表示装置の製造方法。

30

【請求項 10】

前記第1有機層を流動化させて、前記第1電極上に露出する異物を埋設する、請求項1に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 11】

トランジスタと電気的に接続される第1電極と、
前記第1電極の周辺部を覆い、前記第1電極を露出させる開口部を有する絶縁層と、
前記第1電極上に形成され、前記絶縁層に接しない第1有機層と、
前記第1有機層及び前記絶縁層の上に連続して形成される第2有機層と、
前記第2有機層の上に形成される第2電極と、
を備える表示装置。

40

【請求項 12】

前記絶縁層は表面が親水化処理されている、請求項11に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記第1有機層が、正孔注入層及び正孔輸送層の一方又は双方を含む、請求項11に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記第2有機層は、発光層を含む、請求項11に記載の表示装置。

【請求項 15】

50

前記第2有機層が、電子注入層及び電子輸送層の一方又は双方を含む、請求項11に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネセンス素子（以下、「有機EL素子」という。）が画素に配列された表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

マトリクス状に画素を配列させて表示画面を構成し、各画素をトランジスタで駆動する所謂アクティブマトリクス型表示装置において、有機EL素子を用いて画素が構成される有機EL表示装置が開発されている。有機EL素子は、陽極と陰極との間に有機エレクトロルミネセンス材料を含む有機層が設けられた構造を有している。有機層は、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロック層、発光層、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層等の機能の異なる層を適宜組み合わせて形成される。有機層の各層の厚さは数ナノメートルから数百ナノメートル程度であり、全体でも1μm以下の厚みしか有していない。

【0003】

このような有機EL表示装置において、画素が配列する領域に意図しない異物が混入すると、有機層が異物又は異物の周辺領域を十分に被覆することができず、陽極と陰極とが接触し短絡してしまうこととなる。陽極と陰極が短絡した有機EL素子は発光しないので、有機EL表示装置の表示画面に非発光画素を生じさせ、欠陥として視認されることとなる。

【0004】

このような不具合を解消するために、正孔輸送層の膜厚を十分に厚くして、異物を埋設することで電極間の短絡を防ぐ構造が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。しかしながら、有機層の膜厚を増加させると、有機EL表示装置の駆動に影響を与えることが問題となる。例えば、正孔輸送層の抵抗率が高い場合、膜厚を増加させると駆動電圧が上昇し素子特性が変化することが問題となる。また、正孔輸送層の抵抗率が低い場合には、隣接する画素に電流が流れ、クロストークが発生することが問題となる。

【0005】

また、正孔輸送層の膜厚が不均一な有機EL素子で十分な発光効率を実現可能とするために、周縁部が中央部と比較してより厚い電子ブロック層を備えた有機EL素子を具備した有機EL表示装置が知られている（例えば、特許文献2参照。）。しかしながら、周縁部が中央部に比して厚い電子ブロック層を用いることで周縁部と中央部で電流密度の差を減少させることは可能であっても、画素端部が厚い電子ブロック層で覆われることになるので、画素端部が発光せず、発光領域が狭くなるという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-257675号公報

【特許文献2】特開2008-235468号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の一実施形態は、有機EL素子を用いた表示装置において、有機層の膜厚を大幅に変更することなく、有機EL素子の短絡不良を抑制し、非発光画素が形成されることを防ぎつつ、発光領域を広くすることを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態に係る表示装置の製造方法は、トランジスタと電気的に接続される

10

20

30

40

50

第1電極、及び、前記第1電極の周辺部を覆い、前記第1電極を露出させる開口部を有する絶縁層を形成し、前記絶縁層の表面を親水化処理し、前記第1電極の上に第1有機層を形成し、前記第1有機層を加熱して流動化させ、流動化後の前記第1有機層の上に第2有機層を形成し、前記第2有機層の上に第2電極を形成する工程を含む。

【0009】

本発明の一実施形態に係る表示装置は、トランジスタと電気的に接続される第1電極と、前記第1電極の周辺部を覆い、前記第1電極を露出させる開口部を有する絶縁層と、前記第1電極上に形成され、前記絶縁層に接しない第1有機層と、前記第1有機層及び前記絶縁層の上に連続して形成される第2有機層と、前記第2有機層の上に形成される第2電極とを備える。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素の一態様を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素の一態様を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る表示装置の製造工程を説明する断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を、図面等を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号（又は数字の後にa、bなどを付した符号）を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。さらに各要素に対する「第1」、「第2」と付記された文字は、各要素を区別するために用いられる便宜的な標識であり、特段の説明がない限りそれ以上の意味を有さない。

30

【0012】

本明細書において、ある部材又は領域が他の部材又は領域の「上に（又は下に）」あるとする場合、特段の限定がない限りこれは他の部材又は領域の直上（又は直下）にある場合のみでなく他の部材又は領域の上方（又は下方）にある場合を含み、すなわち、他の部材又は領域の上方（又は下方）において間に別の構成要素が含まれている場合も含む。なお、以下の説明では、特に断りのない限り、断面図においては、第1基板に対して第2基板が配置される側を「上」又は「上方」といい、その逆を「下」又は「下方」として説明する。

30

【0013】

図1は、本発明の一実施形態に係る画素102の断面構造を示す。画素102は、少なくとも一つのトランジスタ114、有機EL素子116を含む。画素102は、トランジスタ114と有機EL素子116が絶縁層を介して積層された構造を有する。有機EL素子116は、複数のトランジスタによって構成される画素回路によって駆動される。図1は、トランジスタ114が有機EL素子116と電気的に接続される態様を模式的に示す。トランジスタ114はゲートに印加される映像信号によってソース・ドレイン間を流れる電流（ドレン電流）を制御する。有機EL素子116の発光はドレン電流によって制御される。

40

【0014】

トランジスタ114及び有機EL素子116が配設される基板112の第1面には、下

50

地絶縁層 118 が設けられる。トランジスタ 114 は、下地絶縁層 118 の上に設けられる半導体層 120、ゲート絶縁層 122 及びゲート電極 124 が積層された構造を有する。半導体層 120 は、非晶質シリコン又は多結晶のシリコン、若しくは金属酸化物等の半導体材料を用いて形成される。半導体層 120 はゲート絶縁層 122 によってゲート電極 124 と絶縁され、第 1 絶縁層 126 を介して設けられるソース・ドレイン電極 128 とは直接接触するように設けられる。第 1 絶縁層 126 は、ゲート電極 124 とソース・ドレイン電極 128 を電気的に分離する層間絶縁膜として設けられる。第 1 絶縁層 126 上には、トランジスタ 114 及びトランジスタ 114 と電気的に接続されるソース・ドレイン電極 128 を埋設するように、第 2 絶縁層 130 が設けられる。第 2 絶縁層 130 は、半導体層 120、ゲート電極 124 及びソース・ドレイン電極 128 等による凹凸を埋め込み、表面を平坦化する平坦化膜として用いられる。第 1 絶縁層 126 は、酸化シリコン膜、窒酸化シリコン膜、窒化シリコン膜等の無機絶縁膜で形成される。第 2 絶縁層 130 は、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の有機絶縁材料で形成される。

10

【0015】

第 2 絶縁層 130 の上面側に有機 EL 素子 116 が設けられる。有機 EL 素子 116 は、第 1 電極 132、第 1 有機層 136、第 2 有機層 138 及び第 2 電極 140 が積層された構造を有する。有機 EL 素子 116 において、例えば、第 1 電極 132 は陽極であり、第 2 電極 140 は陰極である。第 1 電極 132 は、第 2 絶縁層 130 を貫通するコンタクトホール 131 を介してソース・ドレイン電極 128 と電気的に接続される。有機 EL 素子 116 は 2 端子素子であり、第 1 電極 132 と第 2 電極 140 との間に印加される電圧の大小によって発光が制御される。第 1 電極 132 は、画素毎に個別に電位が制御され、第 2 電極 140 は複数の画素間で共通の電位が印加される。第 1 電極 132 は画素毎に配設されるのに対し、第 2 電極 140 は複数の画素 102 に亘る共通の電極として配設される。

20

【0016】

第 2 絶縁層 130 上には、第 1 電極 132 の周縁部を覆い内側領域を露出する開口部を有する第 3 絶縁層 134 が設けられる。

【0017】

第 1 有機層 136 は第 3 絶縁層 134 の開口部において第 3 絶縁層 134 から露出する第 1 電極 132 と接するように第 1 電極 132 の上面に設けられる。本実施形態において、第 1 有機層 136 は第 3 絶縁層 134 の表面上には形成されない。第 1 有機層 136 の、第 3 絶縁層 134 に対向する端部はなだらかな傾斜面を有し、徐々に薄くなるように形成され、第 3 絶縁層 134 に接しないように形成される。

30

【0018】

第 2 有機層 138 は、第 1 有機層 136 と接するように第 1 有機層 136 の上面から第 3 絶縁層 134 にかけて、第 1 有機層 136 及び第 3 絶縁層 134 の表面に沿って設けられる。

【0019】

第 2 電極 140 は、第 2 有機層 138 及び第 3 絶縁層 134 の上面を覆うように設けられる。第 3 絶縁層 134 は、第 1 電極 132 を露出する開口部の端部が滑らかな段差を形成するために、有機樹脂材料を用いて形成される。有機樹脂材料としては、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等が用いられる。

40

【0020】

有機 EL 素子 116 は、第 2 有機層 138 で発光した光を、第 1 電極 132 側に出射するボトムエミッション型と、第 2 電極 140 側に出射するトップエミッション型の構造が知られている。ボトムエミッション型では、第 1 電極 132 が透明導電膜で形成され、第 2 電極 140 が金属電極で形成される。一方、トップエミッション型では、第 1 電極が第 2 有機層 138 で発光した光を反射するように金属膜又は金属膜と透明導電膜とを含む積層体で形成され、第 2 電極 140 は透明導電膜又は透光性の金属膜で形成される。

【0021】

50

例えば、トップエミッション型における第1電極132は、アルミニウム(A1)、銀(Ag)等の光反射性の金属層によって構成される。また、第1電極132は、酸化インジウムスズ(以下、「ITO」ともいう。)、酸化インジウム亜鉛(以下、「IZO」ともいう。)、アルミニウムが添加された酸化亜鉛(以下、「AZO」ともいう。)、ガリウムが添加された酸化亜鉛(以下、「GZO」ともいう。)等の透明導電膜と金属膜との積層体で形成される。一方、第2電極140は、第2有機層138で発光した光を外側へ射出させるため、ITO、IZO、AZO、GZO等の透明導電膜、又はリチウムを含むアルミニウム膜(A1Li)、マグネシウムを含む銀膜(MgAg)等の金属膜であって透光性を有する膜厚で形成される。

【0022】

10

第1有機層136は、正孔注入層及び正孔輸送層の一方又は双方を含む。例えば、第1有機層136は、正孔注入層又は正孔輸送層の単層で形成されてもよいし、正孔注入層と正孔輸送層を積層して形成されてもよい。第2有機層138は、発光層を含む。第2有機層138は、発光層に加え、電子輸送層及び電子注入層の一方又は双方を含んでもよい。第2有機層138は、当該発光層を挟むように、さらに電子ブロック層及び正孔ブロック層の一方又は双方を含んでもよい。本実施形態では、第1有機層136は、正孔注入層と正孔輸送層を積層して形成され、第2有機層138は、正孔ブロック層、発光層、電子ブロック層、電子輸送層及び電子注入層を積層して形成される。第1有機層136及び第2有機層138の合計膜厚は、複数の層が積層される場合でも、100nm～200nm程度である。

20

【0023】

発光層は、ホスト材料とゲスト材料を組み合わせて形成することができる。ホスト材料とゲスト材料の組み合わせを用いると、励起状態のホスト分子のエネルギーがゲスト分子へ移動してゲスト分子がエネルギーを放出して発光する。ホスト化合物として、電子輸送材料、正孔輸送材料を用いることができる。例えば、A1q3等のキノリノール金属錯体に4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(DCM)、4-(ジシアノメチレン)-2-t-ブチル-6-(1,1,7,7-テトラメチルユロリジル-9-エニル)-4H-ピラン(DCJTB)等のピラン系誘導体、2,3-キナクリドン等のキナクリドン誘導体や、3-(2'-ベンゾチアゾール)-7-ジエチルアミノクマリン等のクマリン誘導体をドープしたもの、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリン)-4-フェニルフェノール-アルミニウム錯体に、ペリレン等の縮合多環芳香族をドープしたもの、あるいは4,4'-ビス(m-トリルフェニルアミノ)ビフェニル(TPD)にルブレン等をドープしたもの、4,4'-ビスカルバゾリルビフェニル(CBP)、4,4'-ビス(9-カルバゾリル)-2,2'-ジメチルビフェニル(CDBP)等のカルバゾール系化合物に、トリス-(2フェニルピリジン)イリジウム(Ir(ppy)3)(緑色)、ビス(4,6-ジフルオロフェニル)-ピリジネート-N,C2)イリジウム(ピコリネート)(FIr(pic))(青色)、ビス(2-2'-ベンゾチエニル)-ピリジネート-N,C3イリジウム(アセチルアセトネート)(Btp2Ir(acac))(赤色)、トリス-(ピコリネート)イリジウム(Ir(pic)3)(赤色)、ビス(2-フェニルベンゾチオゾラト-N,C2)イリジウム(アセチルアセトネート)(Bt2Ir(acac))(黄色)等のイリジウム錯体や白金錯体をドープしたもの等が用いられる。

30

【0024】

40

有機EL素子116は、第1電極132と第2電極140との間に設けられる第1有機層136及び第2有機層138が極めて薄い層であるため、電極間の短絡が問題となる。具体的には、何らかの原因で電極間に所定の大きさ以上(例えば、第1有機層136及び第2有機層138の膜厚以上の大きさ)の異物が存在すると、第1有機層136及び第2有機層138は当該異物を十分に被覆することができず、第1電極132と第2電極140とが短絡する。別言すれば、第1電極132上に異物が付着していると、第1有機層136及び第2有機層138は異物による段差を十分に被覆できず、その後第2電極140

50

を形成することで、段差部分に第2電極140が回り込み第1電極132と接触してしまう。短絡が発生した有機EL素子116は非発光となるので、有機EL表示装置の表示画面には滅点不良が発生する。

【0025】

これに対し、本実施形態に係る表示装置では、異物を正孔注入層及び正孔輸送層によって被覆するようにしている。図1は、第1電極132上に異物150が存在し、第1有機層136によって異物150が被覆されている様子を示す。第1有機層136はなだらかな傾斜面を有することで、第1電極132上に異物150が存在しても急峻な段差が形成されないようにされている。これにより、異物150は、第1有機層136によって埋設されることとなり、この上に第2有機層138を介して第2電極140を設けても、第1電極132との短絡を防止することができる。10

【0026】

図2は、第2絶縁層130の上に異物150が付着している様子を示す。この場合、第1電極132は異物150を被覆しないので、異物150の周辺領域に段差が形成される。本実施例では、図2で示すように、なだらかな傾斜面を有する第1有機層136を設けることで、段差部分を十分に被覆することが可能となり、異物による急峻な段差が緩和される。これにより、第1有機層136及び第2有機層138の上に第2電極140を形成しても、第1電極132と短絡することが防止することができる。

【0027】

異物150を被覆する第1有機層136は、絶縁性を有していることが好ましい。第1有機層136が絶縁性を有していることで、第1電極132と第2電極140の短絡を防止することができる。第1有機層136の材料としては、後述する正孔輸送層または正孔注入層のどちらか片方、または、正孔輸送層および正孔注入層の双方を用いることができる。20

【0028】

正孔輸送層には、例えば、4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(-NPD)、N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-(1,1'-ビフェニル)-4,4'-ジアミン(TPD)、2-TNATA、4,4',4"-トリス(N-(3-メチルフェニル)N-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(MTDATA)、4,4'-ビス[N-(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(DFLDPBi)、4,4'-ビス[N-(スピロ-9,9'-ビフルオレン-2-イル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(BSPB)から選ばれたいずれか一種を用いることができる。30

【0029】

また、正孔注入層には、フタロシアニン(H₂Pc)、銅(II)フタロシアニン(略称:CuPc)、バナジルフタロシアニン(VOPc)、4,4',4'''-トリス(N,N-ジフェニルアミノ)トリフェニルアミン(TDATA)、4,4',4'''-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミン(MTDA-TA)、4,4'-ビス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(DPAB)、4,4'-ビス(N-[4-[N'-(3-メチルフェニル)-N'-フェニルアミノ]フェニル]-N-フェニルアミノ)ビフェニル(DNTPD)、3-[N-(1-ナフチル)-N-(9-フェニルカルバゾール-3-イル)アミノ]-9-フェニルカルバゾール(PCzPCN1)、2,3,6,7,10,11-ヘキサシアノ-1,4,5,8,9,12-ヘキサアザトリフェニレン(HAT-CN)、ポリエチレンジオキシチオフェン-ポリスチレンスルホン酸(PEDOT-PSS)等から選ばれたいずれか一種を用いることができる。40

【0030】

なお、ここに例示される正孔輸送材料、正孔注入材料は一例であり、これらに限定されるものではない。

【0031】

10

20

30

40

50

第2電極140の上層側には封止層142が設けられる。封止層142は、有機EL素子116への水分の浸入を防ぐ保護膜として設けられる。図1及び図2は、封止層142として、第1無機絶縁膜144、有機樹脂膜146、第2無機絶縁膜148が積層された構造を示す。第1無機絶縁膜144及び第2無機絶縁膜148は水蒸気透過率の低い無機絶縁膜が用いられる。例えば、第1無機絶縁膜144及び第2無機絶縁膜148は窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜等の無機絶縁膜が用いられる。有機樹脂膜としては、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等が用いられる。封止層142を、無機絶縁膜と有機樹脂膜とを組み合わせて形成することで、封止性能を高め、水蒸気の浸入を防止することができる。

【0032】

なお、図1及び図2は、画素102に異物が含まれる態様を例示するものであり、表示装置100の全ての画素に異物150が含まれるものではない。表示装置100は、図3に示すように、基板112の第1面に複数の画素102が配列する画素部104、走査信号を出力する第1駆動回路106、映像信号を出力する第2駆動回路108、及び映像信号等が入力される端子部110が設けられる。画素部104に配列される画素の数は、フルHD対応であれば、 1080×1920 個の画素が配列される。各画素はRGBに対応した副画素から構成されるとすると、副画素の総数は $1080 \times 1920 \times 3$ 個となる。このような多数の画素の中で、非発光画素があると滅点欠陥となって視認される。滅点欠陥は製品歩留まりを低下させる要因となるため、極力低減することが望ましい。本実施形態によれば、異物を正孔注入層及び正孔輸送層によって被覆することで、第1電極132と第2電極140との短絡を防止することができるので、滅点欠陥の発生を抑制することができる。さらに、本実施形態において、第1有機層136は第3絶縁層134の表面上に形成されず、第1有機層136の、第3絶縁層134に対向する端部はなだらかな傾斜面を有し、徐々に薄くなるように形成されるため、画素102をその隅部まで発光させることができ、発光領域を広くすることができる。

10

20

【0033】

図4乃至図8を参照して、本発明の一実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する。

【0034】

図4は、第2絶縁層130の上面に、トランジスタ114と電気的に接続される第1電極132、及び第1電極132の周辺部を覆い、内側領域を露出させる開口部を有する第3絶縁層134までが形成された段階を示す。なお、トランジスタ114は、下地絶縁層118の上に、半導体層120、ゲート絶縁層122、ゲート電極124を形成することで作製される。ゲート電極124の上層には第1絶縁層126が形成される。第1絶縁層126の上面には、トランジスタ114のソース領域、ドレイン領域と接続されるソース・ドレイン電極128が形成される。下地絶縁層118及び第1絶縁層126は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜等の無機絶縁膜で形成される。

30

【0035】

第1絶縁層126の上層には、平坦化膜として機能する第2絶縁層130が形成される。第2絶縁層130は、有機絶縁材料を用いて形成される。有機絶縁材料としては、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等が用いられる。第2絶縁層130は、これらの有機材料を用いて蒸着重合法で作製することができる。

40

【0036】

第2絶縁層130の上面には第1電極132が形成される。第1電極132は、第2絶縁層130に形成されたコンタクトホール131によってソース・ドレイン電極128と接続するように形成される。第2絶縁層130及び第1電極132の上層側には第3絶縁層134が形成される。第3絶縁層134は、第1電極132の周縁部を覆い、周縁部の内側領域を露出させる開口部が形成される。第3絶縁層134は、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の感光性の有機樹脂材料を用いて作製される。

【0037】

なお、第1電極132が陽極である場合、第1電極132は、第1有機層136にホー

50

ルを注入するため、仕事関数の大きい（具体的には4.0 eV以上）導電性材料で形成される。例えば、陽極としての第1電極132は、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）等の導電性金属酸化物材料を用いて形成される。第1電極132は導電性金属酸化物材料を用い、スパッタリング法、真空蒸着法により作製される。なお、有機EL素子116がトップエミッション型である場合には、第1電極132で光を反射させるために、酸化インジウムスズ（ITO）膜や酸化インジウム亜鉛（IZO）膜に重ねてアルミニウム（Al）、銀（Ag）などの金属膜が形成される。

【0038】

本実施形態で、第3絶縁層134の表面には親水化処理を施す。親水化処理は、紫外線（UV）やプラズマを照射して行う。10

【0039】

図4は、第1電極132の上面に異物150が付着している様子を模式的に示す。異物150は、意図しないで付着するものであり、第1電極132の形成時にスパッタリング装置内部で、あるいは第1有機層136を成膜するときの真空蒸着装置の内部で付着することが考えられる。第1電極132上に異物150が付着していると、第1有機層136及び第2有機層138が均一に成膜されず、第1電極132と第2電極140が短絡することが問題となる。しかしながら、以下に述べるように、本実施形態の製造方法によれば、異物150による第1電極132と第2電極140との短絡を防ぎつつ、画素102をその隅部まで発光させることができ、発光領域を広くすることができる。

【0040】

図5は、第1電極132及び第3絶縁層134の上から第1有機層136を形成する段階を示す。第1有機層136は、真空蒸着法により形成される。正孔注入層及び正孔輸送層の一方又は双方は、マスクを用いて第1電極上に形成されてもよい。第1有機層136の膜厚は適宜設定されればよいが、例えば、100nm～1000nmの厚さで形成される。

【0041】

さらに、本実施形態では、第1有機層136を成膜した後、加熱して流動化させている。図6は、第1有機層136が形成された基板を加熱した段階を示す。真空加熱処理により第1有機層136は流動化し、異物150を埋設する。加熱温度は170度程度、加熱時間は20分程度でよい。前述のとおり、本実施形態で、第3絶縁層134の表面には親水化処理が施されるので、撥水性の材料を多く含む第1有機層136は、加熱処理により流動化しても第3絶縁層134の表面に付着しない。よって、第1有機層136の端部は徐々に薄く形成され厚膜化しないので、画素の外周部が非発光になるのを防ぎ、画素102をその隅部まで発光させることができ、発光領域を広くすることができる。30

【0042】

図7は、異物150を埋設した第1有機層136の上に第2有機層138を形成する段階を示す。第2有機層138は真空蒸着により形成される。第2有機層138は、第1有機層136の上面から第3絶縁層134の上面にかけて、第1有機層136及び第3絶縁層134の表面に沿って設けられる。

【0043】

図8は、第2有機層138の上に第2電極140を形成する段階を示す。第2電極140は、第1有機層136の上面から第3絶縁層134の上面にかけて、第1有機層136及び第3絶縁層134の表面に沿って設けられた第2有機層138の上に形成される。40

【0044】

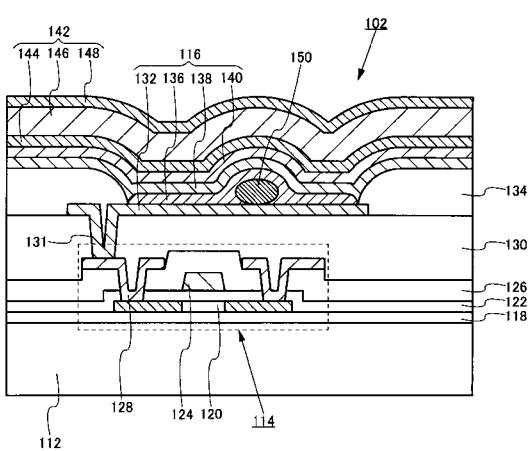
このように、本実施形態によれば、第1有機層136及び第2有機層138を形成する前段階で、画素102に異物が付着していても、第1電極132と第2電極140との短絡を防ぐことができる。それにより、有機EL素子116の短絡を防止し、非発光画素が形成されることを防ぐことができる。この場合において、有機EL素子116は、第1有機層136端部の膜厚を増加させる必要がないので、画素102をその隅部まで発光させることができ、発光領域を広くすることができる。50

【符号の説明】

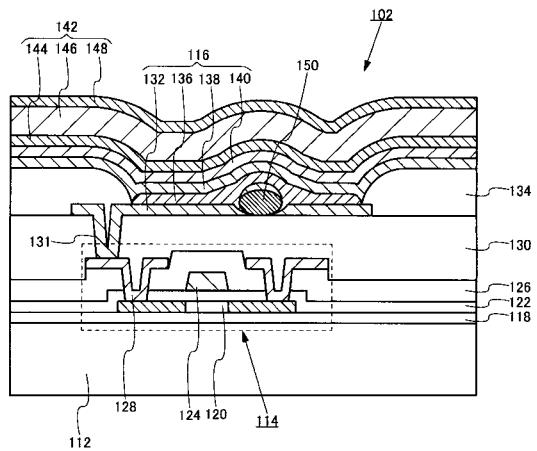
【0045】

100 . . . 表示装置、102 . . . 画素、104 . . . 画素部、106 . . . 第1駆動回路、108 . . . 第2駆動回路、110 . . . 端子部、112 . . . 基板、114 . . . パート・トランジスタ、116 . . . 有機EL素子、118 . . . 下地絶縁層、120 . . . 半導体層、122 . . . ゲート絶縁層、124 . . . ゲート電極、126 . . . 第1絶縁層、128 . . . ソース・ドレイン電極、130 . . . 第2絶縁層、131 . . . コンタクトホール、132 . . . 第1電極、134 . . . 第3絶縁層、136 . . . 第1有機層、138 . . . 第2有機層、140 . . . 第2電極、142 . . . 封止層、144 . . . 第1無機絶縁膜、146 . . . 有機樹脂膜、148 . . . 第2無機絶縁膜、150 . . . 異物
10

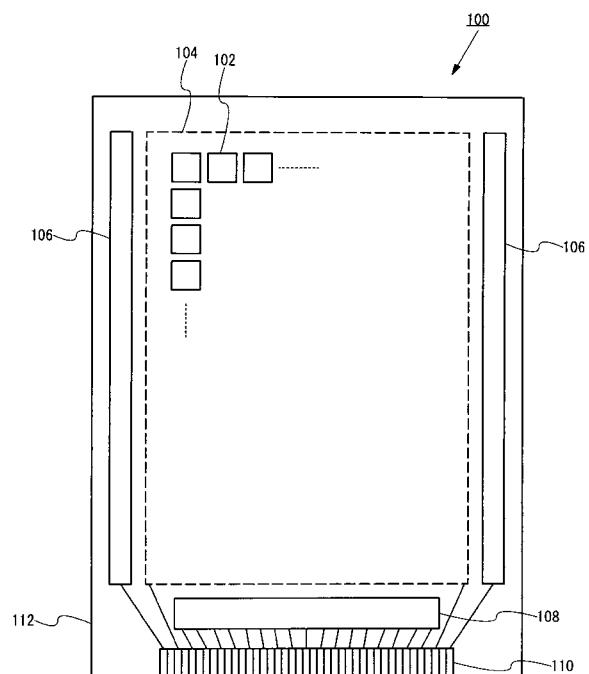
【図1】



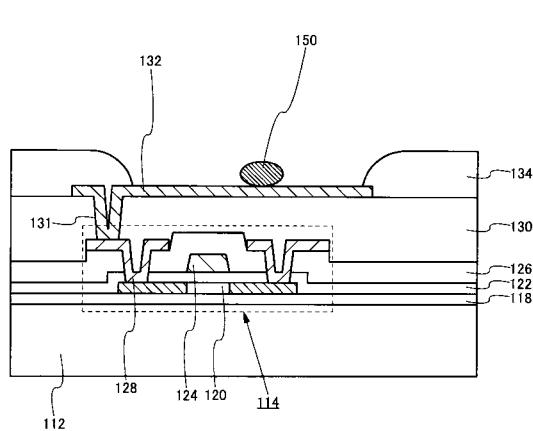
【図2】



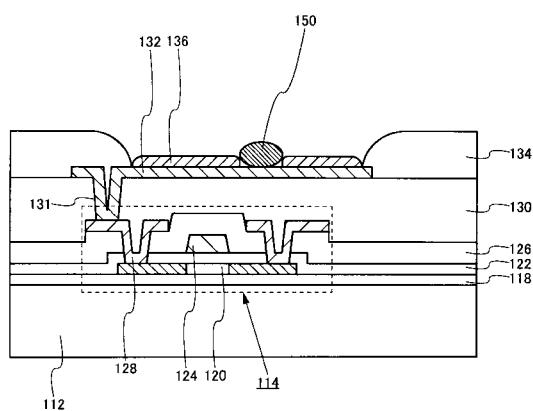
【図3】



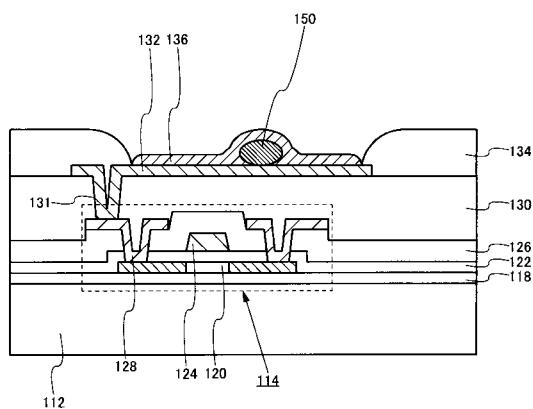
【図4】



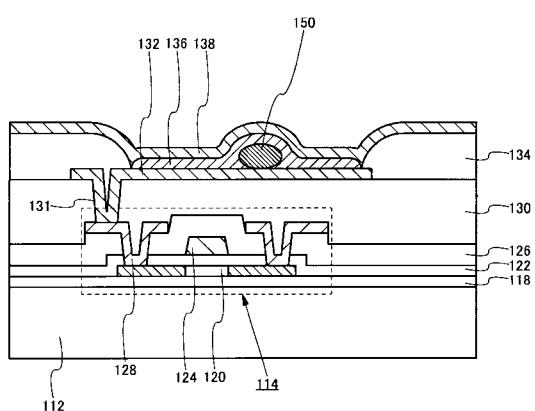
【図5】



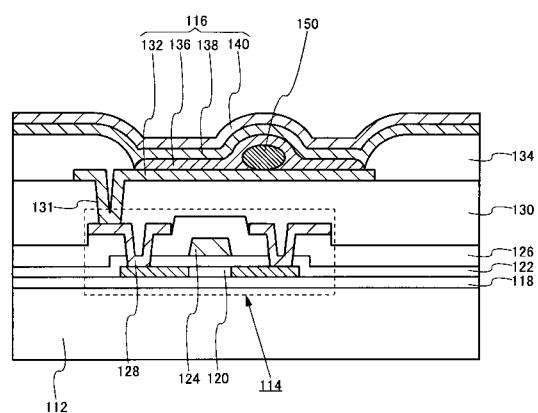
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F 9/30	3 6 5
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F 9/00	3 3 8

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2019036382A	公开(公告)日	2019-03-07
申请号	JP2017155132	申请日	2017-08-10
[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	松澤 興明		
发明人	松澤 興明		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/22 G09F9/30 G09F9/00		
F1分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/12.B H05B33/22.Z G09F9/30.365 G09F9/00.338		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/DD72 3K107/DD75 3K107/DD78 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/GG04 3K107/GG24 3K107/GG28 3K107/GG33 5C094/AA31 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/GB01 5G435/AA16 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/KK05 5G435/KK10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用有机EL元件的显示装置中，在不大幅改变有机层的膜厚的情况下抑制了有机EL元件的短路缺陷，并且在防止形成非发光像素的同时防止了发光区域。其中一个目标是制作一种制造显示装置的方法，包括：形成电连接到晶体管的第一电极；以及具有开口的绝缘层，所述开口覆盖第一电极的外围并暴露第一电极。将绝缘层的表面亲水化以在第一电极上形成第一有机层，并且在流化之后加热第一有机层以使第一有机层流化在第二有机层的顶部上形成第二有机层，并在第二有机层上形成第二电极。 [选图]图1

