

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113865号
(P5113865)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.	F 1		
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22	(2006.01)	H05B 33/22	Z
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A
G09F 9/30	(2006.01)	H05B 33/22	A
請求項の数 5 (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2010-55102 (P2010-55102)
 (22) 出願日 平成22年3月11日 (2010.3.11)
 (65) 公開番号 特開2011-192408 (P2011-192408A)
 (43) 公開日 平成23年9月29日 (2011.9.29)
 審査請求日 平成23年3月22日 (2011.3.22)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100149803
 弁理士 藤原 康高
 (72) 発明者 川嶋 智仁
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 (72) 発明者 戸野谷 純一
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 審査官 濱野 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に複数の第1電極を一定間隔で形成する工程と、
 少なくとも所定領域の前記第1電極と前記第1電極間との上面に発光層を含む発光機能層を形成する工程と、
 前記第1電極間の前記発光機能層の上面に隔壁を形成する工程と、
 前記第1電極上に第2電極を形成する工程と、
 を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項2】

基板上に複数の第1電極を一定間隔で形成する工程と、
 少なくとも所定領域の前記第1電極と前記第1電極間との上面に連続して形成される発光層を含む発光機能層を形成する工程と、
 前記第1電極間の前記発光機能層の上面に隔壁を形成する工程と、
 前記第1電極上に第2電極を形成する工程と、
 を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項3】

更に、前記隔壁と前記第2電極との間に電子注入層を設ける工程を含むことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項4】

更に、前記発光機能層の形成工程と前記隔壁の形成工程との間に、電子注入層の形成工

程を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記隔壁は前記発光層の上面の一部を覆うように形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイに用いられる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般的に、ディスプレイに用いられる有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL 称す）表示装置は、基板上に複数の薄膜トランジスタ、第 1 電極（画素電極、又は陽極）、正孔注入層や有機 EL 素子を含む発光機能層、第 2 電極（陰極）等を積層し、これらを封止した構成となっている。この有機 EL 表示装置の製造方法として、例えば特許文献 1 に記載のものがある。

【0003】

この特許文献 1 に記載の方法では、まず、図 8（a）に示すように、基板本体上に複数の薄膜トランジスタ、配線等を形成し、これらを層間絶縁膜で被覆して基板 101 を形成した後、基板 101 の層間絶縁膜に一定の間隔をおいて画素電極 102 を設け、画素電極 101 の各々を複数の薄膜トランジスタと電氣的に接続する。

20

【0004】

次に、図 8（b）に示すように、画素電極 102 の間に画素領域を区画する隔壁 103 を形成する。その後、図 8（c）に示すように、隔壁 103 の間の画素電極 102 上に、正孔注入層 104、発光機能層 105 の順で積層する。次に、隔壁 103 を含む発光機能層 105 上に陰極 106 を形成した後、これらを封止基板で封止する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 332019 号

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献 1 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法では、隔壁 103 を形成してから熱転写により発光機能層 104 を形成している。そのため、発光機能層 104 の転写の際に発生する熱により隔壁 103 が形状変化を起し、転写幅のばらつきや、転写物が隔壁 104 上から転写されることで転写する隔壁の間に気泡を閉じ込め、転写不良を生じてしまうなどの不具合が起きやすいため、更なる転写精度の改善が求められている。

【0007】

40

そこで本発明では、より転写精度の高い有機エレクトロルミネッセンス表示装置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】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、基板上に第 1 電極を一定間隔に形成する工程と、前記第 1 電極上に発光層を含む発光機能層を形成する工程と、前記第 1 電極間の前記発光機能層上に隔壁を形成する工程と、少なくとも前記発光機能層上に第 2 電極を形成する工程とを含むことを特徴としている。

【発明の効果】

50

【0009】

本発明では、より転写精度の高い有機エレクトロルミネッセンス表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す図で、(a)は(b)のA-A線に沿う工程断面図、(b)は平面図。

【図2】本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す工程断面図。

【図3】本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す工程断面図。

10

【図4】本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す工程断面図。

【図5】本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す工程断面図。

【図6】本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す工程断面図。

【図7】本発明の一実施形態の変形例に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す工程断面図。

【図8】従来の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す工程断面図。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を、図面を参照して詳細に説明する。本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法について、図1乃至図6を参照して説明する。

【0012】

本実施形態の製造方法は、基板の形成工程と、封止基板の形成工程と、両基板の貼り合わせる工程とからなる。

【0013】

まず、基板の形成工程について、図1を参照して説明する。図1(a)に示すように、基板1上に画素電極又は陽極と呼称される複数の第1電極2を形成する。

30

【0014】

基板1は、基板本体上に、スイッチングトランジスタとしての薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor, 以下、TFTと称する。)や、配線等が形成されており、これらを被覆するように、基板本体上に層間絶縁膜が設けられている。また、平坦化した層間絶縁膜の上面に対し、第1電極2とTFTを接続するコンタクトプラグを形成して構成されている。

【0015】

基板本体は、透明性材料または非透明性材料から形成されたものであり、透明性基板としては、例えばガラス基板や透明性の樹脂基板等が用いられ、非透明性基板としては、例えば金属基板や非透明性の樹脂基板が用いられる。

40

【0016】

TFTや各種配線の形成方法は、周知のCVD法やスパッタ法等によって各種層膜を形成した後に、周知のフォトリソグラフィ法及びエッチング法等を用いてパターンニングを行う。また、TFTのソース領域及びドレイン領域を形成するには、周知のイオンドーピング法等を用いて形成する。

【0017】

第1電極2は、図1(b)に示すように、基板1の層間絶縁膜上に一定の間隔をおいて行列に配置されてなる第1電極2は、例えばアルミニウム(Al)等の光反射性金属の単層構造、または光反射性金属と例えばインジウム錫酸化物(ITO)等の透明導電膜との

50

積層構造とからなり、例えばマスクを用いて周知の真空蒸着法により形成される。

【0018】

次に、図2に示すように、第1電極2を覆うように、正孔注入層3aを層間絶縁膜上に形成し、さらにその正孔注入層3a上に正孔輸送層3b積層形成する。この正孔注入層3a及び正孔輸送層3bは、例えば、周知の真空蒸着法により積層形成される。

【0019】

なお、本実施例では、表示領域に亘って広がった連続膜であるが、画素領域毎に、あるいはそれらの行又は列に対応してパターンングされてもよい。

【0020】

そして、図3に示すように、正孔輸送層3b上に発光層3cを周知のレーザー熱転写法により形成する。この発光層3cの転写は、レーザー照射による局所的な加熱によって軟化する剥離層と、転写層を、転写基板上にこの順に設け、この転写層と基板とを対向させた状態で、転写基板の所定領域に光照射又は加熱を行い、剥離層から転写層を剥離し、その所定領域に応じた転写層を基板に転写することにより形成する。

10

【0021】

これにより、正孔注入層3a、正孔輸送層3b、発光層3cからなる発光機能層3が形成される。

【0022】

正孔注入層3aは、正孔を第1電極2から注入する層であり、材質としては、高分子材料では、例えば3,4-ポリエチレンジオチオフェン/ポリスチレンスルホン酸(PEDOT/PSS)、ポリスチレン、ポリピロール、ポリアニン、ポリアセチレンやその誘導体などがあげられ、低分子材料では、例えば銅フタロシアニン、m-MTDATA、TPD、NPDなどを用いることができる。

20

【0023】

正孔輸送層3bは、正孔を下部電極7から注入する層である。材質としては、例えば、PEDOT(poly(ethylenedioxy)thiophene)や、PSS(polystyrenesulfonate:ポリスチレンスルホン酸)などを用いることができる。

【0024】

発光層3cは、例えば発色光が青色の場合では青色に発色する有機EL素子を含み、発色光が緑色の場合では緑色に発色する有機EL素子を含み、発色光が赤色の場合では赤色に発色する有機EL素子を含んでいる。

30

【0025】

具体的な材質としては、ルブレン、オクタエチル白金ポルフィリン、ベンゾチエニルピリジン-アセチルアセトン-イリジウム錯体、テリレン、ペリノン、ナイルレッド、アルミノキノリン錯体や、ビス(ベンゾキノリナト)ベリリウム錯体、キナクリドン、クマリン、アントラセン、ジフェニルテトラセン、2-tert-ブチル-9,10-ジ(ナフタレン-2-イル)、ペリレン、テトラフェニルアントラセン、テトラフェニルブタジエン、9,10-ビス(フェニルエチニル)アントラセン、ポリ(パラフェニレンビニレン)、ポリ(2-メトキシ,5-(2'-エチルヘキソキシ)-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(3-アルキルチオフェン)、ポリ(9,9-ジアルキルフルオレン)、ポリパラフェニレン、ポリカーボネート、およびポリナフチルビニレン等が挙げられる。なお、所望される発光色に応じて、発光材料は適宜選択すればよい。

40

【0026】

なお、本実施形態では、画素領域の行に対応してパターンングしているが、画素領域毎、あるいはそれらの列に応じてパターンングしてもよい。

【0027】

その後、図4に示すように、発光機能層3上に隔壁4を例えば、周知のレーザー熱転写法やスーパーインクジェット塗布法等によって形成する。レーザー熱転写法の場合、レーザー光の光を熱変換する光熱変換層10と、隔壁転写層9とを、転写基板12上にこの順に設け

50

、この隔壁転写層9と基板1とを対向させた状態で、転写基板12の所定領域に光照射又は加熱を行い、光熱変換層10から隔壁転写層9を剥離し、その所定領域に応じた隔壁転写層9を発光機能層3に転写することにより形成する。

【0028】

また、スーパーインクジェット塗布法の場合には、発光機能層3上の所定場所に隔壁材料の溶液を塗布し、乾燥させることにより形成する。

【0029】

隔壁4は、第1電極2を囲むようにして設けられており、例えばアクリル樹脂やポリイミド樹脂等の非感光性樹脂または感光性樹脂により形成されている。

【0030】

次に、図5に示すように、隔壁4とその隔壁4間の発光機能層3の表面を覆うように電子輸送層5と電子注入層6とをこの順に、周知の真空蒸着法により積層形成する。なお、本実施例では隔壁4と発光機能層3上を覆うように電子輸送層5及び電子注入層6を形成しているが、画素領域毎、あるいはそれらの行又は列に応じてパターンニングしてもよく、その場合はパターン形成されたマスクを用いて真空蒸着を行う。

【0031】

電子輸送層5は、電子を輸送する層であり、材質としては、例えば、キノリノール誘導体やオキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フラレン誘導体、フェナントロン誘導体、キノリン誘導体などを用いることができる。なお、本実施形態では電子輸送層5は隔壁4を覆うように形成されているが、電子輸送層5上に隔壁6を形成しても良く、また画素領域毎、あるいはそれらの行や列に応じてパターンニングしてもよい。

【0032】

電子注入層6は、電子輸送層5上に設けられており、材質としては例えば酸化物を含むものであり、具体的にはフッ化リチウム、フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、フッ化ストロンチウム、フッ化バリウム、酸化アルミニウムなどの酸化物を挙げることができる。

【0033】

次に、図6に示すように、電子注入層6上に陰極と呼称される第2電極7を周知の蒸着法により形成する。

【0034】

第2電極7は、仕事関数が小さい材質を用いており、例えばリチウム(Li)、ナトリウム(Na)、カリウム(K)、ルビジウム(Rb)、セシウム(Cs)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)、ストロンチウム(Sr)、バリウム(Ba)等のほか、アルミニウム(Al)、銀(Ag)、ガリウム(Ga)、バナジウム(V)、チタン(Ti)、ビスマス(Bi)、すず(Sn)、クロム(Cr)、アンチモン(Sb)、銅(Cu)、コバルト(Co)、金(Au)などが含まれている電極を用いている。

【0035】

次に、例えば、キャップ形状の封止基板を形成した後、その封止基板を上記構成の基板1上に配置し、基板と封止基板とを、紫外線硬化樹脂からなる封止部材により貼り合わせて気密封止する。以上の工程を経ることにより、有機エレクトロルミネッセンス表示装置が形成される。

【0036】

以上、本実施形態によれば、発光機能層3を設けた後に隔壁4を形成させることで、ほぼ平坦な状態で隔壁転写層をパターン通りに直接転写することが可能になる。そのため、隔壁の転写幅のばらつきや気泡の発生などの不具合を低減することが可能となり、転写精度を向上させることができる。

【0037】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々、変更して実施できることは勿論である。

【0038】

10

20

30

40

50

例えば、上記実施形態では、電子輸送層 5 を隔壁 4 の形成後に、その隔壁 4 と露出する発光機能層 3 上を覆うように形成したが、電子輸送層 5 の形成工程と隔壁 4 の形成工程との順序を変えても良い。すなわち、上記実施形態において、図 3 の発光機能層 3 を形成した後、まず図 7 (a) に示すように、発光機能層 3 上に電子輸送層 5 を形成する。次に、図 7 (b) に示すように、隔壁 4 を形成する。そして、図 7 (c) に示すように、電子注入層 6 を隔壁 4 及び露出する電子輸送層 5 を覆うように形成する。

【符号の説明】

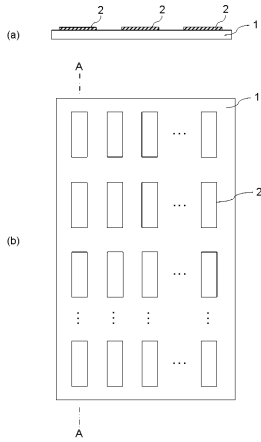
【 0 0 3 9 】

- 1 , 1 0 1 ... 基板
- 2 , 1 0 2 ... 第 1 電極 (画素電極、又は陽極)
- 3 ... 発光機能層
- 3 a , 1 0 4 ... 正孔注入層
- 3 b ... 正孔輸送層
- 3 c , 1 0 5 ... 発光層
- 4 , 1 0 3 ... 隔壁
- 5 ... 電子輸送層
- 6 ... 電子注入層
- 7 , 1 0 6 ... 第 2 電極 (陰極)
- 9 ... 隔壁転写層
- 1 0 ... 光熱変換層
- 1 2 ... 転写基板

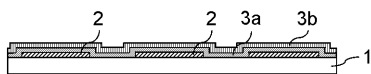
10

20

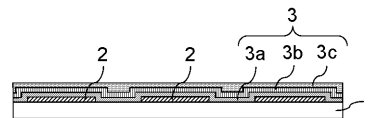
【 図 1 】



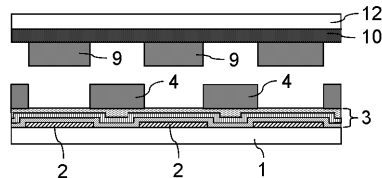
【 図 2 】



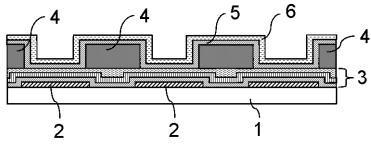
【 図 3 】



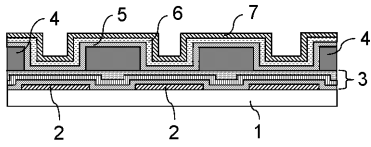
【 図 4 】



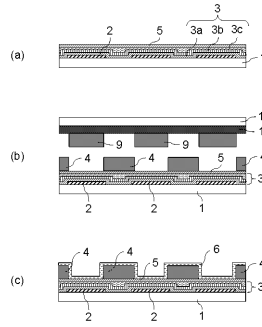
【図5】



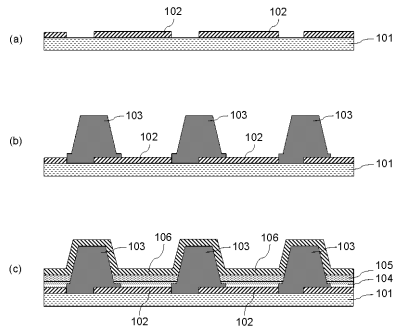
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

(56) 参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 1 7 2 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 1 2 8 7 5 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 6 0 5 1 8 (J P , A)
特表 2 0 0 6 - 5 0 5 1 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 1 0 4 6 9 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , DB 名)
H 0 5 B 3 3 / 1 0
G 0 9 F 9 / 3 0
H 0 1 L 2 7 / 3 2
H 0 1 L 5 1 / 5 0
H 0 5 B 3 3 / 1 2
H 0 5 B 3 3 / 2 2

专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP5113865B2	公开(公告)日	2013-01-09
申请号	JP2010055102	申请日	2010-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	川嶋智仁 戸野谷純一		
发明人	川嶋 智仁 戸野谷 純一		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0013		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/22.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD74 3K107/DD84 3K107/DD89 3K107 /GG09 3K107/GG28 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/GB10		
代理人(译)	藤原 康高		
审查员(译)	滨野隆		
其他公开文献	JP2011192408A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造具有更高转印精度的有机电致发光显示装置的方法。
 ŽSOLUTION：制造有机电致发光显示装置的方法包括在固定空间在基板1上形成多个第一电极2的工艺，在第一电极的上表面上形成包括发光层3c的发光功能层3至少在图2中，在形成发光功能层3之后在第一电极2之间的发光功能层3的上表面上形成障壁4，并在第一电极2上形成第二电极7。

