

(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2014-72013

(P2014-72013A)

(43) 公開日 平成26年4月21日(2014.4.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K107
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	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-216484 (P2012-216484)	(71) 出願人	000003193
(22) 出願日	平成24年9月28日 (2012.9.28)		凸版印刷株式会社
			東京都台東区台東1丁目5番1号
		(74) 代理人	100105854
			弁理士 廣瀬 一
		(74) 代理人	100116012
			弁理士 宮坂 徹
		(72) 発明者	森川 徳子
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC36 CC45
			DD02 DD37 DD89 FF04 FF06
			FF15 GG06

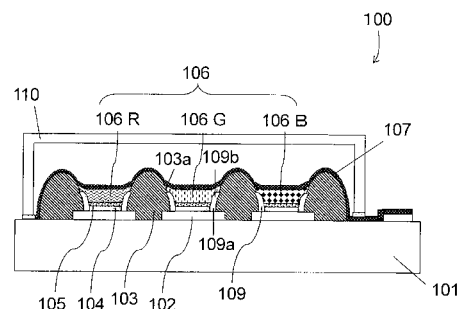
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 隔壁の第一電極側を向く内側面に、導電性材料によりなる第三電極を形成することにより、発光領域を拡大することができる有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る有機EL表示装置100は、基板101と、基板101上に形成された絶縁性の隔壁103と、隔壁103により区画された複数の画素領域内に形成された第一電極102と、第一電極102上に形成された、有機発光層106を含む有機発光媒体層108と、有機発光媒体層108上に形成された第二電極107とを有する有機EL表示装置であって、隔壁103の第一電極102側を向く内側面103aに、導電性材料により形成された第三電極109を備え、第三電極109の一方の端部109aは第一電極102側に位置し、第三電極109の他方の端部109bは第二電極107側に位置し、第三電極109の一方の端部109aは第一電極102と接して導通している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板上に形成された絶縁性の隔壁と、前記隔壁により区画された複数の画素領域内に形成された第一電極と、前記第一電極上に形成された、少なくとも有機発光層を含む有機発光媒体層と、前記有機発光媒体層上に形成された第二電極と、を備えた有機 E L 表示装置であって、

前記隔壁の前記第一電極側を向く内側面に、導電性材料により形成された第三電極を有し、

前記第三電極の一方の端部は前記第一電極側に位置し、前記第三電極の他方の端部は前記第二電極側に位置し、

前記第三電極の前記一方の端部は、前記第一電極と接して導通していることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記第三電極は、前記隔壁の前記内側面と、前記有機発光媒体層との間に形成され、かつ、隣り合う前記画素領域間において不連続に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記第一電極及び前記第三電極は、透光性を有し、

前記有機発光層から発光する光は、少なくとも前記第一電極側から取り出されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記隔壁の可視光透過率は、70%以上であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記第三電極の前記他方の端部の厚みは、前記第一電極側から前記第二電極側に向かうにしたがって薄くなり、前記第三電極の前記他方の端部のシート抵抗は、前記第一電極側から前記第二電極側に向かうにしたがって高くなることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記有機発光媒体層のうち少なくとも 1 層は、ウェットコーティング法を用いて形成されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

前記有機発光媒体層のうち少なくとも 1 層は、前記第三電極の前記他方の端部を被覆するように形成されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の技術に関し、特に有機 E L 表示装置（有機エレクトロルミネッセンス表示装置）に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L (Electro-Luminescence) 素子は、導電性の発光媒体層に電圧を印加することにより、発光媒体層中の有機発光層において注入された電子と正孔が再結合する。有機発光層中の有機発光分子は、再結合エネルギーによりいったん励起状態となり、その後、励起状態から基底状態に戻る。この際に放出されるエネルギーを光として取り出すことにより有機 E L 素子は発光する。この発光媒体層に電圧を印加するために、上記発光媒体層の両側には第一電極と第二電極が設けられており、上記発光媒体層からの光を外部へ取り出すために少なくとも一方の電極は透光性を有する。このような有機 E L 素子の構造の一例としては、透光性基板上に、透光性の第一電極、発光媒体層、第二

10

20

30

40

50

電極を順次積層したものが挙げられる。ここで、基板上に形成される第一電極を陽極とし、発光媒体層上に形成される第二電極を陰極として利用する態様が挙げられる。

【0003】

さらに、例えば発光効率を増大させる等の目的から、有機EL素子として、陽極と有機発光層との間に設けられる正孔輸送層、正孔注入層に加え、有機発光層と陰極との間に電子輸送層、電子注入層が適宜選択して設けられることが多い。これら正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層は、キャリア輸送層と呼ばれている。これらキャリア輸送層と有機発光層、さらには正孔ブロック層や電子ブロック層等を合わせて発光媒体層と呼ぶ。

有機EL素子は、有機発光層に用いられる有機発光材料に応じて、低分子有機発光材料を用いた有機EL素子（以下、「低分子有機EL素子」と称する。）と、高分子有機発光材料を用いた有機EL素子（以下、「高分子有機EL素子」と称する。）とに大別される。

【0004】

低分子有機EL素子を形成する方法においては、一般的に真空蒸着法等のドライコーティング法を用いて薄膜が形成される。このような低分子有機EL素子を形成する方法において、正孔輸送層又は有機発光層のパターニングが必要である場合は、例えばメタルマスク等を用いて、マスクの開口部に応じたパターンを有する層が形成される。しかしながら、このようなパターニング方法においては、基板の面積が増加するほど、所望のパターニング精度を得ることが難しいという問題がある。

【0005】

高分子有機EL素子を形成する方法においては、各機能層を構成する材料を溶剤に溶かし塗工液とし、ウェットコーティング法を用いて基板上に塗布し薄膜を形成する方法が試みられている。薄膜を形成するためのウェットコーティング法としては、例えばスピコート法、バーコート法、ダイコート法、ディップコート法等が知られている。しかしながら、これらのウェットコーティング法を用いる場合においては、高精細に薄膜をパターニングしたり、RGB（Red、Green、Blue）からなる3色を別々に塗布して薄膜を形成したりすることが難しい。そのため、高分子有機EL素子を形成する方法においては、例えば、複数の材料を別々に塗布しながらパターニングすることが可能な印刷法やインクジェット法、ノズルプリンティング法を用いて薄膜を形成することが最も有効であると考えられる。

【0006】

画像表示装置を作製する場合は、縦横に並べられている多数の画素によって、画像を表示する。そのためには発光材料や正孔注入材料などを第一電極上に選択的に配し、各画素に独立した有機EL素子を形成する必要がある。その際、材料を各画素に均一に配し均一に発光させるため、また混色を防止するために、予め各画素を区画する隔壁を設ける手法が一般的に用いられている。

【0007】

しかしながら、各機能層をウェットプロセスを用いて形成した場合は、塗工液が隔壁表面に濡れあがり、画素中央部に対して隔壁近傍の膜厚が極端に厚くなることがある。そのため、画素内の隔壁近傍部が発光せず、画素面積に対して発光面積が小さくなるという問題があった（図5（B）を参照）。発光面積が小さくなると、その分発光箇所の輝度を上げる必要があり、EL素子としての寿命が短くなってしまうことがある。

【0008】

発光面積を広げる手法としては、例えば、画素内に形成される薄膜の平坦性を上げる方法や、画素サイズ自体を大きくする方法が挙げられる。画素内に形成される薄膜の平坦性を上げる手法としては、隔壁に浚液性部と親液性部を作製し塗工液の濡れ上がりやはじきを抑制する方法がある（特許文献1）。しかしながら、この方法は、材料の種類や濃度によって条件が大きく変わるため、制御が困難である。また、隔壁構造の形状を工夫することで有機膜の膜厚分布等を改善する手法も検討されており、例えば、T字型構造（特許文

10

20

30

40

50

献 2) や逆テーパー構造 (特許文献 3) をしたものがある。しかしながら、これらの構造は、第一電極側に隔壁構造が飛び出しており、発光領域を低減させてしまいあまり有効ではない。

また、画素サイズ自体を大きくする手法として、TFT (Thin Film Transistor) や隔壁のサイズを小さくする方法があるが、画素に流す電流や薄膜のパターニング方法の制限を受けるため、画素サイズを大きくするのに限界がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開 2005-326799 号公報

10

【特許文献 2】特開 2007-220656 号公報

【特許文献 3】特開 2007-95630 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、TFT や隔壁のサイズを変更することなく、隔壁の第一電極側を向く内側面に、導電性材料により形成された第三電極を形成することにより、発光領域を拡大することができる有機 EL 表示装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

20

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様は、基板と、前記基板上に形成された絶縁性の隔壁と、前記隔壁により区画された複数の画素領域内に形成された第一電極と、前記第一電極上に形成された、少なくとも有機発光層を含む有機発光媒体層と、前記有機発光媒体層上に形成された第二電極と、を備えた有機 EL 表示装置であって、前記隔壁の前記第一電極側を向く内側面に、導電性材料により形成された第三電極を有し、前記第三電極の一方の端部は前記第一電極側に位置し、前記第三電極の他方の端部は前記第二電極側に位置し、前記第三電極の前記一方の端部は、前記第一電極と接して導通していることを特徴とする有機 EL 表示装置である。

【0012】

30

また、前記第三電極は、前記隔壁の前記内側面と、前記有機発光媒体層との間に形成され、かつ、隣り合う前記画素領域間において不連続に形成されていることとしてもよい。

また、前記第一電極及び前記第三電極は、透光性を有し、前記有機発光層から発光する光は、少なくとも前記第一電極側から取り出されることとしてもよい。

また、前記隔壁の可視光透過率は、70% 以上であることとしてもよい。

【0013】

また、前記第三電極の前記他方の端部の厚みは、前記第一電極側から前記第二電極側に向かうにしたがって薄くなり、前記第三電極の前記他方の端部のシート抵抗は、前記第一電極側から前記第二電極側に向かうにしたがって高くなることとしてもよい。

また、前記有機発光媒体層のうち少なくとも 1 層は、ウェットコーティング法を用いて形成されたこととしてもよい。

40

また、前記有機発光媒体層のうち少なくとも 1 層は、前記第三電極の前記他方の端部を被覆するように形成されたこととしてもよい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、TFT や隔壁のサイズを変更することなく、発光画素領域を拡大することができる有機 EL 表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 EL 表示装置を示した断面模式図である。

50

【図 2】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置を示した断面模式図である。

【図 3】パッシブ型有機 E L 表示装置の電極構成を示す平面模式図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る有機 E L 素子の積層構造を示す断面模式図である。（A）はボトムエミッション型の有機 E L 素子であり、（B）はトップエミッション型の有機 E L 素子である。

【図 5】有機 E L 表示装置の画素を示した模式図である。（A）本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の画素を示した断面模式図と鳥瞰図である。（B）本発明を適用しない場合の有機 E L 表示装置の画素を示した断面模式図と鳥瞰図である。

【図 6】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の画素を示した断面模式図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る凸版印刷装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の実施形態の説明において参照する図面は、本実施形態の構成を説明するためのものであり、図示される各部の大きさや厚さ、寸法の比率等については、そのまま実施の形態を表すものではない。

【0017】

（有機 E L 表示装置）

まず、本発明に基づく有機 E L 素子を用いた有機 E L 表示装置について説明する。

図 1 は、本発明の実施形態を説明するための有機 E L 表示装置の断面図である。

本実施形態の有機 E L 表示装置 100 は、図 1 に示すように、基板 101 と、基板 101 上に形成された絶縁性の隔壁 103 と、隔壁 103 により区画された複数の画素領域内に形成された第一電極 102 と、第一電極 102 上に形成された、少なくとも有機発光層 106 を含む有機発光媒体層 108 と、有機発光媒体層 108 上に形成された第二電極 107 とを備え、隔壁 103 の第一電極 102 側を向く内側面 103a に、導電性材料により形成された第三電極 109 を有し、第三電極 109 の一方の端部 109a は第一電極 102 側に位置し、第三電極 109 の他方の端部 109b は第二電極 107 側に位置し、第三電極 109 の一方の端部 109a は、第一電極 102 と接して導通している有機 E L 表示装置である。より詳しくは、本実施形態の有機 E L 表示装置 100 は、基板 101 上に、有機発光層 106 を含む有機発光媒体層 108 を挟んで、第一電極 102 及び第三電極 109 と第二電極 107 とが対向配置して形成されている。すなわち、有機 E L 表示装置 100 は、図 1 に示すように、基板 101 の上に、画素毎に具備された第一電極（陽極）102 と、第一電極 102 の画素間を区画する隔壁 103 と、隔壁 103 の内側面 103a に接して形成され且つ第一電極 102 と部分的に接続し導通する第三電極 109（陽極）と、第一電極 102 と第三電極 109 とに接して形成された正孔輸送層 104 と、この正孔輸送層 104 上に形成されたインターレイヤ 105 と、インターレイヤ 105 上に形成された有機発光層 106 と、有機発光層 106 上の全面を被覆するように形成された第二電極（陰極）107 と、が形成されている。上記第一電極 102、隔壁 103、正孔輸送層 104 とインターレイヤ 105 と有機発光層 106 を含む発光媒体層 108、及び第二電極 107 を覆うようにして、封止体 110 を備える。

【0018】

また、基板 101 としては、アクティブマトリクス方式の有機 E L 表示装置であれば各画素を制御するためのスイッチング素子（薄膜トランジスタ：TFT）が第一電極 102 に接続されるよう形成された TFT 基板を用いることができるが、TFT や第一電極 102 との接続部は特に図示していない。なお、図 3 に示すように、ストライプ状の第一電極 102 と、第二電極 107 を交差させて所定の画素を点灯させるパッシブマトリクス方式の有機 E L 表示装置としても良い。

【0019】

以下、第一電極 102 及び第三電極 109 と第二電極 107 で発光媒体層 108 が挟持されてなる領域を発光領域あるいは有機 E L 素子とよび、第一電極 102 と第三電極 10

10

20

30

40

50

9で発光媒体層108が挟持されてなる発光領域を第一発光領域あるいは第一有機EL素子と呼び(図5(A)を参照)、また第三電極109及び第二電極107で発光媒体層108が挟持されてなる領域を第二発光領域あるいは第二有機EL素子と呼び(図5(A)を参照)、隔壁103を含む有機EL素子のアレイ全体を表示領域と呼ぶ。

【0020】

ここで発光媒体層108は、第一電極(陽極)102及び第三電極(陽極)109と第二電極(陰極)107との間に配置された層である。図1の素子では、正孔輸送層104とインターレイヤ105と有機発光層106が、発光媒体層108に相当する。これ以外にも、発光媒体層108として、例えば正孔注入層、電子輸送層、電子注入層等の層を適宜加えても良い。

10

発光媒体層108の膜厚は、発光層単層から構成される場合であっても、多層構造の場合であっても、発光媒体層108全体として1000nm以下であり、好ましくは50~300nmである。

【0021】

図1及び図2の有機EL表示装置100の構成では、パターニングされた電極ごとに発光層が赤(R)、緑(G)、青(B)の発光波長に対応するようにそれぞれパターニングされた発光層106R、106G、106Bが形成されている。このようにすることで、フルカラーのディスプレイパネルが実現される。これ以外の方式として、青色発光層と色素変換層を用いた色素変換方式を用いてもよく、白色の発光層を用い、基板や封止基板にカラーフィルタを設けた構成としても良い。

20

【0022】

図4(A)及び図4(B)は、本実施形態における有機EL素子の積層部分の断面図である。

図4(A)は、ボトムエミッション型の有機EL素子の例である。この例では、基板101上に透明電極からなる第一電極102、正孔輸送層104、有機発光層106、第二電極107aの順で積層されている。この順番に積層されていれば、例えばインターレイヤ105や、その他の層をそれぞれの間に介挿しても良い。ボトムエミッション型の場合には、第二電極107aは光不透過性電極であり、第二電極107a側に放出された光は、第二電極107aで反射して光透過性電極である第一電極102側から外部へ出射する。

30

【0023】

図4(B)はトップエミッション型の有機EL素子の例である。この例では、基板101上に反射層201、第一電極102、正孔輸送層104、インターレイヤ105、有機発光層106、透明電極からなる第二電極107bの順で積層されている。この順番に積層されていれば、その他の層をそれぞれの間に介挿しても良い。トップエミッション型の場合には第二電極107bは光透過性電極であり、第一電極102側に放出された光は、第一電極102を透過して反射層201で反射して第二電極107b側から外部へ出射する。一方、第二電極107b側に放出された光は、同じく第二電極107bを透過して外部へ出射する。

【0024】

40

以降の説明では、ボトムエミッション型の有機EL素子を代表させて説明を行うが、第二電極107を透明導電膜としたトップエミッション型についても、同様に適用することができる。

(基板)

基板101の材料としては、例えば、ガラスや石英、ポリプロピレン、ポリエーテルサルフォン、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のプラスチックフィルムやシートを例示できる。トップエミッション型の有機発光電界素子の場合には、これに加えて、上記のプラスチックフィルムやシートに、例えば酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物や、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム等の金属

50

弗化物、窒化珪素、窒化アルミニウムなどの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子樹脂膜を単層もしくは積層させた光透過性基材や、アルミニウムやステンレスなどの金属箔、シート、板、プラスチックフィルムやシートにアルミニウム、銅、ニッケル、ステンレスなどの金属膜を積層させた光不透過性基材などを用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0025】

有機EL表示装置100において光の取り出しは、ボトムエミッション型では基板101と隣接する電極側（第1電極102側）から行えばよい。また、トップエミッション型では基板101と対向する電極側（第2電極107側）から行えばよい。

10

上述の材料からなる基板101は、有機EL表示装置100内への水分や酸素の浸入を避けるために、基板101の全面もしくは片面に無機膜の形成、樹脂の塗布などにより、防湿処理や疎水性処理を施してあることが好ましい。特に、発光媒体層108への水分の浸入を避けるために、基板101における含水率及びガス透過係数を小さくすることが好ましい。

【0026】

（第一電極）

第一電極102は、基板101上に成膜し、必要に応じてパターニングを行う。第一電極102は、隔壁103によって区画され、各画素に対応した第一電極102となる。

第一電極102の材料としては、例えば、ITO（インジウムスズ複合酸化物）やIZO（インジウム亜鉛複合酸化物）、AZO（亜鉛アルミニウム複合酸化物）などの金属複合酸化物や、金、白金などの金属材料を使用することができる。また、これら金属酸化物や金属材料の微粒子をエポキシ樹脂やアクリル樹脂などに分散した微粒子分散膜を、単層もしくは積層したものを使用することができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

20

【0027】

第一電極102を陽極とする場合、ITOなど仕事関数の高い材料を選択することが好ましい。TFT駆動の有機EL表示装置において電極は低抵抗であればよく、シート抵抗で $20\Omega \cdot sq$ 以下であれば好適に用いることが可能となる。

第一電極102の形成方法としては、材料に応じて、例えば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、インクジェット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

30

【0028】

第一電極102のパターニング方法としては、材料や成膜方法に応じて、例えば、マスク蒸着法、フォトリソグラフィ法、ウェットエッチング法、ドライエッチング法などの既存のパターニング法を用いることができる。

トップエミッション型の場合、第一電極102と基板101との間に反射層201（図4（B）を参照）を形成することが好ましい。反射層201の材料としては、高反射率かつ低抵抗であることが好ましく、例えば、Cr、Mo、Al、Ag、Au、Ta、Cu、Ti、Niを一種以上含んだ単膜および積層膜、合金膜、上記材料を用いた膜にSiO、SiO₂、TiO₂等の保護膜を形成したものをを用いることができる。反射率として可視光波長領域の全平均で80%以上あればよく、90%以上であれば好適に用いることが可能となる。なお、発光媒体層108または第一電極102が光不透過性材料である場合は、この限りではない。

40

【0029】

反射層201の形成方法としては、材料に応じて、例えば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、インクジェット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法など既

50

存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

反射層 201 のパターンニング方法としては、材料や成膜方法に応じて、例えば、マスク蒸着法、フォトリソグラフィ法、ウェットエッチング法、ドライエッチング法などの既存のパターンニング法を用いることができる。

【0030】

(隔壁)

隔壁 103 は、各画素に対応した発光領域を区画するように形成する。このとき、隔壁 103 は、第一電極 102 の端部を覆うように形成することが好ましい。一般的にアクティブ駆動型の有機 EL 表示装置 100 は、各画素に対して第一電極 102 が形成され、それぞれの画素ができるだけ広い面積を占有しようとするため、第一電極 102 の端部を覆うように形成される。平面視における、隔壁 103 の最も好ましい形状は、各第一電極 102 を最短距離で区切る格子状であり、この形状を基本とするものである。

10

【0031】

隔壁 103 は、複数の画素の各々を仕切る仕切り部材として機能する。このため、ウェットコーティング法を用いるパターンニングによって発光媒体層 108 を各画素に配置する場合、隔壁 103 によって、互いに隣接する画素間において混色を防ぐことが可能になる。

隔壁 103 の材料としては絶縁性を有する必要があるため、無機絶縁材料または有機絶縁材料を用いることができる。また、アクティブマトリクス方式を用いた場合は、隔壁 103 として TFT を保護するために SiN 等の保護絶縁層を用いることができる。

20

【0032】

隔壁 103 を形成する無機絶縁材料としては、例えば、 SiO_2 、 TiO_2 、SiN 等が挙げられる。また、隔壁 103 を形成する有機絶縁材料としては、感光性材料等を用いることができる。この感光性材料としては、ポジ型であってもネガ型であってもよく、例えば、光ラジカル重合系、光カチオン重合系の光硬化性樹脂、あるいはアクリロニトリル成分を含有する共重合体、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコール、ノボラック樹脂、ポリイミド樹脂、およびシアノエチルプルラン等を用いることができる。

【0033】

また、ボトムエミッション型の場合、第三電極 109 上に形成される第二有機 EL 素子からの発光取り出しのため、隔壁 103 は透光性を有することが好ましく、可視光領域での透過率が $1\ \mu\text{m}$ の厚みで 70% 以上の材料が好ましい。具体的には、ポリイミド系、アクリル樹脂系、ノボラック樹脂系、フルオレン系といったものが挙げられるが、これらに限定するものではない。なお、隔壁 103 可視光領域での透過率が 70% 未満であると、第二有機 EL 素子からの発光取り出しの効率が低くなるため、好ましくない。

30

【0034】

隔壁 103 の形成方法としては、材料に応じて、例えば、スパッタリング法、プラズマ CVD 法、電子ビーム蒸着法、イオンプレーティング法、抵抗加熱蒸着法に代表されるドライコーティング法や、スピンコート法、バーコート法、ロールコーター法、ダイコート法等のウェットコーティング法など既存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

40

【0035】

次に、パターン露光、現像して隔壁パターンを形成する工程では、従来公知の露光、現像方法により隔壁 103 のパターンを形成できる。露光条件や現像条件を変えることによって、隔壁 103 の形状を調整することが可能である。また、焼成に関しては、例えば、オープン、ホットプレート等での従来公知の方法により焼成を行うことができる。

隔壁 103 の好ましい膜厚は、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下の範囲内であり、より好ましくは $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下の範囲内である。 $5\ \mu\text{m}$ より高い（厚い）と第二電極 107 の形成及び封止を妨げ、 $0.1\ \mu\text{m}$ より低い（薄い）と絶縁性が不十分となったり、発光媒体層 108 が混色してしまう可能性がある。

なお、必要に応じて、レジスト及び感光性樹脂に撥水剤を添加したり、親水性材料と疎

50

水性材料の多層構造にしたり、プラズマやUVを照射したりして形成後に次の成膜材料に対する撥水性または親水性を付与することもできる。

【0036】

(第三電極)

第三電極109は、隔壁103の第一電極102側の内側面103aに、第一電極102と部分的に接続し導通するように形成されている。さらに、この第三電極109は、画素間是不連続となるようにパターニングされ区画されている(図1を参照)。

第三電極109の材料としては、例えば、ITO(インジウムスズ複合酸化物)やIZO(インジウム亜鉛複合酸化物)、AZO(亜鉛アルミニウム複合酸化物)などの金属複合酸化物や、金、白金などの金属材料を使用することができる。また、これら金属酸化物や金属材料の微粒子をエポキシ樹脂やアクリル樹脂などに分散した微粒子分散膜を、単層もしくは積層したものを使用することができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0037】

第三電極109を陽極とする場合、ITOなど仕事関数の高い材料を選択することが好ましい。TFTE駆動の有機EL表示装置において電極は低抵抗であればよく、シート抵抗で $20\Omega\cdot\text{sq}$ 以下であれば好適に用いることが可能となる。

第三電極109の形成方法としては、材料に応じて、例えば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、インクジェット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0038】

また、パターニング方法としては、基板101及び第一電極102及び隔壁103上に第三電極109を形成し、レジストでマスキングした後、例えば、反応性イオンビームエッチング、反応性ガスエッチング、反応性イオンエッチングなどに代表されるドライエッチング法を用いることができる。また、腐食溶解する性質を持つ液体の薬品を使ったウェットエッチング法を用いることができる。エッチングの条件を調整することで、第三電極109の端部109bの形状を調整することができ、第三電極109の端部109bの厚みが緩やかに減少し、端に近づくほど薄くなる形状を得ることができる。換言すると、第三電極109の端部109bの厚みは、第一電極102側から第二電極107側に向かうにしたがって薄くなるように形成することができる。端部109bの厚みが薄くなることにより、端部109bのシート抵抗が上がり、端部109bからのリークを抑制することが可能となる。つまり、第三電極109の端部109bのシート抵抗は、第一電極102側から第二電極107側に向かうにしたがって高くなるので、第三電極109の端部109bからのリークを抑制することができる。

【0039】

トップエミッション型の場合、第三電極109と基板101との間に反射層201(図4(B)を参照)を形成することが好ましい。また、第三電極109を反射層201とすることもできる。反射層201の材料としては、高反射率かつ低抵抗であることが好ましく、例えば、Cr、Mo、Al、Ag、Au、Ta、Cu、Ti、Niを一種以上含んだ単膜および積層膜、合金膜、上記材料を用いた膜にSiO、SiO₂、TiO₂等の保護膜を形成したものを用いることができる。反射率として可視光波長領域の全平均で80%以上あればよく、90%以上であれば好適に用いることが可能となる。なお、発光媒体層108または第一電極102が光不透過性材料である場合は、この限りではない。

【0040】

反射層201の形成方法としては、材料に応じて、例えば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、インクジェット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

反射層 201 のパターンニング方法としては、材料や成膜方法に応じて、マスク蒸着法、フォトリソグラフィ法、ウェットエッチング法、ドライエッチング法などの既存のパターンニング法を用いることができる。

【0041】

第三電極 109 の形成領域は、図 6 に示すように、隔壁 103 の内側面 103a が第一電極 102 と接する端部 A から隔壁 103 の中央部 B の方向へ向かって $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、より好ましくは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。 $10\text{ }\mu\text{m}$ より大きいと、第三電極 109 の上に形成される発光層 106 に、隣り合う画素の発光層 106 を異なる発光色に塗り分けた際の混色部分が含まれてしまい、純粋な発光色が得られなくなってしまう。また、隔壁 103 上に濡れ上がる発光媒体層 108 は、隔壁 103 の中央部 B に近づくにつれ薄くなるため、第三電極 109 上に形成される発光媒体層 108 が薄くなり、リークの原因となる。これらの問題が生じない範囲で第三電極 109 をより大きくとることが望ましい。

【0042】

また、第三電極 109 の厚みは、 20 nm 以上 200 nm 以下の範囲内であることが好ましく、 20 nm 以上 50 nm 以下の範囲内であることがより好ましい。第三電極 109 の厚みが 200 nm より厚いと発光媒体層 108 による第三電極 109 の端部 109b の被覆が不十分となり、リークの原因となる。また、第三電極 109 の厚みが 20 nm より薄いとシート抵抗が高くなり、電極としての機能が不十分となる。また、端部 109b の厚みは緩やかに減少することが好ましく、端に近づくほど薄くなることにより、端部 109b のシート抵抗が上がり、端部 109b からのリークを抑制することが可能となる。換言すると、第三電極 109 の端部 109b の厚みは、第一電極 102 側から第二電極 107 側に向かうにしたがって薄くなっていることが好ましい。このようにすることで、第三電極 109 の端部 109b のシート抵抗は、第一電極 102 側から第二電極 107 側に向かうにしたがって高くなるので、第三電極 109 の端部 109b からのリークを抑制することができる。

【0043】

(正孔注入層、正孔輸送層)

正孔注入層(図示せず)は、第一電極 102 (陽極) 及び第三電極 109 (陽極) から正孔を注入する機能を有する層である。また、正孔輸送層 104 は、発光層 106 に正孔を輸送する機能を有する層である。これらの層は、正孔注入機能と正孔輸送機能とを共に有する場合がある。この場合、これらの機能の程度に応じてどちらか一方の名称で、あるいは両方の名称で機能層が称されている。本実施形態においては、正孔輸送層 104 と称されている層は、正孔注入層も含む。

正孔輸送層 104 は、第一電極 102 及び第三電極 109 に接して形成されている。まあ、この正孔輸送層 104 は、第三電極 109 が隔壁 103 と接する端部 109b を被覆されるように形成されてもよい。第三電極 109 の端部 109b が被覆されることにより、後に形成される第二電極 107 とのリークを抑制することができる。

【0044】

正孔輸送層 104 の物性値としては、第一電極 102 の仕事関数と同等以上の仕事関数を有することが好ましい。これは、第一電極 102 からインターレイヤ 105 へ効率的に正孔注入を行うためである。第一電極 102 の材料により異なるが、仕事関数が 4.5 eV 以上 6.5 eV 以下の範囲内であれば用いることができる。例えば、第一電極 102 が ITO や IZO の場合、仕事関数が 5.0 eV 以上 6.0 eV 以下の範囲内であれば好適に用いることが可能である。正孔輸送層 104 の比抵抗に関しては、膜厚 30 nm 以上の状態で、 $1\times 10^3\text{ }\Omega\cdot\text{m}$ 以上 $2\times 10^6\text{ }\Omega\cdot\text{m}$ 以下の範囲内であることが好ましく、より好ましくは $5\times 10^3\text{ }\Omega\cdot\text{m}$ 以上 $1\times 10^6\text{ }\Omega\cdot\text{m}$ 以下の範囲内である。また、ボトムエミッション構造では、第一電極 102 側から放出光を取り出すため、光透過性が低いと取り出し効率が低下してしまう。このため、可視光波長領域の全平均で 75% 以上が好ましく、 85% 以上ならば好適に用いることが可能である。

【0045】

正孔輸送層 104 を構成する材料としては、例えば、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ(3, 4-エチレンジオキシチオフェン)とポリスチレンスルホン酸との混合物等の高分子材料を用いることができる。この他にも、導電率が 10^{-2} S/cm 以上 10^{-6} S/cm 以下の範囲内である導電性高分子を好ましく用いることができる。上述の高分子材料は、湿式法による成膜工程に使用可能である。このため、正孔注入層又は正孔輸送層 104 を形成する際に高分子材料を用いることが好ましい。このような高分子材料は、水又は溶剤によって分散あるいは溶解され、分散液又は溶液として使用される。

【0046】

また、正孔輸送層 104 を構成する材料として無機材料を用いる場合、例えば、 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 FeO_x ($x \sim 0.1$)、 NiO 、 CoO 、 Bi_2O_3 、 SnO_2 、 ThO_2 、 Nb_2O_5 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 MnO_2 等を用いることができる。

【0047】

正孔輸送層 104 を形成する方法としては、基板 101 上の表示領域全面に、例えば、スピコート法、ダイコート法、ディッピング法、又はスリットコート法等の簡便な方法で一括形成する方法を用いることができる。また、インクジェット法、印刷法、ノズルプリンティング法を用い、必要に応じてパターンニングすることも可能である。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0048】

正孔輸送層 104 を形成する際には、上記正孔輸送層 104 を構成する材料（以下、「正孔輸送材料」ともいう。）が水、有機溶剤、あるいはこれらの混合溶剤に溶解されたインキ（液体材料）が用いられる。有機溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン、アニソール、メシチレン、テトラリン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル等が使用できる。また、インキには、例えば、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等を添加してもよい。正孔輸送層 104 が無機材料で形成されている場合には、例えば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等のドライプロセスを用いて形成することができる。

【0049】

（インターレイヤ）

インターレイヤ 105 は、有機発光層 106 と正孔輸送層 104 の間に積層することで、素子の発光寿命を向上させる機能を有する。通常は正孔輸送層 104 を被覆するように形成するが、必要に応じてパターンニングを行っても良い。

インターレイヤ 105 の材料としては、有機材料であれば、例えば、ポリビニルカルバゾール若しくはその誘導体、側鎖若しくは主鎖に芳香族アミンを有するポリアリーレン誘導体、アリールアミン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体などの、芳香族アミンを含むポリマーなどが挙げられる。また、無機材料であれば、例えば、 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 NiO 、 CoO 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 MnO_2 等の遷移金属酸化物およびこれらの窒化物、硫化物を一種以上含んだ無機化合物が挙げられる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0050】

上述の有機材料は、溶媒に溶解または安定に分散させ有機インターレイヤのインキとなる。有機インターレイヤ材料を溶解または分散する溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどの単独またはこれらの混合溶媒が挙げられる。中でもトルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶媒が、有機インターレイヤ材料の溶解性の面から好適である。また、有機インターレイヤのインキには、必要に応じて、例えば界面活性剤、酸

10

20

30

40

50

化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されてもよい。

【0051】

上述のインターレイヤ105の材料としては、正孔輸送層104よりも仕事関数が同等以上の材料を選択することが好ましく、更に有機発光層106よりも仕事関数が同等以下であることがより好ましい。これは、正孔輸送層104から有機発光層106へのキャリア注入時に不必要な注入障壁を形成しないためである。また、有機発光層106から発光に寄与できなかった電荷を閉じ込める効果を得るため、バンドギャップが2.5 eV以上であることが好ましく、より好ましくは3.0 eV以上である。

【0052】

インターレイヤ105の形成法としては、材料に応じて、例えば、インクジェット印刷法、凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、ノズルプリンティング法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

ここで、凸版印刷法では、例えば、図7に示す凸版印刷装置300を使用できる。図7中、符号301はステージを、符号302は被印刷基板を、符号303はインキタンクを、符号304はインキチャンバを、符号305はアニロックスロールを、符号306はドクタを、符号307は凸版を、符号308は版胴を、符号309はインキ層をそれぞれ示す。

【0053】

(有機発光層)

有機発光層106は、トップエミッション型の素子の場合、インターレイヤ105の形成後に積層することができる。有機発光層106から放出される表示光が単色の場合、インターレイヤ105を被覆するように形成するが、多色の表示光を得るには必要に応じてパターンニングを行うことにより好適に用いることができる。

【0054】

有機発光層106を形成する有機発光材料は、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'-ジアリール置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系などの発光性色素をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルbazol等の高分子中に分散させたものや、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系やポリフルオレン系の高分子材料が挙げられる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0055】

これらの有機発光材料は、溶媒に溶解または安定に分散させ有機発光インキとなる。有機発光材料を溶解または分散する溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどの単独またはこれらの混合溶媒が挙げられる。中でもトルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶媒が、有機発光材料の溶解性の面から好適である。また、有機発光インキには必要に応じて、例えば、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されてもよい。

【0056】

上述した高分子材料に加え、例えば、9, 10-ジアリールアントラセン誘導体、ピレン、コロネン、ペリレン、ルブレン、1, 1', 4, 4'-テトラフェニルブタジエン、トリス(8-キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4-メチル-8-キノラート)アルミニウム錯体、ビス(8-キノラート)亜鉛錯体、トリス(4-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4-メチル-5-シアノ-8-キノラート)アルミニウム錯体、ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート)[4-(4-シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、ビス(2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート)[4-(4-シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、トリス(8-キノリノラート)スカンジウム錯体、ビス[8-(パ

10

20

30

40

50

ラートシル) アミノキノリン] 亜鉛錯体及びカドミウム錯体、1, 2, 3, 4-テトラフェニルシクロペンタジエン、ポリ-2, 5-ジヘプチルオキシ-パラ-フェニレンビニレンなどの低分子系発光材料が使用できる。

【0057】

有機発光層106の形成法としては、材料に応じて、例えば、インクジェット印刷法、凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、ノズルプリンティング法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0058】

(第二電極)

有機発光層106上には第二電極107が形成されている。第二電極107の材料には、例えば、Mg、Al、Yb等の金属単体を用いたり、発光媒体層108と接する界面にLi、NaやBa等のアルカリ金属・アルカリ土類金属、及び酸化Li、LiF、NaF等のアルカリ金属化合物を1nm程度挟んで、安定性・導電性の高いAlやCuを積層して用いたりしてもよい。または、電子注入効率と安定性とを両立させるため、例えば、仕事関数が低いLi、Na、Mg、Ca、Sr、La、Ce、Er、Eu、Sc、Y、Yb等の金属1種以上と、安定なAg、Al、Cu等の金属元素との合金系を用いてもよい。具体的には、MgAg、AlLi、CuLi等の合金を使用することができる。また、ITO(インジウムスズ複合酸化物)やIZO(インジウム亜鉛複合酸化物)、AZO(亜鉛アルミニウム複合酸化物)などの金属複合酸化物等の透明導電膜を用いることができる。

【0059】

トップエミッション構造におけるこれらの第二電極107は、発光媒体層108から放出される表示光を透過されるため、可視光波長領域に対して光透過性が必要である。このため、第二電極107の膜厚は、Mg、Al、Yb等の金属単体では20nm以下であることが好ましく、更には2nm以上7nm以下の範囲内であることがより好ましい。透明導電膜においては、可視光波長領域の平均光透過性として85%以上を保つように膜厚を調節し好適に用いることができる。

【0060】

第二電極107の形成法としては、材料に応じて、例えば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、インクジェット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることができる。ただし、本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0061】

(封止体)

封止体110は、例えば、第一電極102、第三電極109、隔壁103、発光媒体層108、第二電極107が形成された基板101に対して、その周辺部について封止体110と基板101を接着させることにより封止が行われる。この際、トップエミッション構造では発光媒体層108から基板101側と反対側の封止体110を通して放射される表示光を取り出すため、可視光波長領域に対して光透過性が必要となる。光透過性については、可視光波長領域の平均光透過性は、85%以上であることが好ましい。

また、封止体110は、例えば、第一電極102、第三電極109、隔壁103、発光媒体層108、第二電極107が形成された基板101に対して、封止材111上に樹脂層112を設け、この樹脂層112により封止材111と基板101を貼りあわせることにより封止を行うことも可能である(図2を参照)。

【0062】

このとき封止材111の材料は、水分や酸素の透過性が低い基材である必要がある。また、封止材111の材料の一例として、例えば、アルミナ、窒化ケイ素、窒化ホウ素等のセラミックス、無アルカリガラス、アルカリガラス等のガラス、石英、耐湿性フィルムな

10

20

30

40

50

どを挙げることができる。耐湿性フィルムの例として、例えば、プラスチック基材の両面に SiO_x を CVD 法で形成したフィルムや、光透過性の小さいフィルムと吸水性のあるフィルムまたは吸水剤を塗布した重合体フィルムなどが挙げられる。この耐湿性フィルムの水蒸気透過性は、 $10 \text{ E}^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0063】

樹脂層 112 としては、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン樹脂などからなる光硬化型接着性樹脂、熱硬化型接着性樹脂、2 液硬化型接着性樹脂や、エチレンエチルアクリレート (EEA) ポリマー等のアクリル系樹脂、エチレンビニルアセテート (EVA) 等のビニル系樹脂、ポリアミド、合成ゴム等の熱可塑性樹脂や、ポリエチレンやポリプロピレンの酸変性物などの熱可塑性接着性樹脂が挙げられる。樹脂層 112 を封止材 111 上に形成する方法の一例として、例えば、溶剤溶液法、押出ラミ法、溶融、ホットメルト法、カレンダー法、ノズル塗布法、スクリーン印刷法、真空ラミネート法、熱ロールラミネート法などが挙げられる。また、必要に応じて吸湿性や吸酸素性を有する材料を含有させることもできる。封止材 111 上に形成する樹脂層 112 の厚みは、封止する有機 EL 素子の大きさや形状により任意に決定されるが、 $5 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ 程度が望ましい。

【0064】

第一電極 102、第三電極 109、隔壁 103、発光媒体層 108、第二電極 107 が形成された基板 101 と封止体 110 との貼り合わせは、封止室で行われる。封止体 110 を、封止材 111 と樹脂層 112 の 2 層構造とし、樹脂層 112 に熱可塑性樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着のみ行うことが好ましい。また、樹脂層 112 に熱硬化型接着樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着した後、さらに硬化温度で加熱硬化を行うことが好ましい。また、樹脂層 112 に光硬化性接着樹脂を使用した場合は、ロールで圧着した後、さらに光を照射することで硬化を行うことができる。なお、ここでは封止材 111 上に樹脂層 112 を形成したが、まず基板 101 上に樹脂層 112 を形成して、その後封止材 111 と貼りあわせることも可能である。

【0065】

封止材 111 を用いて封止を行う前や封止材 111 の代わりに、例えばパッシベーション膜として、EB 蒸着法や CVD 法などのドライプロセスを用いて、窒化珪素膜など無機薄膜を形成して、封止体 110 とすることも可能である。また、これらを組み合わせることも可能である。パッシベーション膜の膜厚は、 100 nm 以上 500 nm 以下の範囲内であればよく、材料の透湿性、水蒸気透過性などにより異なるが 150 nm 以上 300 nm 以下の範囲内であれば好適に用いることができる。トップエミッション型の構造では、上記の特性に加え、光透過性の考慮する必要があるが、可視光波長領域の全平均で 70% 以上であれば好適に用いることが可能である。

なお、本発明の技術範囲は、上記実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【0066】

<実施形態の効果>

本実施形態に係る有機 EL 素子であれば、発光画素領域を拡大することができ、高輝度化、低電圧化、長寿命化が可能となる有機 EL 表示装置 100 を提供することができる。

また、本実施形態に係る有機 EL 素子であれば、第一電極 102 上に形成された有機 EL 素子のみならず、第三電極 109 上に形成された有機 EL 素子も発光するため、発光領域を広げることが可能となる。さらに、第一電極 102 上に形成された有機 EL 素子のうち、隔壁 103 近傍の厚膜部は抵抗が高く光りにくくなっていたが、隔壁 103 の第一電極 103 側を向く内側面 103a に第三電極 109 を設けることにより、第三電極 109 からの距離が近くなり、発光が得られるようになる。

【実施例】

【0067】

次に、上述した実施形態に基づき、有機 EL 表示装置 100 の実施例について説明する

。なお、本発明は、下記の実施例によって制限されない。

〔実施例 1〕

まず、対角 5 インチのガラス基板を準備し、第一電極 102 を形成した。ガラス基板上に、スパッタ法を用いて ITO（インジウム－酸化錫）薄膜を 50 nm の膜厚で形成し、フォトリソグラフィ法によりパターニングを行った。これによって、複数のラインパターンを有する第一電極 102 を作製した。上述のパターニングにより、120 μm ピッチで電極間スペース 30 μm の 960 本のラインが形成された。

【0068】

次に、この基板 101 を、例えば、アセトン、純水、ブラシ洗浄、超音波洗浄などの従来のウェットプロセスにより洗浄し、UV オゾン処理により洗浄した。

次に、隔壁 103 を以下のように形成した。表示領域の全面が成膜されるように、基板 101 全面にポジ型感光性ポリイミド（東レ社製フォトニース、DL-1000）をスピコートした。スピコートの条件として、ガラス基板を 150 rpm で 5 秒間回転させた後に、ガラス基板を 400 rpm で 20 秒間回転させた。スピコートされたポジ型感光性ポリイミドの膜厚は、1.5 μm であった。

【0069】

次に、フォトマスクを準備し、フォトリソグラフィ法を用いて基板 101 の全面に塗布された感光性材料の隔壁 103 部分以外の部分を i 線ステッパーにより 180 mJ/cm² の条件で露光した。露光した後現像を行い、オープンを用いて、230℃で 30 分の条件で焼成し隔壁 103 を得た。この隔壁 103 の高さは、1.5 μm であった。

次に、第三電極 109 を以下のように形成した。基板 101 上の第一電極 102 及び隔壁 103 を含む表示領域全面にスパッタ法を用いて ITO（インジウム－酸化錫）薄膜を 50 nm の膜厚で形成した。

【0070】

次いでフォトリソグラフィ法によりパターニングを行った。成膜した ITO の上にポジ型感光性レジスト（日本ゼオン製、ZEP520A）を全面にスピコートした。スピコート条件として、4000 rpm で 50 秒間回転させた後、ホットプレートにより 180℃で 5 分間ベーキングを行い、レジスト膜を形成した。レジスト膜形成後に、第三電極 109 となる部分のみを残して露光、現像、洗浄を行いレジストパターンを形成した。

【0071】

レジストパターン形成後、反応性イオンエッチングにより第三電極 109 の順テーパー上の端部を形成する。反応性ガスは、フッ素と酸素とを用い、フッ素ガスと酸素ガスとの混合ガスをチャンバー内に導入した。各流量を調整し、フッ素ガスの流量を 100 sccm とし、酸素ガスの流量を 400 sccm とし、チャンバー内の圧力が 10 Pa になるように調節を行った。また、高周波電源ら 13.56 MHz の高周波電力 700 W を印加した。第三電極 109 部以外の ITO 膜がドライエッチングにより除去され、第三電極 109 と隔壁 103 表面の接触面のテーパー角度が 110 度となり、順テーパー形状の第三電極 109 が形成された。ドライエッチングの後、レジストの剥離を行った。

【0072】

次に、この基板 101 を、例えば、アセトン、純水、ブラシ洗浄、超音波洗浄などの従来のウェットプロセスにより洗浄した。

次に、ITO の表面処理として、オーク製作所製 UV/O₃ 洗浄装置を用いて隔壁 103 を形成した基板 101 に対して 3 分間紫外線照射を行った。ITO の仕事関数は、照射前の 4.8 eV から 5.3 eV に変化した。

【0073】

次に、正孔輸送層 104 を形成した。正孔輸送層 104 の有機材料として、ポリエチレンジオキシチオフエン（3,4-エチレンジオキシチオフエン）とポリスチレンスルホン酸（以下、PEDOT/ PSS と表記する。）の 1 wt % 水分散液を、スリットコート法を用いて表示領域となる部分全面に成膜した。画素内のインキは、隔壁 103 近傍で厚膜となり、第三電極 109 上にも成膜され、第三電極 109 と隔壁 103 の接する端部を被

10

20

30

40

50

覆するように成膜された。表示領域以外の余分な箇所に成膜されたインキは、ウエスで拭き取った。乾燥後の正孔輸送層 104 の膜厚は、50 nm であった。

【0074】

次に、インターレイヤ 105 の材料であるポリビニルカルバゾール誘導体を濃度 0.5 % になるようにトルエンに溶解させたインキを、隔壁 103 に挟まれた正孔輸送層 104 の真上に、第一電極 102 及び第三電極 109 のラインパターンに一致するように、凸版印刷法で印刷した。画素内のインキは、隔壁 103 近傍で厚膜となり、第三電極 109 上にも成膜され、第三電極 109 と隔壁 103 の接する端部を被覆するように成膜された。乾燥後のインターレイヤ 105 の膜厚は、30 nm であった。

【0075】

次に、有機発光層 106 の材料として、ポリフェニレンビニレン誘導体を採用し、この材料がトルエンに溶解された有機発光インキを準備した。なお、有機発光インキの濃度が、1 % になるように準備した。このインキを用いて、隔壁 103 に挟まれた第一電極 102 及び第三電極 109 上に、第一電極 102 及び第三電極 109 のラインパターンに一致するように、凸版印刷法を用いて発光層 106 を印刷した。画素内のインキは、隔壁 103 近傍で厚膜となり、第三電極 109 上にも成膜され、第三電極 109 と隔壁 103 の接する端部を被覆するように成膜された。乾燥後の発光層 106 の膜厚は、80 nm であった。

【0076】

次に、発光層 106 上にカルシウム膜とアルミニウム膜とからなる陰極層（第二電極 107）をメタルマスクを用いてラインパターン状に形成した。具体的には、陰極層のラインパターンと第一電極 102 及び第三電極 109 のラインパターンとが直交するように、抵抗加熱蒸着法を用いて陰極層（第二電極 107）を形成した。膜厚は、100 nm であった。

その後、封止体 110 として、陰極層の上部を覆うようにガラス中央部が凹状に加工されたガラスを用いて封止を行った。ガラスの凹部には吸湿剤（図示せず）を設置し、封止環境による劣化を低減させた。

【0077】

このように得られた有機 EL ディスプレイパネルの表示部の周辺部には、第一電極 102 毎に接続されている陽極側の取り出し電極と、陰極層に接続されている陰極側の取り出し電極とが設けられている。これら取り出し電極を電源に接続し、有機 EL 表示装置を点灯かつ表示させ、点灯状態及び表示状態を確認した。

得られた有機 EL 表示装置を駆動し、表示確認を行ったところ、パネル輝度は 200 cd/cm^2 、寿命は初期輝度 200 cd/cm^2 で 1000 h であった。画素内の発光を顕微鏡で観察すると、第一電極 102 上の発光画素に加えて、第三電極 109 上の発光画素も発光していた。

【0078】

〔比較例 1〕

比較例 1 においては、隔壁 103 形成後、第三電極 109 の形成を行わなかった。その他の条件は実施例 1 と同様である。

得られた有機 EL 表示素子を駆動し、表示確認を行ったところ、パネル輝度は 150 cd/cm^2 、寿命は初期輝度 200 cd/cm^2 で 700 h であった。画素内の発光を顕微鏡で観察すると、第一電極 102 上の発光画素のうち、隔壁 103 近傍の周辺部分は発光していなかった。

【符号の説明】

【0079】

- 100 有機 EL 表示装置
- 101 基板
- 102 第一電極
- 103 隔壁

10

20

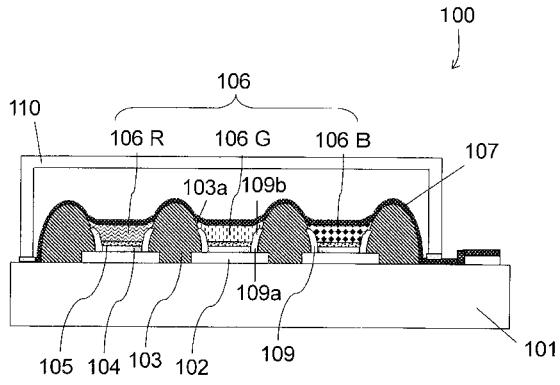
30

40

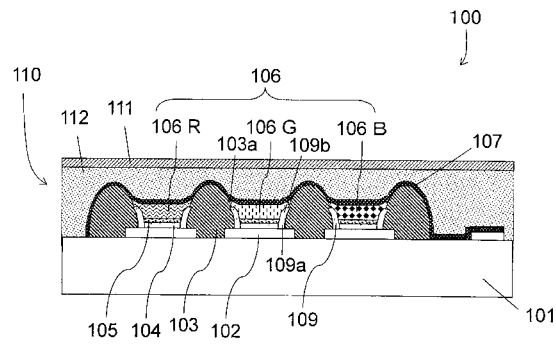
50

1 0 3 a	内側面	
1 0 4	正孔輸送層	
1 0 5	インターレイヤ	
1 0 6	有機発光層	
1 0 6 R	発光層	
1 0 6 G	発光層	
1 0 6 B	発光層	
1 0 7	第二電極	
1 0 7 a	第二電極	
1 0 7 b	第二電極	10
1 0 8	有機発光媒体層	
1 0 9	第三電極	
1 0 9 a	端部	
1 0 9 b	端部	
1 1 0	封止体	
1 1 1	封止材	
1 1 2	樹脂層	
2 0 1	反射層	
3 0 0	凸版印刷装置	
3 0 1	ステージ	20
3 0 2	被印刷基板	
3 0 3	インキタンク	
3 0 4	インキチャンバ	
3 0 5	アニロックスローラ	
3 0 6	ドクタ	
3 0 7	凸版	
3 0 8	版胴	
3 0 9	インキ層	
A	端部	
B	中央部	30

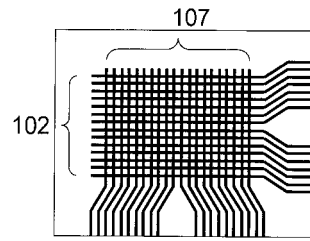
【図 1】



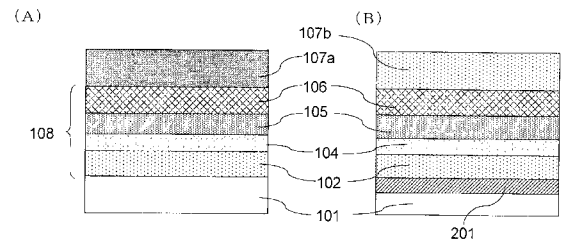
【図 2】



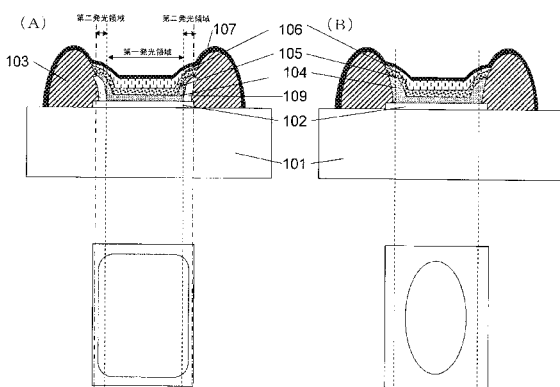
【図 3】



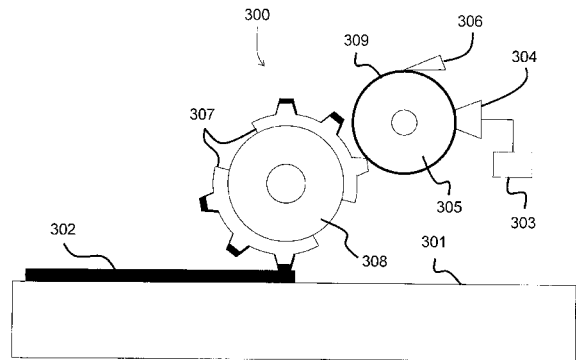
【図 4】



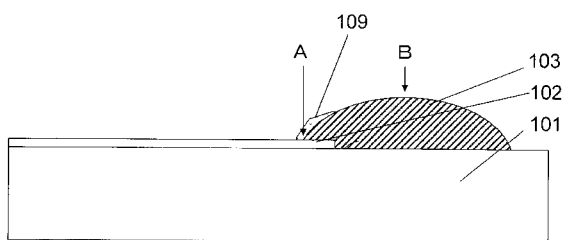
【図 5】



【図 7】



【図 6】



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2014072013A	公开(公告)日	2014-04-21
申请号	JP2012216484	申请日	2012-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	森川德子		
发明人	森川 德子		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/12 H05B33/22 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/FF04 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG06		
代理人(译)	廣瀬 一 宫坂彻		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其中通过在导向第一电极侧的分隔壁的内表面上形成导电材料的第三电极，可以使发光区域扩展。解决方案：有机EL显示装置100包括基板101，形成在基板101上的绝缘分隔壁103，形成在由分隔壁103划分的多个像素区域中的第一电极102，形成在基板101上的有机发光介质层108。第一电极102包括有机发光层106和形成在有机发光介质层108上的第二电极107。由导电材料形成的第三电极109设置在分隔壁103的内表面103a上，指向第一电极102侧。第三电极109的一端109a位于第一电极102侧，第三电极109的另一端109b位于第二电极107侧，第三电极109的一端109a与第一电极109接触并导通与第一电极102电连接。

