

(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2014-179163

(P2014-179163A)

(43) 公開日 平成26年9月25日(2014.9.25)

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

(21) 出願番号 特願2013-50325 (P2013-50325)
 (22) 出願日 平成25年3月13日 (2013.3.13)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (72) 発明者 小出 晋也
 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 BB02 CC21 DD89
 DD95 DD97 FF15 GG04 GG07
 GG12 GG28

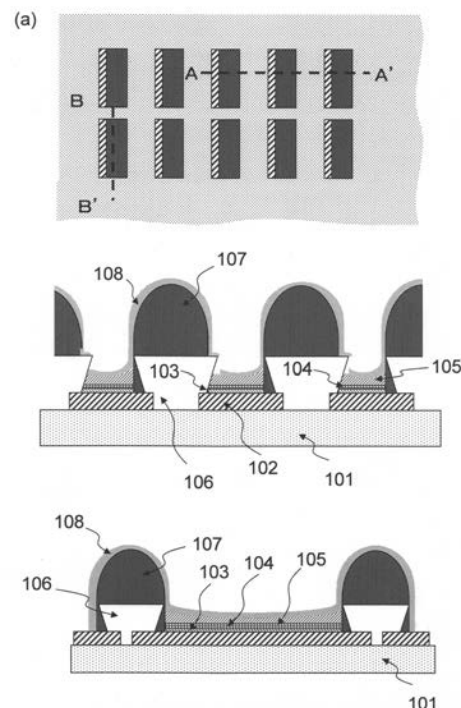
(54) 【発明の名称】 有機EL素子、製造方法、及び有機ELパネル

(57) 【要約】

【課題】 ウェットコーティング法により、有機発光層105を含む有機発光媒体層を形成された有機EL素子において、有機層からのデガスによる輝度低下を防ぎ、経時で輝度低下を起こさない有機EL素子及び、その製造方法を提供すること。

【解決手段】 基板101上に複数の画素が配列された発光領域を有し、前記画素を区画する4辺からなる隔壁層と、前記画素毎に配置された第一電極102と、前記画素電極上に配置された有機機能層と、前記画素電極上に配置された第二電極108と、を有する有機EL素子であって、前記隔壁層が2層以上からなり、4辺の少なくとも1辺の隔壁層1層目106が、逆テーパ形状であり、且つ、前記第二電極108を、1層目の逆テーパによって、一部を分断させた構造とした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に複数の画素が配列された発光領域を有し、
前記画素を区画する 4 辺からなる隔壁層と、
前記画素毎に配置された第一電極（画素電極）と、
前記画素電極上に配置された有機機能層と、
前記画素電極上に配置された第二電極（陰極）と、を有する有機 E L 素子であって、
前記隔壁層が 2 層以上からなり、4 辺の少なくとも 1 辺の隔壁層の 1 層目が、逆テーパー形状であり、且つ、前記第二電極を、1 層目の逆テーパーによって、一部を分断させた構造としたことを特徴とする有機 E L 素子。

10

【請求項 2】

前記画素が長方形であり、長方形の画素を区画する隔壁層が、長辺と短辺からなり、長辺の隔壁層の 1 層目が、逆テーパー形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 3】

前記隔壁層の 1 層目の膜厚が、前記第二電極の膜厚の 1 . 5 倍以上であ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 素子。

【請求項 4】

基板上に複数の配列された発光画素を有し、前記画素を区画する 2 層以上からなる隔壁層と、前記画素毎に配置された第一電極（画素電極）と、前記画素電極上に配置された有機機能層及び、第二電極と、を有する有機 E L 素子の製造方法であって、
前記隔壁層 1 層目を設け、パターニングのために感光性樹脂を、第一電極の端部を覆うように設け、露光現像後、残存部のレジストをマスクとして、エッチングにより隔壁層 1 層目を、膜厚方向に対し、逆テーパー形状に形成する工程と、
前記第二電極を、蒸着法により、画素全体を覆うように形成される工程を有し、
前記逆テーパー形状に形成された隔壁層 1 層目により、前記第二電極を分断させることを特徴とする有機 E L 素子の製造方法。

20

【請求項 5】

前記隔壁層 1 層目の膜厚が、第二電極膜厚の 1 . 5 倍以上の膜厚に形成することを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

30

【請求項 6】

前記有機機能層を凸版印刷法を用い、隔壁の列方向に沿って形成することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 7】

請求項 4 ~ 6 のいずれか一項に記載の有機 E L 素子の製造方法を用いて作製したことを特徴とする有機 E L パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、溶剤に溶解しているインキを被印刷基板上に印刷することにより高精細なパターンを形成して得られた有機 E L（エレクトロルミネッセンス）素子、製造方法、及び有機 E L パネルに関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

近年、携帯電話、タブレット型 P C、モバイル P C、車載用ナビゲーションシステム等における表示素子として、薄型、低電力、高輝度表示などの特徴を備える有機 E L 素子が注目されている。

【0003】

有機 E L 素子は、二つの対向する電極の間に正孔輸送材料からなる正孔輸送層及び、有機発光材料からなる有機発光層が形成される。ここではこれらの層を合わせて有機発光媒

50

体層と呼ぶことにするが、有機EL素子はこれらの有機発光媒体層に電流を流すことで発光させるものである。効率よく発光させるには有機発光媒体層の膜厚が重要であり、100nm程度の薄膜にする必要がある。さらに、これをディスプレイパネル化するには高精度にパターンニングする必要がある。

【0004】

有機発光媒体層を形成する正孔輸送材料及び有機発光材料には、低分子材料と高分子材料があり、一般に低分子材料は真空蒸着法等により薄膜形成し、このときに微細パターン用のマスクを用いてパターンニングするが、この方法では基板が大型化するほどパターンニング精度が出にくいという問題がある。また、真空中で成膜するためにスループットが悪いという問題がある。

10

【0005】

そこで、最近では高分子材料を溶剤に溶かして塗工液にし、これをウェットコーティング法で薄膜形成する方法が試みられるようになってきている。高分子材料の塗液を用いてウェットコーティング法で有機発光層を含む有機発光媒体層を形成する場合の層構成は、陽極側から正孔輸送層、有機発光層と積層する二層構成が一般的である。このとき、有機発光層はカラーパネル化するために赤(R)、緑(G)、青(B)のそれぞれの発光色をもつ有機発光材料を溶剤中に溶解または安定して分散してなる有機発光インキを用いて塗り分けることが出来る。

【0006】

しかし、ウェットコーティング法では、有機材料のインキ化に、溶剤を使用するため、有機層を形成した後に残留溶媒が残ってしまう。そのため、パネル化した際、この残留溶媒が、経時で有機層からのデガスとして放出され、輝度低下を起こす要因となっている。

20

【0007】

これまで、輝度低下の対策として先行特許により、熱による有機層の劣化(特許文献1)や、水分による陰極の劣化を防止する(特許文献2)提案がなされているが、これらの方法では、外部からの劣化因子を防ぐ方法であって、有機層のデガスによる輝度低下といった内部からの劣化因子を解決することにはなっていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

30

【特許文献1】特開2012-238913号公報

【特許文献2】特開2009-200379号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明では、ウェットコーティング法により、有機発光層を含む有機発光媒体層を形成する有機EL素子において、形成された有機層からのデガスによる輝度低下を防ぎ、経時で輝度低下を起こさない有機EL素子及び、その製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

上記の課題を解決するための手段として、請求項1に記載の発明は、基板上に複数の画素が配列された発光領域を有し、
前記画素を区画する4辺からなる隔壁層と、
前記画素毎に配置された第一電極(画素電極)と、
前記画素電極上に配置された有機機能層と、
前記画素電極上に配置された第二電極(陰極)と、を有する有機EL素子であって、
前記隔壁層が2層以上からなり、4辺の少なくとも1辺の隔壁層の1層目が、逆テーパ形状であり、且つ、前記第二電極を、1層目の逆テーパによって、一部を分断させた構造としたことを特徴とする有機EL素子である。

【0011】

50

また、請求項 2 に記載の発明は、前記画素が長方形であり、長方形の画素を区画する隔壁層が、長辺と短辺からなり、長辺の隔壁層の 1 層目が、逆テーパ形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 素子である。

【0012】

また、請求項 3 に記載の発明は、前記隔壁層の 1 層目の膜厚が、前記第二電極の膜厚の 1.5 倍以上であ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 EL 素子である。

【0013】

また、請求項 4 に記載の発明は、基板上に複数の配列された発光画素を有し、前記画素を区画する 2 層以上からなる隔壁層と、前記画素毎に配置された第一電極（画素電極）と、前記画素電極上に配置された有機機能層及び、第二電極と、を有する有機 EL 素子の製造方法であって、

前記隔壁層 1 層目を設け、パターニングのために感光性樹脂を、第一電極の端部を覆うように設け、露光現像後、残存部のレジストをマスクとして、エッチングにより隔壁層 1 層目を、膜厚方向に対し、逆テーパ形状に形成する工程と、

前記第二電極を、蒸着法により、画素全体を覆うように形成される工程を有し、前記逆テーパ形状に形成された隔壁層 1 層目により、前記第二電極を分断させることを特徴とする有機 EL 素子の製造方法である。

【0014】

また、請求項 5 に記載の発明は、前記隔壁層 1 層目の膜厚が、第二電極膜厚の 1.5 倍以上の膜厚に形成することを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL 素子の製造方法である。

【0015】

また、請求項 6 に記載の発明は、前記有機機能層を凸版印刷法を用い、隔壁の列方向に沿って形成することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の有機 EL 素子の製造方法である。

【0016】

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 4～6 のいずれか一項に記載の有機 EL 素子の製造方法を用いて作製したことを特徴とする有機 EL パネルである。

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、隔壁の端部により、陰極が部分的に分断されることにより、有機層からのデガスの逃げ道ができるため、デガスによる輝度低下を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】本発明の有機 EL 素子の層構成、及び隔壁層 1 層目の逆テーパ部の形状を示した断面概念図である。

【図 2】従来の有機 EL 素子の層構成、及び形状を示した断面概念図である。

【図 3】隔壁層 1 層目を逆テーパ形状し、第二電極の膜厚を変化させて時の、第二電極の形状を示した断面概念図である。

【図 4】TFT 付き有機 EL 素子基盤の断面概念図である。

【図 5】有機機能層を形成する凸版印刷装置を示した概略図である。

【図 6】本発明の有機 EL 素子の優位性を、輝度変化にて示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下本発明を実施するための形態を、図面を用いて詳細に説明する。ここでは、本発明を、アクティブマトリクス駆動型有機 EL 表示装置の有機エレクトロルミネッセンスパネル（有機 EL パネル）に適用した場合について説明する。ただし、本発明はアクティブマトリクス駆動型有機 EL 表示装置に限定されるものではなく、パッシブマトリクス駆動型有機 EL 表示装置に適用することも可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

図 1 (a) は有機 E L 素子の平面図、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A ' 線における断面図、図 1 (c) は図 1 (a) の B - B ' 線における断面図であり、少なくとも薄膜トランジスタ T F T (図示せず) を備えた基板 1 0 1 と、画素ごとに設けられる前記薄膜トランジスタ T F T と第一電極 1 0 2 と第一電極 1 0 2 の上に形成された正孔輸送層 (又は正孔注入層) 1 0 3 とから成る第一電極 1 0 2 (陽極側) と、第一電極 1 0 2 の端部を覆うように形成された隔壁層 1 層目 1 0 6 となる絶縁層と、第一電極 1 0 2 の上に形成された有機発光層 1 0 5 と、有機発光層 1 0 5 の上に形成された電子注入層 (又は電子輸送層、図示せず) 及びこの電子注入層 (又は電子輸送層、図示せず) の上に形成された第 2 電極層 1 0 8 (陰極) と、を備える。

10

【 0 0 2 1 】

第 2 電極層 1 0 8 (陰極) が、隔壁層 1 層目 1 0 6 のテーパー部により一部を分断させた構造となっている。なお、ここでは、正孔輸送層 1 0 3 (又は正孔注入層) のみを設けているが、正孔輸送層 1 0 3 及び正孔注入層の両方を設けることも可能である。同様に、電子注入層 (又は電子輸送層、図示せず) のみを設けているが、電子注入層及び電子輸送層の両方を設けることも可能である。

【 0 0 2 2 】

アクティブマトリクス駆動型有機 E L 表示装置 (以後、有機 E L 表示装置ともいう) に適用される前記基板 (バックプレーン) 4 0 2 の上面には、図 4 に示すように、薄膜トランジスタ T F T と有機 E L 表示装置の第一電極 4 0 1 とが設けられており、かつ、薄膜トランジスタ T F T のソース電極 4 0 6 と第一電極 4 0 1 とが電氣的に接続されている。

20

【 0 0 2 3 】

薄膜トランジスタ T F T や、その上に構成される有機 E L パネルは基板 4 0 2 で支持される。基板 4 0 2 としては機械的強度、絶縁性を有し寸法安定性に優れていれば、如何なる材料も使用することができる。

【 0 0 2 4 】

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、または、これらプラスチックフィルムやシートに酸化珪素、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透光性基材や、アルミニウムやステンレスなどの金属箔、シート、板や、前記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非透光性基材などを用いることができる。光取出しをどちらの面から行うかに応じて基板 4 0 2 の透光性を選択すればよい。

30

【 0 0 2 5 】

これらの材料からなる基板 4 0 2 は、有機 E L 表示装置内への水分の侵入を避けるために、無機膜を形成したり、フッ素樹脂を塗布したりして、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、有機発光層 1 0 5 への水分の侵入を避けるために、基板 4 0 2 における含水率およびガス透過係数を小さくすることが好ましい。

40

【 0 0 2 6 】

基板 4 0 2 上に設ける薄膜トランジスタ T F T は、公知の薄膜トランジスタを用いることができる。具体的には、主として、ソース / ドレイン領域及びチャネル領域が形成される活性層 4 0 3、ゲート絶縁膜 4 0 4 及びゲート電極 4 0 5 から構成される薄膜トランジスタが挙げられる。薄膜トランジスタの構造としては、特に限定されるものではなく、例えば、スタガ型、逆スタガ型、トップゲート型、コプレーナ型等が挙げられる。

【 0 0 2 7 】

活性層 4 0 3 は、特に限定されるものではなく、例えば、非晶質シリコン、多結晶シリ

50

コン、微結晶シリコン、セレン化カドミウム等の無機半導体材料又はチオフエンオリゴマー、ポリ(p-フェリレンビニレン)等の有機半導体材料により形成することができる。これらの活性層403は、例えば、アモルファスシリコンをプラズマCVD法により積層し、イオンドーピングする方法；SiH₄ガスを用いてLPCVD法によりアモルファスシリコンを形成し、固相成長法によりアモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法；Si₂H₆ガスを用いてLPCVD法により、またSiH₄ガスを用いてPECVD法によりアモルファスシリコンを形成し、エキシマレーザー等のレーザーによりアニールし、アモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオンドーピング法によりイオンドーピングする方法（低温プロセス）；減圧CVD法又はLPCVD法によりポリシリコンを積層し、1000
10
以上で熱酸化してゲート絶縁膜404を形成し、その上にn⁺ポリシリコンのゲート電極405を形成し、その後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法（高温プロセス）等が挙げられる。

【0028】

ゲート絶縁膜404としては、ゲート絶縁膜として通常使用されているものを用いることができ、例えば、PECVD法、LPCVD法等により形成されたSiO₂；ポリシリコン膜を熱酸化して得られるSiO₂等を用いることができる。

【0029】

ゲート電極405としては、ゲート電極405として通常使用されているものを用いることができ、例えば、アルミ、銅等の金属；チタン、タンタル、タングステン等の高融点金属；ポリシリコン；高融点金属のシリサイド；ポリサイド；等が挙げられる。
20

【0030】

薄膜トランジスタTFTは、シングルゲート構造、ダブルゲート構造、ゲート電極が3つ以上のマルチゲート構造であってもよい。また、LDD構造、オフセット構造を有していてもよい。さらに、1つの画素中に2つ以上の薄膜トランジスタが配置されていてもよい。

【0031】

本発明の有機EL表示装置は、薄膜トランジスタTFTが、有機ELパネルのスイッチング素子として機能するように接続されている必要があり、薄膜トランジスタTFTのソース電極406と有機ELパネルの画素電極（第一電極401）とが電氣的に接続されている。なお、図4において、407は薄膜トランジスタTFTのドレイン電極、408は走査線、409は層間絶縁膜、410は画素間を区切る隔壁となる絶縁層（図1の隔壁層1層目106に対応）である。
30

【0032】

次に、図4の第一電極401の成形方法について説明する。TFT基板400の上に第一電極401を成膜し、形成されるべき画素に応じてパターニングを行う。パターニングされた第一電極401は、後述のように隔壁層1層目410によって区画され、各画素に対応した第一電極401となる。

【0033】

第一電極401の材料としては、ITO（インジウムスズ複合酸化物）やインジウム亜鉛複合酸化物、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や、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いずれも使用することができる。
40

【0034】

第一電極401を陽極とする場合にはITOなど仕事関数の高い材料を選択することが好ましい。下方から光を取り出す、いわゆるボトムエミッション構造の場合は透光性のある材料を選択する必要がある。必要に応じて、第一電極401の配線抵抗を低くするために、銅やアルミニウムなどの金属材料を補助電極として併設してもよい。

【0035】

第一電極401の形成方法としては、第一電極401の材料に応じて、抵抗加熱蒸着法
50

、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、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を用いることができる。

【0036】

第一電極401のパター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ニング法を用いることができる。

【0037】

なお、TFT基板400として薄膜トランジスタTFTが形成されている基板を用いる場合には、下層の画素に対応して導通を図ることができるように形成する。

10

【0038】

隔壁となる隔壁層1層目106は、画素に対応した発光領域を区画するように形成する。図1に示すように、第一電極401の端部を覆うように形成するのが好ましい。第一電極401の端部が露出していると、端部に電場が集中し、素子の短絡などの性能劣化が生じるおそれがあるが、隔壁として隔壁層1層目106で、電極である第一電極401端部を覆うことによりこれを抑制することができる。

【0039】

また、経時における有機層からのデガスによる輝度低下が生じる問題において隔壁層1層目により陰極を部分的に分断することでこれを抑制できる。

【0040】

20

一般的にアクティブマトリクス駆動型の表示装置は各画素に対して第一電極401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。そのため、画素電極となる第一電極401の端部を覆うように形成される隔壁としての隔壁層1層目106の最も好ましい形状は、画素電極つまり第一電極401を最短距離で区切る格子状を基本とし、断面形状は、逆テーパ形状をしていることが望ましい。

【0041】

隔壁としての隔壁層1層目106の形成方法としては、従来と同様、TFT基板400上に無機膜を一様に形成し、レジストでマスクングした後、ドライエッチングを行う方法が挙げられる。

【0042】

30

隔壁層1層目106の好ましい高さは、端部で分断させるため陰極108膜厚の1.5～2.0倍が望ましい。低すぎると、陰極108が隔壁端部を被覆して、分断が起きず、高すぎると有機層を凸版印刷法で形成する際に、ムラの原因になってしまうからである。

【0043】

隔壁層1層目106上の隔壁層2層目107は、陰極108の導通を確保しつつ、陰極108を隔壁層1層目106で分断させるように形成するには、有機膜形成する際に、凸版印刷法を用いる場合、印刷(列)方向と直行する行方向は、有機膜が隔壁をまたいで繋がっていたため分断させにくいため、列方向の少なくとも1辺の隔壁層1層目106のエッジが剥き出しになるように、形成することが望ましい。

【0044】

40

隔壁層2層目107の形成法としては、基板101上に感光性樹脂を積層し、フォトリソ法により所定のパターンとする方法が挙げられる。実施の形態の例として、2層の隔壁について説明したが、必要に応じて撥水剤を添加した層を積層してもよく、2層に限定しない。また、プラズマやUVを照射することにより、後の有機発光層105を生成する工程における有機発光層105形成用のインクに対する撥液性を付与したりすることもできる。

【0045】

次に、正孔輸送層103の形成方法について説明する。隔壁層2層目107を形成した後、正孔輸送層103を形成する。正孔輸送層103を形成する正孔輸送材料としてはポリアニリン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリビニルカルバゾール(PVK)誘導体、

50

ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)(PEDOT)などが挙げられる。これらの材料は溶媒に溶解または分散させ、スピンコーター等を用いた各種塗布方法や凸版印刷方法を用いて形成される。

【0046】

また正孔輸送材料として無機材料を用いる場合、無機材料としては、 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 FeO_x ($x=0.1$)、 NiO 、 CoO 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 Bi_2O_3 、 ZnO 、 TiO_2 、 SnO_2 、 ThO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 MnO_2 などが用いられ、蒸着法にて形成される。ただし材料はこれらに限定されるものではない。

【0047】

正孔輸送層103を形成した後、正孔輸送層103の、第一電極102と対向する直上の位置に、インターレイヤー104を形成する。インターレイヤー104に用いる材料として、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。これらの材料は溶媒に溶解または分散させ、スピンコーター等を用いた各種塗布方法や凸版印刷法、フレキソ印刷法等の公知の印刷方法といった湿式法を用いて形成される。

【0048】

インターレイヤー104形成後、有機発光層105を形成する。有機発光層105は電流を通すことにより発光する層である。

【0049】

有機発光層105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、ポリビニルカルバゾール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。これら材料もインターレイヤー104同様の湿式法を用いて形成される。

【0050】

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、有機発光インキとする。有機発光材料を溶解または分散する溶媒としては、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上げられる。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、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。有機発光インキの塗布法として、凸版印刷法を用いた凸版印刷装置の一例を図5に示す。

【0051】

凸版印刷法は、塗布液の粘性特性が良好な粘度範囲で、基材を傷つけることなく印刷することができ、塗布液材料の利用効率が良い点から有機ELパネルの製造に適している。

【0052】

図5に示す、凸版印刷法による凸版印刷装置は、インキタンク501と、インキチャンバー502と、アニロックスロール503と、画線部が凸形状に形成された凸版からなる版505がマウントされた版銅506とを有している。インキタンク501には、溶剤で希釈された前記有機発光インキが収容されており、インキチャンバー502にはインキタンク501より有機発光インキが送り込まれるようになっている。アニロックスロール503はインキチャンバー502のインキ供給部に接して回転可能に支持されている。

【0053】

アニロックスロール503の回転に伴い、インキチャンバー502によりアニロックスロール503の表面に供給された有機発光インキのインキ層504は均一な膜厚に形成される。このインキ層504のインキはアニロックスロール503に近接して回転駆動され

10

20

30

40

50

る版胴 5 0 6 にマウントされた版 5 0 5 の凸状部に転移する。

【 0 0 5 4 】

前記版 5 0 5 には、予め T F T 基板 4 0 0 に形成された画素電極としての第一電極 4 0 1 のパターンに応じて画線部となる凸状部を形成しておく。

【 0 0 5 5 】

一方、ステージ 5 0 8 には、第一電極 4 0 1、インターレイヤー及び正孔輸送層 1 0 3 が形成された T F T 基板 4 0 0 が被印刷基板 5 0 7 として載置されている。そして、被印刷基板 5 0 7 と版 5 0 5 との位置合わせ等が行われた後、版 5 0 5 の凸状部の頂部面のインキが被印刷基板 5 0 7 に対して印刷されることにより、有機発光インキが被印刷基板 5 0 7 に転写され、必要に応じて乾燥工程を経ることにより、被印刷基板 5 0 7 上に有機発光層 1 0 5 が形成される。これによって、被印刷基板 5 0 7 である T F T 基板 4 0 0 の絶縁膜 4 0 9 間の正孔輸送層 1 0 3 上に有機発光インキからなる有機発光層 1 0 5 が形成される。

10

【 0 0 5 6 】

次に、図 1 に示す電子注入層（或いは電子輸送層）と陰極層とを含む第 2 電極層 1 0 8 の形成方法について説明する。電子注入層（或いは電子輸送層、図示せず）には無機材料を用い、電子注入効率と安定性とを両立させることのできる、仕事関数の小さいアルカリ金属やアルカリ土類金属の単体或いは化合物、合金系を選択し、これを、有機発光層 1 0 5 を含む全面に数 nm 形成させる。また、陰極層 1 0 8 には、仕事関数の低い無機材料を Mg, Al, Yb 等の金属単体を用いたり、電子注入効率と安定性とを両立させるため、仕事関数が低い Li, 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る。具体的には MgAg, AlLi, CuLi 等の合金系が使用できる。

20

【 0 0 5 7 】

第二電極層（陰極）1 0 8 の形成方法としては、材料に応じてチャンバー内で、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、スパッタリング法を用いて形成することができる。

【 0 0 5 8 】

次に、封止体について説明する。有機 E L 表示装置としては電極間に発光材料を挟み、電流を流すことで発光させることが可能であるが、有機発光材料は大気中の水分や酸素によって容易に劣化してしまうため通常は外部と遮断するための封止体（図示せず）を設ける。封止体は例えば封止材上に樹脂層を設けて作製することができる。

30

【 0 0 5 9 】

封止材としては、水分や酸素の透過性が低い基材である必要がある。また、材料の一例として、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、耐湿性フィルムなどを挙げることができる。耐湿性フィルムの例として、プラスチック基材の両面に SiO_x を C V D 法で形成したフィルムや、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あり、耐湿性フィルムの水蒸気透過率は、 $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下であることが好ましい。

40

【実施例 1】

【 0 0 6 0 】

基板として、基板 1 0 1 上に設けられたスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタ 4 0 0 と、その上方に形成された第一電極 1 0 2（画素電極）とを備えたアクティブマトリクス基板を用いた。また、アクティブマトリクス基板のサイズは、 $200[\text{mm}] \times 200[\text{mm}]$ である。さらに、上記のアクティブマトリクス基板は、その中に対角が 5 インチであり、画素数が 320×240 のディスプレイが中央に配置されている。

【 0 0 6 1 】

この基板上に、基板全面が成膜されるように、C V D 法を用いて SiN_x を 700 nm 成膜した。C V D 法においては、純度 99.9999% の SiH_4 、 NH_3 、 H_2 ガスを

50

用いた。チャンバー内の基板は、ホットプレートにより加熱し、基板表面温度が130度になるように、調節を行なった。プラズマ電力を1.5kWで2000秒間成膜することで、0.6μmの膜厚を得た。この時の真空度は、150PaとなるようにSiH₄、NH₃、H₂を1:2:10の比率で供給した。

【0062】

その後、SiNx膜上に、ポジ型感光レジスト（日本ゼオン社製、ZEP520A）を全面にスピンコートし、フォトリソグラフィ法により、レジストの開口が、100μm×300μmになるように形成し、その後、残存部のレジストをマスクとして、開口部のSiNxを反応性イオンエッチング（RIE）のドライエッチング法により、隔壁層1層目の逆テーパ形状を形成する。反応性ガスはフッ素と酸素を用いた。フッ素ガスおよび酸素ガスの混合ガスをチャンバー内に導入する。各流量を調整し、フッ素ガスの流量を100sccmとし、酸素ガスの流量を400sccmとし、チャンバー内の圧力が10Paになるように調節を行った。また、高周波電源から13.56MHzの高周波電力700Wを印加した。隔壁部以外の窒化シリコン膜がドライエッチングにより除去され、基板からのテーパ角度が150度となり、隔壁層1層目106が形成された。

10

【0063】

隔壁層2層目107形成は、東レ社製、ポジレジスト、商品名「フォトニース DL-1000」を用いて、スピンコートにて基板全面に厚み2μmで形成した後、開口が、102×300μmのフォトマスクを用いて、フォトリソグラフィ法により、画素縦方向（印刷方向）の隔壁層1層目106のエッジが2μmむき出すように、にパターニングして隔壁層2層目107を形成した。これによりサブピクセル数960×240ドット、0.12mm×0.36mmピッチ画素領域が区画された。

20

【0064】

その後、第一電極102上に正孔輸送層103として、厚み20nmの酸化モリブデンをスパッタ法により成膜した。

【0065】

次に、インターレイヤー104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用いこの基板を印刷機にセッティングし、隔壁層1層目106に挟まれた第一電極102の真上にそのラインパターンに合わせて有機発光層105を凸版印刷法で印刷を行った。このとき300線/インチのアニロックスロールおよび水現像タイプの感光性樹脂版を使用した。印刷、乾燥後のインターレイヤー104の膜厚は30nmとなった。

30

【0066】

次に、青の有機発光材料であるポリフェニレンビレン誘導体を濃度1%になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用い、この基板を印刷機にセッティングし、隔壁層1層目106に挟まれた第一電極102の真上にそのラインパターンに合わせて青の有機発光層105を凸版印刷法で印刷を行った。このとき150線/インチのアニロックスロールおよび水現像タイプの感光性樹脂版を使用した。印刷、乾燥後の有機発光層105の膜厚は、画素の中心が最も薄く60nmで、隔壁に向かうにつれて厚くなった。

40

【0067】

次に、電子注入層（又は電子輸送層、図示せず）として、真空蒸着法で画素全体を覆うようにBa膜を成膜した。その後、第二電極（陰極）108として、Al膜を真空蒸着法により、画素全体を覆うように、200nm成膜した。

【0068】

その後、封止ガラスと接着剤を、発光領域をカバーするように載せ、約90℃で1時間接着剤を熱硬化して密閉封止し、アクティブマトリックス駆動型有機ELパネルを製作した。

【実施例2】

【0069】

第二電極（陰極）108として、Al膜を真空蒸着法により、画素全体を覆うように4

50

00nmの膜厚に成膜した以外は、実施例1と同じ工程とした。

【0070】

< 比較例1 >

実施例1に対して、隔壁層1層目106を形成せず、隔壁層2層目107を、東レ社製、ポジレジスト、商品名「フォトニース DL-1000」を用いて、スピンコーター法にて基板全面に厚み2μmで形成した後、フォトリソグラフィ法を用いて、画素を区画するように形成した工程が異なるだけで、その他工程は、実施例1と同じとした

< 比較例2 >

第二電極（陰極）108として、A1膜を真空蒸着法により、画素全体を覆うように、800nmの膜厚に成膜した以外は、実施例1と同じ工程とした。

【0071】

< 比較例3 >

第二電極（陰極）108として、A1膜を真空蒸着法により、画素全体を覆うように、600nmの膜厚に成膜した以外は、実施例1と同じ工程とした。

【0072】

< 本発明の実施例及び比較実施例に対する物性の評価 >

上記の手順によって得られた本発明の実施例と比較実施例に対して、室温23℃に6ヶ月間の間保管中、1ヶ月ごとに、パネルの輝度測定を行い、初期輝度200cd/cm²を、100%とし、輝度変化を調査した。その結果を、表1及び、図6に示す。

【0073】

【表1】

	隔壁層				第二電極 厚み nm	相対輝度						
	構成	1層目 厚み nm	1層目 形状	2層目 厚み μm		初日	1ヶ月 後	2ヶ月 後	3ヶ月 後	4ヶ月 後	5ヶ月 後	6ヶ月 後
実施 例 1	2層	700	逆 テーパ-	2	200	100%	100%	97%	102%	99%	101%	103%
実施 例 2	2層	700	逆 テーパ-	2	400	100%	99%	98%	102%	99%	100%	102%
比較 例 1	1層	-	テーパ- 無	2	200	100%	100%	90%	91%	83%	75%	68%
比較 例 2	2層	700	逆 テーパ-	2	800	100%	98%	89%	87%	81%	70%	63%
比較 例 3	2層	700	逆 テーパ-	2	600	100%	100%	92%	85%	81%	72%	62%

表1、図6に示すように、実施例は、6ヶ月間、輝度低下が起きなかったのに対し、比較実施例で輝度低下の起こっているパネルの輝度は、2ヶ月後に約10%の輝度低下が起こり始め、6ヶ月後には、60～70%の輝度にまで低下した。

【0074】

これは、輝度低下が起きたパネルと起きていないパネルの画素の断面形状を観察すると、輝度低下の起きていないパネルは図1に示したように、陰極の一部が、隔壁層1層目による段切れしていたのに対し、輝度低下の起こっていたパネルは、断面形状が図2及び、図3のように、陰極が連続的につながっていた。

【0075】

この結果から、この第二電極（陰極）108の段切れによって、有機発光層105等の残留ガス及び、隔壁201などからのデガスが画素内に滞留せず、抜けたことによって、

輝度低下が抑えられたと考察した。また、比較実施例 2 の結果から、第二電極（陰極）108 膜厚が 400 nm 以下、または、隔壁層 1 層目の高さの 3 分の 2 以下の膜厚で、第二電極（陰極）108 に段切れが起きていることから、陰極の 1.5 倍の隔壁層 1 層目の高さ、あるいは、隔壁層 1 層目の厚みの 3 分の 2 の第二電極（陰極）108 膜厚にするのが好ましい結果が得られた

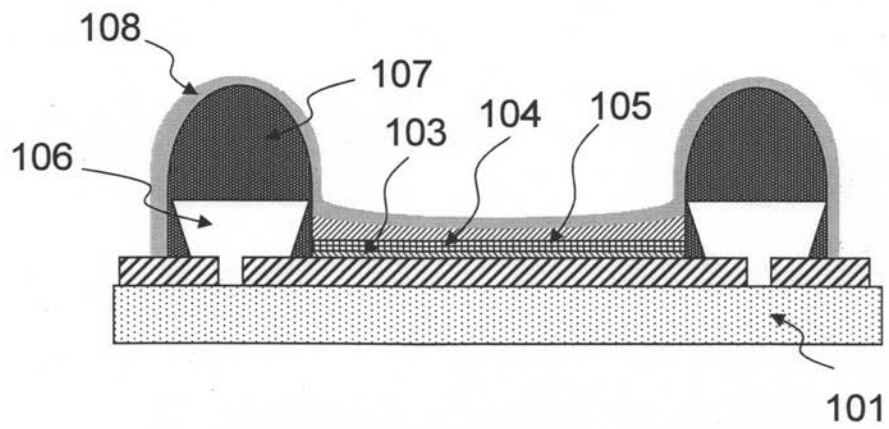
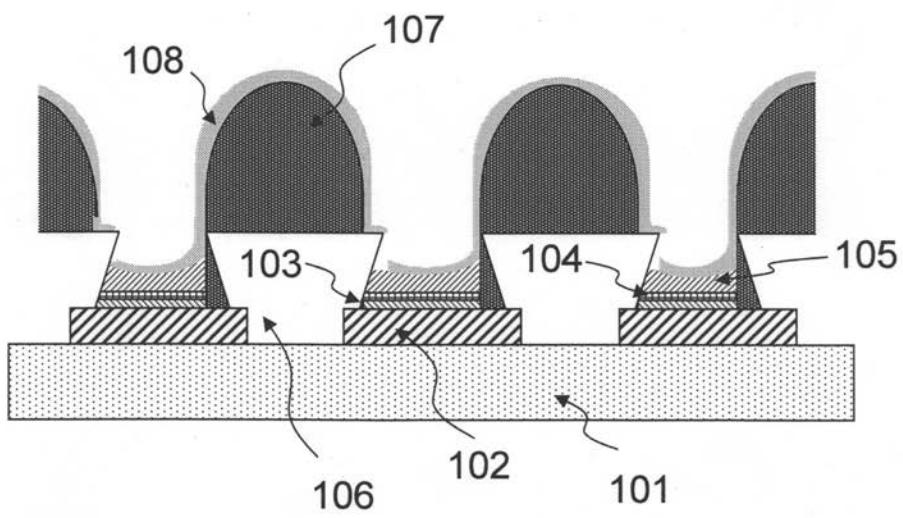
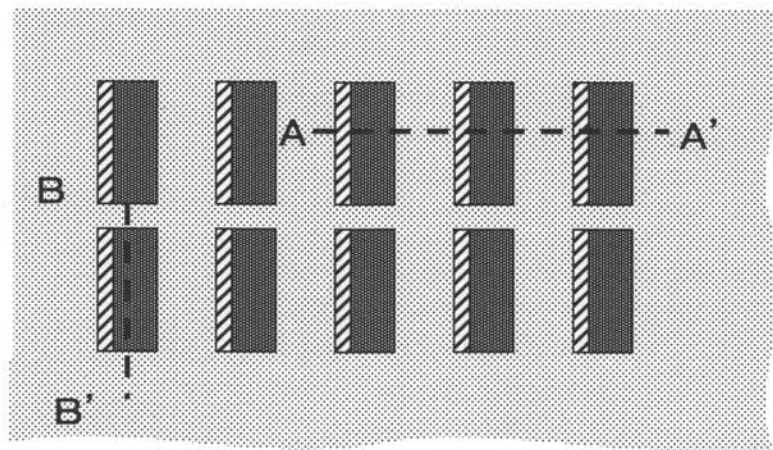
【符号の説明】

【0076】

101	基板	
102	第一電極（陽極）	
103	正孔輸送層	10
104	インターレイヤー	
105	有機発光層	
106	隔壁層 1 層目	
107	隔壁層 2 層目	
108	第二電極（陰極）	
201	隔壁	
400	TFT 基板	
401	第一電極	
402	基板	
403	活性層	20
404	ゲート絶縁層	
405	ゲート電極	
406	ソース電極	
407	ドレイン電極	
408	走査線	
409	絶縁膜	
410	隔壁層 1 層目	
501	インキタンク	
502	インキチャンバー	
503	アニロックスローラ	30
504	インキ層	
505	凸版	
506	版胴	
507	基板	
508	ステージ	

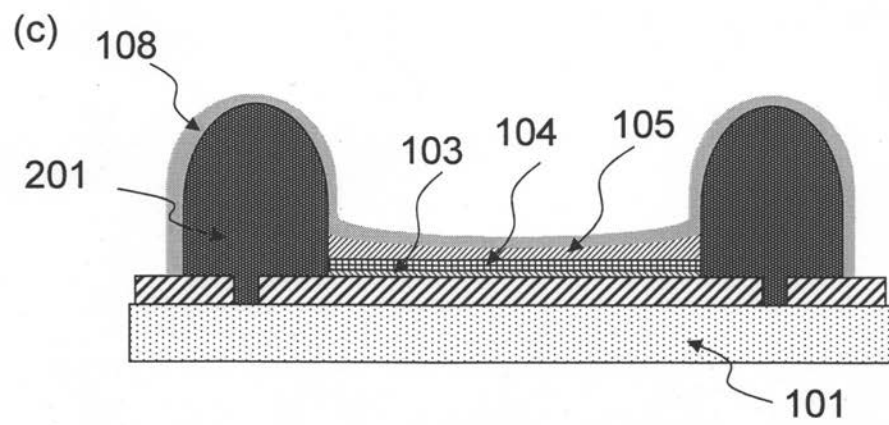
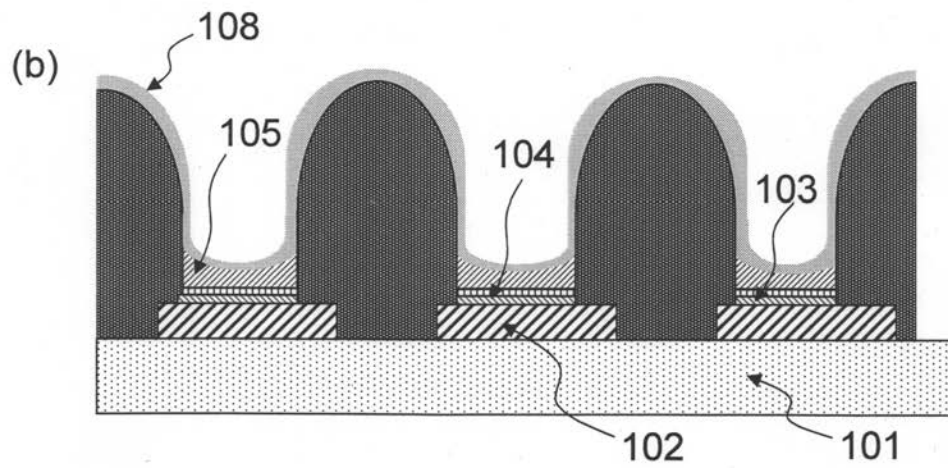
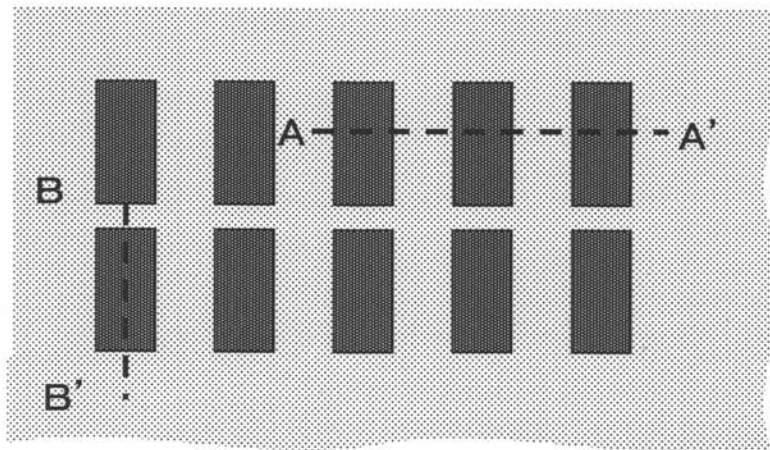
【図 1】

(a)

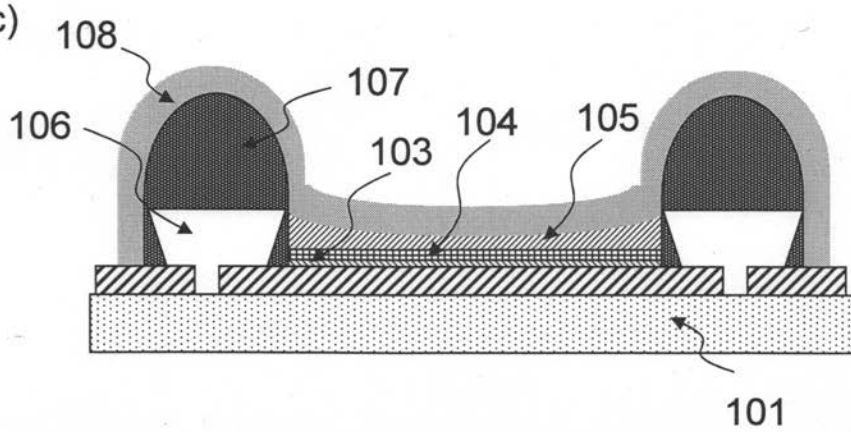


【図 2】

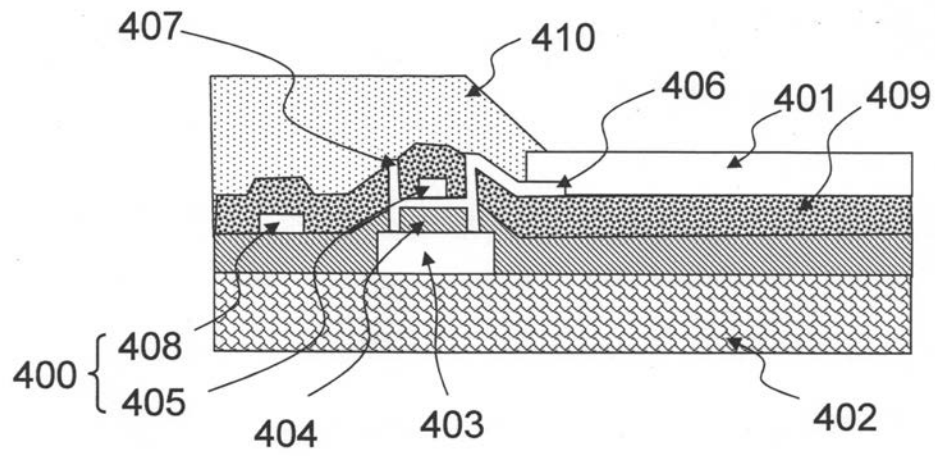
(a)



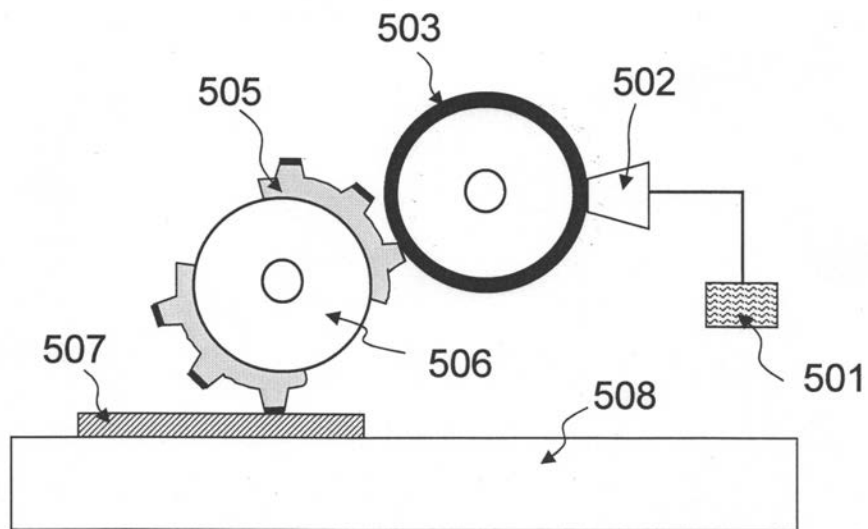
(a)



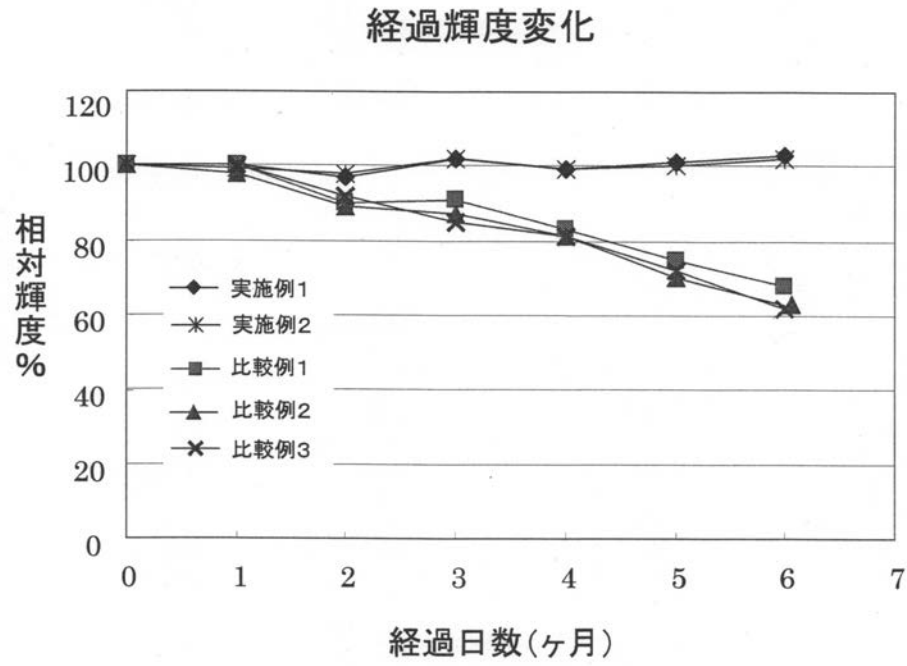
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	有机EL器件，制造方法和有机EL面板		
公开(公告)号	JP2014179163A	公开(公告)日	2014-09-25
申请号	JP2013050325	申请日	2013-03-13
[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	小出晋也		
发明人	小出 晋也		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3246		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC21 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/DD97 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG07 3K107/GG12 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机EL器件，其具有包括通过湿涂法形成的有机发光层105的有机发光介质层，该有机EL器件防止由于从有机层脱气而导致的亮度降低，并且不会导致亮度随时间降低，以及 提供其制造方法。 解决方案：分隔层具有发光区域，在该发光区域中多个像素排列在基板101上并分隔像素，四个分隔壁，为每个像素排列的第一电极102和像素电极。 一种有机EL元件，具有布置在其上方的有机功能层和布置在像素电极上的第二电极108，其中，分隔层由两层或多层构成，并且形成四个侧面中的至少一个。 第一隔壁层106具有倒锥形形状，并且第二电极108具有其中一部分被第一层的倒锥形分开的结构。 [选型图]图1

