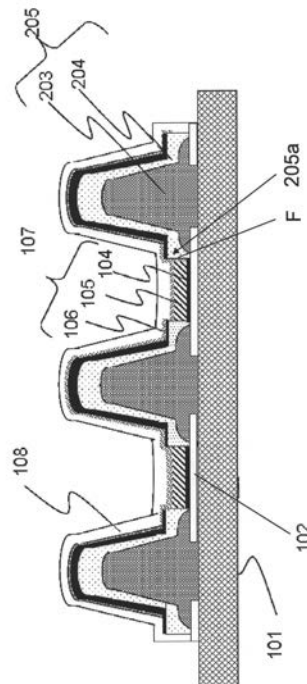




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に少なくとも画素電極と陰極と有機発光層を含む有機発光媒体層とを備え、前記画素電極及び前記陰極から前記有機発光層に電流を流すことにより前記有機発光層を発光させる有機 E L 表示装置であって、

前記基板上にパターンニングされた、前記画素電極間を仕切る隔壁を備え、

前記有機発光層は前記隔壁間に設けられており、

前記隔壁は、少なくとも 2 層以上を有していて、最表面の層は下の層の少なくとも上面及び前記有機発光媒体層側の側面を覆っており、かつ、最表面のプロファイルは、少なくとも、前記有機発光媒体層と接する部分を有する最下部側とより上方の上部側との間に段差を有するように、段形状をなしている、
ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

前記隔壁の段差における前記有機発光媒体層と接する面は、前記画素電極に対する傾斜角が 90 度である、あるいは、前記段差を逆テーパ状とする 90 度を超える角度であ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】

前記隔壁の少なくとも 1 層が有機膜であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記隔壁の前記最表面の層が絶縁性の無機膜で形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。

20

【請求項 5】

前記隔壁の前記最表面の層の膜密度が、 $2.4 \text{ g/cm}^3 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$ であることを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記隔壁において、前記段差の前記画素電極からの高さは $0.3 \mu\text{m}$ 以上であり、最表面の前記画素電極からの高さは $1 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（以下、「有機 E L」という。）表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示装置は、2 つの対向する電極の間に有機発光材料からなる有機発光層を備えており、有機発光層に両電極から電流を流すことで発光させるものであるが、効率よく発光させるには有機発光層の膜厚が重要であり、 100 nm 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細にパターンニングする必要がある。

40

【0003】

有機発光層を形成する有機発光材料には、低分子材料と高分子材料とがあり、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ればするほどパターンニング精度を確保し難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。

【0004】

そこで、最近では高分子の有機発光材料を溶媒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。薄膜形成するためのウェットコーティング法としては、スピンコート法、バーコート法、突出コート法、

50

ディップコート法等があるが、高精細にパターンングしたりRGB3色に塗り分けしたりするためには、これらのウェットコーティング法では難しく、塗り分け・パターンングを得意とする印刷法による薄膜形成が最も有効であると考えられる。

【0005】

凸版印刷法やインクジェット法にて被印刷基板上に有機発光層を形成する場合、濃度が1%前後の有機発光インキがそのままの状態では被印刷基板に転写される。したがって、有機発光インキをRGB3色に塗り分けする場合、有機発光インキが隣の画素電極まで広がってしまい、混色が生じてしまう。したがって、インキの広がりを抑えるために、隔壁を設けること、隔壁によって仕切られた画素電極内に有機発光インキを印刷することが提案されている（特許文献1，2参照）。

10

【0006】

有機発光層は、芳香族系の有機溶媒に溶かしたインキを使用するが、有機発光媒体層には、有機発光層以外にも、有機発光層に正孔を注入するための正孔注入層を画素電極と有機発光層との間に有する。この正孔注入するための正孔注入層を上記の印刷法で形成する際には、通常、水に分解されたポリチオフェンの誘導体が用いられ、この水系インキは、下地の影響を受けやすく、均一にコーティングすることが困難である。

【0007】

そこで、正孔注入層を、発光層と異なり共通層とし、3色で塗り分ける必要が無く微細なマスクを使用しなくてもよいようにしている。そのため、正孔注入層をドライプロセス成膜法で成膜し、その他の層は、印刷法で成膜する方法もとられている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2001-93668号公報

【特許文献2】特開2001-155858号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、従来の隔壁構造では、正孔注入層をドライ成膜法で、画素全体を一括に成膜する場合、駆動させた時に、画素間にリーク電流が流れてしまい、発光不良を起こす問題がある。図1に示すように、基板101（支持体）上に、第一電極102（画素電極）が隔壁103によって仕切られるようにパターンングされており、第1電極102と第二電極108（陰極）との間の隔壁103間に、正孔注入層104と有機発光層105と電子注入層106とが順次積層されている構成を考える。隔壁103は隣接画素間を電氣的に分離する必要があるが、図1のように、ステップカバレッジの良好なドライ成膜法による正孔注入層104が隔壁103上を介して隣接画素と接続されてしまう場合には、画素間にリーク電流が流れる。

30

【0010】

本発明は、正孔注入層を画素間でパターンングせずにドライプロセス成膜法で形成する場合の画素間リークを防止することのできる有機EL表示装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、第1の発明に係る有機EL表示装置は、基板上に少なくとも画素電極と陰極と有機発光層を含む有機発光媒体層とを備え、前記画素電極及び前記陰極から前記有機発光層に電流を流すことにより前記有機発光層を発光させる有機EL表示装置であって、前記基板上にパターンングされた、前記画素電極間を仕切る隔壁を備え、前記有機発光層は前記隔壁間に設けられており、前記隔壁は、少なくとも2層以上を有していて、最表面の層は下の層の少なくとも上面及び前記有機発光媒体層側の側面を覆っており、かつ、最表面のプロファイルは、少なくとも、前記有機発光媒体層と接する部分を

50

有する最下部側とより上方の上部側との間に段差を有するように、段形状をなしている、ことを特徴とする。

【0012】

また、上記課題を解決するために、第2の発明に係る有機EL表示装置は、第1の発明に係る有機EL表示装置において、前記隔壁の段差における前記有機発光媒体層と接する面は、前記画素電極に対する傾斜角が90度である、あるいは、前記段差を逆テーパ形状とする90度を超える角度であることを特徴とする。

【0013】

また、上記課題を解決するために、第3の発明に係る有機EL表示装置は、第1または第2の発明に係る有機EL表示装置において、前記隔壁の少なくとも1層が有機膜であることを特徴とする。

10

【0014】

また、上記課題を解決するために、第4の発明に係る有機EL表示装置は、第1から第3までのいずれか1つの発明に係る有機EL表示装置において、前記隔壁の前記最表面の層が絶縁性の無機膜で形成されていることを特徴とする。

【0015】

また、上記課題を解決するために、第5の発明に係る有機EL表示装置は、第1から第4までのいずれか1つの発明に係る有機EL表示装置において、前記隔壁の前記最表面の層の膜密度が、 $2.4 \text{ g/cm}^3 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$ であることを特徴とする。

【0016】

また、上記課題を解決するために、第6の発明に係る有機EL表示装置は、第1から第5までのいずれか1つの発明に係る有機EL表示装置において、前記隔壁において、前記段差の前記画素電極からの高さは $0.3 \mu\text{m}$ 以上であり、最表面の前記画素電極からの高さは $1 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、隔壁に、有機発光媒体層と画素電極とに接する段差を形成することにより、正孔注入層をドライプロセスで形成する際に隔壁の急峻な面上に膜が形成しない領域を設け、隣の画素や、隔壁上へのリークによる発光を抑えることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

30

【0018】

【図1】従来における有機EL素子の課題を示す概略断面図

【図2】本発明の実施の形態を示すものであり、有機EL素子の構成を示す概略断面図

【図3】本発明の実施の形態を示すものであり、TF T付き基板の構成を示す断面図

【図4】本発明の実施の形態を示すものであり、凸版印刷装置の概略図

【図5】本発明の実施の形態を示すものであり、隔壁の形成工程を説明する図

【図6】本発明における実施例と比較実施例の経時の輝度低下を説明するグラフ

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明による有機EL表示装置が備える有機EL素子、及びその製造方法を、添付図に基づいて説明する。

40

【0020】

本発明の一様態として有機EL素子の模式図を図2に示した。

図2を用いて、本発明実施形態の有機EL素子の構成を説明する。本発明の有機EL素子は、図2示すように第一電極102（画素電極、陽極）が、基板101（支持体）にパターンニング形成されており、第一電極102端部を覆うように、段形状をなす隔壁205が形成されている。隔壁205は、内側の下地層隔壁203と、下地層隔壁203の外側を覆う最表面層隔壁204とを有している。隔壁205で仕切られた画素電極102と、これに対向するように、形成された第二電極108（陰極）とに挟持された有機発光媒体層107を有している。また、有機発光媒体層107には、少なくとも発光に寄与する有

50

機発光層 105 と、正孔を注入するキャリア注入層としての正孔注入層 104 及び電子を注入するキャリア注入層としての電子注入層 106 とを含んでいる。なお、有機発光媒体層 107 としては、第二電極 108 と有機発光層 105 との間に電子注入層 106 に加えて正孔ブロック層（インターレイヤー）等を、第一電極 102 と有機発光層 105 との間に正孔注入層 104 に加えて電子ブロック層（インターレイヤー）等を、必要に応じて積層することができる。

【0021】

有機 EL 素子の上記構造の 1 単位を画素（サブピクセル）として配列することにより、画像表示装置とすることができる。各画素を構成する有機発光層 107 を例えば RGB の 3 色に塗り分けることで、フルカラーのディスプレイパネルを作製することができる。本実施形態では、一例として、第一電極 102 を陽極とし、第二電極 108 を陰極としたアクティブマトリクス駆動型の有機 EL 素子とした場合について説明する。この場合、第一電極 102 は、画素ごとに隔壁 205 で区画された画素電極として形成され、第二電極 108 は、画素全体に形成した対向電極として形成される。なお、本発明の有機 EL 素子は、上記の構成に限定されるものではなく、例えば、各電極（第一電極 102、第二電極 108）をそれぞれ互いに直交するストライプ形状としたパッシブマトリクス駆動型の有機 EL 素子であってもよい。また、第一電極 102 を陰極とし、第二電極 108 を陽極とした逆構造としてもよい。

10

【0022】

以下、本発明の有機 EL 素子構成について詳細に説明する。

20

【0023】

< 基板 >

以下、図 2 を参照にしつつ、図 3 を用いて、基板 101 の詳細な構成について説明する。

図 3 は、基板 101 として用いた薄膜トランジスタ（TFT）付き基板 310 の詳細の構成を示す断面図である。なお、本実施形態では、基板 101 として、第一電極及び隔壁が設けられた TFT 基板を用いた場合を例に挙げて説明する。本実施形態の有機 EL 素子が備える基板 101 は、薄膜トランジスタ 300 と第一電極 301（画素電極）とを備えている。薄膜トランジスタ 300 と第一電極 301 とは電気接続しており、第一電極 301 は第一電極 102 と導通している。また、薄膜トランジスタ 300 は、基板 302（支持体）で支持されている。基板 101 としては、機械的強度及び絶縁性を有し、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可能である。

30

【0024】

ここで、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、ポリエーテルサルホン、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用いることが可能である。また、基板 302 の材料としては、例えば、上記の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、窒化アルミニウム等の金属窒化物、酸窒化珪素等の金属酸窒化物、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂等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等の金属箔、シート、板等を用いることが可能である。

40

【0025】

さらに、基板 101 の材料としては、例えば、上記の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、ステンレス等の金属膜を積層させた非透光性基材等を用いることが可能である。ここで、基板 101 の透光性は、光の取出しをどちらの面から行うかに応じて選択すればよい。

【0026】

上記の材料からなる基板 101 は、有機 EL 素子内への水分の侵入を避けるために、無

50

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適である。特に、有機発光媒体層 107 への水分の侵入を避けるために、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適である。薄膜トランジスタ 300 としては、公知の薄膜トランジスタを用いることが可能である。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 303、ゲート絶縁膜 304、ゲート電極 305、ソース電極 306、及びドレイン電極 307 を備える薄膜トランジスタが挙げられる。ここで、薄膜トランジスタ 300 の構造は、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。また、活性層 303 の構成は、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、または、チオフェンオリゴマー、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可能である。

10

【0027】

上記の活性層 303 は、例えば、以下の (a) から (c) に記載する方法を用いて形成する。

(a) 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。具体的には、 SiH_4 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。

(b) Si_2H_6 ガスを用いた LPCVD 法により、また、 SiH_4 ガスを用いた 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ルし、さらに、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)。

(c) 減圧 CVD 法または LPCVD 法によりポリシリコンを積層し、1000 [] 以上で熱酸化してゲート絶縁膜を形成し、その上に n^+ ポリシリコンのゲート電極を形成し、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)。

20

【0028】

ゲート絶縁膜 304 としては、一般的にゲート絶縁膜として使用されているものを用いることが可能である。即ち、ゲート絶縁膜 304 としては、例えば、PECVD 法、LPCVD 法等により形成された SiO_2 や、ポリシリコン膜を熱酸化して得られる SiO_2 等を用いることが可能である。ゲート電極 305 としては、一般的にゲート電極として使用されているものを用いることが可能である。即ち、ゲート電極 305 の材料としては、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) や、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。なお、薄膜トランジスタ 300 の構造は、シングルゲート構造、ダブルゲート構造、ゲート電極が三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、一つの画素中に二つ以上の薄膜トランジスタが配置されていてもよい。

30

【0029】

また、本実施形態の有機 EL 素子は、薄膜トランジスタ 300 が有機 EL 素子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る。このため、薄膜トランジスタ 300 のドレイン電極 307 と、第一電極 301 すなわち第一電極 102 とを電氣的に接続している。なお、図 3 では、ソース電極に符号 306 を付し、走査線に符号 308 を付し、薄膜トランジスタ 300 の第一電極 301 とゲート絶縁膜 304 との間に介装したトランジスタ絶縁膜に、符号 309 を付している。薄膜トランジスタ 300 上には、第一電極 301 の端部を覆うように隔壁 311 が設けられている。

40

【0030】

< 第一電極 >

次に、第一電極 102 の形成法を説明する。

基板 101 上に、第一電極 102 を成膜し、形成されるべき画素に応じてパターンニングを行う。第一電極 102 の材料としては、正孔の注入を効率よく行うために、仕事関数が

50

大きい材料が用いられる。特に通常の有機EL素子では、陽極を通して光が放出されるために陽極が透明であることが要求され、ITO等の導電性金属酸化物が用いられる。

【0031】

第一電極102の形成方法としては、材料に応じて、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、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。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、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。基板101としてTFTを形成した物を用いる場合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

【0032】

< 隔壁 >

図2に示した隔壁205は、画素に対応した発光領域を区画するように基板101に形成される。隔壁205は少なくとも2層を有している。ここでは隔壁205は、下地層隔壁203（下の層）と最表面層隔壁204（最表面の層）との2層を有している。最表面層隔壁204は下地層隔壁203の少なくとも上面及び有機発光媒体層107側の側面を覆っている。隔壁205の最表面のプロファイルは、有機発光媒体層107と接する部分を有する最下部側と、最下部側よりも上方の上部側との間に段差205aを有するように、段形状をなしている。また、図2に示すように、段形状とした隔壁205の一段目は、第一電極102の端部を覆うように形成する。隔壁205の有機発光媒体層107と接する面Fは、第一電極102に対する傾斜角が90度である、あるいは、段差205aを逆テーパ状とする90度を超える角度であるような、急峻な角度になるように形成する。また一段目の高さすなわち段差は、第一電極102から0.3μm以上であることが好ましい。また二段目の高さすなわち最表面の高さは、第一電極102から1μm以上であることが好ましい。

20

【0033】

隔壁205の形成工程を図5に示す。当該工程は、主に、下地層隔壁203の形成工程と、最表面層隔壁204の形成工程とに分けられる。まず、工程(1)で下地層501を基板全面に成膜し、工程(2)でフォトリソグラフィ法により下地層隔壁203を形成する。具体的には、下地層501の材料として、ポジ型レジストを全面に成膜し、ハーフトーンマスクを用いたフォトリソグラフィ法により、露光量に差をつけ、所定のパターンに一度で下地層隔壁203を形成する。しかし、ウェットコーティングのフォトリソグラフィ法を数回繰り返したり、あるいは、ドライ成膜法により、成膜、エッチングを繰り返すことで、多層の膜で、下地層隔壁203を形成することは可能であるため、形成法は上記に限定しない。このように、隔壁205の少なくとも1層は有機膜とすることができる。

30

【0034】

最表面層隔壁204には無機材料を使用する。工程(3)で、材料に応じて、抵抗蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、CVD法、スパッタリング法などのドライ成膜法を選択して、最表面層502を基板101全面に成膜する。その後、工程(4)で反応性ドライエッチングなどのエッチングにより、下地層隔壁203の領域より少し広く第一電極102の端部を覆うように、最表面層隔壁204を形成する。その際、最表面層隔壁204の端が、第一電極102に対して傾斜角が90度以上になるようにエッチングする。無機材料としてはSiNx、SiO₂、Al₂O₃などがあげられるが、これらに限定するものではない。このように、最表面層隔壁204は絶縁性の無機膜である。最表面層隔壁204の膜密度は、2.4g/cm³~2.8g/cm³とすることができる。

40

【0035】

従来技術では、隔壁を形成し、有機発光インキを用いて有機発光層を設ける場合に、ポリイミドをフォトリソグラフィ法により形成するのが一般的である。このポリイミド隔壁を使用し、有機発光層を形成すると、初期での有機ELの発光特性には、影響がないが、時間が経過すると、ポリイミドからのデガスによる有機ELの輝度が低下するという問題

50

がある。本発明では、隔壁 205 の最表面層隔壁 204 を無機膜で形成することにより、隔壁 205 の最表面からのデガスによる経時による有機 EL の発光輝度の低下を防止することができる。

【0036】

< 正孔注入層 >

図 2 に示した正孔注入層 104 は、第一電極 102 を覆うようにして全面成膜される。

正孔注入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 ($x \sim 0.1$)、 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 などの無機材料を蒸着法を用いて形成される。ただし材料はこれらに限定

10

【0037】

< インターレイヤー >

正孔注入層 104 を形成後、インターレイヤー層 (図せず) を形成する。インターレイヤー層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方法を用いて形成される。

20

【0038】

< 有機発光層 >

インターレイヤー層を形成後、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。有機発光層 105 を形成する有機発光材料として、例えばクマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ボルフィレン系、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、ポリアリーレンピ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。

【0039】

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、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。

30

【0040】

図 4 に、有機発光材料からなる有機発光インキを、画素電極、隔壁、正孔輸送層が形成された被印刷基板上にパターン印刷する際の凸版印刷装置 400 の概略図を示す。本凸版印刷装置 400 はインクタンク 401 と、インキチャンバー 402 と、アニックスロール 403 と、凸版が設けられた版 405 がマウントされた版胴 406 とを有している。インクタンク 401 には、溶剤で希釈された有機発光インキが収容されており、インキチャンバー 402 にはインクタンク 401 より有機発光インキが送り込まれるようになっている。アニックスロール 403 はインキチャンバー 402 のインキ供給部に接して回転可能に支持されている。

40

【0041】

アニックスロール 403 の回転に伴い、アニックスロール 403 の表面に供給された有機発光インキのインキ層 404 は均一な膜厚に形成される。このインキ層 404 のインキはアニックスロール 403 に近接して回転駆動される版胴 406 にマウントされた版 405 の凸部 405a に転移する。平台案には、透明電極及び正孔輸送層が形成された被印刷基板 407 が版 405 の凸部 405a による印刷位置にまで図示しない搬送手段によって

50

ステージ 408 上に搬送されるようになっている。そして、版 405 の凸部 405 a にあるインキは被印刷基板 407 に対して印刷され、必要に応じて乾燥工程を経て被印刷基板 407 上に有機発光層 105 が形成される。

【0042】

< 電子注入層 >

次に、電子注入層 106 を形成する。電子注入層 106 の材料には、透過性が高く、かつ、有機発光層 105 への電子注入効率の高い、仕事関数の高い材料を用いる。具体的には、LiF、BaF₂、CsF である。電子注入層 106 の形成法として、材料に応じて、抵抗過熱法、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、スパッタ法を用いることができる。

10

【0043】

< 第二電極 >

次に、第二電極 108 を形成する。第二電極 108 は、電子注入層への水や酸素の浸入を防ぐため、画素全体を覆うように、形成する。具体的な材料としては、Al, Mg, Ag である。第二電極 108 の形成法として、抵抗過熱法、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、スパッタ法を用いることができる。

【0044】

< 封止体 >

次に、封止体について説明する。

有機 EL 表示装置は、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。

20

封止材には、水分や酸素の透過性が低い基材を用いるのが好ましい。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 CVD 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。

30

【0045】

(実施例 1)

基板 101 として、支持体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 [mm] × 200 [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。

【0046】

この基板 101 上に、ポジレジスト層を、スピンコーター法にて基板全面に厚み 1.5 μm で形成した後、開口部分が 100 μm × 300 μm の大きさであって、開口端から 5 μm の部分の透過率が 70 % であり、開口数が 960 × 240 のハーフトーンフォトマスクを用いて、フォトリソグラフィ法により、高さが 0.3 μm と 1.5 μm との 2 段形状の下地層隔壁 203 を、第一電極 102 の端部 5 μm の領域を覆うように形成した。その後、CVD 法により、SiNx 膜を 0.3 μm 厚に全面成膜し、フォトリソグラフィ法によりマスキングを行い、反応性イオンエッチングにより、SiNx 膜が下地層隔壁 203 の端から画素の内側へ向って 5 μm までの領域を覆うようにして、最表面層隔壁 204 を形成したことにより、長辺方向の幅 20 μm、短辺方向の線幅が、60 μm の隔壁 205 が形成された。また、その端面は、第一電極 102 に対して、傾斜角が 92 度となった。これによりサブピクセル数が 960 × 240 ドットで 0.12 mm × 0.36 mm ピッチの画素領域が区画された。その後、モリブデンターゲットが設置されているスパッタリン

40

50

グ装置に基板を設置し、取り出し電極やコンタクト部に成膜されないように、表示領域上に正孔注入層104をパターン製膜した。このときのスパッタ条件は圧力1Pa、電力1kWで酸素のアルゴンガスに対する流量比30%であった。膜厚を50nmとした。

【0047】

次に、有機発光材料であるポリフェニレンビニレン誘導体を濃度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、絶縁層に挟まれた第1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した。このとき150線/インチのアニロックスロール及びピクセルのピッチに対応する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80nmとなった。この工程を計3回繰り返し、R(赤)、G(緑)、B(青)の発光色に対応する有機発光層105を各画素に形成した。その後、電子注入層106として真空蒸着法でBaを厚み4nm成膜し、その後、第二電極108としてアルミニウム膜を200nmの厚さで成膜した。

10

【0048】

その後、封止材としてガラス板を発光領域の全て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封止を行った。得られた有機ELディスプレイパネルを一定期間ごとに、定電流駆動で点灯させて、輝度の変化を調査した。輝度変化が顕著に分かるB(青)画素のみを調査対象として点灯させ、評価を行った。

【0049】

(比較実施例1)

20

実施例1と同じ基板を用いて、隔壁を形成する工程において、ポジレジストをスピンコーター法にて基板全面に厚み2μmで形成した後、開口が100μm×300μmのフォトリソグラフィ法により、画素の長辺方向の線幅が20μm、短辺方向の線幅が60μmの隔壁をパターンングにより形成した。次に、同じスパッタリング条件で膜厚50nmの正孔注入層を形成した。その後は、実施例と同様の方法で成膜を行った。

【0050】

(比較実施例2)

30

実施例1と同じ基板を用いて、隔壁を形成する工程において、1層目を、CVD法により、SiNx膜を0.3μm全面成膜する。その後、フォトリソグラフィ法と反応性イオンエッチング法とにより、画素の端部から5μmの領域に隔壁を形成した。その後、ポジレジストを用いて、スピンコーター法にてポジレジスト層を基板全面に厚み2μmで形成した後、開口部が105μm×305μm、開口数が960×240のフォトリソグラフィ法により、2層目を形成した。形成された隔壁は、画素の長辺方向の線幅が20μm、短辺方向の線幅が60μmとなった。次に、同じスパッタリング条件で膜厚50nmの正孔注入層を形成した。その後は、実施例と同様の方法で成膜を行った。

【0051】

40

以上の実施例1及び比較実施例2のように作成した有機ELパネルの、青画素について4週間の点灯における経時の輝度低下を評価した結果を表1に、グラフを図6に示した。点灯初日の輝度を基準(100%)とし、1週間後、2週間後、4週間後に駆動させて、輝度の変化を調査した。比較実施例1の結果を表1に載せていないのは、パネル駆動時に画素間リーク画素が多数あり、評価を行っていないためである。実施例1と比較実施例2とを比較すると、比較実施例2は、隔壁からのデガスにより輝度低下が起こり、4週間後では、70%まで低下が起きているのに対して、実施例1は、4週間後の輝度が98%で輝度低下がなかった。また、比較実施例1では、画素間リークが起きているのに対して、実施例1では、起きていることを総合して考えると、実施例1の隔壁構造は、画素間リークを抑え、かつ、隔壁による輝度低下を抑えることが可能だといえる。

【0052】

【表 1】

	輝度 [%]	
Week	実施例	比較実施例2
0	100	100
1	100	90
2	99	80
4	98	70

10

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、テレビやパソコンモニタ、モバイル機器等に使用されるフラットパネルディスプレイ、照明などに利用することができる。

20

【符号の説明】

【0054】

- 101・・・基板（支持体）
- 102・・・第一電極（画素電極）
- 103・・・隔壁
- 104・・・正孔注入層
- 105・・・有機発光層
- 106・・・電子注入層
- 107・・・有機発光媒体層
- 108・・・第二電極（陰極）
- 203・・・下地層隔壁
- 204・・・最表面層隔壁
- 205・・・隔壁
- 205a・・・段差
- 300・・・薄膜トランジスタ（TFT）
- 301・・・第一電極（画素電極）
- 302・・・基板（支持体）
- 303・・・活性層
- 304・・・ゲート絶縁膜
- 305・・・ゲート電極
- 306・・・ソース電極
- 307・・・ドレイン電極
- 308・・・走査線
- 309・・・トランジスタ絶縁膜
- 310・・・薄膜トランジスタ付き基板
- 311・・・隔壁
- 400・・・凸版印刷装置
- 401・・・インキタンク
- 402・・・インキチャンパー
- 403・・・アニックスロール
- 404・・・インキ層

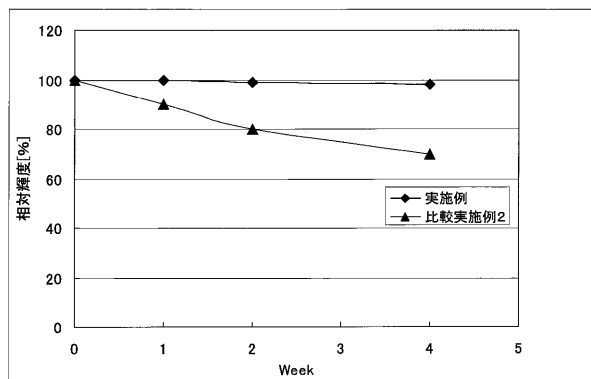
30

40

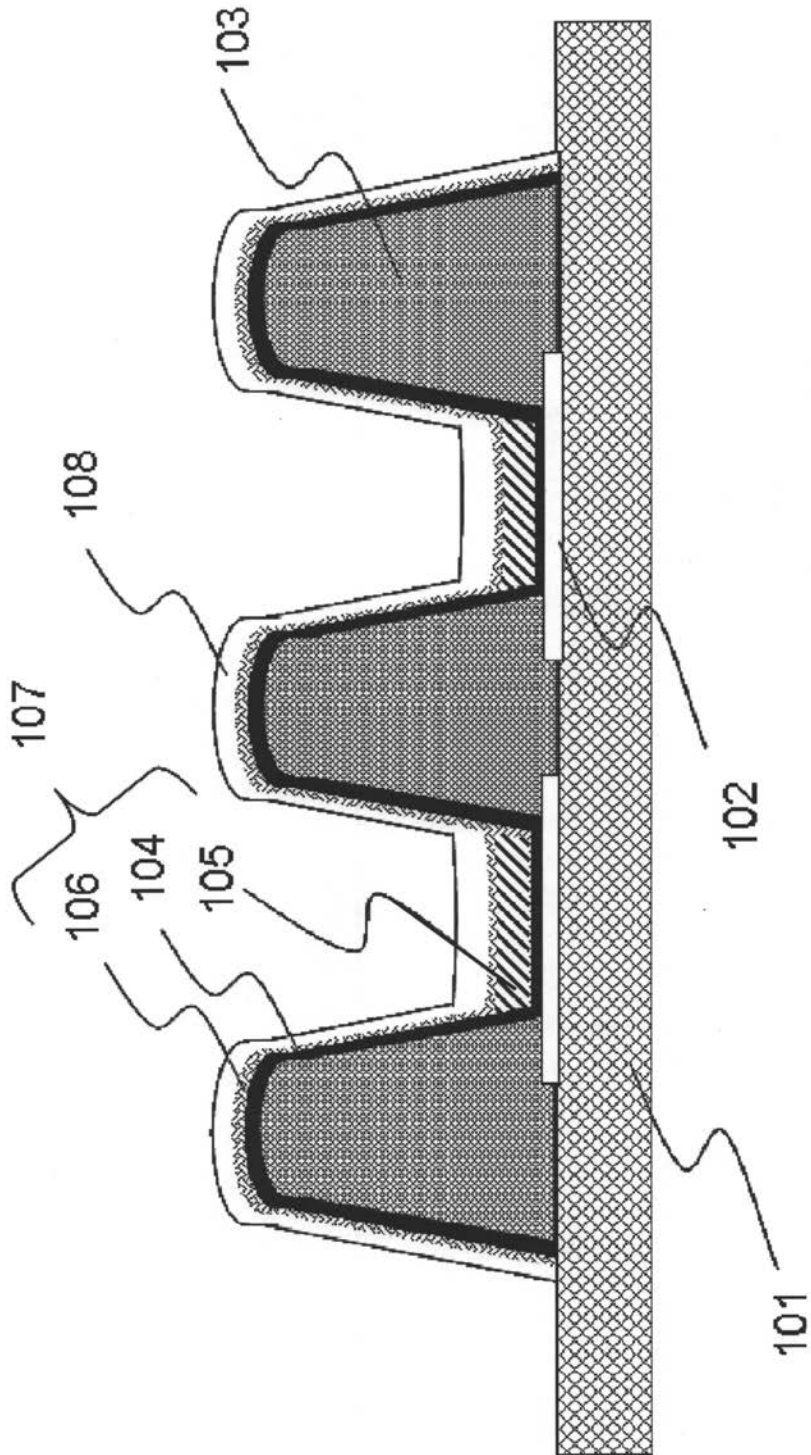
50

4 0 5 . . . 版
4 0 5 a . . . 凸部
4 0 6 . . . 版胴
4 0 7 . . . 被印刷基板
4 0 8 . . . ステージ
5 0 1 . . . 下地層
5 0 2 . . . 最表面層
F . . . 面

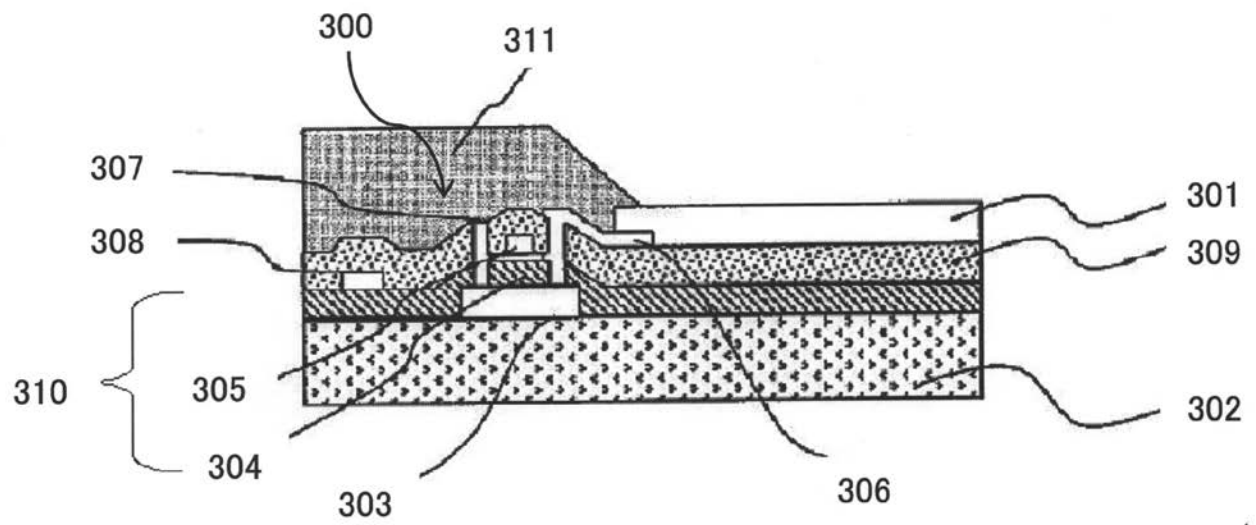
【 図 6 】



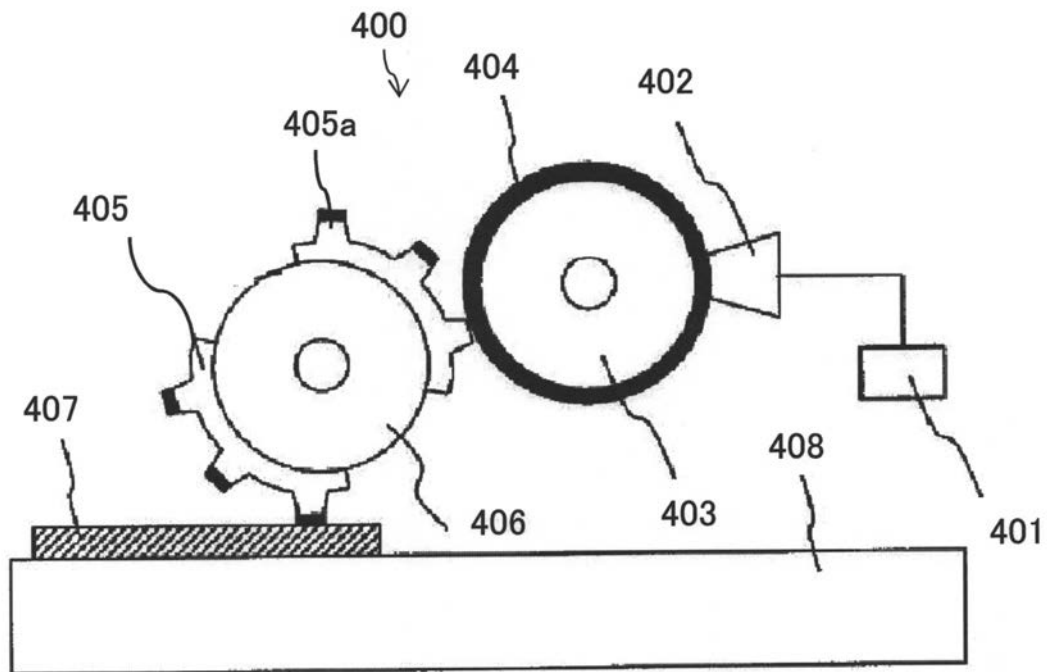
【図 1】



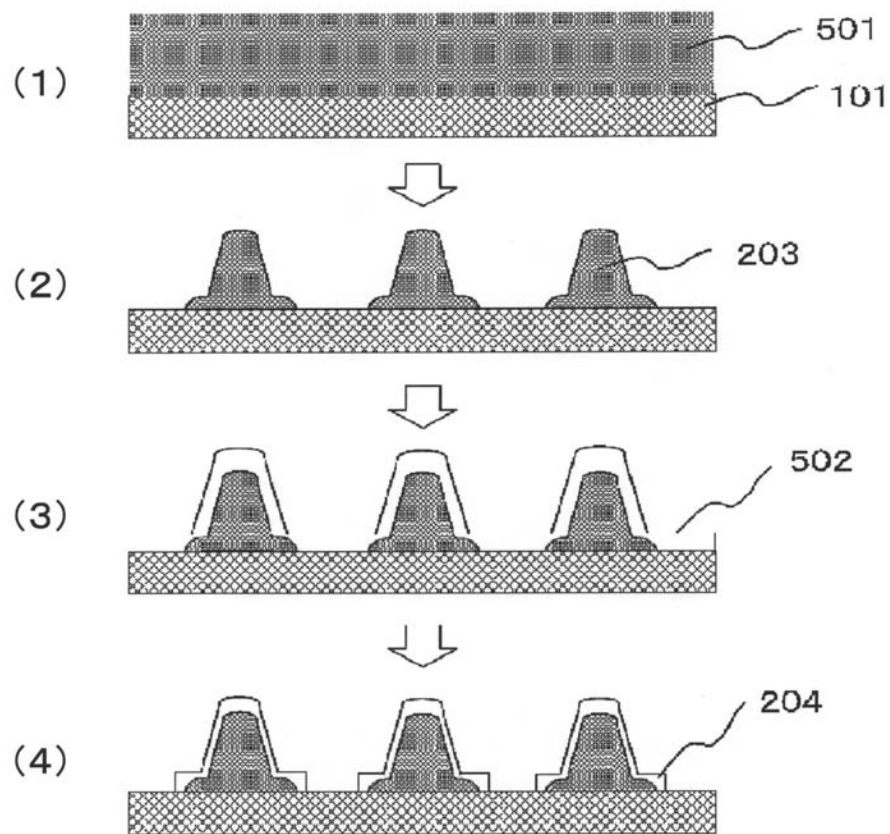
【図 3】



【図 4】



【図 5】



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2013206845A	公开(公告)日	2013-10-07
申请号	JP2012077510	申请日	2012-03-29
[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 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 H05B33/22.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC23 3K107/CC29 3K107/CC35 3K107/DD22 3K107/DD28 3K107/DD71 3K107/DD84 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/FF02 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG28		
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，当通过干法工艺沉积方法形成空穴注入层而不在像素之间形成图案时，该有机EL显示装置可以防止像素之间的泄漏。解决方案：有机EL显示装置至少包括像素电极，阴极和包括有机发光层的有机发光介质层，所述有机发光介质层均形成在基板上。有机发光层通过从像素电极和阴极流入有机发光层的电流发光。在基板上设置用于分隔像素电极的图案化阻挡层，并且在阻挡层之间设置有机发光层。阻挡层具有至少两层，其最外层至少覆盖下层的有机发光介质层侧的顶面和侧面，并且最外面的轮廓形成具有台阶，因此存在具有与有机发光介质层接触的部分的至少最下侧与其上方的上侧之间的高度差。

