

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5217144号
(P5217144)

(45) 発行日 平成25年6月19日 (2013. 6. 19)

(24) 登録日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/02 (2006. 01)

H O 5 B 33/02

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14 A

B 3 2 B 9/00 (2006. 01)

B 3 2 B 9/00 A

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 9 F 9/30 3 1 O

H O 1 L 27/32 (2006. 01)

G O 9 F 9/30 3 6 5 Z

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-276163 (P2006-276163)

(22) 出願日 平成18年10月10日 (2006. 10. 10)

(65) 公開番号 特開2008-93884 (P2008-93884A)

(43) 公開日 平成20年4月24日 (2008. 4. 24)

審査請求日 平成21年9月18日 (2009. 9. 18)

(73) 特許権者 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 橋川 和幸

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印
刷株式会社内

(72) 発明者 小平 秀樹

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印
刷株式会社内

審査官 横島 隆裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示体、それに用いる光学用部品、それに用いるガスバリア基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材の少なくとも一方の面上にガスバリア層を有するガスバリア基板の一方の面に凹凸層が形成され、前記ガスバリア基板の他方の面に透明電極層が形成されている光学物品を有する有機 E L 表示体であって、

前記透明電極層上に、リン光性化合物を含有する有機 E L 素子が形成され、前記有機 E L 素子上に、裏面電極が形成され、前記ガスバリア層が窒化珪素または酸化珪素からなり、前記ガスバリア層の膜厚が 1 5 0 n m ± 1 0 n m であることを特徴とする有機 E L 表示体

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電気エネルギーを光に変換して発光する有機 E L 表示体、それに用いる光学用部品、それに用いるガスバリア基板に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機 E L 素子と記述する）は、蛍光性有機化合物に正孔および電子を注入し再結合させて励起子を生成させ、励起子が失活する際の光の放出を利用する自発光素子である。

【0 0 0 3】

有機EL素子の最大の課題は、発光部の長寿命化である。

【0004】

短寿命の一因として、非発光部（ダークスポット）の発生が挙げられる。

【0005】

非発光部は、点灯累積時間が増加するに連れ成長し、非発光面積が増加し、発光部の発光輝度は低下する。

【0006】

非発光部の直径が約20 μm 以上に成長すると目視で確認できるようになり、有機EL素子としての寿命が尽きる事となる。

【0007】

非発光部発生の主要原因として、有機EL層に対する水蒸気および酸素の接触が知られている。

【0008】

対策として、有機EL表示体内に捕水剤（酸化バリウム）を配設することが試みられている。（例えば、特許文献1参照）

【0009】

【特許文献1】特開2002-33187号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかし、捕水剤として用いられる酸化バリウム（BaO）は劇物であるため、環境問題が生じる。

また、酸化バリウムは粉末なので封入する際に飛散するため、作業性が悪いという問題を抱えている。

【0011】

本発明の課題は、非発光部の発生および成長を抑制した有機EL表示体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1に記載の発明は、基材の少なくとも一方の面上にガスバリア層を有するガスバリア基板の一方の面に凹凸層が形成され、前記ガスバリア基板の他方の面に透明電極層が形成されている光学物品を有する有機EL表示体であって、

前記透明電極層上に、リン光性化合物を含有する有機EL素子が形成され、前記有機EL素子上に、裏面電極が形成され、前記ガスバリア層が窒化珪素または酸化珪素からなり、前記ガスバリア層の膜厚が150 nm $\pm$ 10 nmであることを特徴とする有機EL表示体である。

【0013】

基材としては透明性、機械的強度、および、耐熱性を有するプラスチックフィルムを用いることが好ましい。

【0014】

基材の厚さとしては、6 $\sim$ 30 μm が好ましい。

【0015】

ガスバリア層は、単層でも多層でも良い。

ガスバリア層が多層である場合は、各層にそれぞれ異なる材料を用いても良い。

【0016】

ガスバリア層の材料としては、透明無機物を用いることができる。

【0017】

ガスバリア層の厚さとしては、ガスバリア層全体で50 nm $\sim$ 2 μm 程度が好ましい。

【0019】

透明無機物としては、酸化珪素または窒化珪素を用いることができる。

10

20

30

40

50

【0020】

酸化珪素の組成は、 SiO_x ($x = 1.7 \sim 2.0$)であることが好ましい。

【0021】

窒化珪素としては、 SiN ($x = 1.0 \sim 1.4$)を用いることができる。

【0023】

ポリエステル例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート等が挙げられる。

【0024】

ポリオレフィンの例としては、ポリプロピレンが挙げられる。

【0025】

ポリエステル、ポリエチレン、および、ポリオレフィン、高い機械的強度を有し、また、波長450～600nmの可視光領域での光線透過率が80～97%であるため、耐久性および発光輝度に優れた有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）表示体に用いる材料として適している。

【0026】

また、ポリエステル、ポリエチレン、および、ポリオレフィンは、未延伸、一軸延伸、二軸延伸のいずれでもよいが、寸法安定性および機械特性の観点から、二軸延伸された物が好ましい。

【0027】

またポリエステル、ポリエチレン、および、ポリオレフィンは、透明性を損なわない程度であれば、添加剤（例えば、酸化防止剤、耐候剤、熱安定剤、滑剤、結晶核剤）が含まれていても良い。

【0030】

凹凸層の材料としては電離放射線硬化型アクリル樹脂を用いることができ、透明電極層の材料としてはITO（インジウムスズ酸化物）、 In_2O_3 、 TiO_2 、 SnO_2 、 ZnO を用いることができる。

【0032】

電離放射線硬化型アクリル樹脂としては、例えば、電離放射線硬化型アクリルウレタン系樹脂、電離放射線硬化型ポリエステルアクリレート系樹脂、電離放射線硬化型エポキシアクリレート系樹脂などに放射線（紫外線または電子線）重合開始剤を添加した樹脂を用いることができる。

【0035】

リン光性化合物としては、2,3,7,8,12,13,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィリン白金錯体を用いることができる。

【0036】

裏面電極の材料としては、Al、Li、Ag、Ca、Mg、Y、Inや、それらを含む合金を用いることができる。

【発明の効果】

【0037】

請求項1に記載の発明は、基材の少なくとも一方の面上にガスバリア層を有するガスバリア基板の一方の面に凹凸層が形成され、前記ガスバリア基板の他方の面に透明電極層が形成されている光学物品を有する有機EL表示体であって、前記透明電極層上に、リン光性化合物を含有する有機EL素子が形成され、前記有機EL素子上に、裏面電極が形成され、前記ガスバリア層が窒化珪素または酸化珪素からなり、前記ガスバリア層の膜厚が150nm±10nmであることを特徴とする有機EL表示体である。

【0038】

このようなガスバリア基板を有機EL表示体に用いることによって、非発光部の発生および成長を抑制した有機EL表示体を得ることができる。

【0040】

10

20

30

40

50

このようなガスバリア基板を有機EL表示体を用いることによって、高輝度の画像表示が得られる有機EL表示体を作製することができる。

【0042】

このようなガスバリア基板を有機EL表示体を用いることによって、高度なガスバリア性を有する有機EL表示体を作製することができる。

【0044】

SiO_xのxを1.7～2.0の範囲にすることにより、無色透明で高度なガスバリア性を有する有機EL表示体を作製することができる。

【0045】

SiO_xのxが1.7未満の場合、SiO_xは黄色透明であり、また、SiO_xのxが2.0を超える場合、ガスバリア性が不十分となる可能性がある。

10

【0047】

このような光学用部品を用いることにより、光取り出し性に優れ、高度なガスバリア性を有する有機EL表示体を作製することができる。

【0049】

凹凸層の主成分として電離放射線硬化型アクリル樹脂を用いることにより、高い透明性を有する凹凸層を、生産性良く形成することができる。

【0051】

透明電極層の材料としては、ITO（インジウムスズ酸化物）、In₂O₃、TiO₂、SnO₂、ZnOを用いることができるが、中でもITOを用いることにより特に高い透光性が得られる。

20

【0053】

リン光性化合物を用いることにより、従来の蛍光発光型有機EL素子の約4倍の内部量子効率を有する有機EL素子を作製することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

本発明の、光学用部品の製造方法を、図1、図2および図3を基に説明する。

【0055】

まず、基材1上にガスバリア層2を積層することにより、ガスバリア基板3を作製する。（図1参照）

30

【0056】

積層方法としては、ガスバリア層2が透明無機物（窒化珪素、または、酸化珪素）である場合、例えば、化学気相成長（CVD）法、プラズマCVD（PECVD）法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法および抵抗加熱法などの真空蒸着法や、レーザーアブレーション法等を用いることができ、中でも、生産性および品質安定性に優れたガスバリア層を形成できるという観点から、プラズマCVD（PECVD）法が好ましい。

【0057】

次に、スタンプ用基板100としてガラス板を用い、該ガラス板表面にポジ型のフォトリジスト200を塗布する。（図2（a）参照）

40

【0058】

ポジ型レジストはネガ型レジストよりも解像度が高く、本発明の様に高精細が要求されるスタンプに用いる材料として相応しい。

【0059】

フォトリジスト200とガラス板（スタンプ用基板100）との密着性を向上させるため、ガラス板（スタンプ用基板100）表面にHMDS（ヘキサメチルジシラザン）によりベーパー処理を施しても良い。

【0060】

次に、レーザー（例えば、HeCdレーザー（波長442nm）等）および光学系マスク（NA（開口数）が0.89～0.91）を用いて、回折限界にてフォトリジスト200

50

を露光することにより、ポジ型のフォトレジスト200を可溶化処理する。(図2(b)参照)

【0061】

次に、アルカリ溶液を用いて、可溶化処理したフォトレジスト200'を除去(現像)する。(図2(c)参照)

【0062】

次に、スパッタ法を用いて、フォトレジスト200''上にNi導電化層300形成する。(図2(d)参照)

【0063】

次に、Ni導電化層300を電極にして、鍍金法を用いて、Ni導電化層300上にNiめっき層400を形成する。(図2(e)参照) 10

【0064】

次に、スタンプ用基板100およびフォトレジスト200''を剥離することにより、スタンプ500を得る。(図2(f)参照)

【0065】

次に、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分としたペースト4を、ガスバリア基板3の基材1上に積層する。(図3(b)参照)

【0066】

電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分としたペースト4としては、メチルエチルケトン(MEK)などの溶剤を用いて、紫外線硬化型アクリル樹脂や電子線硬化型アクリル樹脂を固形分40~50%に希釈したペーストを用いることができる。 20

【0067】

基材1上への電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分としたペースト4の積層方法としては、公知のダイコート法、スピンコート法、スクリーン印刷法、バーコート法、グラビアコート法などを用いることができる。

【0068】

次に、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分としたペースト4にスタンプ500を押圧し、回折格子パターン4'を形成する。(図3(c)参照)

【0069】

次に、回折格子パターン4'に電離放射線を照射することにより、第1の回折格子層4'を形成する。(図3(d)参照) 30

【0070】

電離放射線として、100~380nmの波長領域の紫外線、または、100nm以下の波長領域の電子線を用いることができる。

該紫外線および該電子線を用いることにより、1μm以下の微細パターンを有する回折格子層を短時間に安価に製造することができる。

【0071】

紫外線を照射する場合、カーボンアーク、メタルハライドランプ、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯などを用い、100~380nm、好ましくは200~300nmの波長領域で紫外線を照射する。 40

【0072】

電子線を照射する場合、ダイナミترون型、直線型、コックロフトワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧器型、絶縁コア変圧器型、高周波型などの各種電子線加速器等を用い、100nm以下、好ましくは50nm以下の波長領域で電子線を照射する。

【0073】

次に、スタンプ500を除去する。(図3(e)参照)

【0074】

次に、ガスバリア層2上に、透明電極層5を形成する。(図3(f)参照)

【0075】

透明電極層5の厚みは、100~200nmとすることができる。 50

【0076】

透明電極層5の形成方法としては、ガスバリア層2上にパターンニング用マスクを載置してのイオンプレーティング法を用いることができる。

【0077】

次に、透明電極層5上に、正孔輸送層6を積層する。(図4(a)参照)

【0078】

正孔輸送層6の厚みは、40～60nmとすることができる。

【0079】

正孔輸送層6の積層方法としては、m-MTDATAを透明電極層5上に真空蒸着する方法を用いることができる。

10

【0080】

次に、正孔輸送層6上に発光層7を形成する。(図4(b)参照)

【0081】

発光層7の厚みは、20～40nmとすることができる。

【0082】

発光層7の形成方法としては、m-MTDATAとATCBPとIr-12を共蒸着する方法を用いることができる。

【0083】

次に、発光層7上に、正孔阻止層8を形成する。(図4(c)参照)

【0084】

正孔阻止層8の厚みは、5～15nmとすることができる。

20

【0085】

正孔阻止層8の形成方法としては、バスキュプロインを発光層7上に真空蒸着する方法を用いることができる。

【0086】

次に、正孔阻止層8上に、電子輸送層9を形成する。(図5(d)参照)

【0087】

電子輸送層9の厚みは、30～50nmとすることができる。

【0088】

電子輸送層9の形成方法としては、Alq3(tris(8-hydroxyquinoline)aluminum)を正孔阻止層8上に真空蒸着する方法を用いることができる。

30

【0089】

次に、電子輸送層9上に、裏面電極バッファ層10を形成する。(図5(e)参照)

【0090】

裏面電極バッファ層10の厚みは、0.4～0.6nmとすることができる。

【0091】

裏面電極バッファ層10の形成方法としては、フッ化リチウムを電子輸送層9上に真空蒸着する方法を用いることができる。

【0092】

最後に、裏面電極バッファ層10上に裏面電極11を形成することにより、有機EL表示体を得る。(図5(f)参照)

40

【0093】

裏面電極11の厚みは、100～120nmとすることができる。

【0094】

裏面電極11の形成方法としては、アルミニウムを裏面電極バッファ層10上に真空蒸着する方法を用いることができる。

【実施例】

【0095】

以下に実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらにより限定されるものではな

50

い。

【0096】

また、下記実施例、比較例にて作製されたガスバリア基板の水蒸気透過率および酸素透過率の測定方法、並びに、ガスバリア基板の全光線透過率の測定方法、並びに、ガスバリア層の膜厚測定方法および組成分析方法、並びに、ガスバリア基板の基材とガスバリア層の密着強度の測定方法、並びに、有機EL表示体の耐湿、耐酸化評価方法は以下のとおりである。

【0097】

ガスバリア基板の水蒸気透過率（JIS K7129 B法）

モダンコントロール社製、PERMATRAN W6を用いて、気温40℃、相対湿度が90%の雰囲気下で測定した。 10

【0098】

ガスバリア基板の酸素透過率（JIS K7126 B法）

モダンコントロール社製、OXTRAN 10/40Aを用いて、気温20℃、相対湿度が90%の雰囲気下で測定した。

【0099】

ガスバリア層の膜厚（JIS K 0121）（蛍光X線分析法）

理学電機社製、蛍光X線分析装置（システム3270）を用いて、X線源としてはロジウム管球を用い、50kV、50mAの条件で測定した。

【0100】

ガスバリア層の組成（ESCA）法

島津製作所社製、ESCA3200（商品名）を用いて、X線源にはMgα線源を使用し、電圧5kV、電流30mA、アナライザー透過エネルギー10eV、光電子の取り込みは0.1eVステップで1ポイントの収拾時間は100msとした条件にて分析した。
また、膜の深さ方向の情報を得るために、熱陰極型エッチングイオン銃を用いて60秒のエッチングを10回行い、デプスプロファイルを得た。
分析はガスバリア層表面に対して法線上に検出器をセットした状態で行い、適正な帯電補正を行った。

ガスバリア層中の組成比はN、Si、O、Cのピーク面積に、各元素の感度補正係数（Cの1sを基準とし、Oの1sを2.85、Nの1sを1.77、Siの2pを0.87）を用いて補正を行いデプスプロファイルの平均を膜組成とした。 30

【0101】

ガスバリア基板の全光線透過率（JIS K 7361-1）

島津製作所社製、分光光度計（島津自記分光光度計UV-3100PC型）を用いて測定した。

【0102】

ガスバリア基板の基材とガスバリア層の密着強度（JIS K5600-5-6）（クロスカット法）

ガスバリア基板のガスバリア層側に、100個の碁盤目状の切り込みを、隙間間隔1mmのカッターガイドを用いて付け、その上に粘着テープ（ニチバン社製、CT24）を碁盤目状の切り傷面に張り付け、指の腹で押し、密着させた後、表面から90°の方向に一気に引き剥がして目視によりガスバリア層の剥離状況を確認した。 40

【0103】

有機EL表示体の耐湿、耐酸化評価

有機EL表示体を、気温40℃、相対湿度が90%の雰囲気下で1年間点灯保存し、非発光部の径の最大値が50μm以下を維持できる場合、耐湿、耐酸化特性良好とした。

【0104】

また、sccmは、standard cubic cm per minuteの略語である。

【0105】

50

<実施例1>

(ガスバリア基板の作製)

まず、厚さ $12\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム(NSC(商品名))(帝人デュポンフィルム社製)を、プラズマCVD装置(アネルバ社製、平行平板型プラズマCVD装置、PED-401)内に装着し、 70°C に加熱した。

【0106】

次に、CVD装置内を、油回転ポンプおよびターボモレキュラーポンプを用いて、到達真空度 $3.0\times 10^{-3}\text{Pa}$ まで減圧した。

【0107】

次に、プラズマCVD装置のガス導入口から、テトラメトキシシランガス(TMOS)(信越化学工業(株)製、KBM-04) 10sccm 、酸素ガス(太陽東洋酸素(株)、純度 99.9999% 以上) 10sccm 、ヘリウムガス(太陽東洋酸素(株)、純度 99.999% 以上) 30sccm を導入し、プラズマCVD装置の成膜チャンバー内圧力を $33.2\sim 33.3\text{Pa}$ に保ち、 90kHz の周波数を有する電力(投入電力 150W)を印加することにより、前記厚さ $12\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム(NSC(商品名))(帝人デュポンフィルム社製)上に膜厚が $150\text{nm}\pm 10\text{nm}$ の SiO_x ($x=1.8$)を積層し、ガスバリア基板を得た。

【0108】

ガスバリア基板の水蒸気透過率(JIS K7129 B法)は、 $0.11\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ であった。

ガスバリア基板の酸素透過率(JIS K7126 B法)は、 $0.10\text{cc}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ であった。

【0109】

ガスバリア基板の全光線透過率(JIS K 7361-1)は 75% であった。

【0110】

ガスバリア基板の密着強度試験結果(JIS K5600-5-6)は、分類0(カット縁が完全に滑らかで、ガスバリア層の剥離なし)となり、ガスバリア基板の基材とガスバリア層の密着強度が良好であることが確認された。

【0111】

(スタンプの作製)

まず、ガラス板(コーニング社製、1737(商品名))表面を島田理化社製の自動洗浄装置で洗浄し、その後、このガラス板をベーパーオープン内にて、HMDS(ヘキサメチルジシラザン)(東京応化工業社製、OAP(商品名))蒸気を用いて、 90°C 下において2分間ベーパー処理を行った。

【0112】

次に、フォトレジスト(ポジ型フォトレジスト)(東京応化工業社製、OFPR-800(商品名))を、湯浅社製のスピコート用いて、前記ガラス板のベーパー処理面上に、 4000rpm 30秒間のスピコート条件にて、膜厚が $3\pm 1\mu\text{m}$ の範囲になるように塗布し、その後、DAITRON社製のクリーンオープン内で 90°C 下において50分間プリベークした。

【0113】

次に、レーザー干渉露光装置を用いて、所定のパターンを有する光学系マスク(NA(開口数) 0.90)を介して、前記プリベークしたフォトレジストに、三方向より入射角度 40° にて波長 442nm のHeCdレーザーを照射することにより、露光した。

【0114】

次に、 0.3% のテトラメチルアンモニウム水溶液を用いて、 25°C 下において60秒間現像処理を行い、その後、超純水でリンス処理を25秒間行い、その後、乾燥した。

【0115】

次に、DC平行平板型マグネトロンスパッタリング装置(Varian社製、XM-8(商品名))内において、スパッタリングターゲットとしてNiターゲット、スパッタガ

10

20

30

40

50

スとして圧力 0.3 Pa の Ar ガスを用いて、初期真空度 $5 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ にて、 RF パワー 300 W の条件で、 Ni をスパッタすることにより、フォトレジスト上に厚さが $600\text{ \AA}$ の Ni 導電化層を形成した。

【0116】

次に、以下の様な Ni 鍍金液を生成した。

スルファルミ酸ニッケル・4水塩・・・ 500 g/L

硼酸・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37 g/L

pH ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3.8

【0117】

次に、 40°C に保温した上記 Ni 鍍金液に、前記 Ni 導電化層を浸漬し、通電電流時間積分値 300 AH の条件にて鍍金を行うことにより、前記 Ni 導電化層上に厚さ $300\text{ }\mu\text{m}$ のニッケル鍍金膜を形成した。

10

【0118】

次に、スタンプ用基板およびフォトレジストを剥離することにより、スタンプを得た。

【0119】

(光学用部品の作製)

まず、メチルエチルケトン (MEK) を用いて、紫外線硬化型アクリルモノマー R128H (商品名) (日本化薬社製) を固形分 $45\text{ 質量}\%$ に希釈したペーストを、前記ガスバリア基板のポリエチレンテレフタレートフィルム面上に、グラビアコーターを用いて、膜厚 $3 \pm 1\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、 60°C にて予備乾燥した。

20

【0120】

次に、前記紫外線硬化型アクリル樹脂 R128H (商品名) (日本化薬社製) 塗布面上に、 1 MPa の圧力をかけて1分間前記スタンプを圧接した後、前記ガスバリア基板のガスバリア層形成面側から 750 mJ/cm^2 のエネルギーで波長 250 nm の紫外線を照射して前記紫外線硬化型アクリル樹脂を硬化することにより回折格子層を形成し、その後、スタンプを除去した。

【0121】

次に、ガスバリア層上にパターンニング用マスクを載置して、公知のイオンプレーティング法を用いて、膜厚 $150\text{ nm} \pm 12\text{ nm}$ の ITO (インジウムスズ酸化物) を積層し、透明電極層を形成することにより、光学用部品を得た。

30

【0122】

(有機 EL 表示体の作製)

まず、 $3 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ 下において、 m-MTDATA を蒸着速度 0.2 nm/sec にて透明電極層 (表面温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$) 上に真空蒸着することにより、膜厚 $50 \pm 11\text{ nm}$ の正孔輸送層を形成した。

【0123】

次に、 $3 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ 下において、 ATCBP と Ir-12 を、各々、蒸着速度 0.3 nm/sec 、 0.013 nm/sec にて正孔輸送層 (表面温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$) 上に共蒸着することにより、膜厚 $30 \pm 10\text{ nm}$ の発光層を形成した。

【0124】

40

次に、 $3 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ 下において、バソキュプロインを、蒸着速度 0.2 nm/sec にて発光層 (表面温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$) 上に真空蒸着することにより、膜厚 $10 \pm 5\text{ nm}$ の正孔阻止層を形成した。

【0125】

次に、 $3 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ 下において、 Alq3 を、蒸着速度 0.2 nm/sec にて正孔阻止層 (表面温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$) 上に真空蒸着することにより、膜厚 $40 \pm 11\text{ nm}$ の電子輸送層を形成した。

【0126】

次に、 $3 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ 下において、フッ化リチウムを、蒸着速度 0.2 nm/sec にて電子輸送層 (表面温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$) 上に真空蒸着することにより、膜厚 $1 \pm 0.5\text{ nm}$

50

の裏面電極バッファ層を形成した。

【0127】

最後に、 3×10^{-4} Pa 下において、アルミニウムを、蒸着速度 1 nm/sec にて裏面電極バッファ層（表面温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ）上に真空蒸着することにより、膜厚 $110 \pm 10 \text{ nm}$ の裏面電極層を形成し、有機 EL 表示体を得た。

【0128】

有機 EL 表示体の耐湿、耐酸化評価は良好であった。

【0129】

<実施例 2>

（ガスバリア基板の作製）

まず、厚さ $12 \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（NSC（商品名））（帝人デュポンフィルム社製）を、プラズマ CVD 装置（アネルバ社製、平行平板型プラズマ CVD 装置、PED-401）内に装着し、 70°C に加熱した。

【0130】

次に、CVD 装置内を、油回転ポンプおよびターボモレキュラーポンプを用いて、到達真空度 3.0×10^{-3} Pa まで減圧した。

【0131】

次に、プラズマ CVD 装置のガス導入口から、モノシランガス（ SiH_4 ） 10 sccm 、アンモニアガス（ NH_3 ） 20 sccm 、水素ガス（ H_2 ） 400 sccm を導入し、プラズマ CVD 装置の成膜チャンバー内圧力を $9.9 \sim 10.1 \text{ Pa}$ に保ち、 13.56 MHz の周波数を有する電力（投入電力 300 W ）を印加することにより、前記厚さ $12 \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（NSC（商品名））（帝人デュポンフィルム社製）上に膜厚が $150 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ の SiNx （ $x = 1.2$ ）を積層し、ガスバリア基板を得た。

【0132】

ガスバリア基板の水蒸気透過率（JIS K7129 B法）は、 $0.10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ であった。

ガスバリア基板の酸素透過率（JIS K7126 B法）は、 $0.11 \text{ cc/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ であった。

【0133】

ガスバリア基板の全光線透過率（JIS K 7361-1）は 75% であった。

【0134】

ガスバリア基板の密着強度試験結果（JIS K5600-5-6）は、分類 0（カット縁が完全に滑らかで、ガスバリア層の剥離なし）となり、ガスバリア基板の基材とガスバリア層の密着強度が良好であることが確認された。

【0135】

ガスバリア基板の作製以外は、実施例 1 と同様に、光学用部品および有機 EL 表示体を作製した。

【0136】

得られた有機 EL 表示体の耐湿、耐酸化評価は良好であった。

【0137】

<比較例>

実施例 1 で SiO_x （ $x = 1.8$ ）層の厚さを $20 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ とした以外は、実施例 1 と同様に、ガスバリア基板、光学用部品および有機 EL 表示体を作製した。

【0138】

ガスバリア基板の水蒸気透過率（JIS K7129 B法）は、 $2.00 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ であった。

ガスバリア基板の酸素透過率（JIS K7126 B法）は、 $2.01 \text{ cc/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ であった。

【0139】

ガスバリア基板の全光線透過率（J I S K 7 3 6 1 - 1）は75%であった。

【0140】

ガスバリア基板の密着強度試験結果（J I S K 5 6 0 0 - 5 - 6）は、分類0（カット縁が完全に滑らかで、ガスバリア層の剥離なし）となり、ガスバリア基板の基材とガスバリア層の密着強度が良好であることが確認された。

【0141】

得られた有機EL表示体の耐湿、耐酸化評価結果は不良であった。

（有機EL表示体を、気温40℃、相対湿度が90%の雰囲気下で半年間点灯保存したところ、非発光部の径の最大値が50μmを超えた。）

【産業上の利用可能性】

10

【0142】

本発明の、光学用部品、および、それを用いた有機EL表示体は、各種表示装置、及び、それらを用いた、看板、ネオン等の商業ディスプレイに利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0143】

【図1】本発明のガスバリア基板の構造を説明するための断面図である。

【図2】本発明の有機EL表示体、それに用いる光学用部品、それに用いるガスバリア基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図3】本発明の有機EL表示体、それに用いる光学用部品、それに用いるガスバリア基板の製造方法を説明するための断面図である。

20

【図4】本発明の有機EL表示体、それに用いる光学用部品、それに用いるガスバリア基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図5】本発明の有機EL表示体、それに用いる光学用部品、それに用いるガスバリア基板の製造方法を説明するための断面図である。

【符号の説明】

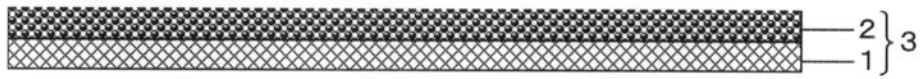
【0144】

- 1 基材
- 2 ガスバリア層
- 3 ガスバリア基板
- 4 電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分としたペースト
- 4' 回折格子パターン
- 4' ' 回折格子層
- 5 透明電極層
- 6 正孔輸送層
- 7 発光層
- 8 正孔阻止層
- 9 電子輸送層
- 10 裏面電極バッファ層
- 11 裏面電極
- 100 スタンパ用基板
- 200 フォトレジスト
- 200' 可溶化処理したフォトレジスト
- 200' ' フォトレジスト
- 300 Ni導電化層
- 400 Niめっき層
- 500 スタンパ

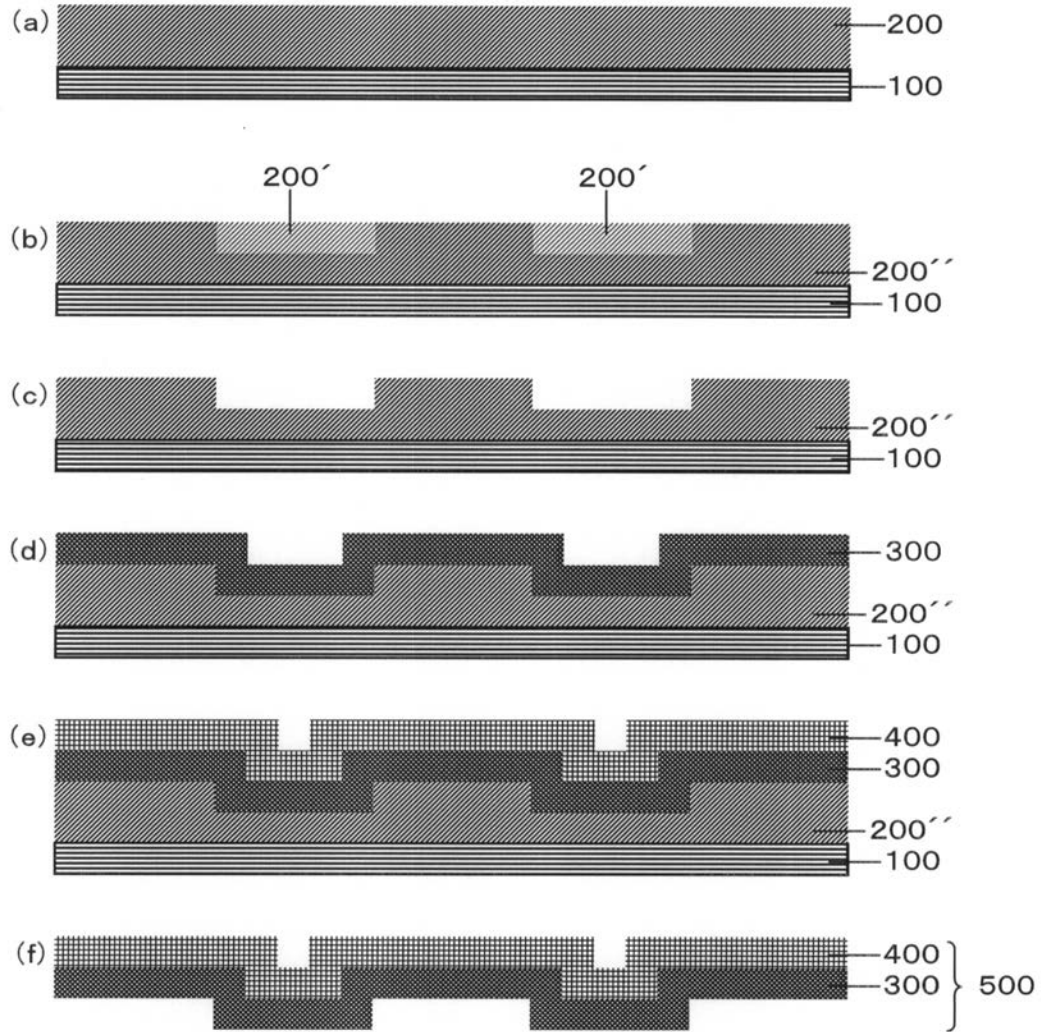
30

40

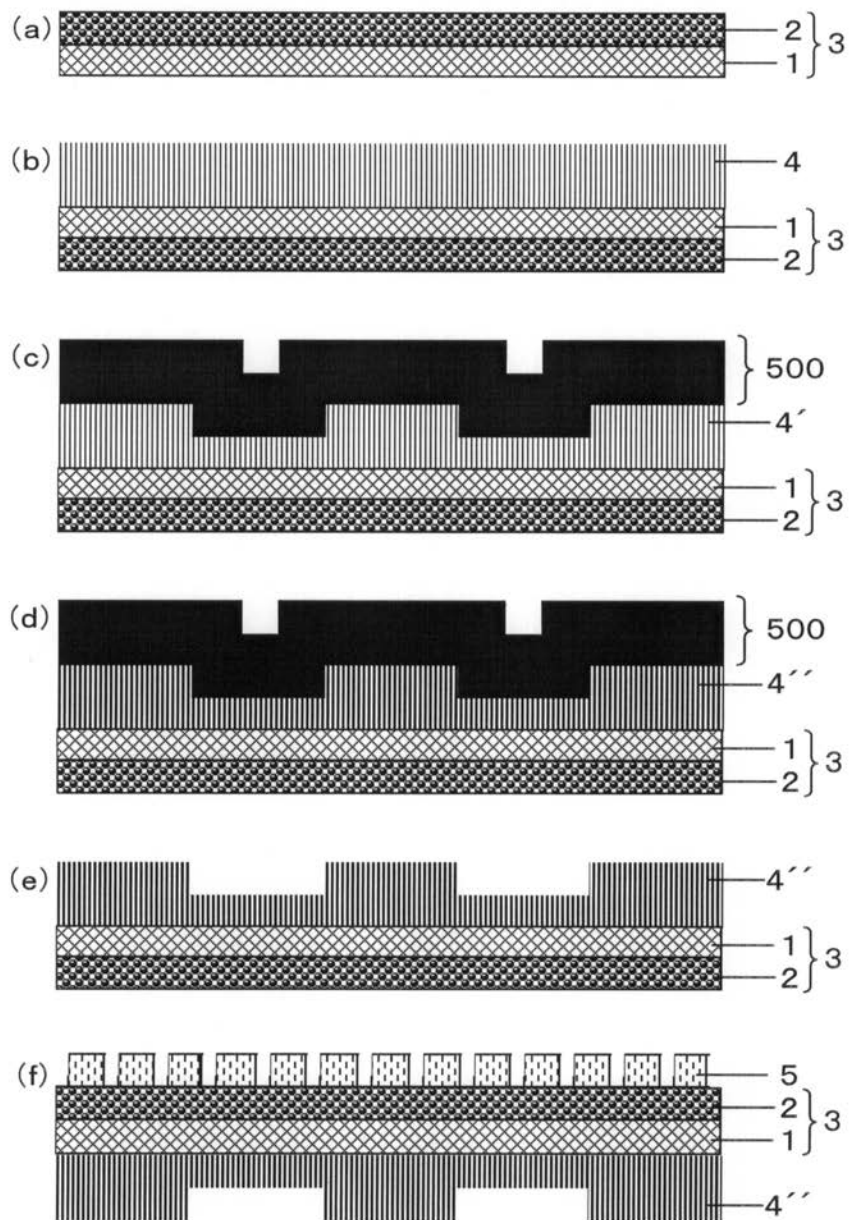
【図 1】



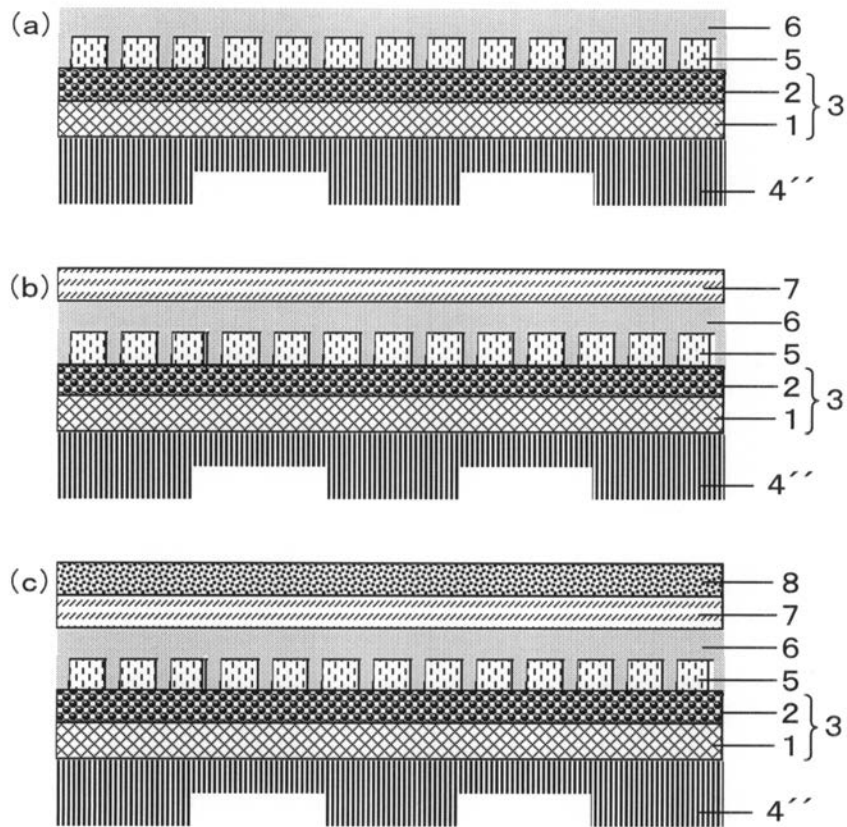
【図 2】



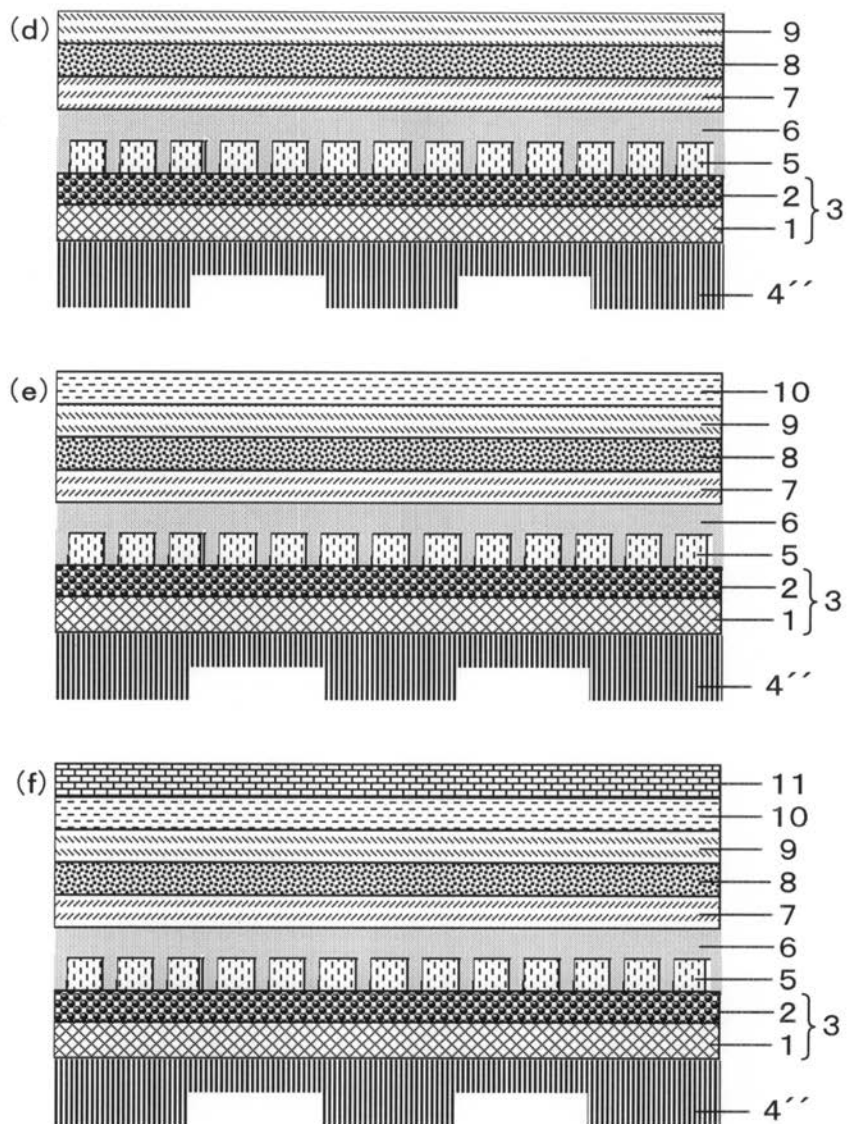
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-001296 (JP, A)
特開2005-178137 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 1/00-43/00

G09F 9/30-9/46

H01L 27/32、51/50

H05B 33/02

专利名称(译)	有机EL显示器，其光学元件，气体屏障基板使用		
公开(公告)号	JP5217144B2	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	JP2006276163	申请日	2006-10-10
[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		
当前申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	橘川和幸 小平秀樹		
发明人	橘川 和幸 小平 秀樹		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 B32B9/00 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A B32B9/00.A G09F9/30.310 G09F9/30.365.Z B32B7/02 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/DD13 3K107/DD16 3K107/DD18 3K107/DD22 3K107/DD46X 3K107/DD67 3K107/EE21 3K107/FF00 3K107/FF06 4F100/AA01B 4F100/AA12B 4F100/AA20B 4F100/AA33B 4F100/AK01A 4F100/AK03A 4F100/AK04A 4F100/AK25C 4F100/AK41A 4F100/AT00A 4F100/DD01C 4F100/JA14C 4F100/JD02B 4F100/JD03B 4F100/JD04B 4F100/JK06 4F100/JN01A 4F100/JN01B 4F100/JN01C 4F100/YY00A 4F100/YY00B 5C094/AA31 5C094/AA38 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/EB02 5C094/FB02 5C094/JA01 5C094/JA20		
审查员(译)	孝弘Yokoshima		
其他公开文献	JP2008093884A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示体，其中抑制非发光部分的产生和生长。 解决方案：该阻气衬底在基材的至少一个表面上具有阻气层，在温度为40°C和相对湿度为90%的气氛中的水蒸汽渗透率（JIS K 7129 B方法）为0.1g / m² 2 并且，在温度为20°C，相对湿度为90%的气氛中，氧气渗透率（JIS K 7126 B法）为0.1cc / m²，2 · day · atm以下使用基板制备有机EL显示器。 点阵1

