

(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2008-98083
(P2008-98083A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H05B 33/02 (2006.01) H05B 33/02 3K107
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/14 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-281192 (P2006-281192)	(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
(22) 出願日	平成18年10月16日(2006.10.16)	(72) 発明者	柴田 城 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
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB06 CC04 CC05 DD13 DD16 DD18 DD22 DD46X DD67 DD90 DD94 EE29 EE46 EE48 FF06

(54) 【発明の名称】有機EL表示体、並びに、それに用いる光学用部品

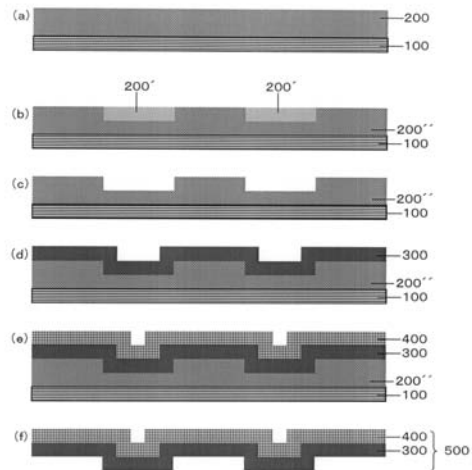
(57) 【要約】

【課題】反射光の干渉、および、発光効率を改善した有機EL表示体、並びに、それに用いる光学用部品を提供すること。

【解決手段】2次元的な微細な周期構造を有する第1層、基材、ストラクチャー層、平坦化層、バリア層、透明電極層が順次積層された光学用部品であって、前記第1層の屈折率をDnとし、前記基材の屈折率をKnとし、前記ストラクチャーの屈折率をSnとし、前記平坦化層の屈折率をHnとし、前記バリア層の屈折率をBnとし、前記透明電極の屈折率をTnとするとき、Sn、KnおよびDnが略同一(有効数字上3桁が同じ)であり、

かつ、Tn Bn Hnの関係があることを特徴とする光学用部品を用いて有機EL表示体を作製すること。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2次元的な微細な周期構造を有する第1層、基材、ストラクチャー層、平坦化層、バリア層、透明電極が順次積層された光学用部品であって、
前記第1層の屈折率を D_n とし、前記基材の屈折率を K_n とし、前記ストラクチャー層の屈折率を S_n とし、前記平坦化層の屈折率を H_n とし、前記バリア層の屈折率を B_n とし、前記透明電極の屈折率を T_n とするとき、
 S_n 、 K_n および D_n が略同一（有効数字上3桁が同じ）であり、
かつ、 T_n B_n H_n の関係があることを特徴とする光学用部品。

【請求項 2】

前記第1層が、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分とするマイクロレンズアレイであることを特徴とする請求項1に記載の光学用部品。

【請求項 3】

前記ストラクチャー層が、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学用部品。

【請求項 4】

前記基材が、メタアクリル樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の光学用部品。

【請求項 5】

前記平坦化層が、アルキルチタン酸塩を主成分とすることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の光学用部品。

【請求項 6】

前記バリア層が、 SiN からなることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の光学用部品。

【請求項 7】

前記透明電極が、 ZnO からなることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の光学用部品。

【請求項 8】

請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の光学用部品に設けられた透明電極上に、リン光性化合物を含有する有機EL素子が形成され、該有機EL素子上に、裏面電極が形成されていることを特徴とする有機EL表示体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気エネルギーを光に変換して発光する有機EL表示体、並びに、それに用いる光学用部品に関する。

【0002】

本明細書に記載されている「ストラクチャー」とは、電子顕微鏡で輪郭の確認できる「微細凹凸」の業界用語であり、「EL」は「エレクトロルミネッセンス」の略語である。
また、本明細書では、屈折率の測定方法はJIS K 7142に準拠し、また、配合を示す「部」は、質量基準とする。

また、本明細書に記載されている「マイクロレンズアレイ」とは、規則正しく配列された複数のマイクロレンズの総称である。

【背景技術】

【0003】

有機EL素子は、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ることにより励起子を生成させ、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。

【0004】

有機EL素子は、低電圧で高輝度の発光を得ることができるため、有望な素子として注目されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

しかし、有機 E L 素子は、無機 L E D 素子に比べると発光効率（放電によって消費した電力に対する輝度の割合）が低く、発光効率の改良が求められている。

【 0 0 0 6 】

有機 E L 素子の発光効率は、素子の内部エネルギー効率と、光取り出し効率との積で示される。

【 0 0 0 7 】

有機 E L 素子の発光効率を向上させるためには、内部エネルギー効率を向上させる他に、光取り出し効率を向上させる必要がある。

【 0 0 0 8 】

光取り出し効率とは、発光素子から大気中に放出される発光エネルギーに対する、素子の発光エネルギーの割合である。

【 0 0 0 9 】

素子から発せられた光が大気中に放出されるには、幾つかの屈折率の異なる媒質を通過する必要がある。

【 0 0 1 0 】

屈折率の異なる媒質界面に臨界角以上の角度で入射した光は、界面で全反射されて層中を導波し消失するか層側面より放出され、素子の光取り出し面からの光放出が減少し、その結果、輝度が低くなる。

【 0 0 1 1 】

界面での全反射を改善する方法として、界面にドットや溝などからなるストラクチャーを形成し、光を回折させる方法が提案されている。（特許文献 1 参照。）

【 0 0 1 2 】

しかし、この方法を用いると、反射光の干渉により、虹色が発生し、表示体に用いることができない。

【 0 0 1 3 】

そのため、ストラクチャーを有機 E L 表示体の表面に設け、反射光の干渉を改善する試みが為されている。

【 0 0 1 4 】

【特許文献 1】特許第 2 9 9 1 1 8 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

しかしながら、ストラクチャーを有機 E L 表示体の表面に設けた場合、反射光の干渉を改善することはできるが、発光効率が未だ不十分であり、更なる改良検討が望まれているのが現状である。

【 0 0 1 6 】

本発明の課題は、反射光の干渉、および、発光効率を改善した有機 E L 表示体に用いる光学用部品を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

請求項 1 に記載の発明は、2 次元的な微細な周期構造を有する第 1 層、基材、ストラクチャー層、平坦化層、バリア層、透明電極層が順次積層された光学用部品であって、前記第 1 層の屈折率を D_n とし、前記基材の屈折率を K_n とし、前記ストラクチャー層の屈折率を S_n とし、前記平坦化層の屈折率を H_n とし、前記バリア層の屈折率を B_n とし、前記透明電極の屈折率を T_n とするとき、

S_n 、 K_n および D_n が略同一（有効数字上 3 桁が同じ）であり、かつ、 T_n B_n H_n の関係があることを特徴とする光学用部品である。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 層の材料としては、電離放射線硬化型アクリル樹脂（屈折率 1.49）を用いる

10

20

30

40

50

ことができる。

【0019】

前記基材の材料としては、メタアクリル樹脂（屈折率1.49）を用いることができる。

【0020】

前記ストラクチャー層の材料としては、電離放射線硬化型アクリル樹脂（屈折率1.49）を用いることができる。

【0021】

前記平坦化層の材料としては、アルキルチタン酸塩（屈折率1.91）を用いることができる。

【0022】

前記バリア層の材料としては、SiN（屈折率1.90）を用いることができる。

【0023】

前記透明電極層の材料としては、ZnO（屈折率1.90）を用いることができる。

【0024】

請求項2に記載の発明は、前記第1層が、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分とするマイクロレンズアレイであることを特徴とする請求項1に記載の光学用部品である。

【0025】

電離放射線硬化型アクリル樹脂としては、例えば、屈折率が1.49である、紫外線硬化型アクリルモノマーR128H（商品名）（日本化薬社製）を用いることができる。

【0026】

請求項3に記載の発明は、前記ストラクチャー層が、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学用部品である。

【0027】

電離放射線硬化型アクリル樹脂としては、例えば、屈折率が1.49である、紫外線硬化型アクリルモノマーR128H（商品名）（日本化薬社製）を用いることができる。

【0028】

請求項4に記載の発明は、前記基材が、メタアクリル樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の光学用部品である。

【0029】

基材としては、例えば、屈折率が1.49である、テクノロイSN101（商品名）（住友化学社製）を用いることができる。

【0030】

請求項5に記載の発明は、前記平坦化層が、アルキルチタン酸塩を主成分とすることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の光学用部品である。

【0031】

アルキルチタン酸塩としては、例えば、屈折率が1.91である、フルオロアルキルチタンメトキシド及びチタンエトキシドの複合物を用いることができる。

【0032】

請求項6に記載の発明は、前記バリア層が、SiNからなることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の光学用部品である。

【0033】

バリア層の材料としては、有機EL素子（屈折率1.6～1.8）よりも屈折率が大きく、前記平坦化層よりも屈折率が小さい、または/或いは、同等の材料を用いることが好ましく、屈折率が1.90であるSiNを用いることができる。

【0034】

請求項7に記載の発明は、前記透明電極が、ZnOからなることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の光学用部品である。

【0035】

透明電極の材料としては、有機EL素子（屈折率1.6～1.8）よりも屈折率が大きく、前記バリア層よりも屈折率が小さい、または/或いは、同等の材料を用いることが好ま

10

20

30

40

50

しく、屈折率が1.90であるZnOを用いることができる。

【0036】

請求項8に記載の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の光学用部品に設けられた透明電極上に、リン光性化合物を含有する有機EL素子が形成され、該有機EL素子上に、裏面電極が形成されていることを特徴とする有機EL表示体である。

【0037】

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-2,1H,2,3H-ポルフィリン白金錯体を用いることができる。

【0038】

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。

10

【発明の効果】

【0039】

請求項1に記載の発明は、2次元的な微細な周期構造を有する第1層、基材、ストラクチャー層、平坦化層、バリア層、透明電極が順次積層された光学用部品であって、前記第1層の屈折率を D_n とし、前記基材の屈折率を K_n とし、前記ストラクチャー層の屈折率を S_n とし、前記平坦化層の屈折率を H_n とし、前記バリア層の屈折率を B_n とし、前記透明電極の屈折率を T_n とするとき、

S_n 、 K_n および D_n が略同一（有効数字上3桁が同じ）であり、

かつ、 T_n 、 B_n 、 H_n の関係があることを特徴とする光学用部品である。

20

【0040】

第1層の屈折率（ D_n ）、基材の屈折率（ K_n ）、ストラクチャー層の屈折率（ S_n ）を略同一（有効数字上3桁が同じ）とすることにより、ストラクチャー層と基材の界面、および、基材と第1層の界面における全反射を抑制することができ、有機EL素子から発生した光の取り出し効率を上げることができる。

【0041】

また、透明電極の屈折率（ T_n ）、バリア層の屈折率（ B_n ）、平坦化層の屈折率（ H_n ）とすることにより、透明電極とバリア層の界面、バリア層と平坦化層の界面における全反射を抑制することができ、有機EL素子から発生した光の取り出し効率を上げることができる。

30

【0042】

請求項2に記載の発明は、前記第1層が、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分とするマイクロレンズアレイであることを特徴とする請求項1に記載の光学用部品である。

【0043】

マイクロレンズアレイを用いることにより、大気と光学用部品の界面における、光学用部品側からの入射光の全反射を抑制することができる。

【0044】

また、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マイクロレンズアレイを、生産性良く形成することができる。

【0045】

請求項3に記載の発明は、前記ストラクチャー層が、電離放射線硬化型アクリル樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学用部品である。

40

【0046】

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ストラクチャーを、生産性良く形成することができる。

【0047】

請求項4に記載の発明は、前記基材が、メタアクリル樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の光学用部品である。

【0048】

基材としてメタアクリル樹脂を用いることにより、前記第1層、および、ストラクチャー

50

層と、基材の屈折率を略同一（有効数字上3桁が同じ）とすることができる。

【0049】

請求項5に記載の発明は、前記平坦化層が、アルキルチタン酸塩を主成分とすることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の光学用部品である。

【0050】

平坦化層の材料としてアルキルチタン酸塩（屈折率 $n = 1.91$ ）を用いることにより、有機EL素子（屈折率 $1.6 \sim 1.8$ ）よりも屈折率が大きく、ストラクチャー層上に積層した場合であっても、表面平滑性に優れた平坦化層を得ることができる。

【0051】

請求項6に記載の発明は、前記バリア層が、SiNからなることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の光学用部品である。

10

【0052】

バリア層の材料としてSiN（屈折率 $n = 1.90$ ）を用いることにより、バリア性に優れ、かつ、平坦化層とバリア層の界面における、バリア層側からの入射光の全反射を抑制可能な光学用部品を得ることができる。

【0053】

請求項7に記載の発明は、前記透明電極が、ZnOからなることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の光学用部品である。

【0054】

透明電極の材料としてZnO（屈折率 $n = 1.90$ ）を用いることにより、透明性および導電性に優れ、かつ、バリア層と透明電極の界面における透明電極側からの入射光の全反射、および、透明電極と有機EL素子の界面における有機EL素子側からの入射光の全反射を抑制可能な光学用部品を得ることができる。

20

【0055】

請求項8に記載の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の光学用部品に設けられた透明電極上に、リン光性化合物を含有する有機EL素子が形成され、該有機EL素子上に、裏面電極が形成されていることを特徴とする有機EL表示体である。

【0056】

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。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0057】

本発明の、有機EL表示体、並びに、それに用いる光学用部品の製造方法を、図1、図2、図3、図4および図5を基に説明する。

【0058】

まず、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レジスト200を塗布する。（図1（a）参照）

【0059】

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。

40

【0060】

フォトレジスト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）によりペーパー処理を施しても良い。

【0061】

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 $0.89 \sim 0.91$ ）を用いて、回折限界にてフォトレジスト200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1（b）参照）

【0062】

50

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1（c）参照）

【0063】

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1（d）参照）

【0064】

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1（e）参照）

【0065】

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1（f）参照）

10

【0066】

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2を、メタアクリル樹脂フィルムからなる基材1上に積層する。（図2（a）参照）

【0067】

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2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。

【0068】

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2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。

20

【0069】

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2にスタンプ500を押圧し、ストラクチャーパターン2´を形成する。（図2（b）参照）

【0070】

次に、ストラクチャーパターン2´に電離放射線を照射することにより、ストラクチャー層2´´を形成する。（図2（c）参照）

【0071】

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。

30

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ストラクチャー層を短時間に安価に製造することができる。

【0072】

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、超高压水銀灯、高压水銀灯、低压水銀灯などを用い、100～380nm、好ましくは200～300nmの波長領域で紫外線を照射する。

【0073】

電子線を照射する場合、ダイナミトロン型、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。

40

【0074】

次に、スタンプ500を除去する。（図2（d）参照）

【0075】

次に、ストラクチャー層2´´を形成した面と逆側の面に、マイクロレンズアレイ3を形成する。（図2（e）参照）

【0076】

マイクロレンズアレイ3の形成方法としては、ストラクチャー層2´´を形成する際に用いたスタンプ500の表面形状をマイクロレンズアレイ形状に変えた以外は、ストラクチャー層2´´を形成する方法と同様な方法を用いることができる。

50

【0077】

次に、ストラクチャー層2' '上に平坦化層4を形成する。(図3(a)参照)

【0078】

平坦化層4の形成方法としては、トリメチルアミンとエタノールおよびフルオロアルキルチタンメトキシドの混合液に、エタノールと二酸化硫黄およびフルオロアルキルチタンメトキシドの混合液を加え、その後、チタンエトキシドとエタノールの混合液を加え、その後、水と塩酸およびエタノールの混合液を加えた混合溶液をストラクチャー層2' '上に塗布し、その後、大気中で130~150℃下にて焼成する方法を用いることができる。

【0079】

平坦化層4の厚みは、2~6μmとすることができる。

10

【0080】

平坦化層4上に、ガスバリア層5を積層する。(図3(b)参照)

【0081】

積層方法としては、ガスバリア層5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。

【0082】

次に、ガスバリア層5上に、透明電極6を形成することにより光学用部品を得る。(図3(c)参照)

20

【0083】

透明電極6の厚みは、100~200nmとすることができる。

【0084】

透明電極6の形成方法としては、ガスバリア層5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。

【0085】

次に、透明電極6上に、正孔輸送層7を積層する。(図4(a)参照)

【0086】

正孔輸送層7の厚みは、40~60nmとすることができる。

30

【0087】

正孔輸送層7の積層方法としては、m-MTDATAを透明電極6上に真空蒸着する方法を用いることができる。

【0088】

次に、正孔輸送層7上に発光層8を形成する。(図4(b)参照)

【0089】

発光層8の厚みは、20~40nmとすることができる。

【0090】

発光層8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。

40

【0091】

次に、発光層8上に、正孔阻止層9を形成する。(図4(c)参照)

【0092】

正孔阻止層9の厚みは、5~15nmとすることができる。

【0093】

正孔阻止層9の形成方法としては、バソキュプロインを発光層8上に真空蒸着する方法を用いることができる。

【0094】

次に、正孔阻止層9上に、電子輸送層10を形成する。(図5(d)参照)

50

【0095】

電子輸送層10の厚みは、30～50nmとすることができる。

【0096】

電子輸送層10の形成方法としては、Alq3 (tris(8-hydroxyquinoline)aluminum)を正孔阻止層9上に真空蒸着する方法を用いることができる。

【0097】

次に、電子輸送層10上に、裏面電極バッファ層11を形成する。(図5(e)参照)

【0098】

裏面電極バッファ層11の厚みは、0.4～0.6nmとすることができる。

10

【0099】

裏面電極バッファ層11の形成方法としては、フッ化リチウムを電子輸送層10上に真空蒸着する方法を用いることができる。

【0100】

最後に、裏面電極バッファ層11上に裏面電極12を形成することにより、有機EL表示体を得る。(図5(f)参照)

【0101】

裏面電極12の厚みは、100～120nmとすることができる。

【0102】

裏面電極12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11上に真空蒸着する方法を用いることができる。

20

【実施例】

【0103】

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い。

【0104】

また、下記実施例、比較例にて作製された有機EL表示体の発光効率の測定方法は以下のとおりである。

【0105】

即ち、有機EL表示体に印加される放電維持電圧 V_m 、その時に有機EL表示体に流れる電流 I を測定し、次に輝度 L を輝度計で測定し、次式により発光効率を求めた。(但し、 θ は円周率であり、 S は輝度の測定面積である)

30

$$= \frac{\theta \cdot S \cdot L}{V_m \cdot I}$$

【0106】

<実施例1>

(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、このガラス板をペ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℃下において2分間ペーパー処理を行った。

40

【0107】

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、湯浅社製のスピンコーターを用いて、前記ガラス板のペーパー処理面上に、4000rpm30秒間のスピンコート条件にて、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℃下において50分間プリベークした。

【0108】

次に、レーザー干渉露光装置を用いて、ストラクチャー層を形成する為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度にて波長442nmのHeCdレーザーを照射すること

50

により、露光した。

【0109】

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℃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。

【0110】

次に、DC平行平板型マグネトロンスパッタリング装置（V a - r i a n社製、X M - 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、スパッタガスとして圧力0.3PaのArガスを用いて、初期真空度 5×10^{-3} Paにて、RFパワー300W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600nmのNi導電化層を形成した。

10

【0111】

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・・・500g/L

硼酸・・・・・・・・・・・・・・・・・・37g/L

pH・・・・・・・・・・・・・・・・・・3.8

【0112】

次に、40℃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300AH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300μmのニッケル鍍金膜を形成した。

20

【0113】

最後に、ガラス板（ストラクチャー形成用スタンプ用基板）およびフォトレジストを剥離することにより、ストラクチャー形成用スタンプを得た。

【0114】

また、ストラクチャー層を形成する為のパターンを有する光学系マスクを、マイクロレンズアレイ（2次元的な微細な周期構造を有する第1層）を形成する為のパターンを有する光学系マスクに交換した以外は、同様の方法で、マイクロレンズアレイ（2次元的な微細な周期構造を有する第1層）形成用スタンプを得た。

【0115】

（光学用部品の作製）

まず、メチルエチルケトン（M E K）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質量%に希釈したペーストを、厚さ60μmのメタアクリル樹脂フィルム（住友化学社製、テクノロイSN101（商品名））上に、グラビアコーターを用いて、膜厚 $3 \pm 1 \mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、60℃にて予備乾燥した。

30

【0116】

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、1MPaの圧力をかけて1分間前記ストラクチャー形成用スタンプを圧接した後、前記厚さ60μmのメタアクリル樹脂フィルム（住友化学社製、テクノロイSN101（商品名））側から $750 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ のエネルギーで波長250nm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ストラクチャー層を形成し、その後、ストラクチャー形成用スタンプを除去した。

40

【0117】

次に、メチルエチルケトン（M E K）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質量%に希釈したペーストを、厚さ60μmのメタアクリル樹脂フィルム（住友化学社製、テクノロイSN101（商品名））のストラクチャー層形成面と逆側の面上に、グラビアコーターを用いて、膜厚 $3 \pm 1 \mu\text{m}$ になるように塗布し、その後、60℃にて予備乾燥した。

【0118】

次に、該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、1MPaの圧力をかけて1分間前記マイクロレンズアレイ（2次元的な微細な周期構造を有

50

する第1層)形成用スタンプを圧接した後、前記ストラクチャー層側から750 mJ/cm²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マイクロレンズアレイ(2次元的な微細な周期構造を有する第1層)を形成し、その後、マイクロレンズアレイ(2次元的な微細な周期構造を有する第1層)形成用スタンプを除去した。

【0119】

次に、エタノール200部とトリメチルアミン1部およびフルオロアルキルチタンメトキシド10部からなる混合溶液Aを生成した。

【0120】

次に、エタノール200部と二酸化硫黄1部およびフルオロアルキルチタンメトキシド10部からなる混合溶液Bを生成した。

10

【0121】

次に、チタンエトキシド380部とエタノール3800部からなる混合溶液Cを生成した。

【0122】

次に、水4800部と塩酸4部およびエタノール380部からなる混合溶液Dを生成した。

【0123】

次に、混合溶液Aに混合溶液Bを加え、その後、混合溶液Cを加え、その後、混合溶液Dを加えることにより混合溶液Eを生成し、その後、グラビアコーターを用いて、混合溶液Eをストラクチャー層上に塗布し、その後、140℃下において大気中で焼成することにより、厚さ4±1 μmの平坦化層を形成した。

20

【0124】

次に、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℃に加熱した。

【0125】

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。

【0126】

次に、プラズマCVD装置のガス導入口から、モノシランガス(SiH₄)10 sccm、アンモニアガス(NH₃)20 sccm、水素ガス(H₂)400 sccmを導入し、プラズマCVD装置の成膜チャンパー内圧力を9.9~10.1 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、前記平坦化層上に膜厚が150 nm±10 nmのSiNを積層することにより、ガスバリア層を形成した。

30

【0127】

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 nm±12 nmのZnOを積層し、透明電極を形成することにより、光学用部品を得た。

【0128】

光学用部品の、

2次元的な微細な周期構造を有する第1層(マイクロレンズアレイ)の屈折率(Dn)は、1.49であった。

40

基材の屈折率(Kn)は、1.49であった。

ストラクチャー層の屈折率(Sn)は、1.49であった。

平坦化層の屈折率(Hn)は、1.91であった。

バリア層の屈折率(Bn)は、1.90であった。

透明電極の屈折率(Tn)は、1.90であった。

【0129】

(有機EL表示体の作製)

50

まず、 3×10^{-4} Pa 下において、m-MTDATA を蒸着速度 0.2 nm/sec にて透明電極（表面温度 25 ± 1 ）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。

【0130】

次に、 3×10^{-4} 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 ± 1 ）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。

【0131】

次に、 3×10^{-4} 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 ± 1 ）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。

10

【0132】

次に、 3×10^{-4} 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 ± 1 ）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。

【0133】

次に、 3×10^{-4} 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 ± 1 ）上に真空蒸着することにより、膜厚 $1 \pm 0.5 \text{ nm}$ の裏面電極バッファ層を形成した。

【0134】

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 ± 1 ）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。

20

【0135】

有機 EL 表示体の発光効率の評価結果を図 6 に示した。

【0136】

また、有機 EL 表示体の反射光の干渉は無かった。

【0137】

< 比較例 1 >

基材として、厚さ $60 \mu\text{m}$ のメタアクリル樹脂フィルム（住友化学社製、テクノロイ SN101（商品名））（屈折率 1.49 ）でなく、厚さ $60 \mu\text{m}$ の高密度ポリエチレンフィルム（三井東圧化学社製、ハイロン（商品名））（屈折率 1.54 ）を用いた以外は、実施例 1 と同様に有機 EL 表示体を作製し、発光効率を評価し、その結果を図 6 に示した。

30

【0138】

< 比較例 2 >

透明電極として、ZnO でなく、 SnO_2 （屈折率 2.09 ）を用いた以外は、実施例 1 と同様に有機 EL 表示体を作製し、発光効率を評価し、その結果を図 6 に示した。

【0139】

本発明の有機 EL 表示体の発光効率は、比較例（従来例）の発光効率よりも 20% 以上向上している。これは、光の取り出し効率が向上し、同じ電力に対する輝度の割合が上昇したためと考えられる。

40

【産業上の利用可能性】

【0140】

本発明の、有機 EL 表示体、並びに、それに用いる光学用部品は、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】

【0141】

【図 1】本発明の光学用部品の作製に用いるスタンプの製造方法を説明するための断面図である。

50

【図2】本発明の光学用部品の製造方法を説明するための断面図である。

【図3】本発明の光学用部品の製造方法を説明するための断面図である。

【図4】本発明の有機EL表示体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表示体の製造方法を説明するための断面図である。

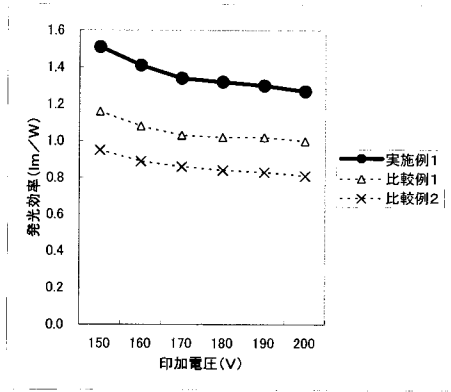
【図6】本発明の有機EL表示体の発光効率を説明するための図である。

【符号の説明】

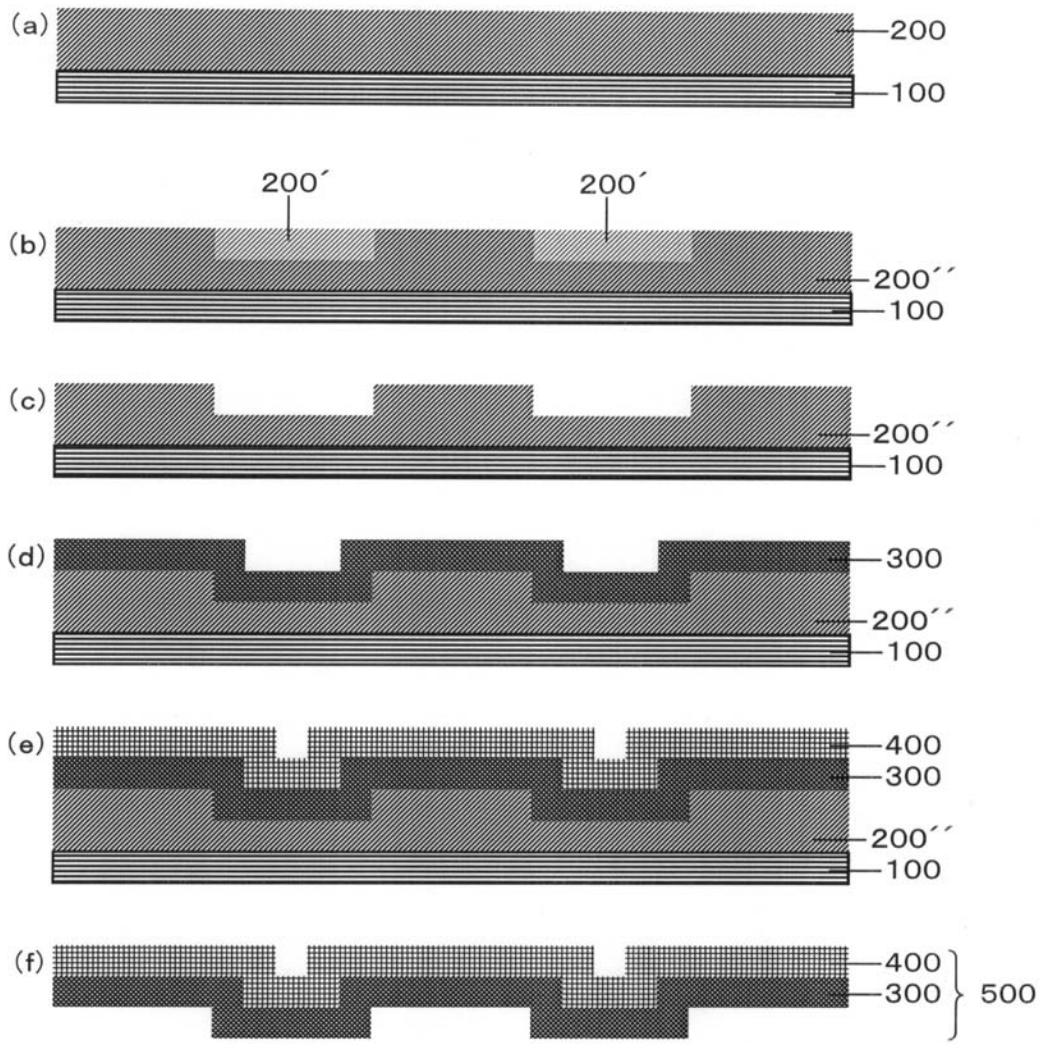
【0142】

- 1 基材
- 2 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
- 2' ストラクチャーパターン 10
- 2'' ストラクチャー層
- 3 マイクロレンズアレイ（2次元的な微細な周期構造を有する第1層）
- 4 平坦化層
- 5 ガスバリア層
- 6 透明電極
- 7 正孔輸送層
- 8 発光層
- 9 正孔阻止層
- 10 電子輸送層
- 11 裏面電極バッファ層 20
- 12 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

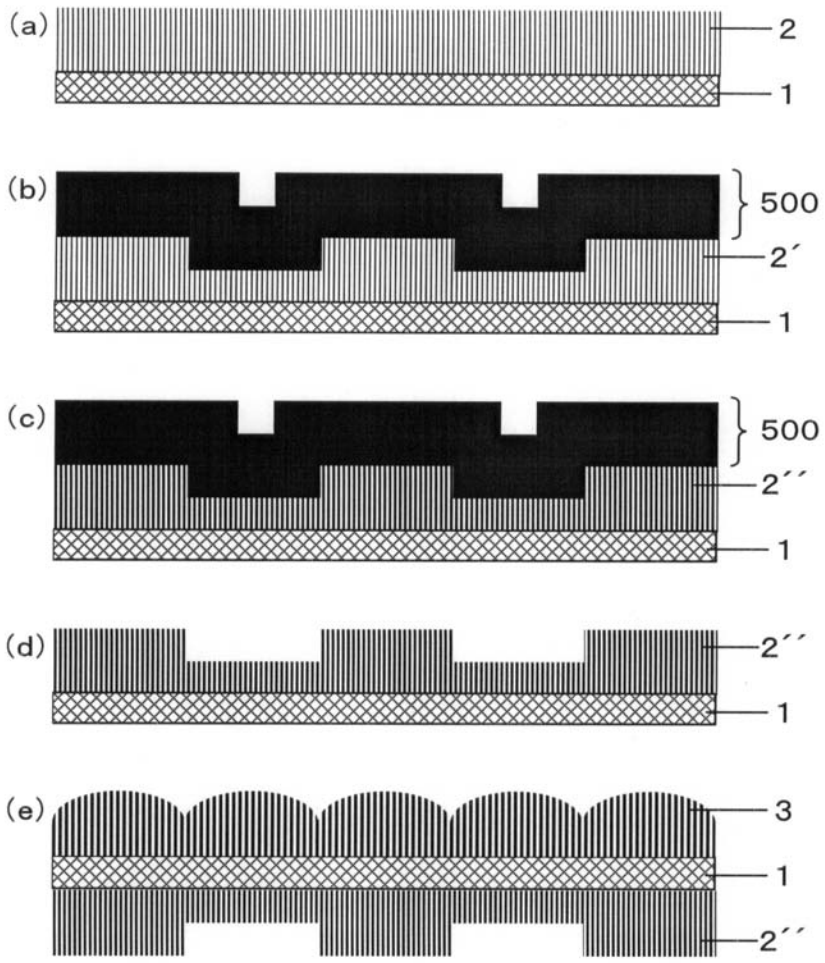
【 図 6 】



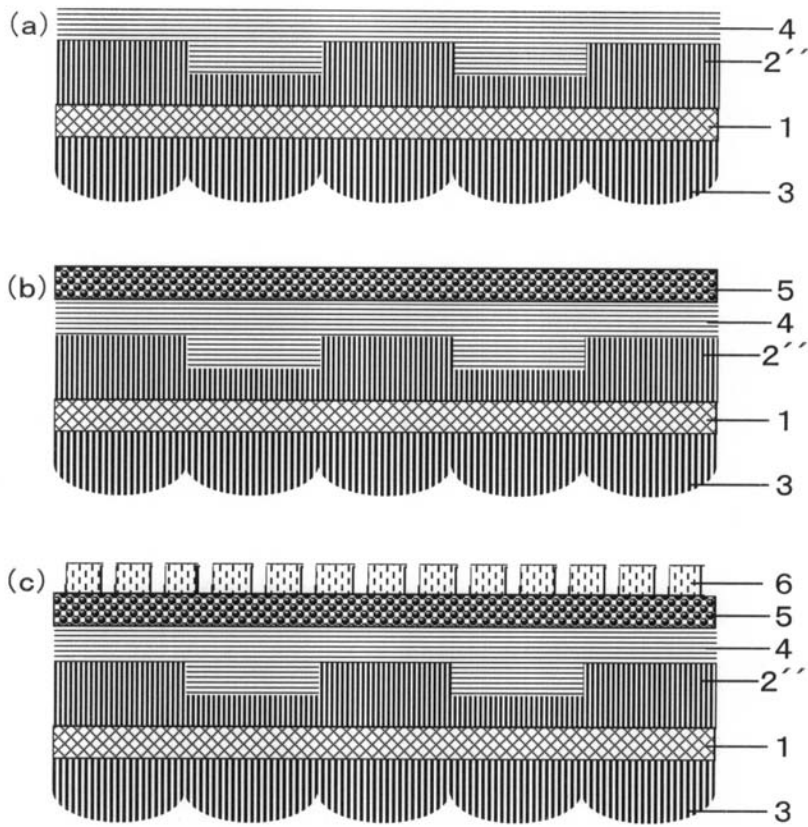
【 図 1 】



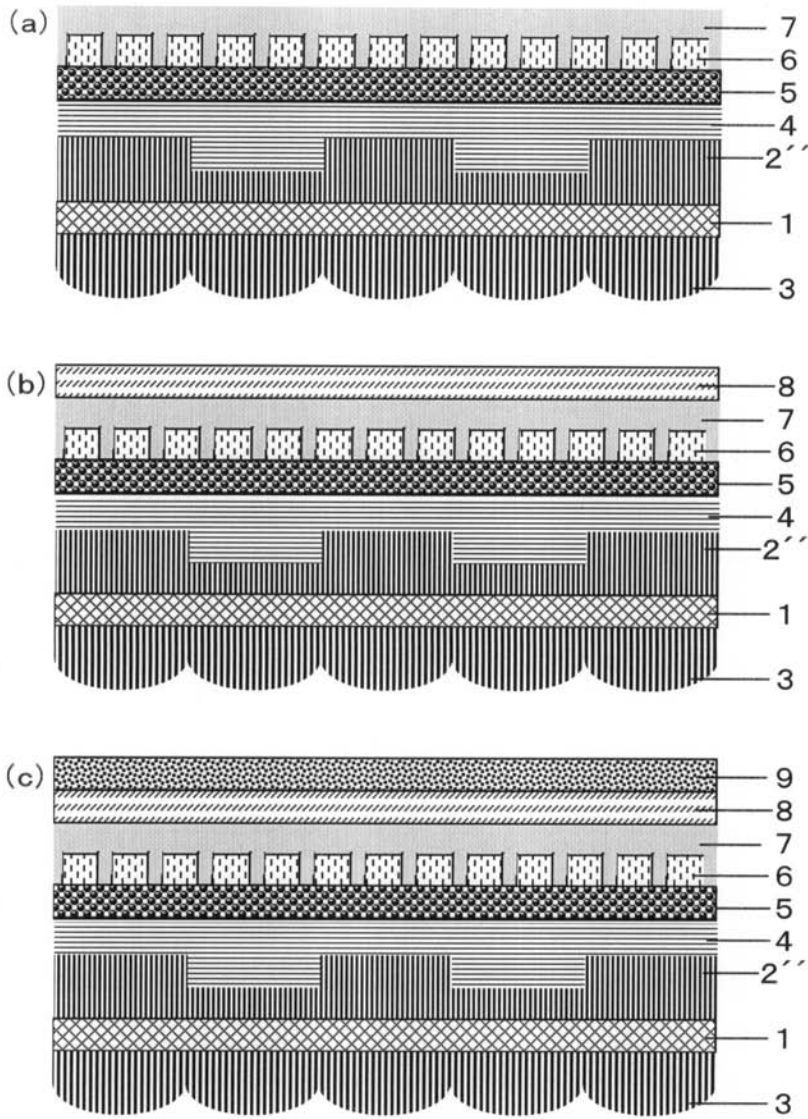
【 図 2 】



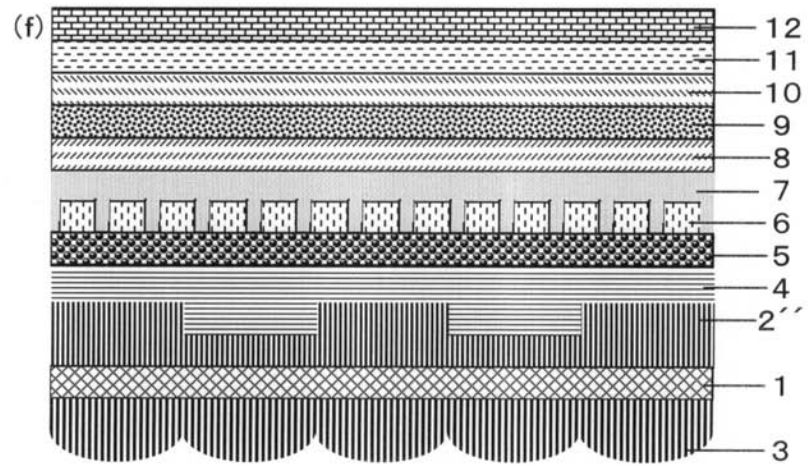
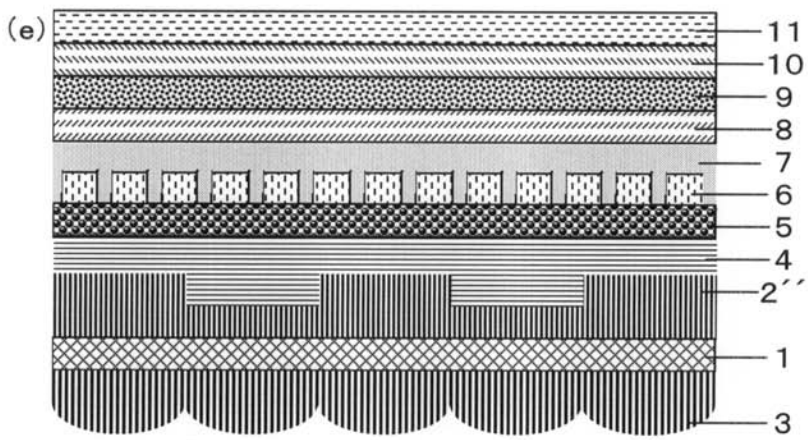
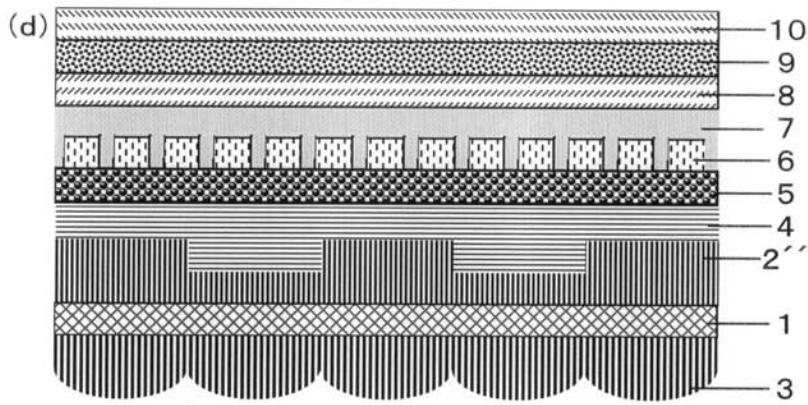
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	有机EL显示器和使用的光学元件		
公开(公告)号	JP2008098083A	公开(公告)日	2008-04-24
申请号	JP2006281192	申请日	2006-10-16
[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	柴田城 小平秀樹		
发明人	柴田 城 小平 秀樹		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A G02B3/00.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB06 3K107/CC04 3K107/CC05 3K107/DD13 3K107/DD16 3K107/DD18 3K107/DD22 3K107/DD46X 3K107/DD67 3K107/DD90 3K107/DD94 3K107/EE29 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/FF06		
其他公开文献	JP5200361B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种改进了反射光和发光效率干涉的有机EL显示器，以及使用该有机EL显示器的光学元件。ZOLUTION：光学元件具有第二层，该第一层具有二维精细周期结构，基底材料，结构层，平坦层，阻挡层和透明电极层，按顺序层叠，并且当制造第一层的折射率时 D_n ，基材 K_n 的反射率，结构层 S_n 的反射率，平坦层 H_n 的折射率，阻挡层 B_n 的折射率，透明电极 T_n ， S_n 的折射率， K_n 和 D_n 几乎相同（显著的三个数字相同），并且 $T_n \leq B_n \leq H_n$ 的关系适用。使用该光学部件制造有机EL显示器。Z

