

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
C 0 3 C 17/09		C 0 3 C 17/09	4 G 0 5 9
17/22		17/22	Z
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	
33/10		33/10	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 6 数)			

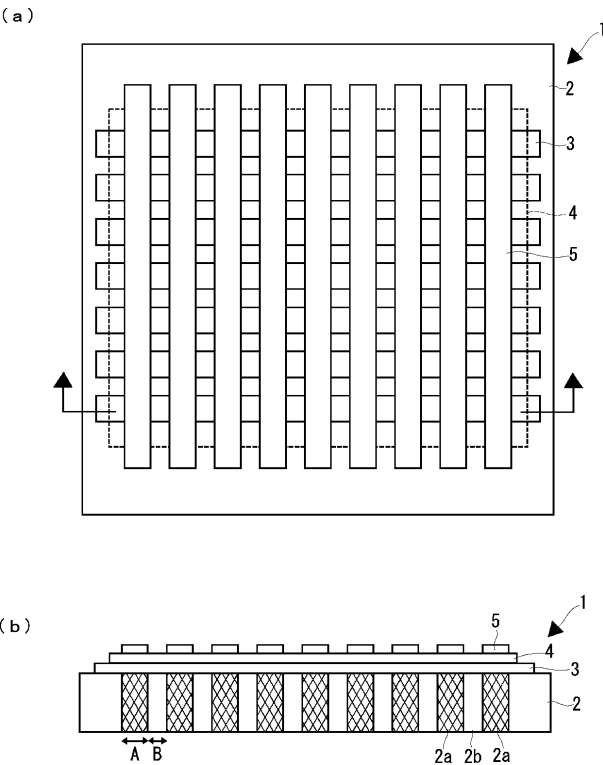
(21)出願番号	特願2001 - 393076(P2001 - 393076)	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22)出願日	平成13年12月26日(2001.12.26)	(72)発明者	白玖 久雄 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(74)代理人	100105843 弁理士 神保 泰三
		F タ-ム (参考)	3K007 AB02 AB04 AB17 BB06 CA01 DB03 4G059 AA08 AB06 AC09 DB02 EA16 EB02

(54)【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法及び表示装置用透明基体及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 光透過用の透明基体における光の直進性を良好にし、輝度ならびに色制御に優れたエレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。

【構成】 有機 E L 表示装置 1 は、透明基体 2 上に形成された一導電型のキャリアを注入するための透明電極 3、有機材料からなる能動層 4、他導電型のキャリアを注入するための電極 5 を有して成る。前記能動層 4 の発光面に正対する前記透明基体 2 の第 1 の領域 2 a の屈折率は、それ以外の第 2 の領域 2 b の屈折率よりも高くなっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極と陰極との間に発光物質を含む層を設け、前記陽極及び陰極によって電気エネルギーを前記発光物質に供給し発光させ、光を透明基体側から出射させるエレクトロルミネッセンス表示装置において、前記発光物質の発光面に正対する前記透明基体の第 1 の領域の屈折率が、それ以外の第 2 の領域の屈折率よりも高くされたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置において、前記発光物質は有機材料から成ることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】 画素の発光面に正対することとなる第 1 の領域の屈折率がそれ以外の第 2 の領域の屈折率よりも高くされていることを特徴とする表示装置用透明基体。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の表示装置用透明基体において、前記第 1 の領域の屈折率と第 2 の領域の屈折率との差異が 0.1 乃至 1.0 % に設定されていることを特徴とする表示装置用透明基体。

【請求項 5】 請求項 3 又は請求項 4 に記載の表示装置用透明基体において、30 μm 乃至 50 μm の厚さを有することを特徴とする表示装置用透明基体。

【請求項 6】 請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置用透明基体を製造する方法であって、前記第 1 の領域にのみイオン注入処理を施すことを特徴とする表示装置用透明基体の製造方法。

【請求項 7】 請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置用透明基体を製造する方法であって、前記第 2 の領域にのみイオン交換処理を施すことを特徴とする表示装置用透明基体の製造方法。

【請求項 8】 請求項 6 又は請求項 7 に記載の表示装置用透明基体の製造方法において、当該表示装置用透明基体の表裏両面から前記イオン注入処理又はイオン交換処理を施すことを特徴とする表示装置用透明基体の製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置において、透明基体として請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置用透明基体を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 10】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置を製造する方法において、透明基体を請求項 6 乃至請求項 8 のいずれかに記載の製造方法により製造する工程と、その後前記透明基体上に一方側電極と発光物質を含む層と他方側電極とを形成する工程と、を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置を製造する方法において、

透明基体上に一方側電極と発光物質を含む層と他方側電極とを形成する工程と、その後前記透明基体の第 1 の領域にのみイオン注入処理を施す工程と、を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、エレクトロルミネッセンス (EL) 表示装置及びその製造方法及び表示装置用透明基体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】平面表示装置として、低消費電力、高効率、薄型、軽量、低視野角依存性等の特徴を有するエレクトロルミネッセンス (EL) 素子を用いた EL 表示装置が注目されている。EL 表示装置には、無機材料からなる発光層を有する無機 EL 表示装置と、有機材料からなる発光層を有する有機 EL 表示装置とがある。無機 EL 表示装置は、一般に発光部に高電界を印加し、この高電界中で電子を加速して発光中心に衝突させることにより、発光中心を励起させて発光させる自発光型の表示装置である。一方、有機 EL 表示装置は、電子注入電極とホール注入電極とから電子とホールとを発光部内へ注入し、注入された電子およびホールが発光中心で再結合して有機分子が励起状態から基底状態へと戻るときに蛍光を発生する自発光型の表示装置である。有機 EL 表示装置は、発光材料である蛍光物質を選択することにより発光色を変化させることができ、マルチカラー、フルカラー等の表示装置への応用に対する期待が高まっている。

【0003】これらの EL 表示装置の基体としては、光を通過させるために透明なガラス基板やプラスチック基板などが用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に、ガラスなどの透明基体は、発光層や透明電極などに比べて格段に分厚くなっている（数百倍以上）。このため、光の入射界面で屈折された光は、光路長が長いために大きく曲げられて進むと共に、表面側の界面（光の出射界面）で反射され、横方向にどんどん光が逃げていき、いわゆる迷光を生ずる。すなわち、EL 表示装置の光透過用の透明基体にて光の直進が阻害されてしまうことで、隣り合う画素との境界が不明瞭となり、制御できない混色が発生すると共に、横方向に光が逃げた分だけ、取り出せる輝度も低下してしまう。

【0005】この発明は、上記の事情に鑑み、光透過用の透明基体における光の直進性を良好にし、輝度ならびに混色防止性に優れたエレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法及び表示装置用透明基体及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明のエレクトロル

ミネッセンス表示装置は、上記の課題を解決するために、陽極と陰極との間に発光物質を含む層を設け、前記陽極及び陰極によって電気エネルギーを前記発光物質に供給し発光させ、光を透明基体側から出射させるエレクトロルミネッセンス表示装置において、前記発光物質の発光面に正対する前記透明基体の第 1 の領域の屈折率が、それ以外の第 2 の領域の屈折率よりも高くされたことを特徴とする。

【0007】上記の構成であれば、発光物質の発光面に正対する第 1 の領域を通る光が第 2 の領域にさしかかったとしても、その光の多くは第 2 の領域へ進まずに反射されて第 1 の領域から出射されることになる。すなわち、前記透明基体における光の直進性が良好になり、輝度ならびに混色防止性に優れたものとなる。

【0008】上記構成のエレクトロルミネッセンス表示装置において、前記発光物質は有機材料から成っていてもよい。

【0009】また、この発明の表示装置用透明基体は、画素の発光面に正対することとなる第 1 の領域の屈折率がそれ以外の第 2 の領域の屈折率よりも高くされていることを特徴とする。前記第 1 の領域の屈折率と第 2 の領域の屈折率との差異が 0.1 乃至 1.0 % に設定されているのがよい。また、30 μm 乃至 50 μm の厚さを有していてもよい。

【0010】また、この発明の表示装置用透明基体の製造方法は、第 1 の領域にのみイオン注入処理を施すことを特徴とする。また、第 2 の領域にのみイオン交換処理を施すことを特徴とする。かかる表示装置用透明基体の製造方法において、当該表示装置用透明基体の表裏両面から前記イオン注入処理又はイオン交換処理を施すようにしてもよい。

【0011】また、この発明のエレクトロルミネッセンス表示装置は、透明基体として前述したいずれかの表示装置用透明基体を有してもよい。

【0012】また、この発明のエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、透明基体を前述したいずれかの製造方法により製造する工程と、その後にこの透明基体上に一方側電極と発光物質を含む層と他方側電極とを形成する工程と、を有することを特徴とする。

【0013】また、この発明のエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、透明基体上に一方側電極と発光物質を含む層と他方側電極とを形成する工程と、その後に前記透明基体の第 1 の領域にのみイオン注入処理を施す工程と、を有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】この発明のエレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法及び表示装置用透明基体及びその製造方法を図 1 乃至図 7 に基づいて説明していく。

【0015】図 1 (a) は、この実施形態のエレクトロ

ルミネッセンス表示装置（以下、有機 EL 表示装置という）の基本構造を簡素化して示した平面図であり、同図 (b) は同断面図である。有機 EL 表示装置 1 は、透明基体 2 上に形成された一導電型のキャリアを注入するための透明電極 3、有機材料からなる能動層 4、他導電型のキャリアを注入するための電極 5 を有して構成される。なお、同図 (b) において、発光面の寸法を A とし、発光面間隔を B とする。

【0016】例えば、横 640 ドット $\times$ 縦 480 ドットの VGA (Video Graphics Array) 仕様の 10 インチのモノクロ表示装置を作製する場合、画素ピッチ、すなわち $A + B$ は約 318 μm となる。フルカラーパネルでは、R、G、B の 3 種類の発光部を一単位として、一画素を構成させることとなり、横方向（もしくは縦方向）の発光部は $(A + B) / 3 =$ 約 106 μm の繰り返しピッチとなる。A と B の関係は、通常、開口度と呼ばれるもので、配線スペース等の確保から 6 対 4（開口度 36 %）前後に設定される。

【0017】透明電極 3 は、例えば厚さ 800 の ITO からなる。また、電極 5 は、例えば厚さ 3000 の MgIn からなる。有機 EL 能動層 4 は、図示はしないが、透明電極 3 上に形成されたホール注入層（例えば厚さ 1000 のトリフェニルアミン誘電体）と、その上に順次形成されたホール輸送層（例えば厚さ 200 のジアミン誘電体）と発光層（例えば厚さ 200 のアルミニウムキノリノール錯体にキナクリドンをドーブしたもの）とからなる。上記の各層は、真空度を 10^{-4} Pa 以下にして抵抗加熱ボートを用いた真空蒸着法を用いて形成することができる。このように形成された有機 EL 能動層 4 においては、10 V 程度の駆動電圧を印加することにより、約 300 cd / m^2 の輝度で発光する。

【0018】前記透明基体 2 における前記 A に対応する領域、すなわち有機 EL 能動層 4 の発光面に正対する領域（以下、この領域を第 1 の領域 2a という）と、前記 B に対応する領域（以下、この領域を第 2 の領域 2b という）とにおいて、第 1 の領域 2a の屈折率は第 2 の領域 2b の屈折率よりも高くされている。前記第 1 の領域 2a の屈折率と第 2 の領域 2b の屈折率との差異は、例えば 0.1 乃至 1.0 % に設定される。

【0019】第 1 の領域 2a の屈折率が第 2 の領域 2b の屈折率よりも高くされたことにより、第 1 の領域 2a を通る光が第 2 の領域 2b にさしかかったとしても、その光の多くは第 2 の領域 2b へ進まずに反射されて第 1 の領域 2a から出射されることになる。すなわち、前記透明基体 2 における光の直進性が良好になり、輝度ならびに混色防止性に優れたものとなる。

【0020】次に、前記有機 EL 表示装置 1 の製造方法を図 2 に基づいて説明する。この製造方法では、同図 (a) に示すように、透明基体 2 上に、透明電極 3、有機 EL 能動層 4、電極 5 を順次形成し、その後に透明基

体 2 の第 1 の領域 2 a にのみイオン注入処理を施すようにしている。透明基体 2 としては、厚さ 30 μm の薄板ガラス（松浪硝子工業社 A F 45）を用いた。同図（b）に示すように、透明基体 2 における表面の第 2 の領域（B に対応した部分）2 b に樹脂等でマスキング 6 を施す。その後、イオン加速器を用い、同図（c）に示すように、第 1 の領域（A に対応した部分）2 a にのみ、Li イオンを注入する。Li イオンの注入時間を変化させることにより、所望の屈折率を得ることができる。また、透明基体 2 の厚みに応じた加速エネルギーにてイオン注入の深さの均一性を保つようにする。イオン注入後、同図（d）に示すように、マスク 6 をエッチャント等により除去する。

【0021】イオン注入量を 10^{16} 個 / cm^2 から 10^{18} 個 / cm^2 まで変化させて屈折率を変化させることを試みた。また、加速エネルギーを 100 keV から 2 MeV まで変化させてイオン注入の深さを変化させることを試みた。イオン注入処理によって、図 3 に示すごとく、屈折率は放物線状に変化した。

【0022】図 4 は、屈折率変化における中心部 C の屈折率と、画素から発光された光における第 1 の領域（A に対応した部分）2 a での輝度との関係を示したグラフである。イオン注入前の薄板ガラスの屈折率は 1.526（図 4 の左端データ）であり、第 1 の領域 2 a の屈折率を増加させていくと、第 1 の領域 2 a での輝度が増加していくことが分かる。すなわち、迷光が低減され、輝度の改善が図れたことになる。また、フルカラー時の隣り合う画素において、境界を明確にでき、混色を防止できることを確認できた。

【0023】なお、中心部 C の屈折率が 1.532 より越えるところでは、イオン注入処理によって薄板ガラスのひずみが大きくなり破損することとなった。イオンの注入量を増やしすぎると、このように薄板ガラスが破損してしまうため、このイオン注入による屈折率変化手法では、屈折率の変化量を 0.1 乃至 0.4 % 程度とするのがよいと考えられる。なお、注入するイオンとしては Li の他に、Cu、Ag、Au などの金属イオンや、N イオンを用いても同様の効果が得られる。

【0024】また、透明基体 2 の片面からイオン注入する場合の注入深さは 30 μm 程度が限界であり、用いる透明基体 2 厚みは 30 μm 程度となるが、前もって透明基体 2 の両面からイオン注入をしておくのであれば、透明基体 2 として 50 μm 前後のもの使用できる。そして、このように前もってイオン注入により屈折率を調整した透明基体 2（片面・両面は問わない）を用い、透明電極 3、能動層 4、電極 5 を形成して有機 EL 表示装置 1 を製造することも可能である。

【0025】図 5 は、表示装置用透明基体 8 の製造方法（図 5（a）乃至（c））及びこの表示装置用透明基体 8 を用いた有機 EL 表示装置の製造方法（同図（d））

を示した工程図である。この製造方法では、表示装置用透明基体 8 における第 1 の領域（後で形成される有機 EL 能動層 4 の発光面に正対する領域）8 a と、第 2 の領域（その他の領域）8 b とにおいて、前記第 2 の領域 8 b にのみイオン交換処理を施し、第 2 の領域 8 b の屈折率を第 1 の領域 8 a の屈折率（表示装置用透明基体 8 の当初屈折率）よりも低下させる。そして、このようにして得られた表示装置用透明基体 8 上に一導電型のキャリアを注入するための透明電極 3、有機材料からなる能動層 4、他導電型のキャリアを注入するための電極 5 を順次形成していく（図 5（d）参照）。

【0026】表示装置用透明基体 8 として、厚さ 700 μm のガラス（ショット社 B-270）を用いた。表示装置用透明基体 8 の両面には、第 1 の領域 8 a（A に対応した部分）に対応させて Ti 等でマスキング 9 を施す。その後、400 程度の硝酸カリ（ KNO_3 ）溶融塩中に数十時間浸漬させることにより、第 2 の領域 8 b にのみ、ガラス中の Na イオンを K イオンと交換させて屈折率を下げるができる。その際に浸漬温度を変化させることにより、所望の屈折率を得ることができる。また、透明基体 2 の厚みに応じ、浸漬時間を変化させることにより、交換領域の深さの均一性を保つ。

【0027】具体的な浸漬温度を 400 から 500 まで変えて屈折率を変化させることを試みた。また、浸漬時間を 50 時間から 100 時間まで変化させて交換領域の深さを変化させることを試みた。なお、浸漬中に電界をかけることにより浸漬時間の短縮を図ることができる。イオン交換処理によって、図 6 に示すごとく、屈折率は放物線状に変化した。

【0028】図 7 は、屈折率変化における中心部 D の屈折率と、画素から発光された光における第 1 の領域（A に対応した部分）8 a での輝度との関係を示したグラフである。イオン交換前のガラスの屈折率は 1.523（図 7 の右端データ）であり、第 2 の領域 8 b の屈折率を低下させていくと、第 1 の領域 8 a での輝度が増加していくことが分かる。すなわち、迷光が低減され、輝度の改善が図れたことになる。また、フルカラー時の隣り合う画素において、境界を明確にでき、混色を防止できることを確認できた。

【0029】なお、中心部 D の屈折率が 1.503 より下回るところでは、イオン交換処理によってガラスのひずみが大きくなり破損することとなった。イオンの交換量を増やしすぎると、このようにガラスが破損してしまうため、このイオン交換による屈折率変化手法では、屈折率の変化量を 0.3 乃至 1.0 % 程度とするのがよいと考えられる。なお、交換するイオンとしては、K の他に、Tl（タリウム）などのイオン半径が大きく電子分極率の大きい元素を用いても同等の効果が得られる。

【0030】なお、かかる発明は、発光部として色純度の制御性に優れる有機材料を使用した有機 EL 表示素子

に特に有用であるが、同様の構造をもつ無機 E L 表示素子にも適用することができる。また、透明基体としてガラスを挙げたが、透明樹脂にも適用し得る。また、薄膜トランジスタ (TFT) を用いるいわゆるアクティブタイプの表示装置においても、かかる発明を適用することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、発光物質の発光面に正対する透明基体の第 1 の領域の屈折率が、それ以外の第 2 の領域の屈折率よりも高くされたので、第 1 の領域を通る光が第 2 の領域にさしかかったとしても、その光の多くは第 2 の領域へ進まずに反射されて第 1 の領域から出射されることになる。すなわち、透明基体における光の直進性が良好になり、輝度ならびに混色防止性に優れたものとなる。

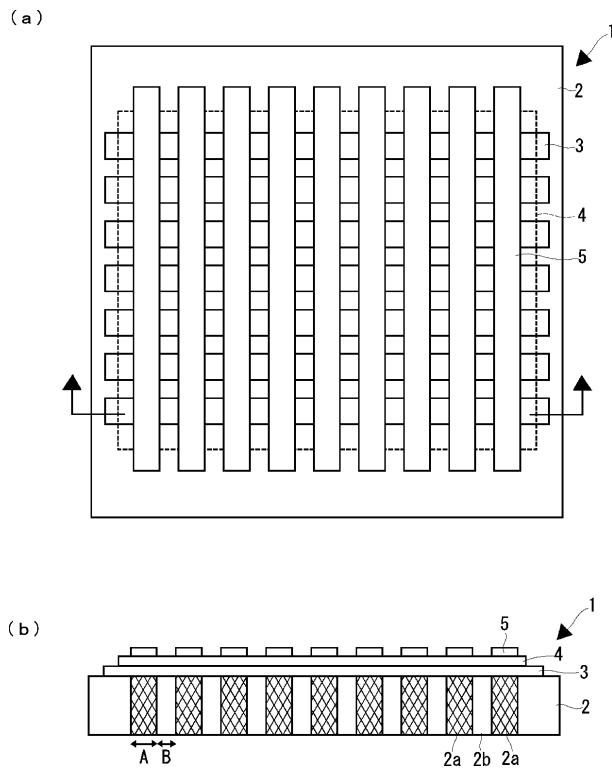
【図面の簡単な説明】

【図 1】同図 (a) はこの発明の実施形態のエレクトロルミネッセンス表示装置を示した平面図であり、同図 (b) は同断面図である。

【図 2】この発明の実施形態のエレクトロルミネッセンス表示装置を製造する工程を示した説明図である。

【図 3】イオン注入による屈折率変化を示したグラフである。

【図 1】



【図 4】屈折率変化における中心部 C の屈折率と、画素から発光された光のうち第 1 の領域における輝度との関係を示したグラフである。

【図 5】この発明の実施形態の表示用透明基体及びエレクトロルミネッセンス表示装置を製造する工程を示した説明図である。

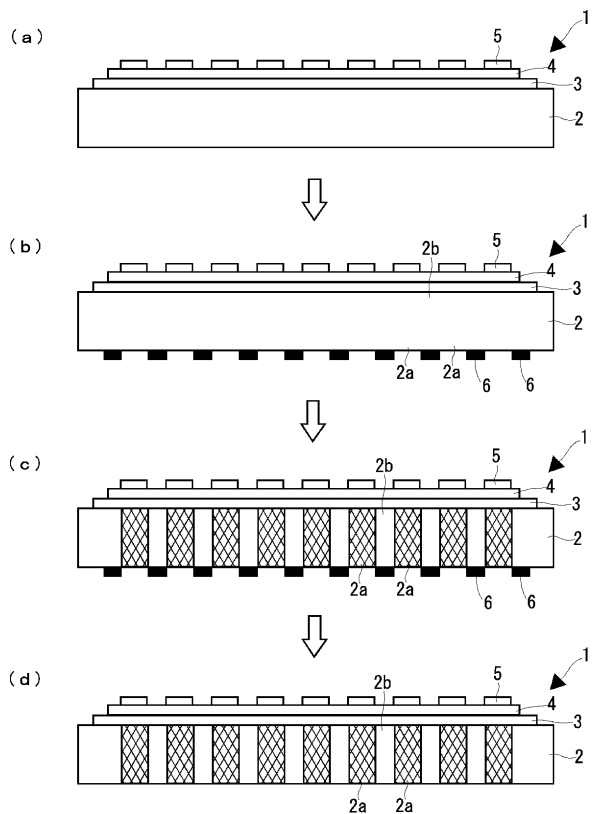
【図 6】イオン交換による屈折率変化を示したグラフである。

【図 7】屈折率変化における中心部 D の屈折率と、画素から発光された光のうち第 1 の領域における輝度との関係を示したグラフである。

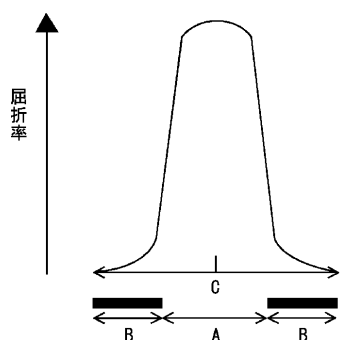
【符号の説明】

- 1 エレクトロルミネッセンス表示装置
- 2 透明基体
- 2 a 第 1 の領域
- 2 b 第 2 の領域
- 3 透明電極
- 4 能動層
- 5 電極
- 8 表示装置用透明基体
- 8 a 第 1 の領域
- 8 b 第 2 の領域

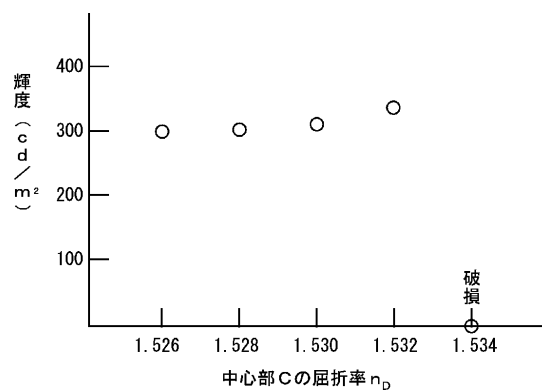
【図 2】



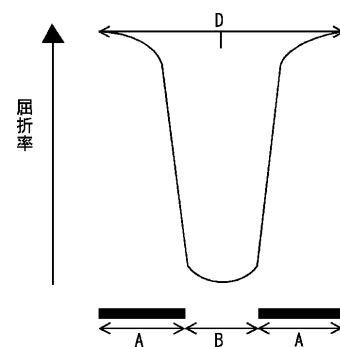
【図3】



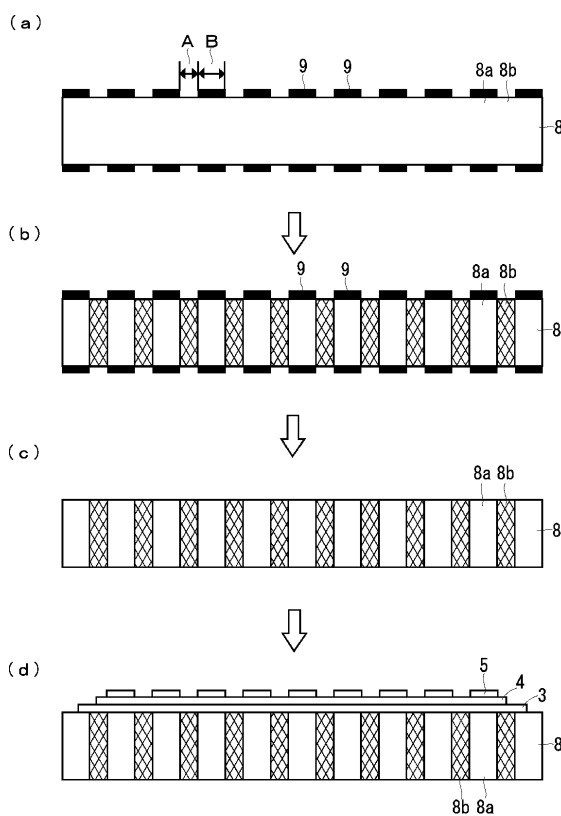
【図4】



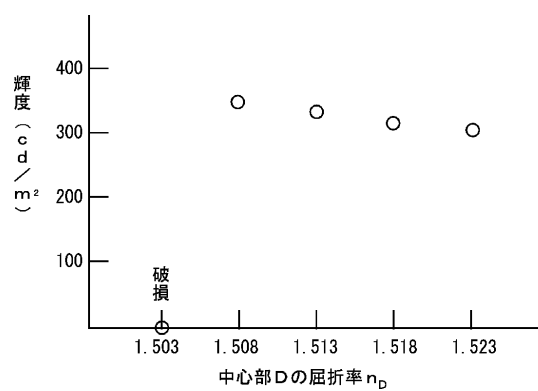
【図6】



【図5】



【図7】



专利名称(译)	电致发光显示装置，其制造方法，显示装置用透明基板		
公开(公告)号	JP2003197373A	公开(公告)日	2003-07-11
申请号	JP2001393076	申请日	2001-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	白玖久雄		
发明人	白玖 久雄		
IPC分类号	H01L51/50 C03C17/09 C03C17/22 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.A C03C17/09 C03C17/22.Z H05B33/02 H05B33/10		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BB06 3K007/CA01 3K007/DB03 4G059/AA08 4G059/AB06 4G059/AC09 4G059/DB02 4G059/EA16 4G059/EB02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC33 3K107/DD02 3K107/DD11 3K107/DD58 3K107/FF06 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题]提供一种电致发光显示装置，该电致发光显示装置在用于透射光的透明基板中具有优异的光直线度，并且具有优异的亮度和色彩控制。[结构]有机EL显示装置1包括：透明电极3，其形成在用于注入一种导电类型的载体的透明基板2上；由有机材料制成的活性层4；以及用于注入另一种导电类型的载体的载体。它包括电极5。透明基板2的面对有源层4的发光表面的第一区域2a的折射率高于其他第二区域2b的折射率。

