

(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2005-322490

(P2005-322490A)

(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10	H05B 33/10	3K007
H05B 33/02	H05B 33/02	
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-138838 (P2004-138838)	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成16年5月7日(2004.5.7)	(74) 代理人	100079153 弁理士 衿▲ぎ▼元 邦夫
		(72) 発明者	中村 年孝 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	十二 紀行 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	藤井 宏中 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB01 AB03 AB17 AB18 BA06 CA00 CA06 DB03 FA00

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(57) 【要約】

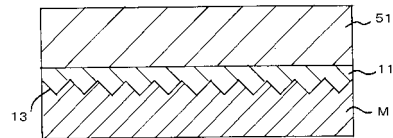
【課題】 導波光の取り出し効率の向上がはかれるとともに、E L要素(画素構成材)の加工作業性にすぐれたE L表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 屈折率の異なる二つの透光性樹脂層11, 12を有する薄層基板1を有しこの基板1の上記両層の界面に光の反射・伝送角に乱れを生じさせる物理的凹凸状の領域13が形成されたE L表示装置の製造方法であって、上記薄層基板1の作製に際し、剥離シート51を用いて仮固定した状態で、屈折率の異なる二つの透光性樹脂層11, 12のうち的一方11の表面にレプリカ法により転写して前記凹凸状の領域13を形成するとともに、この凹凸状の領域13の表面を他方の透光性樹脂層12で平坦状に覆う工程を具備し、この薄層基板1への電極および発光層を含む画素構成材の形成後または形成前に、薄層基板1を剥離シート51から剥離することを特徴とするE L表示装置の製造方法。

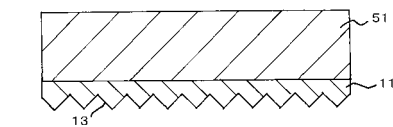
(A)



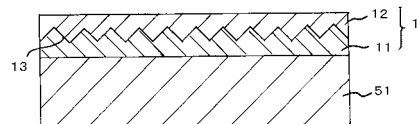
(B)



(C)



(D)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極を介して発光層から面状発光を取り出すエレクトロルミネッセンス素子を複数の画素に分割配置し、1画素の対角寸法を d としたとき、その厚さが $d/5$ 以下に設定された薄層基板を備え、この基板は、屈折率の異なる二つの透光性樹脂層を有し、両層の界面に発光した光の反射・伝送角に乱れを生じさせる物理的凹凸状の領域が形成されているエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、前記の薄層基板の作製に際し、剥離シートを用いて仮固定した状態で、屈折率の異なる二つの透光性樹脂層のうちの一方の表面にレプリカ法により転写して前記凹凸状の領域を形成するとともに、この凹凸状の領域の表面を他方の透光性樹脂層で平坦状に覆う工程を具備し、この薄層基板への電極および発光層を含む画素構成材の形成後または形成前に、薄層基板を剥離シートから剥離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。

10

【請求項 2】

薄層基板の厚さが $d/10$ 以下に設定されている請求項 1 に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 3】

剥離シートが熱剥離シートである請求項 1 または 2 に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 4】

薄層基板を第 1 の基板とし、この第 1 の基板に空気層と略同等の光学的性質を有する低屈折率層を介して第 2 の基板を設けてある請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネッセンス（以下、EL という）素子、とくに有機 EL 素子を使用した、たとえば、液晶表示装置のバックライト光源などに適用される EL 表示装置を製造する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電極間に発光層を設け、電氣的に発光を得る EL 素子は、ディスプレイ表示装置としての利用はもちろん、平面型照明、光ファイバー用光源、液晶ディスプレイ用バックライト、液晶プロジェクタ用バックライトなどの各種の光源としても、盛んに研究開発が進んでいる。とくに、有機 EL 素子は、発光効率、低電圧駆動、軽量、低コストという点で、すぐれており、近年、非常に注目を浴びている。

30

【0003】

しかし、有機 EL 素子のように発光層自体から発光を取り出す固体内発光素子では、発光層の屈折率と出射媒質との屈折率により決まる臨界角以上の発光光は全反射して内部に閉じ込められ、導波光として失われる。

40

古典論的な屈折の法則（スネルの法則）による計算では、発光層の屈折率を n とすると、発生した光が外部に取り出される光取り出し効率は $= 1/2n^2$ で近似される。仮に発光層の屈折率が 1.7 である場合、 $= 17\%$ 程度となり、 80% 以上の光は導波光として素子側面方向の損失光として失われていることになる。

【0004】

導波光を外部に取り出すためには、発光層と出射面との間に、光の反射・伝送角を乱れさせる領域を形成して、スネルの法則を崩し、本来導波光として全反射される光の伝送角を変化させてやる必要がある。このような反射・伝送角を乱れさせる領域を EL 素子に具備させることで、取り出し効率を向上させる方法は多数提案されている。

50

たとえば、基板表面に凹凸構造を設けるもの（特開平9-63767号公報）、基板における光取り出し側をレンズ構造とするもの（特開平9-171892号公報）、EL素子自体に立体構造や傾斜面を形成したもの（特開平11-214163号公報）、EL素子内に回折格子を形成したもの（特開平11-283751号公報）などが、開示されている。その他にも、基板の形状を物理的に変化させて、素子内部に閉じ込められた導波光を取り出すという試みは多くなされている。

【0005】

これらの努力により、有機EL素子内に閉じ込められた導波光はある程度取り出すことができる。とくに有機EL素子を、発光面積の大きい平面照明用途に適応する場合は、前記の提案が好適に応用できる。

10

しかし、有機EL素子を用いた表示装置、すなわちディスプレイ表示装置の場合、導波光を取り出す方法が極めて難しいものとなる。たとえば、近年急速に発達した液晶ディスプレイ表示装置を例にあげると、年々高精細化が進み、1画素の1辺の大きさは、0.3mm以下にまで微細化されている。このように有機ELディスプレイ表示装置の導波光を取り出し、発光効率を上げるには多くの課題がいくつか発生する。

【0006】

たとえば、図6に示すように、発光層102を複数の画素を形成したガラス基板101の表面に、導波光を取り出すための凹凸構造の領域103を形成した場合、ガラス基板101の厚さに起因した視差の影響により、実際の画素部分からずれた位置で導波光が取り出され、結果として、表示画像がぼやけたり、にじんだりしてしまう、クロストークが大きな問題となる。このクロストークを解決するためには、図7に示すように、発光層102と凹凸構造の領域103との距離を、画素寸法に対して十分小さくすれば、紙面上では容易に解決されるように思われる。

20

また、このようなクロストークを防止する目的で、透明基板の厚さを概ね0.2mm以下の厚さとし、その表面に光散乱層を形成する構成が開示されている（特開2002-43054号公報）。さらに、上記のクロストークの防止のために、凹凸構造の領域103を発光層102の近くに形成し、しかもその凹凸を0.6μm以下にする構成が開示されている（特開2003-207572号公報）。

30

【0007】

また、さらに問題となるのは、図8に示すように、凹凸構造の領域103を光が1度通過しても、その伝送角が基板表面の臨界角以上になった光は、ガラス基板101の表面で全反射され、再度凹凸構造の領域103に戻される。

この際、凹凸構造の領域103により屈折、散乱を受ける結果、そのうち臨界角条件を破った光が外部に出射してしまう。すなわち、取り出される光量としては増加することになるが、この光はまさに実際に発光している画素とは異なる場所で出射することになり、結局クロストークの原因となってしまう。すなわち、具体的には、全体的に深い霧の中でディスプレイを見ているような状態になってしまう。

40

【0008】

全く別のアプローチとして、透明電極と基板との間に、不活性ガスやシリカエアロゲルのような、ほとんど空気のように屈折率が1.0とみなしうるような領域を設ける構成が開示されている（特許文献1～3参照）。

この有機EL素子では、発光層と透明電極としてもっぱら用いられる酸化インジウム錫（ITO）の膜厚がトータルで200nm程度であるため、導波モードが成立する以下の厚みであり、よって、その直上に超低屈折率層を設けると、本来導波光として閉じ込められる光が、超低屈折率層に漏れ出し、一旦屈折率が1.0の層に漏れ出した光は、全反射を受けることなく外部に出射するという現象を用いたものである。この場合は、物理的な

50

凹凸面を設ける必要がなく、前記で問題となった視差によるクロストークも発生しないため、ディスプレイ用途の輝度向上方法として有効である。

【0009】

しかしながら、このように構成した有機EL素子の最大の課題は、機械的強度の確保、表面平滑性の確保、ITO電極などのパターニングである。たとえばシリカエアロゲルを用いた場合、屈折率はほぼ空気に等しい値まで空孔を導入することができるが、その機械的強度は実用に耐えうるものとはいいがたい。

また、多孔質膜で構成されていることから、ITO電極をパターニングするためのフォトリソ工程において、ウェットエッチング時に水分を吸収し、本来の機能を失ってしまうなど、実用的に課題が多いのが現状である。

10

【0010】

これらの問題を解決するには、導波光を取り出すために形成される領域、つまり光の反射・伝送角に乱れを生じさせる領域103を、発光画素寸法より十分小さい構造に選び、かつ発光層102とその領域103との距離も、発光画素寸法より十分近づけ、しかも、その面上を空気層のような低屈折率層としておく必要がある。

このような構造を実現させるためには、有機EL素子は、前記の制約から、極めて薄い基板上に形成する必要があり、しかもこの極めて薄い基板内に光の反射・伝送角に乱れを生じさせる領域を作り込む必要がある。

20

【0011】

しかし、有機EL表示装置の製造は、電極成膜、洗浄、パターニング、有機層の成膜、封止など、数多くの工程が必要で、前記のようなきわめて薄い基板では、効率良くEL表示装置を製造するのが困難であるのが現状である。

【特許文献1】特開2001-196164号公報

【特許文献2】特開2001-202827号公報

【特許文献3】特開2004-22182号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、このような事情に照らし、画像特性、視認性を損なうことなく、EL素子内部に閉じ込められた導波光成分を効率良く取り出して、発光効率にすぐれるEL表示装置を提供するため、必要な非常に薄い基板への各種加工処理を容易に行えるようにし、作業性にすぐれたEL表示装置の製造方法を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明者らは、前記課題を解決するため、鋭意検討を重ねた結果、屈折率の異なる二つの透光性樹脂層からなる薄層基板を剥離シートで保持した状態で、発光した光の反射・伝送角に乱れを生じさせる物理的凹凸状の領域を形成することにより、前記課題に対して、良好な結果が得られることを知り、本発明を完成するに至った。

40

【0014】

すなわち、本発明は、電極を介して発光層から面状発光を取り出すEL素子を複数の画素に分割配置し、1画素の対角寸法を d としたとき、その厚さが $d/5$ 以下に設定された薄層基板を備え、この基板は、屈折率の異なる二つの透光性樹脂層を有し、両層の界面に発光した光の反射・伝送角に乱れを生じさせる物理的凹凸状の領域が形成されているEL表示装置の製造方法であって、前記の薄層基板の作製に際し、剥離シートを用いて仮固定した状態で、屈折率の異なる二つの透光性樹脂層のうち一方の表面にレプリカ法により転写して前記凹凸状の領域を形成するとともに、この凹凸状の領域の表面を他方の透光性樹脂層で平坦状に覆う工程を具備し、この薄層基板への電極および発光層を含む画素構成材の形成後または形成前に、薄層基板を剥離シートから剥離することを特徴とするEL表

50

示装置の製造方法に係るものである。

とくに、本発明は、薄層基板の厚さが $d/10$ 以下に設定されている上記構成の EL 表示装置の製造方法と、剥離シートが熱剥離シートである上記構成の EL 表示装置の製造方法と、薄層基板を第 1 の基板とし、この第 1 の基板に空気層と略同等の光学的性質を有する低屈折率層を介して第 2 の基板を設けてある上記構成の EL 表示装置の製造方法とを、それぞれ、提供できるものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明の EL 表示装置の製造方法においては、剥離シートを使用して EL 素子を形成させる構成のため、支持用の薄層基板を作業容易にしてハンドリングできる。すなわち、画像特性や視認性の高い表示装置を得るため、極めて薄い基板に EL 素子を形成する場合、この基板の扱いが難しくなるが、剥離シートを使用することにより、薄層基板に対する EL 素子の形成処理が容易となり、結果として、光の取り出し効率や視認性の向上をはかることができ、また生産性や歩留りの向上をはかることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明の実施形態を、図面に基づいて、説明する。

まず、図 1 は、本発明の実施形態に係る製造方法が適用された有機 EL 表示装置を示す概略構成図である。

20

この有機 EL 表示装置は、陽極である透明電極 2 を持つ第 1 の基板（薄層基板）1 と、この基板 1 の一側面に形成された発光層 3 と、発光層 3 に積層された陰極としての反射電極（金属電極）4 と、上記基板 1 の他側面に配設された空気層と略同等の低屈折率層 5 と、この低屈折率層 5 に接合された第 2 の基板 6 とを備えている。

【0017】

基板 1 は、透明電極 2 のほかに、低屈折率層 11 と高屈折率層 12 と、これら低屈折率層 11 と高屈折率層 12 との間に介在されて、光の反射・伝送角に乱れを生じさせる凹凸構造の領域 13 とを備えた多層構造となっている。発光層 3 は、反射電極 4 とともに、有機 EL 素子における複数の分割されてなる画素 P を構成している。この図では、画素 4 つ分を示し、 d は、1 画素当たりの対角寸法を表している。

30

対角寸法とは、たとえば画素サイズが $300\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ であれば、 $2 \times 300\mu\text{m} = 424\mu\text{m}$ である。画素が矩形でない場合は、その画素内の最大長さを d と考えればよい。また、画素サイズは、EL 表示装置の解像度や用途によって適宜選ばれ、そのパターンニングや形成は既存の製造方法にて行うことができる。

【0018】

第 1 の基板 1 において、高屈折率層 12 と低屈折率層 11 との界面に物理的な凹凸面である領域 13 が設けられているが、ここで肝要なことは、第 1 の基板 1 の厚さ t を画素 P の対角寸法 d の $1/5$ 以下、好ましくは $1/10$ 以下に設計し、その厚さ内に光の反射・伝送角に乱れを生じさせる領域 13 を形成することである。

40

厚さ t が $d/5$ より厚くなると、導波光が多重反射する場合の、横方向の伝播距離が長くなり、導波光が空気層と略同等の低屈折率層 5 に出射する機会が少なくなるばかりか、隣の画素領域まで減衰せずに伝播し、クロストークの原因となる。

【0019】

クロストークをより低減し、シャープな画像を得るために、第 1 の基板 1 の厚さ t は、より好ましくは $d/20$ 以下、さらに好ましくは $d/40$ 以下である。画素サイズ d にもよるが、あまり薄くしすぎると、機械的強度を確保することが困難になる。

50

ところで、近年の高精細化に伴い、たとえば、液晶ディスプレイ表示装置の画素サイズは、高精細のものでは一辺が $200\mu\text{m}$ 以下の画素サイズにまで小さくなっている。たとえば、画素の対角寸法が $200\mu\text{m}$ であるとする、本発明における第1の基板1の厚さは $40\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下となる。

【0020】

このような厚さになる場合、第1の基板1を樹脂フィルムで形成しようとする、非常にハンドリングしにくいものとなる。しかも、この極めて薄い樹脂フィルムを高屈折率層12と低屈折率層11の積層構造とし、しかもその界面に光の反射・伝送角に乱れを生じさせる領域13として、物理的な凹凸面を設ける必要がある。

10

凹凸面からなる領域13は、とくに限定することなく、既存の方法を用いることができるが、生産性やコストを考えると、凹凸構造があらかじめ形成された金型を用い、レプリカ法によりそれらを転写する方法がもっとも好適である。

【0021】

この場合、金型上に溶融または溶媒に溶解した樹脂ワニス塗布し、固化してから剥離すればよい。しかしながら、前記のように極めて薄い樹脂フィルムを金型から剥離するのは、決して容易なことではない。

この問題に対し、本発明によるEL表示装置の製造方法が有効であることを見出した。以下に、この製造方法につき、図2～図5を参照しつつ、説明する。ここでは、第1の基板1の厚さを $20\mu\text{m}$ とした場合を例に挙げてある。

20

【0022】

まず、図2(A)に示すように、準備した金型Mに、低屈折率層11となる樹脂ワニスを、固化後の膜厚がたとえば $10\mu\text{m}$ となるように塗布する。樹脂を所定の処理で固化したのち、図2(B)に示すように、剥離シート51をその表面に貼り付ける。剥離シート51には、通常のハンドリングが十分に行えるような厚さのものを用いる。

つぎに、図2(C)に示すように、剥離シート51もろとも、低屈折率層11を金型Mから剥離したのち、図2(D)に示すように、凹凸構造の領域13が転写された低屈折率層11に、高屈折率層12となる樹脂ワニスを、固化後の膜厚が $10\mu\text{m}$ となるように塗布して、上記領域13の表面を平坦状に覆い、所定の処理を施すことにより、固化する。このような工程を経て、第1の基板1が形成される。

30

【0023】

その後、図3(A)に示すように、高屈折率層12の表面に透明電極2としてITOを蒸着し、フォトリソ工程などにて所定の画素サイズが得られるようにパターンニングする。ついで、図3(B)に示すように、フォトリソなどを用い、フォトリソ工程を用いて画素間の絶縁層およびカソードセパレータ52を形成したのち、図4(A)に示すように、発光層(有機EL層)3および陰極4を真空蒸着により成膜する。

なお、ここで形成する透明電極(ITO層)2、発光層(有機EL層)3および陰極4の厚さは、せいぜい 100nm 前後であり、高屈折率層12および低屈折率層11の厚さに比べて、無視できるほど薄いものである。

40

【0024】

つぎに、図4(B)に示すように、たとえば紫外線硬化型エポキシ樹脂などの封止樹脂53を陰極4の表面に滴下し、その上に、カバーガラス54を被せたのち、樹脂を硬化させる。その後、所定の処理を施したのち、図5(A)に示すように、剥離シート51を剥離する。最後に、図5(B)に示すように、第1の基板1の低屈折率層11と第2の基板6との間に空気層5が存在するように、スペーサー55を介して第2の基板6を設置することにより、前記構成の有機EL表示装置を製造できる。

【0025】

50

なお、上記の図2～図5の説明では、金型Mに、低屈折率層11を構成する透光性樹脂ワニスを塗布して、凹凸構造の領域13を転写した低屈折率層11を形成し、これを剥離シート51を用いて仮固定し、これに高屈折率層12を構成する透光性樹脂ワニスを塗布して、上記領域13の表面を平坦状に覆う高屈折率層12を形成しているが、低屈折率層11と高屈折率層12との形成順序は上記と逆になってもよい。

つまり、金型Mに、高屈折率層12を構成する透光性樹脂ワニスを塗布して、凹凸構造の領域13を転写した高屈折率層12を形成し、これを剥離シート51を用いて仮固定し、これに低屈折率層11を構成する透光性樹脂ワニスを塗布して、上記領域13の表面を平坦状に覆う低屈折率層11を形成して、第1の基板1を作製してもよい。

10

【0026】

上記逆の態様を採るときは、上記方法で第1の基板1を作製したのち、剥離シート51を剥離して高屈折率層12を露出させ、この上に、透明電極(ITO層)2、発光層(有機EL層)3および陰極4などからなる画素構成材を形成し、またエポキシ樹脂で封止するなどの前記同様の処理を施す。なお、これらの処理に支障をきたさないように、通常、剥離シート51を剥離する前に、上記方法で作製した第1の基板1の低屈折率層11上に前記と同様に空気層5が介在するように第2の基板6を設置し、その後剥離シート51を剥離して、上記一連の処理を施すようにすればよい。

【0027】

上記の方法に用いられる剥離シート51の種類には、とくに限定はなく、有機EL表示装置の製造工程を考慮して、適宜選ぶことができる。たとえば、特開平6-184504号公報に示されているような熱剥離シートが好適である。また、紫外線などのエネルギーで固化させて剥離を行うタイプであってもよい。

20

【0028】

第1の基板1における高屈折率層12の屈折率は、通常1.5以上に選ばれるが、好ましくは1.6以上、さらに好ましくは1.7以上である。高屈折率層12は、有機EL素子の透明電極であるITO層2に隣接して形成される。

一般に、有機EL素子の発光層3の屈折率は、1.6～1.75程度である。よって、高屈折率層12の屈折率が、発光層3の屈折率より大きくなれば、ITO層2と高屈折率層12の界面で生ずる全反射がなくなり、発光した光のすべてが、反射・伝送角に乱れを生じさせる領域13に伝播するため、より高効率化をはかることができる。

30

仮に、発光層3の屈折率を1.7、高屈折率層12の屈折率を1.52とした場合、古典論的なスネルの法則から計算すると、発光光のうち、45%程度の光はITO層2と高屈折率層12の界面で全反射され、本発明の構成ではもはや取り出すことができなくなってしまう。また、あまり屈折率を大きくしすぎると、逆に高屈折率層12での閉じ込め効果が大きくなりすぎ、導波光を取り出しにくくなる。

【0029】

高屈折率層12を構成する透光性樹脂材料には、光学的な透明性を有している樹脂材料であれば、とくに限定なく用いることができる。好適な樹脂材料には、ポリエステル、ポリエーテル、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリアミド、ポリイミドアミド、エポキシ、ポリウレタン、ポリウレタンアクリレート、ポリカーボネートや、これらの主構造に、フルオレン、ナフタレン、ピフェニルなどの芳香族構造や塩素、臭素のハロゲンや硫黄を導入した、比較的屈折率の高い高分子樹脂や、無機ナノ粒子などを樹脂中に分散させて屈折率を調整した材料なども用いることができる。

40

【0030】

第1の基板1における低屈折率層11を構成する透光性樹脂材料には、高屈折率層12と異なる屈折率を有する透明材料であれば、基本的に用いることができるが、通常は、高屈折率層12よりも低い屈折率を有する材料が選択される。具体的な材料には、ポリアク

50

リレート、ポリウレタンアクリレート、ポリイミド、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリウレタン、エポキシ、ポリオレフィンや、これらの主構造にフッ素や脂肪族骨格を導入した比較的屈折率の低い高分子樹脂や、無機ナノ粒子などを樹脂中に分散させて屈折率を調整した材料なども用いることができる。

【0031】

反射・伝送角に乱れを生じさせる領域13の構造に関しては、とくに限定はなく、光の伝送角を変化させられるような構造であれば、どのようなものでも適用できる。物理的な凹凸面の構造は、全く限定されるものではなく、たとえば、三角錐や四角錐などのピラミッド構造、半球状のマイクロレンズ構造、矩形構造、ロッド状の構造など、光の伝送角を乱すことができる構造であれば、どのようなものも適用できる。

10

【0032】

本発明では、光が1度、この凹凸構造を通過するだけで、その伝送角を完全に制御しようとするのではなく、幾度となく散乱を繰り返すことにより、導波光を取り出すように設計されているため、これらの凹凸構造が精度よく加工されている必要はなく、しかも通常のマイクロレンズのように詳細な光学設計を施す必要がない。凹凸構造のサイズもとくに限定はない。ただし、光の波長よりも小さい構造にしてしまうと、光を効率良く散乱させることができないため、通常は0.5 μm以上の凹凸を設けるのが好ましい。

【0033】

第2の基板6は、光学的透明性を有しているものであれば、とくに限定なく使用でき、たとえばガラス、各種プラスチック基板などが用いられる。その厚さも任意であり、機械的強度や重量を考慮して、適宜選択すればよい。第2の基板6の表面に外光反射を防止するための円偏光フィルタを形成すると、コントラストが向上するため、好ましい。また、第2の基板6に代え、円偏光フィルタを直接設けることもできる。

20

【0034】

空気層と略同等の低屈折率層5は、その屈折率が空気層にできるだけ近い値、つまり、1.3以下、好ましくは1.2以下、さらに好ましくは1.1以下、理想的には空気層と同じ1.0である層を意味する。このような低屈折率層5の厚さは、とくに限定はなく、たとえば0.1 μm ~ 1mmの広範囲にわたり自由に設計できる。

また、本発明においては、屈折率が連続的に1.0に近い構成である必要はなく、たとえば、発光画素部分のみ、第1の基板1と第2の基板6との間に空隙5が形成され、非発光部分はなんらかのリブを形成して接合したような構成であってもよい。さらに、前記の図5(B)に示したように、スペーサー55を設けて、第1の基板1と第2の基板6との間に空隙(空気層)を設けるようにしてもよい。

30

空気層と略同等の低屈折率層5は、これが仮に不連続であっても、その面積割合が十分広ければ、本発明の効果はいかなく発揮できる。また、特開2001-202827号公報に開示されているように、シリカエアロゲルなどを用いたナノポーラス材料を用いて形成してもよく、なんら限定されることはない。

【0035】

本発明の有機EL表示装置に用いられる有機材料、電極材料、層構成や各層の膜厚に関しては、とくに限定はなく、従来技術をそのまま適用することができる。有機層については、低分子系材料を真空蒸着して形成してもよいし、高分子系材料を塗布法などにより形成してもよく、とくに制限されるものではない。

40

【0036】

具体的な構成には、陽極/発光層/陰極、陽極/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極、陽極/正孔輸送層/電子輸送性発光層/陰極などがあるが、とくに制限されるものではない。その他、陽極2の界面に正孔注入層を設けたり、陰極4界面に電子注入層を設けたり、再結合効率を高めるための電子ブロック層、正孔ブロック層を挿入した構成としてもよい。基本的には、発光効率がより高くなる構成、材料、形成方法を選択すると、消費

50

電力で強度の E L 発光が得られ、本発明の効果がより高められる。

【0037】

つぎに、本発明を実施例により、さらに具体的に説明する。ただし、本発明は、以下の実施例のみに限定するものではない。

【実施例1】

【0038】

1辺が5 μ m、高さが2 μ mの四角錐の微小ピラミッド構造が隙間なく形成されたニッケル製金型(表面剥離処理済み)を準備した。屈折率が1.51の紫外線硬化型樹脂(東芝シリコン社製の「UVHC1101」)を、アプリケーションを用いて、上記の金型上に塗布したのち、高圧水銀ランプで紫外線硬化させることにより、低屈折率層を形成した。厚さは10 μ mであった。

10

【0039】

つぎに、熱剥離シート(日東電工社製の「リバアルファ」、剥離温度170タイプ、基材厚さ100 μ m)を、金型上に形成した低屈折率層に、ハンドローラを用いて貼り合わせた。その後、熱剥離シートとともに、低屈折率層を金型から剥離することで、微小ピラミッド構造をレプリカ法により転写成型した。つぎに、屈折率が1.65であるポリエーテルスルホン樹脂(PES)をN-メチル-2-ピロリドンに20重量%の濃度で溶解した溶液を調製し、アプリケーションを用いて、上記の低屈折率層上に、乾燥後の膜厚が10 μ mとなるように塗布した。90に設定した乾燥機内で溶媒を乾燥除去し、PESからなる高屈折率層を形成し、薄層基板(第1の基板)を作製した。

20

【0040】

ついで、このように作製した薄層基板のPESからなる高屈折率層上に、ITOセラムターゲット(In₂O₃:SnO₂=90重量%:10重量%)から、DCスパッタリング法にて厚さ100nmのITOを透明電極として成膜した。

このITO成膜面に、ポジ型フォトレジスト(シプレー・ファー・イースト社製の「MICROPOSIT SRC-300A」)を、スピコートした。

L/S=200 μ m/50 μ mのマスクを用い、所定のフォトリソ工程にしたがって、仮乾燥、露光、現像、硬化、酸によるITOのエッチング、レジスト除去を行い、ストライプ状の電極パターンを形成した。

30

【0041】

その後、再度、ポジ型フォトレジストをスピコートし、ストライプ状の電極パターンと垂直になるように、同様のマスクで露光、現像硬化を行い、画素間を絶縁するためのレジスト隔壁を形成した。その後、十分に洗浄し、低圧紫外線ランプを用いて、15分間オゾン洗浄したのち、サンプルを真空蒸着装置にセットし、真空蒸着法により、下記のように、有機薄膜層を順次形成した。

【0042】

まず、正孔注入層として、下記の式(1)で表されるCuPcを、蒸着速度0.3nm/sで15nmの厚さに形成した。つぎに、正孔輸送層として、下記の式(2)で表される-NPDを、蒸着速度0.3nm/sで50nmの厚さに形成した。最後に、電子輸送性発光層として、下記の式(3)で表されるAlqを、蒸着速度0.3nm/sで70nmの厚さに形成した。

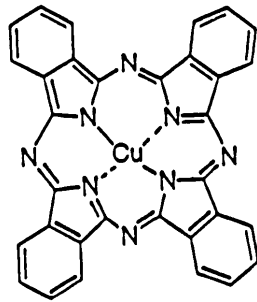
40

その後、LiFを0.2nm/sの蒸着速度にて1nmの厚さに形成し、最後に、Alを150nmの厚さに形成して、陰極電極とした。真空蒸着装置から取り出したのち、陰極電極側に紫外線硬化性エポキシ樹脂を滴下し、その上に、厚さが0.7mmのスライドガラスを被せ、十分にエポキシ樹脂が広がった時点で、高圧紫外線ランプを用いてエポキシ樹脂を硬化させ、素子を封止した。

【0043】

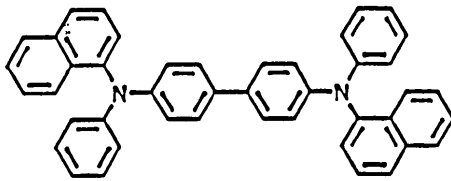
50

【化 1】



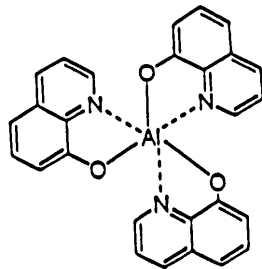
... (1)

10



... (2)

20



... (3)

【 0 0 4 4 】

30

最後に、170 に加熱したホットプレート上に、熱剥離シートの基材面が接触するように数秒程度おくことにより、この熱剥離シートを完全に剥離して、有機EL表示装置を作製した。ここで、170 という温度は、用いている有機材料のガラス転移温度より高い温度であるが、本実施例で用いた熱剥離シートは、170 でほぼ瞬時に剥離できるため、素子へのダメージは全く見られなかった。

このようにして得られた有機EL表示装置に対し、6Vの直流電圧を印加したところ、発光画素部分で緑色の発光が観測され、画素のぼやけ、クロストークなども全く見られなかった。また、ガラス基板上に作製した通常の有機EL表示装置に比べて、正面輝度は約1.25倍に増加していた。

40

【実施例 2】

【 0 0 4 5 】

実施例1において、エポキシ樹脂による封止時に、スライガラスに代えて、厚さが75 μmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム上に窒化シリコンが防湿層として蒸着されたバリアフィルムを用い、素子を封止した。また、熱剥離シートの剥離後、その低屈折率層面に、別途用意した厚さが1.1mmのガラス基板(第2の基板)を、平均粒子径が10 μmのスペーサを配置して接触させて、端部を接着剤で固定した。これ以外は、実施例1と同様にして、有機EL表示装置を作製した。

このようにして得られた有機EL表示装置に対し、6Vの直流電圧を印加したところ、

50

実施例 1 と同様の発光が観測された。

【実施例 3】

【0046】

実施例 1 と同様のニッケル製金型に、実施例 1 と同じ P E S 溶液を、厚さが 10 μ m となるように塗布した。つぎに、実施例 1 と同じ熱剥離シートを貼り合わせ、この熱剥離シートとともに、P E S 層を金型から剥離することにより、微小ピラミッド構造をレプリカ法により転写成型した高屈折率層を形成した。この上に、実施例 1 と同じ紫外線硬化型樹脂を厚さが 10 μ m となるようにスピコートしたのち、高圧水銀ランプで紫外線硬化させて、低屈折率層を形成し、薄層基板（第 1 の基板）を作製した。

10

つぎに、厚さが 25 μ m の P E T フィルムを切り出し、その両面に、剥離ライナーが付いた厚さが 25 μ m のアクリル系粘着剤を貼り合わせ、中央部分 30 mm \times 30 mm の大きさだけ切り抜いた。この粘着剤付き P E T フィルムの片面の剥離ライナーを剥がし、その粘着剤を介して、厚さが 1.1 mm のガラス基板（第 2 の基板）に貼り合せた。さらに、他面側の剥離ライナーを剥がし、その粘着剤を介して、上記熱剥離シートで支持された第 1 の基板の紫外線硬化型樹脂からなる低屈折率層面と貼り合わせた。

【0047】

このようにして熱剥離シートで支持された薄層基板（第 1 の基板）とガラス基板（第 2 の基板）とが空気層を介して貼り合わされたサンプルを作製した。その後、170 に加熱したホットプレートにこのサンプルをおき、熱剥離シートを完全に剥離した。つぎに、実施例 1 と同様の工程で I T O の成膜から有機 E L 素子の真空蒸着、および封止を行い、有機 E L 表示装置を作製した。

20

このようにして得られた有機 E L 表示装置に対し、6 V の直流電圧を印加したところ、実施例 1 と同様の発光が観測された。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法が適用された有機 E L 表示装置を示す概略構成図である。

【図 2】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法の一段階目を工程順（A）～（D）に示す説明図である。

30

【図 3】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法の二段階目を工程順（A），（B）に示す説明図である。

【図 4】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法の三段階目を工程順（A），（B）に示す説明図である。

【図 5】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法の四段階目を工程順（A），（B）に示す説明図である。

【図 6】有機 E L 表示装置の原理説明図である。

【図 7】有機 E L 表示装置の他の原理説明図である。

【図 8】有機 E L 表示装置のさらに他の原理説明図である。

40

【符号の説明】

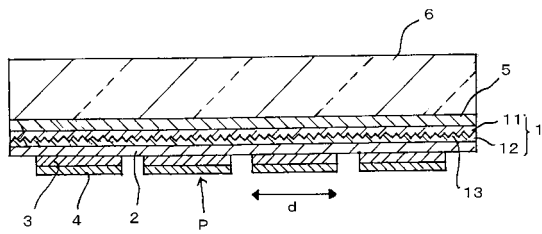
【0049】

- 1 薄層基板（第 1 の基板）
- 2 透明電極（陽極）
- 3 発光層（有機層）
- 4 反射電極（陰極）
- 5 空気層と略同等の光学的性質を有する低屈折率層
- 6 第 2 の基板
- 11 低屈折率層
- 12 高屈折率層

50

- 1 3 凹凸状の領域
- 5 1 剥離シート（熱剥離シート）
- d 画素の対角寸法
- P 画素
- M 金型

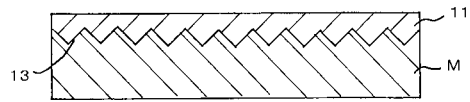
【 図 1 】



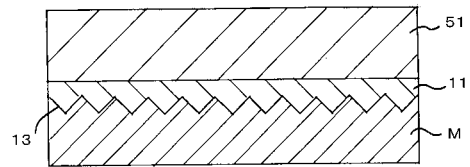
- 1 : 薄層基板（第1の基板）
- 2 : 透明電極（陽極）
- 3 : 発光層（有機層）
- 4 : 反射電極（陰極）
- 5 : 空気層と略同等の光学的性質を有する低屈折率層
- 6 : 第2の基板
- 11 : 低屈折率層
- 12 : 高屈折率層
- 13 : 凹凸状の領域
- d : 画素の対角寸法
- P : 画素

【 図 2 】

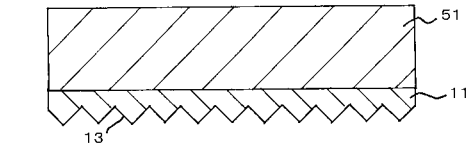
(A)



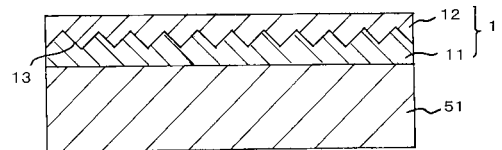
(B)



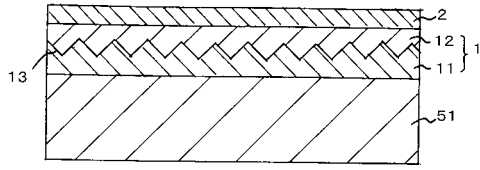
(C)



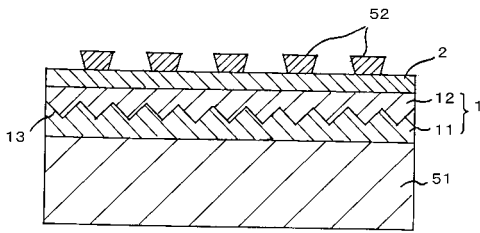
(D)



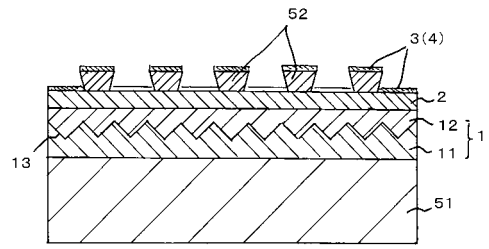
【図 3】
(A)



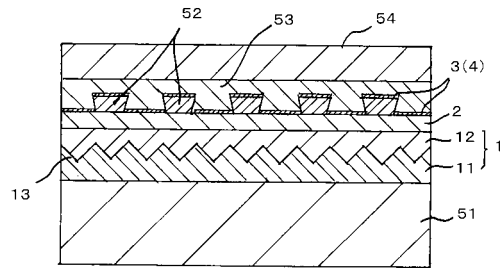
(B)



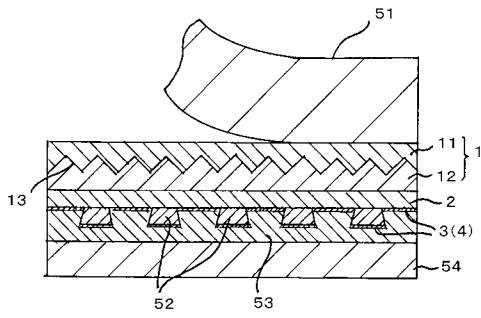
【図 4】
(A)



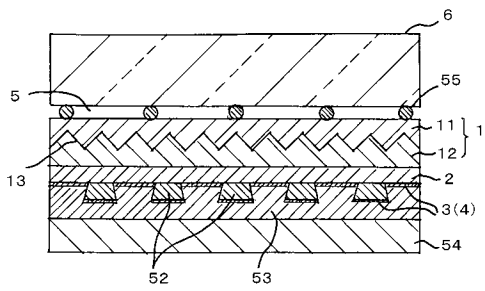
(B)



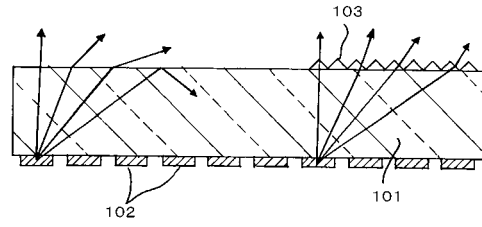
【図 5】
(A)



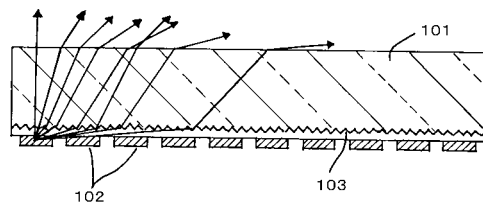
(B)



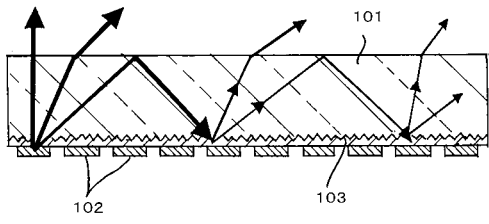
【図 6】



【図 7】



【 図 8 】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 図2

专利名称(译)	制造电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2005322490A	公开(公告)日	2005-11-17
申请号	JP2004138838	申请日	2004-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	中村年孝 十二紀行 藤井宏中		
发明人	中村 年孝 十二 紀行 藤井 宏中		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/AB03 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA00 3K007/CA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB03 3K107/CC05 3K107/CC45 3K107/DD16 3K107/DD18 3K107/EE28 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种EL显示装置的制造方法，该方法提高了引导光的提取效率并且具有优异的EL元件（像素构成材料）的可加工性。提供了具有两个具有不同折射率的透光树脂层（11、12）的薄层基板（1），以及在基板（1）的两层之间的界面处引起光的反射/透射角干扰的物理层。一种用于制造形成有凹凸区域13的EL显示装置的方法，其中，当制造薄层基板1时，使用剥离片51将具有不同折射率的两种半透明树脂暂时固定。层11和12之一的表面通过复制法被转印以形成不平坦区域13，并且不平坦区域13的表面被另一透明树脂层12弄平。在包括覆盖步骤的EL显示装置中，在薄基板1上形成包括电极和发光层的像素构成材料之后或之前，从剥离片51上剥离薄基板1。制造方法。[选择图]图2

