

(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2006-85916

(P2006-85916A)

(43) 公開日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	3K007
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-266436 (P2004-266436)

(22) 出願日 平成16年9月14日 (2004.9.14)

(71) 出願人 000162113

共同印刷株式会社

東京都文京区小石川4丁目14番12号

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(74) 代理人 100091672

弁理士 岡本 啓三

(72) 発明者 古川 忠宏

東京都文京区小石川4丁目14番12号

共同印刷株式会社内

(72) 発明者 村井 達彦

東京都文京区小石川4丁目14番12号

共同印刷株式会社内

最終頁に続く

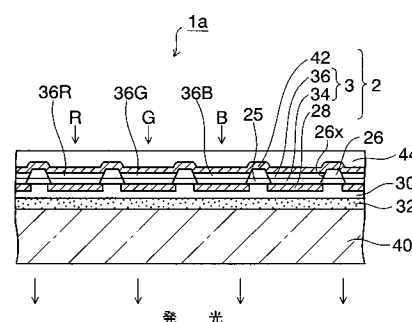
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 何ら不具合が発生することなく高歩留りで製造される、プラスチックフィルムを基板に使用した有機ELディスプレイを提供する。

【解決手段】 プラスチックフィルム40の上に、接着層32を介して、保護層30、保護層30に埋設された透明電極28、透明電極28上に開口部26xが設けられた有機絶縁層パターン26が形成されている。さらに、有機絶縁層パターン26の開口部26xの透明電極28上にインクジェット法で形成された赤色発光層36R、緑色発光層36G及び青色発光層36Bを含む有機EL層3が形成され、その上に金属電極42及び封止層44が形成されている。有機絶縁層パターン26の直下にバリア絶縁層パターン25を設けてもよい。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラスチックフィルムと、
前記プラスチックフィルム上に形成された接着層と、
前記接着層上に形成された保護層と、
前記保護層に埋設された複数の透明電極と、
前記複数の透明電極の間の前記保護層上に形成され、前記透明電極上に開口部が設けられた有機絶縁層パターンと、
前記有機絶縁層パターンの複数の開口部内の前記複数の透明電極上にインクジェット法でそれぞれ形成された発光層を含む有機 E L 層と、
前記有機 E L 層上に形成された金属電極と、
前記金属電極を被覆する封止層とを有することを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

10

【請求項 2】

前記複数の透明電極は、赤色画素部、緑色画素部及び青色画素部に画定されており、前記発光層は、前記赤色画素部に形成された赤色 (R) 発光層、前記緑色画素部に形成された緑色 (G) 発光層、及び前記青色画素部に形成された青色 (B) 発光層により構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 3】

前記接着層と前記保護層との間に形成され、前記接着層に埋設されたカラーフィルタ層をさらに有し、前記発光層は白色発光層であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイ。

20

【請求項 4】

前記透明電極の間の前記保護層上であって、かつ前記有機絶縁層パターンの下に形成されたバリア絶縁層パターンをさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 5】

前記有機絶縁層パターンは、テーパ角度が 60° 以下の順テーパ形状を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 6】

前記有機絶縁層パターンは、表面が撥水化されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

30

【請求項 7】

前記透明電極と前記発光層との間には前記インクジェット法で形成されたホール輸送層が形成されており、前記有機 E L 層は前記ホール輸送層と前記発光層とにより構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 8】

前記有機絶縁層パターンは、ポリイミド樹脂、P M M A 樹脂、及びアクリル樹脂のいずれかよりなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 9】

仮基板上に剥離層を形成する工程と、
前記剥離層上にマスク層をパターンニングする工程と、
前記剥離層及び前記マスク層上に有機絶縁層を形成する工程と、
前記有機絶縁層上に複数の透明電極を形成する工程と、
前記透明電極を被覆する保護層を形成する工程と、
前記保護層上に、接着層を介して、プラスチックフィルムを接着する工程と、
前記仮基板を前記剥離層との界面から剥離し、前記剥離層、前記マスク層、前記有機絶縁層、前記透明電極、及び前記保護層を前記プラスチックフィルム上に転写する工程と、
前記剥離層を除去すると共に、前記マスク層をマスクにして前記有機絶縁層をエッチングすることにより、前記複数の透明電極上に開口部がそれぞれ設けられた有機絶縁層パタ

40

50

ーンを前記透明電極の間の前記保護層上に形成する工程と、

前記マスク層を除去する工程と、

前記有機絶縁層パターンの複数の開口部内に露出する前記複数の透明電極の上に、インクジェット法により発光層を含む有機EL層をそれぞれ形成する工程と、

前記有機EL層上に金属電極を形成する工程と、

前記金属電極を被覆する封止層を形成する工程とを有することを特徴とする有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項10】

前記発光層を含む有機EL層を形成する工程において、赤色画素部の前記透明電極上に赤色(R)発光層を形成し、緑色画素部の前記透明電極上に緑色(G)発光層を形成し、青色画素部の前記透明電極上に青色(B)発光層を形成することを特徴とする請求項9に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

10

【請求項11】

前記保護層を形成する工程の後に、

前記保護層上にカラーフィルタ層を形成する工程をさらに有し、

前記発光層として、白色発光層を形成することを特徴とする請求項9に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項12】

前記透明電極を形成する工程の前に、前記有機絶縁層上にバリア絶縁層を形成する工程と、

20

前記有機絶縁層パターンを形成する工程の後、又は前記マスク金属層を除去する工程の後に、前記有機絶縁層パターンをマスクにして前記バリア絶縁層をエッチングする工程とをさらに有することを特徴とする請求項9乃至11のいずれか一項に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項13】

前記インクジェット法により有機EL層を形成する工程の直前に、前記有機絶縁層パターンの表面を、フッ素原子を含むガスのプラズマに曝して撥水化する工程をさらに有することを特徴とする請求項9乃至12のいずれか一項に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項14】

30

前記有機EL層を形成する工程は、

前記透明電極上にホール輸送層を形成する工程と、

前記ホール輸送層上に前記発光層を形成する工程とを含むことを特徴とする請求項9乃至13のいずれか一項に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項15】

前記有機絶縁層パターンは、ポリイミド樹脂、PMMA樹脂、及びアクリル樹脂のいずれかよりなることを特徴とする請求項9乃至13のいずれか一項に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項16】

前記有機絶縁層パターンを形成する工程において、酸素ガスのプラズマ、又はフッ素原子を含むガスと酸素ガスとの混合ガスのプラズマにより、前記有機絶縁層をエッチングし、それによって、前記有機絶縁層パターンは、テーパ角度が60°以下の順テーパ形状となって形成されることを請求項15に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機ELディスプレイ及びその製造方法に係り、さらに詳しくは、基板としてプラスチックフィルムを使用した有機ELディスプレイ及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

近年、自己発光素子である有機ＥＬ素子を備えた有機ＥＬディスプレイが注目されている。有機ＥＬ素子は自己発光型で視野角依存性が少ないため表示特性がよく、さらには低消費電力であるなどの特徴を有することから各種表示装置への利用が期待されている。

【０００３】

また、有機ＥＬディスプレイは、薄型化や軽量化に容易に対応でき、しかも表示速度が速いために動画表示に適しているばかりではなく、非自己発光型のフラットパネルディスプレイよりも簡易な構成とすることができるので、コスト面でも有利になる可能性がある。

【０００４】

有機ＥＬディスプレイをフルカラー化するためには、３原色（赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ））の光を放出できるようにする必要がある。フルカラー化する方法としては、３原色の有機ＥＬ発光層を塗り分けて形成する方式、色変換方式、カラーフィルタ方式などがある。有機ＥＬディスプレイの発光層又はカラーフィルタをインクジェット法で形成する方法は、例えば特許文献１及び２に記載されている。

【０００５】

また、従来、有機ＥＬディスプレイの薄型化、軽量化及び破損防止などのために、基板としてガラス基板の代わりにプラスチックフィルムを用いたものがある。

【特許文献１】特開２００２－２０７１１４号公報

【特許文献２】特開２００２－１３９６１４号公報

【特許文献３】特開２００３－１３１１９９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、プラスチックフィルムは、剛性が弱く、また熱変形温度が低いため、熱処理を伴う製造工程において反りや膨張収縮のような熱変形を生じ易い。このため、プラスチックフィルム上に直接ドットマトリクス素子やカラーフィルタなどを形成する製造方法では、熱処理を伴う製造工程などの条件が制限され、また高精度の位置合わせが困難になるので、所望の特性を有する素子基板を製造できなくなる場合がある。

【０００７】

この問題を回避するために、耐熱性で剛性のガラス基板の上に製造条件が制限されないでドットマトリクス素子やカラーフィルタなどを高精度で位置合わせして形成して転写層とした後、この転写層をプラスチックフィルム上に転写・形成することにより、液晶表示装置用の素子基板を製造する方法が考案されている（例えば特許文献３）。

【０００８】

しかしながら、プラスチックフィルムを基板に使用する有機ＥＬディスプレイの製造方法は十分に確立されておらず、プラスチックフィルム上に所望の有機ＥＬ素子を高歩留りで安定して形成する方法が切望されている。

【０００９】

本発明は上記した問題点を鑑みて創作されたものであり、何ら不具合が発生することなく高歩留りで製造される、プラスチックフィルムを基板に使用した有機ＥＬディスプレイ及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記した課題を解決するため、本発明は有機ＥＬディスプレイに係り、プラスチックフィルムと、前記プラスチックフィルム上に形成された接着層と、前記接着層上に形成された保護層と、前記保護層に埋設された複数の透明電極と、前記複数の透明電極の間の前記保護層上に形成され、前記透明電極上に開口部が設けられた有機絶縁層パターンと、前記有機絶縁層パターンの複数の開口部内の前記複数の透明電極上にインクジェット法でそれぞれ形成された発光層を含む有機ＥＬ層と、前記有機ＥＬ層上に形成された金属電極と、前記金属電極を被覆する封止層とを有することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

本発明の有機ＥＬディスプレイを得るには、まず、仮基板（ガラス基板など）上に、剥離層、マスク層（Ａ１など）、有機絶縁層（ポリイミド樹脂など）、透明電極及び保護層から構成される転写層が形成され、その後に、プラスチックフィルム上に接着層を介してその転写層が上下反転して転写・形成される。

【 0 0 1 2 】

次いで、プラスチックフィルム上の剥離層が除去されると共に、マスク層がマスクとなって有機絶縁層がエッチングされ、その後にマスク層が除去される。

【 0 0 1 3 】

このようにして、プラスチックフィルム上に転写された透明電極上に開口部が設けられた有機絶縁層パターンが形成される。続いて、有機絶縁層パターンの複数の開口部内の透明電極上に、インクジェット法によって発光層を含む有機ＥＬ層が塗布されて形成される。本発明では、有機ＥＬ層がインクジェット法で形成される際に、有機絶縁層パターンが隔壁として機能し、その開口部の透明電極上に発光層を含む有機ＥＬ層が精度よく形成される。その後に、有機ＥＬ層上に金属電極が形成され、それらを被覆する封止層がされる。

【 0 0 1 4 】

本発明の有機ＥＬディスプレイは以上のような製造方法で製造され、形成工程で熱処理が施される透明電極及び有機絶縁層は耐熱性の仮基板上に形成されるので、低抵抗の透明電極が得られると共に、プラスチックフィルムが熱変形するおそれがなくなる。しかも、発光層を含む有機ＥＬ層は有機絶縁層パターンを隔壁として利用するインクジェット法によって簡易にかつ高精度で形成されるので、簡易な構造とすることができ、製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 1 5 】

上記した発明において、発光層は、赤色（Ｒ）発光層、緑色（Ｇ）発光層及び青色（Ｂ）発光層から構成されるようにしてもよいし、発光層として白色発光層を使用し、接着層と保護層との間に接着層に埋設されたカラーフィルタ層を形成してもよい。あるいは、色の彩度を向上させる場合は、発光層を３原色の発光層から構成し、さらに接着層と保護層との間にカラーフィルタ層を形成することにより、カラーフィルタ層と３原色のＥＬ発光とを組み合わせるフルカラー化するようにしてもよい。

【 0 0 1 6 】

また、上記した発明において、有機絶縁層パターンの下に水蒸気をブロックするバリア絶縁層パターンを形成してもよい。この場合、透明電極も水蒸気をブロックするバリア層として機能することから、外気やプラスチックフィルムから有機ＥＬ素子に侵入する水蒸気を完全にブロックすることができ、有機ＥＬ素子の水蒸気による劣化が防止される。

【 0 0 1 7 】

また、上記した本発明において、有機絶縁層パターンは、テーパ角が６０°以下の順テーパ形状で形成され、さらに有機絶縁層パターンの表面が撥水化されていることが好ましい。このようにすることにより、インクジェット装置のノズルが透明電極（画素部）から位置ずれするとしても、塗布液が有機絶縁層パターンの開口部側（透明電極上）に流れ込んでいくので、有機ＥＬ層が高精度で形成され、有機ＥＬディスプレイの表示特性及び信頼性を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

また、上記した課題を解決するため、本発明は有機ＥＬディスプレイの製造方法に係り、仮基板上に剥離層を形成する工程と、前記剥離層上にマスク層をパターンニングする工程と、前記剥離層及び前記マスク層上に有機絶縁層を形成する工程と、前記有機絶縁層上に複数の透明電極を形成する工程と、前記透明電極を被覆する保護層を形成する工程と、前記保護層上に、接着層を介して、プラスチックフィルムを接着する工程と、前記仮基板を前記剥離層との界面から剥離し、前記剥離層、前記マスク層、前記有機絶縁層、前記透明電極、及び前記保護層を前記プラスチックフィルム上に転写する工程と、前記剥離層を除

10

20

30

40

50

去すると共に、前記マスク層をマスクにして前記有機絶縁層をエッチングすることにより、前記複数の透明電極上に開口部がそれぞれ設けられた有機絶縁層パターンを前記透明電極の間の前記保護層上に形成する工程と、前記マスク層を除去する工程と、前記有機絶縁層パターンの複数の開口部内に露出する前記複数の透明電極の上に、インクジェット法により発光層を含む有機EL層をそれぞれ形成する工程と、前記有機EL層上に金属電極を形成する工程と、前記金属電極を被覆する封止層を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0019】

上記した発明において、保護膜上にカラーフィルタをさらに形成してから接着層を介してプラスチックフィルムを接着してもよい。

10

【0020】

本発明の製造方法を使用することにより、上記した構成の有機ELディスプレイを容易に製造することができる。

【0021】

本発明と違って、プラスチックフィルム上に有機絶縁層パターンを直接形成する方法では、熱処理によってプラスチックフィルムが熱変形すると共に、有機絶縁層として感光性樹脂が使用されることから有機絶縁層パターンが逆テーパ形状となり、有機絶縁層パターンがインクジェット法での隔壁として機能しなくなる。

【0022】

しかしながら、本発明では、熱処理を伴う透明電極や有機絶縁層の形成を仮基板で行い、これらをプラスチックフィルムに転写した後に、マスク層をマスクにして有機絶縁層をエッチングして有機絶縁層パターンを形成する。このような製造方法を採用することにより、プラスチックフィルム上にインクジェット法での隔壁として機能する順テーパ形状の有機絶縁層パターンを容易に形成することができるので、インクジェット法により有機EL層を高精度で安定して形成することができるようになる。しかも、プラスチックフィルム上に低抵抗の透明電極を形成することができる。

20

【発明の効果】

【0023】

以上のように、本発明の有機ELディスプレイのような構造とすることにより、基板としてプラスチックフィルムを使用した表示特性の優れた有機ELディスプレイが何ら不具合が発生することなく高歩留りで製造される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。

【0025】

(第1の実施の形態)

図1～図6は本発明の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を順に示す断面図である。本発明の第1実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は、図1(a)に示すように、まず、仮基板としてのガラス基板20を用意し、このガラス基板20上にポリイミド樹脂などからなる剥離層22を形成する。

40

【0026】

続いて、図1(b)に示すように、スパッタ又は蒸着などにより、剥離層22上にアルミニウム(Al)又は銀(Ag)などよりなる金属層24aを形成する。さらに、図1(c)に示すように、金属層24aをフォトリソグラフィ及びエッチングでパターンングすることによりマスク金属層24を形成する。このとき、マスク金属層24は、後に形成される複数の透明電極の間に対応する部分にパターンングされる。

【0027】

次いで、図1(d)に示すように、剥離層22及びマスク金属層24上にスピンコート法や印刷などによりポリイミド樹脂などの塗布膜を形成した後に、200～300の温度で熱処理して塗布膜を硬化させることにより、膜厚が例えば2～5μmの有機絶縁層2

50

6 aを得る。有機絶縁層 2 6 aとしては、ポリイミド樹脂の他に P M M A (ポリメチルメタクリレート)樹脂やアクリル樹脂などの酸素ガスを主とするガスのプラズマでエッチング可能な材料が使用される。本実施形態では、熱処理を伴う有機絶縁層 2 6 aの形成をガラス基板 2 0上で行うので、最終的に基板となるプラスチックフィルムに熱変形が生じる問題が解消される。

【0028】

その後、図 2 (a)に示すように、有機絶縁層 2 6 a上に I T O (Indium Tin Oxide)層を形成した後に、I T O層をパターニングすることによりストライプ状の透明電極 2 8を形成する。本実施形態では、単純マトリクス駆動用の透明電極 2 8を例に挙げるが、アクティブマトリクスタイプに対応するように透明電極 2 8を形成してもよい。その場合は、透明電極 2 8が T F T 素子や M I M 素子などのアクティブ素子 (不図示)に接続され、アクティブ素子から透明電極 2 8に表示信号が供給される。

10

【0029】

本実施形態では、透明電極 2 8となる I T O層を耐熱性のガラス基板 2 0上に形成することから、成膜温度が 2 0 0 程度のスパッタ法などを採用することができる。これにより、透明電極 2 8 (I T O)は低抵抗 (比抵抗値: $3 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下)な電気特性をもって形成される。

【0030】

続いて、図 2 (b)に示すように、透明電極 2 8及び有機絶縁層 2 6 a上にアクリル樹脂などよりなる保護層 3 0を形成する。これにより、透明電極 2 8の段差は保護層 3 0によって埋め込まれて平坦化される。

20

【0031】

次いで、図 2 (c)に示すように、図 2 (b)の構造体の上に接着層 3 2を介してプラスチックフィルム 4 0を対向させて配置する。その後、熱処理することにより接着層 3 2を硬化させて、図 2 (b)の構造体の上にプラスチックフィルム 4 0を接着する。プラスチックフィルム 4 0としては、膜厚が 1 0 0 ~ 2 0 0 μm のポリエーテルスルホンフィルムやポリカーボネートフィルムなどが好適に使用される。

【0032】

続いて、同じく図 2 (c)に示すように、プラスチックフィルム 4 0の一端にロール 3 5を固定し、このロール 3 5を回転させながらガラス基板 2 0を剥離する。このとき、ガラス基板 2 0と剥離層 2 2との界面 (図 2 (c)の A 部)に沿って剥離され、ガラス基板 2 0が廃棄される。

30

【0033】

これにより、図 3 (a)に示すように、プラスチックフィルム 4 0上に、下から順に、接着層 3 2、保護層 3 0、透明電極 2 8、有機絶縁層 2 6 a、マスク金属層 2 4及び剥離層 2 2が転写・形成される。

【0034】

その後、図 3 (b)に示すように、酸素ガスのプラズマで剥離層 2 2を除去し、さらに露出したマスク金属層 2 4をマスクにして酸素ガスのプラズマで有機絶縁層 2 6 aをエッチングすることにより有機絶縁層パターン 2 6を得る。等方性エッチング装置での酸素ガスのプラズマを用いることにより、有機絶縁層 2 6 a (ポリイミド樹脂又は P M M A 樹脂)はマスク金属層 2 4から等方的にエッチングされて、順テーパ形状 (上側から下側になるにつれて幅が太くなる形状)の有機絶縁層パターン 2 6が得られる。本実施形態では、テーパ角度 θ (図 3 (b))が 60° 以下 (好適には $60^\circ \sim 30^\circ$)の順テーパ形状の有機絶縁層パターン 2 6を得ることができる。

40

【0035】

なお、有機絶縁層 2 6 aとして、アクリル樹脂を使用する場合は、酸素ガスに CF_4 などのフッ素原子を含むガスを 2 ~ 5 % 添加した混合ガスのプラズマによってエッチングされる。

【0036】

50

続いて、図 3 (c) に示すように、マスク金属層 2 4 を透明電極 2 8 及び有機絶縁層パターン 2 6 に対して選択的に除去する。例えば、マスク金属層 2 4 として A 1 層を使用する場合は、燐酸を含む溶液を使用するウェットエッチングが採用され、透明電極 2 8 にダメージを与えることなくマスク金属層 2 4 が除去される。

【 0 0 3 7 】

これにより、順テーパー形状の有機絶縁層パターン 2 6 が露出し、有機絶縁層パターン 2 6 は透明電極 2 8 上に開口部 2 6 x が設けられた状態で形成される。

【 0 0 3 8 】

その後、図 4 (a) に示すように、図 3 (c) の構造体の上面を酸素ガスのプラズマでプレアッシングした後に、 CF_4 、 SF_6 又は CHF_3 などのフッ素原子を含むガスのプラズマに曝す。あるいは、フッ素原子を含むガスと酸素ガスとの混合ガスのプラズマで表面処理を行ってもよいし、フッ素原子を含むガス単体のプラズマで表面処理してもよい。これにより、有機絶縁層パターン 2 6 の上面及び側面にフッ素原子が付着することによって有機絶縁層パターン 2 6 は液体をはじく撥水性を示すようになる同時に、透明電極 2 8 の露出面は親水性となる。

【 0 0 3 9 】

本願発明者の実験によれば、このような表面処理を行うことにより、有機絶縁層パターン (ポリイミド) 2 6 上での接触角が 30° 以上 (撥水性) で、透明電極 (ITO) 2 8 上での接触角が 20° 以下 (親水性) になることが確認された。

【 0 0 4 0 】

次いで、図 4 (b) に示すように、インクジェット装置 (不図示) を用意し、インクジェット装置のノズル 5 0 から、例えばチオフエン系導電性高分子 (PEDOT / PSS) の塗布液 5 4 を、有機絶縁層パターン 2 6 の開口部 2 6 x 内の透明電極 2 8 上に順次吐出させて塗布することにより、ホール輸送層を形成するための塗布膜 (不図示) を形成する。

【 0 0 4 1 】

このとき、有機絶縁層パターン 2 6 は順テーパー形状で、かつその表面が撥水化されているので、インクジェット装置のノズル 5 0 が透明電極 2 8 から多少位置ずれするとしても、有機絶縁層パターン 2 6 の上面に塗布された塗布液は有機絶縁層パターン 2 6 の開口部 2 6 x 側に流れて開口部 2 6 x 内に溜まるようになる。しかも、透明電極 2 8 の表面は親水性になっているので、透明電極 2 8 上に塗布液が安定して形成される。

【 0 0 4 2 】

続いて、図 4 (c) に示すように、有機絶縁層パターン 2 6 の開口部 2 6 x 内に溜まった塗布膜を $100 \sim 200$ の温度でバークして乾燥させることにより、有機絶縁層パターン 2 6 の開口部 2 6 x 内の透明電極 2 8 上に膜厚が例えば $20 \sim 50 \text{ nm}$ のホール輸送層 3 4 を得る。

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、3 原色の有機 EL 発光層を塗り分けて形成してフルカラー化する形態を説明するので、図 4 (c) に示すように、複数の透明電極 2 8 は、赤色画素部 R、緑色画素部 G 及び青色画素部 B になるように画定される。そして、3 つの画素部 (サブピクセル) が表示単位であるピクセルを構成する。

【 0 0 4 4 】

次いで、図 5 (a) に示すように、赤色 (R) 発光層を形成するための塗布液 5 6 R を吐出するノズル 5 0 R、緑色 (G) 発光層を形成するための塗布液 5 6 G を吐出するノズル 5 0 G、青色 (B) 用発光層を形成するための塗布液 5 6 B を吐出するノズル 5 0 B を備えたインクジェット装置 (不図示) を用意する。

【 0 0 4 5 】

3 原色の発光層を形成するための各塗布液 5 6 R , 5 6 G , 5 6 B の材料としては、 π 共役ポリマー系発光材料と色素含有ポリマー系発光材料がある。さらに詳しくは、 π 共役ポリマー系発光材料としては、ポリフルオレン (PF) 誘電体 (赤色 , 緑色 , 青色) 、ポ

10

20

30

40

50

リスパイロ (Poly-Spiro) 誘電体 (赤色, 緑色, 青色)、ポリパラフェニレン誘電体又はポリチオフェン誘電体などがある。

【0046】

ポリフルオレン (PF) 誘電体の青色発光材料としては、PD AF (Poly[9,9'dialkyl fluorene]) がある。また、ポリパラフェニレン誘電体の赤橙色発光材料としては、MEH-PPV: (poly[2-methoxy, 5-(2'-ethylhexoxy)-1, 4-phenylene]) がある。また、ポリチオフェン誘電体の赤色発光材料としては、PAT (poly[3-alkylthiophene]) がある。

【0047】

一方、色素含有ポリマー系発光材料としては、燐光又は蛍光の低分子色素をポリビニルカルバゾール (PVK) に分散した発光材料である色素分散 PVK (赤色、緑色、青色)、又は、Ir(ppy)₃ などの燐光基を PVK の側鎖に組み込んだ燐光性高分子である側鎖組み込み型 PVK (赤色、緑色、青色) がある。

【0048】

上記した材料をキシレン、トルエン、クロロホルム、アニソール、テトラデカン、ジクロロエタン、クロロベンゼン、ベンゼン、ジクロロベンゼンなどの溶媒に溶かして各色の発光層を形成するための塗布液 (インク) を調整する。

【0049】

そして、赤色 (R) 発光層を形成するための塗布液 56R、緑色 (G) 発光層を形成するための塗布液 56G 及び青色 (B) 発光層を形成するための塗布液 56B を、各ノズル 50R, 50G, 50B から 3 原色の各画素部 (R, G, B) のホール輸送層 34 上にそれぞれ吐出させて塗布して塗布膜 (不図示) を得る。

【0050】

このとき、ホール輸送層 34 を形成するときと同様に、有機絶縁層パターン 26 は順テーパー形状で、かつその表面が撥水化されているので、各ノズル 50R, 50G, 50B が各色の画素部 (R, G, B) の透明電極 28 から多少位置ずれするとしても、各塗布液 56R, 56G, 56B は、有機絶縁層パターン 26 の開口部 26x に流れ込んで各色の画素部 (R, G, B) のホール輸送層 34 上にそれぞれ精度よく塗布される。

【0051】

その後、図 5 (b) に示すように、各色の発光層を形成するための塗布膜を 100 ~ 200 の温度でバークして乾燥させることにより、膜厚が例えば 100 nm の赤色発光層 36R、緑色発光層 36G 及び青色発光層 36B を得る。

【0052】

このように、有機絶縁層パターン 26 は、透明電極 28 上にホール輸送層 34 及び 3 原色の発光層 36R, 36G, 36B をインクジェット法によって形成する際の隔壁として機能し、ホール輸送層 34 及び 3 原色の発光層 36R, 36G, 36B が位置ずれすることなく有機絶縁層パターン 26 の開口部 26x 内の透明電極 28 上に精度よく形成される。

【0053】

これにより、ホール輸送層 34 と 3 原色の発光層 36 (36R, 36G, 36B) とにより構成される有機 EL 層 3 が得られる。

【0054】

次いで、図 5 (c) に示すように、有機 EL 層 3 上に金属電極 42 を形成する。単純マトリクスタイプの有機 EL ディスプレイを製造する場合は、金属電極 42 はストライプ状の透明電極 28 に直交するようにストライプ状に形成される。あるいは、アクティブマトリクスタイプの有機 EL ディスプレイを製造する場合は、金属電極 42 はディスプレイ領域全面に形成される。

【0055】

このとき、有機絶縁層パターン 26 の開口部 26x に有機 EL 層 3 が形成された後に段差が生じている場合であっても、有機絶縁層パターン 26 は順テーパー形状となっている

10

20

30

40

50

ので、金属電極 42 が断線するおそれがない。

【0056】

金属電極 42 としては、マグネシウム銀 (MgAg) の合金膜 (Mg : Ag = 10 : 1)、カルシウム (Ca) 膜もしくはカルシウム / アルミニウム (Ca / Al) 積層膜、バリウム (Ba) 膜もしくはバリウム / アルミニウム (Ba / Al) 積層膜、フッ化リチウム / アルミニウム (LiF / Al) 積層膜 (LiF の膜厚 : 0.2 ~ 1 nm、Al の膜厚 : 100 ~ 200 nm)、酸化リチウム / アルミニウム (Li₂O / Al) 積層膜 (Li₂O の膜厚 : 0.2 ~ 1 nm、Al の膜厚 : 100 ~ 200 nm)、又は、フッ化セシウム / アルミニウム (CsF / Al) 積層膜 (CsF の膜厚 : 0.2 ~ 1 nm、Al の膜厚 : 100 ~ 200 nm) などが使用される。

10

【0057】

これにより、透明電極 28 と、ホール輸送層 34 及び 3 原色の発光層 36 (36R, 36G, 36B) よりなる有機 EL 層 3 と、金属電極 42 とにより構成される有機 EL 素子 2 が得られる。なお、有機 EL 素子 2 の発光特性を向上させる場合は、発光層 36R, 36G, 36B と金属電極 42 との間に、金属キレート系などの有機化合物を 1 層又は 2 層形成して電子注入層を設けるようにしてもよい。

【0058】

その後、図 6 に示すように、有機 EL 素子 2 を被覆する封止層 44 を形成する。封止層 44 の材料としては、シリコン酸化層 (SiO_x)、シリコン窒化層 (SiN_x) 又はシリコン酸化窒化層 (SiON) などが使用される。あるいは、防湿層が形成された樹脂フ

20

【0059】

以上により、本発明の第 1 実施形態の有機 EL ディスプレイ装置 1 が完成する。

【0060】

第 1 実施形態の有機 EL ディスプレイ 1 では、図 6 に示すように、基板としてプラスチックフィルム 40 が使用され、その上に接着層 32 を介して保護膜 30 が形成されている。保護膜 30 には透明電極 28 が埋設されており、透明電極 28 上に開口部 26x が設けられた有機絶縁層パターン 26 が複数の透明電極 28 の間の保護膜 30 上に形成されている。有機絶縁層パターン 26 はテーパ角度が 60° 以下の順テーパ形状で形成され、かつその表面が撥水化されている。

30

【0061】

さらに、有機絶縁層パターン 26 の開口部 26x 内の透明電極 28 上にはホール輸送層 34 及び 3 原色の発光層 36R, 36G, 36B が形成されている。複数の透明電極 28 は、赤色画素部 (R)、緑色画素部 (G) 及び青色画素部 (B) に画定されており、各色の画素部に対応するように赤色発光層 36R、緑色発光層 36G 及び青色発光層 36B が形成されている。そして、ホール輸送層 34 及び発光層 36 (36R, 36G, 36B) により有機 EL 層 3 が構成されている。有機 EL 層 3 は、インクジェット法で形成される際の隔壁として機能する有機絶縁層パターン 26 によって画定された状態で各画素部 (R, G, B) に精度よく形成されている。

【0062】

また、有機 EL 層 3 上には金属電極 42 が設けられており、透明電極 28、有機 EL 層 3 及び金属電極 42 により有機 EL 素子 2 が構成されている。有機 EL 素子 2 上にはそれを被覆する封止層 44 が形成されている。

40

【0063】

本実施形態の有機 EL ディスプレイ 1 はこのような構成になっており、有機 EL 素子 2 の透明電極 28 (陽極) に正の電圧が印加され、金属電極 42 (陰極) に負の電圧が印加される。これにより、透明電極 28 からホール輸送層 34 を介して発光層 36 に注入される正孔と、金属電極 42 から発光層 36 に注入される電子とが発光層 36 内で再結合することによって、発光層 36 から外部に所定の色の光が放出されてカラー画像が得られる (図 6 の矢印の方向)。

50

【 0 0 6 4 】

本実施形態の有機 E L ディスプレイ 1 の製造方法では、まず、耐熱性のガラス基板 2 0 上に製造条件が制限されることなく、剥離層 2 2、マスク金属層 2 4、有機絶縁層 2 6 a、透明電極 2 8 及び保護層 3 0 よりなる転写層が形成される。その後、その転写層が接着層 3 2 を介してプラスチックフィルム 4 0 上に上下反転した状態で転写・形成される。次いで、剥離層 2 2 が酸素ガスのプラズマで除去されると共に、露出したマスク金属層 2 4 がマスクとなって有機絶縁層 2 6 a が酸素ガスのプラズマによってエッチングされた後に、マスク金属層 2 4 が除去される。

【 0 0 6 5 】

このようにして、プラスチックフィルム 4 0 上に転写・形成された透明電極 2 8 上に開口部 2 6 x が設けられた有機絶縁層パターン 2 6 が形成される。その後、フッ素原子を含むガスのプラズマで表面処理を行うことにより、有機絶縁層パターン 2 6 の表面を撥水化すると共に、透明電極 2 8 の表面を親水性にする。

【 0 0 6 6 】

さらに、ホール輸送層 3 4 及び 3 原色の発光層 3 6 R, 3 6 G, 3 6 B が有機絶縁層パターン 2 6 の開口部 2 6 x 内の透明電極 2 8 上にインクジェット法により順次形成されて有機 E L 層 3 が得られる。このとき、有機絶縁層パターン 2 6 は順テーパ形状でかつその表面が撥水化されているので、インクジェット装置のノズルから吐出される各色の発光層を形成するための塗布液は、有機絶縁層パターン 2 6 が隔壁となってその開口部 2 6 x 内に精度よく流し込まれる。続いて、有機 E L 層 3 上に金属電極 4 2 が形成された後に、

【 0 0 6 7 】

本実施形態と違って、プラスチックフィルム上に透明電極や有機絶縁層パターンを直接形成する方法では、それらを形成する際の熱処理によってプラスチックフィルムが熱変形するので、表示性能の優れた有機 E L ディスプレイを製造することは困難を極める。また、プラスチックフィルム上に有機絶縁層パターンを直接形成する方法では、ネガ型の感光性樹脂をフォトリソグラフィでパターンニングする方法が採用されることから、有機絶縁層パターンが逆テーパ形状となりやすく、前述したようなインクジェット法での隔壁として機能させることが困難になる。

【 0 0 6 8 】

しかしながら、本実施形態の有機 E L ディスプレイの製造方法では、転写技術を使用することにより、プラスチックフィルム 4 0 が熱変形することなく、その上に所望の膜特性の透明電極 2 8 を形成できると共に、インクジェット法でホール輸送層 3 4 や発光層 3 6 を形成する際に隔壁として機能する順テーパ形状の有機絶縁層パターン 2 6 を容易に形成することができる。

【 0 0 6 9 】

従って、ホール輸送層 3 4 及び 3 原色の発光層 3 6 R, 3 6 G, 3 6 B が各色の画素部 (R, G, B) にそれぞれ精度よく形成されるようになる。

【 0 0 7 0 】

このように、プラスチックフィルムを基板として使用する表示特性の優れた有機 E L ディスプレイ 1 を歩留りよく安定して製造することができるようになる。

【 0 0 7 1 】

なお、後に説明する第 3 実施形態のように、保護層 3 0 上にカラーフィルタ層を形成した後に、接着層 3 2 を介してプラスチックフィルム 4 0 を接着することにより、接着層 3 2 に埋設されたカラーフィルタ層をさらに設けるようにしてもよい。この形態の場合、カラーフィルタ層と赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の E L 発光との組み合わせによってフルカラー化されるので、色の彩度を向上させることができる。

【 0 0 7 2 】

(第 2 の実施の形態)

図 7 は本発明の第 2 実施形態の有機 E L ディスプレイを示す断面図である。図 7 に示す

10

20

30

40

50

ように、第2実施形態の有機ELディスプレイ1aは、第1実施形態の図6において、複数の透明電極28の間の保護層30上（有機絶縁層パターン26の直下）にバリア絶縁層パターン25が形成された形態である。その他の要素は第1実施形態の図6と同一であるのでその説明を省略する。このバリア絶縁層パターン25は、外気に含まれる水蒸気やプラスチックフィルム40に含まれる水分が有機EL素子2に侵入することをブロックするバリア層として機能する。さらに、有機EL層3の下に形成された透明電極28（ITO）も水蒸気をブロックするバリア層として機能する。

【0073】

これにより、有機EL層3の下方（外気やプラスチックフィルム40）から侵入する水蒸気は、透明電極28及びバリア絶縁層パターン25によって完全にブロックされるので、有機EL素子2の水蒸気による劣化が防止される。しかも、透明電極28の主要部（発光部）上にはバリア絶縁層が形成されていないので、表示特性に悪影響を及ぼすおそれもない。

10

【0074】

第2実施形態の有機ELディスプレイ1aの製造方法は、まず、第1実施形態の図1（d）の有機絶縁層26aを形成する工程の後（透明電極28を形成する前）に、有機絶縁層26a上に膜厚が例えば50～300nmのバリア絶縁層を形成する。バリア絶縁層としては、シリコン酸化層（SiO_x）、シリコン窒化層（SiN_x）又はシリコン酸化窒化層（SiON）などが使用される。そして、図3（b）の工程で有機絶縁層26aをエッチングした後、あるいは図3（c）のマスク金属層24を除去した後に、有機絶縁層パターン26をマスクにして露出するバリア絶縁層をエッチングしてバリア絶縁層パターン25を形成する。その後、図4（a）～図6で説明した製造方法により、有機EL素子2を形成し、封止層44で封止する。

20

【0075】

第2実施形態の有機ELディスプレイ1aは第1実施形態と同様な効果を奏すると共に、水蒸気の侵入による有機EL素子2の劣化が防止され、有機ELディスプレイの信頼性を向上させることができる。

【0076】

（第3の実施の形態）

図8及び図9は本発明の第3実施形態の有機ELディスプレイを示す断面図である。

30

【0077】

第3実施形態は、有機EL層の発光層として白色発光層を使用し、カラーフィルタ層を組み合わせフルカラー化する形態である。図8及び図9において、第1実施形態（図6）及び第2実施形態（図7）と同一要素については同一符号を付してその説明を省略する。

【0078】

図8に示すように、第3実施形態の有機ELディスプレイ1bは、第1実施形態の図6の有機ELディスプレイ1における赤色発光層36R、緑色発光層36G及び青色発光層36Bを全て白色発光層36Wに置き換えた形態である。そして、保護層30と接着層32との間にカラーフィルタ層37が形成されている。カラーフィルタ層37は、赤色画素部Rに対応する領域に形成された赤色カラーフィルタ層37R、緑色画素部Gに対応する領域に形成された緑色カラーフィルタ層37G、青色画素部Bに対応する領域に形成された青色カラーフィルタ層37B、及び各画素部R、G、Bの間に形成された遮光層39によって構成されている。第3実施形態では、白色発光層36Wから白色光が放出されて3原色のカラーフィルタ層37を通してカラー画像が得られる（図8の矢印の方向）。

40

【0079】

第3実施形態の有機ELディスプレイ1bの製造方法は、第1実施形態の図2（b）の工程の後に、保護層30上にカラーフィルタ層37を形成する。すなわち、まず、透明電極28の間の保護層30上の部分に遮光層39を形成し、次いで、3原色の画素部（R、G、B）を構成する領域の保護層30上に、赤色カラーフィルタ層37R、緑色カラーフ

50

ィルタ層 37 G、及び青色カラーフィルタ層 37 Bを順次形成する。各カラーフィルタ層 37は、例えば顔料分散タイプの感光性塗布膜がフォトリソグラフィによりパターンニングされて形成される。そして、カラーフィルタ層 37上に接着層 32を介してプラスチックフィルム 40が接着されて、第1実施形態と同様に、プラスチックフィルム 40上に転写・形成される。

【0080】

その後、有機絶縁層 26の開口部 26xにインクジェット法により、各色の画素部 (R, G, B)に白色発光層 36Wが形成される。カラーフィルタ層 27は、透明電極 28と同様に転写によって形成されるので、図8に示すように、プラスチックフィルム 40上に上下反転した状態で接着層 32に埋設されて形成される。

10

【0081】

第3実施形態の有機ELディスプレイ 1bは第1実施形態と同様な効果を奏する。

【0082】

また、図9には、第3実施形態の変形例が示されている。図9に示すように、第3実施形態の変形例の有機ELディスプレイ 1cは、上記した図8において、第2実施形態と同様に複数の透明電極 28の間の保護層 30上(有機絶縁層パターン 26の直下)にバリア絶縁層パターン 25を設けた形態である。他の要素は図8と同一である。第3実施形態の変形例の有機ELディスプレイ 1cは、第2実施形態と同様に、バリア絶縁層パターン 25によって水蒸気の侵入による有機EL素子 2の劣化が防止され、有機ELディスプレイの信頼性を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】図1(a)~(d)は本発明の第1実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す断面図(その1)である。

【図2】図2(a)~(c)は本発明の第1実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す断面図(その2)である。

【図3】図3(a)~(c)は本発明の第1実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す断面図(その3)である。

【図4】図4(a)~(c)は本発明の第1実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す断面図(その4)である。

30

【図5】図5(a)~(c)は本発明の第1実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す断面図(その5)である。

【図6】図6は本発明の第1実施形態の有機ELディスプレイを示す断面図である。

【図7】図7は本発明の第2実施形態の有機ELディスプレイを示す断面図である。

【図8】図8は本発明の第3実施形態の有機ELディスプレイを示す断面図である。

【図9】図9は本発明の第3実施形態の変形例の有機ELディスプレイを示す断面図である。

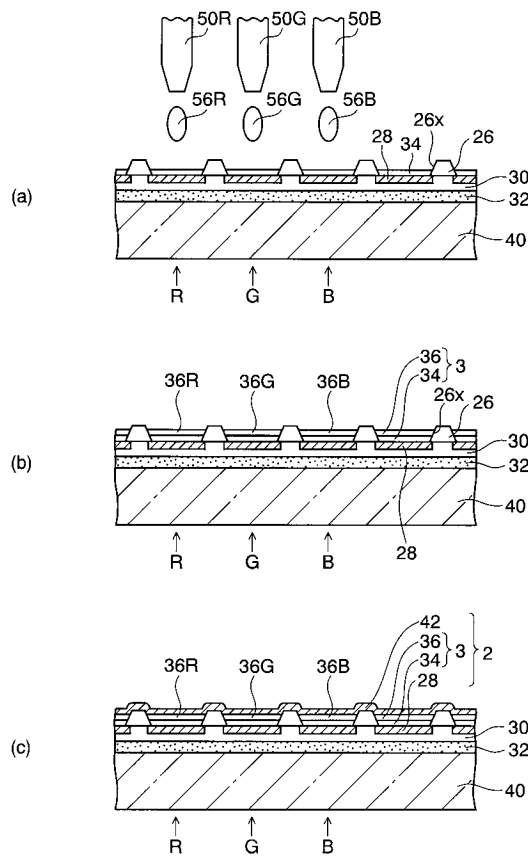
【符号の説明】

【0084】

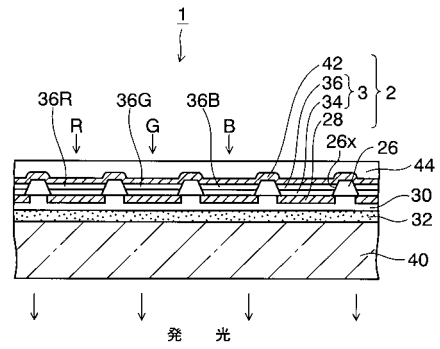
1, 1a, 1b, 1c ... 有機ELディスプレイ、2 ... 有機EL素子、3 ... 有機EL層、20 ... ガラス基板、22 ... 剥離層、24a ... 金属層、24 ... マスク金属層、25 ... バリア絶縁層パターン、26a ... 有機絶縁層、26 ... 有機絶縁層パターン、26x ... 開口部、28 ... 透明電極、30 ... 保護層、32 ... 接着層、34 ... ホール輸送層、35 ... ロール、36R ... 赤色発光層、36G ... 緑色発光層、36B ... 青色発光層、36W ... 白色発光層、37 ... カラーフィルタ層、37R ... 赤色カラーフィルタ層、37G ... 緑色カラーフィルタ層、37B ... 青色カラーフィルタ層、39 ... 遮光層、40 ... プラスチックフィルム、42 ... 金属電極、44 ... 封止層、50R, 50G, 50B ... ノズル、54, 56R, 56G, 56B ... 塗布液。

40

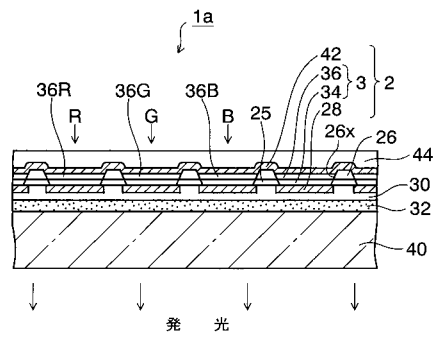
【図 5】



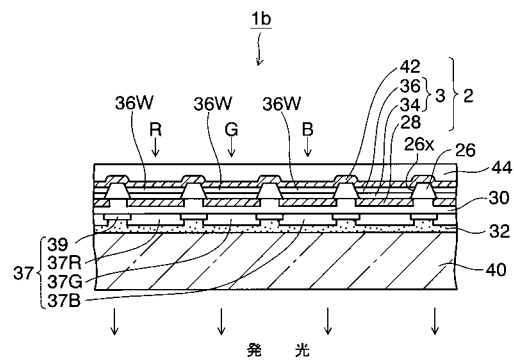
【図 6】



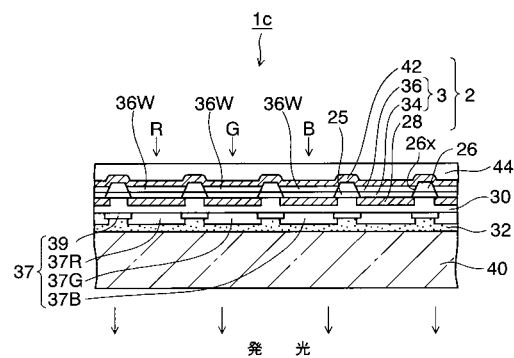
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/12	E
	H 0 5 B 33/14	A

(72)発明者 時任 静士
東京都世田谷区砧 1 丁目 1 0 番 1 1 号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 井上 陽司
東京都世田谷区砧 1 丁目 1 0 番 1 1 号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 鈴木 充典
東京都世田谷区砧 1 丁目 1 0 番 1 1 号 日本放送協会放送技術研究所内

F ターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 BA07 BB02 BB06 CA06 CB01 CC01 DB03
EA00 EB00 FA01 FA02

专利名称(译)	有机EL显示器及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006085916A	公开(公告)日	2006-03-30
申请号	JP2004266436	申请日	2004-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	共同社印刷有限公司 日本放送协会		
申请(专利权)人(译)	共同社印刷有限公司 日本广播公司		
[标]发明人	古川忠宏 村井達彦 時任静士 井上陽司 鈴木充典		
发明人	古川 忠宏 村井 達彦 時任 静士 井上 陽司 鈴木 充典		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/12.E H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BA07 3K007/BB02 3K007/BB06 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/EB00 3K007/FA01 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/DD71 3K107/DD91 3K107/DD96 3K107/EE22 3K107/EE46 3K107/FF15 3K107/GG08 3K107/GG24 3K107/GG28		
代理人(译)	冈本圭造		
其他公开文献	JP4606824B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种以塑料膜为基底的有机EL显示器，其以高产量制造而没有任何麻烦。一种有机绝缘层图案（26），在具有粘合层（32）的塑料膜（40）上具有保护层（30），嵌入保护层（30）的透明电极（28）和在透明电极（28）上形成的开口（26x）。形成。此外，在有机绝缘层图案26的开口26x中的透明电极28上，形成有通过喷墨法形成的具有红色发光层36R，绿色发光层36G和蓝色发光层36B的有机EL层3，并在其上形成。形成金属电极42和密封层44。可以在有机绝缘层图案26的正下方设置阻挡绝缘层图案25。[选择图]图7

