

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4270361号
(P4270361)

(45) 発行日 平成21年5月27日 (2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年3月6日 (2009.3.6)

(51) Int. Cl. F I
H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/14 A

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2002-29870 (P2002-29870)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成14年2月6日 (2002.2.6)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2003-234182 (P2003-234182A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成15年8月22日 (2003.8.22)	(74) 代理人	100080012
審査請求日	平成16年3月17日 (2004.3.17)		弁理士 高石 橋馬
		(72) 発明者	立石 朋美
			神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写
			真フイルム株式会社内
		(72) 発明者	西田 伸洋
			神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写
			真フイルム株式会社内
		審査官	松田 憲之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転写材料及び有機薄膜素子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

仮支持体上に少なくとも1層の有機薄膜層を有する転写材料を使用し、前記有機薄膜層側が基板の被成膜面に対面するように前記転写材料を前記基板に重ねて加熱及び／又は加圧し、前記仮支持体を引き剥がすことにより前記有機薄膜層を前記基板の被成膜面に転写する有機薄膜素子の製造方法であって、前記転写材料の少なくとも1種は発光材料を含む発光層を有し、前記発光層は流動開始温度（試料を20 kg/cm²の荷重を印加しながら加熱したときに、径1mmのオリフィスより試料が流出を開始する温度）が40℃以上の高分子化合物を3質量%以上含有し、前記発光層の転写は前記流動開始温度以上の温度で行うことを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の製造方法において、前記発光層の乾燥膜厚は2～200 nmであることを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の製造方法において、前記発光層を含む転写材料は、前記発光層を湿式法で仮支持体に形成してなることを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の製造方法において、前記発光層には1～20質量%の前記発光材料を含有することを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかに記載の製造方法において、前記高分子化合物はポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキシド、ポリブタジエン、炭化水素樹脂、ケトン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリアミド、エチルセルロース、酢酸ビニル、ABS樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリビニルブチラール及びポリビニルアセタールからなる群から選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

【請求項6】

請求項1～5のいずれかに記載の製造方法において、前記高分子化合物の流動開始温度が60℃以上であることを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

10

【請求項7】

請求項1～6のいずれかに記載の製造方法において、前記転写材料の少なくとも1種は電子輸送層を有することを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は有機薄膜素子の転写材料、及びそれを用いた有機薄膜素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

有機EL素子等の有機発光素子は容易に面状発光素子に適用し得るため、新たな光デバイスとして注目されている。具体的には、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子や書き込み光源アレイとしての用途が有望視され、多くの開発が行われている。一般に有機発光素子は、発光層及び前記発光層を挟んだ一対の対向電極（背面電極及び透明電極）から構成されている。前記有機発光素子において、一対の対向電極間に電界が印加されると、有機発光素子内に背面電極から電子が注入されるとともに、透明電極から正孔が注入される。電子と正孔とが前記発光層中で再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーが光として放出され、発光する。

20

【0003】

有機EL素子の有機薄膜形成の多くは蒸着法により製造されている。特開平9-167684号及び特開2000-195665号は、マイカ又はフィルムの仮基板上に予め有機層を均一に蒸着法により形成し、次いで基板と有機層を近接させ、加熱蒸着する方法を提案している。しかしながらこれらの方法には、蒸着法を用いるために製造効率が悪いという問題がある。また有機薄膜用に低分子有機化合物しか使用できないため、フレキシブルなディスプレイ用途等に用いると耐屈曲性や膜強度等の耐久性が不十分であるという問題があり、特に大面積化した場合に問題になる。

30

【0004】

また緑色の発光を示すポリパラフェニレンビニレン（「ネイチャー」、347巻、539頁、1990年）、赤橙色の発光を示すポリ3-アルキルチオフェン（ジャパニーズ・ジャーナル・オブ・アプライド・フィジクス、30巻、L1938頁、1991年）、青色発光素子としてポリアルキルフルオレン（ジャパニーズ・ジャーナル・オブ・アプライド・フィジクス、30巻、L1941頁、1991年）等の高分子の発光薄膜や、低分子化合物をバインダー樹脂に分散させた発光薄膜を用いた高分子型素子も知られている。これらの高分子型素子は大面積化にも有利であり、フレキシブルなディスプレイ用途として期待されているが、有機発光薄膜の形成に蒸着法を適応できない。そのため、通常湿式法により薄膜形成が基板上に直接行われている。

40

【0005】

しかし湿式法では、溶液の表面張力により有機薄膜の膜厚均一性が不十分になることや、有機薄膜層を積層する場合に各有機薄膜層が界面で溶解してしまうという問題がある。このため、この方法により得られた有機薄膜素子には発光効率や素子耐久性に劣るという問題があった。

50

【0006】

WO 00/41893号は、有機薄膜と光熱変換層を有するドナーシートを用いて、レーザーにより熱転写する方法を提案している。ところがWO 00/41893号のような熱転写の場合、有機薄膜層の接合界面に気体の巻き込みの問題がある。有機薄膜層の界面の状態により、有機EL素子の発光効率や耐久性、更に発光面状の均一性が異なり、有機薄膜層の接合界面に気体の巻き込みがあると、素子機能は悪化する。

【0007】

またプリント技術分野で利用されている熱ヘッドやレーザーを用いたパターン状の熱書き込みの場合、熱拡散性によりパターンの周辺に温度分布が生じて、有機薄膜パターンの輪郭がきれいにドナー側から切断されない。このため発光量のばらつきが生じたり、また電気的
10 不良や薄膜破片による欠陥が起こり、更に耐久性も悪くなるという問題がある。また基板と熱ヘッドやレーザーとの位置合わせの不良により、歩留まり低下の問題もある。

【0008】

従って本発明の目的は、有機薄膜層を簡便な製造装置で安価に基板上に形成できるとともに、均一性及び良好な接合界面を有する有機薄膜素子を製造する方法を提供することであり、特に仮支持体上に均一な有機薄膜層を形成することにより、発光効率、発光量の均一性及び耐久性に優れた有機EL素子等の有機薄膜素子を効率良く製造する方法、それに用いる転写材料を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者は、有機薄膜素子を構成する少なくとも1層の有機薄膜層を仮支持体上に設け、その有機薄膜層を基板に転写することにより、発光効率、発光量の均一性及び耐久性に優れた有機EL素子等の有機薄膜素子を低コストで製造できることを発見し、本発明に想到した。

【0010】

本発明は下記手段によって達成された。

(1) 仮支持体上に少なくとも1層の有機薄膜層を形成してなる転写材料であって、前記有機薄膜層を構成する少なくとも1成分の流動開始温度が40℃以上で、かつ転写温度以下であることを特徴とする転写材料。

(2) 上記(1)に記載の転写材料において、前記有機薄膜層が少なくとも発光性化合物及び／又はキャリア輸送性化合物を含有することを特徴とする転写材料。

(3) 上記(1)又は(2)に記載の転写材料において、前記有機薄膜層の乾燥膜厚が6～600 nmであることを特徴とする転写材料。

(4) 上記(1)～(3)のいずれかに記載の転写材料において、連続ウェブ状であることを特徴とする転写材料。

(5) 仮支持体上に少なくとも1層の有機薄膜層を有する転写材料を使用し、前記有機薄膜層側が基板の被成膜面に対面するように前記転写材料を前記基板に重ねて加熱及び／又は加圧し、前記仮支持体を引き剥がすことにより前記有機薄膜層を前記基板の被成膜面に転写する有機薄膜素子の製造方法であって、前記有機薄膜層を構成する少なくとも1成分の流動開始温度が40℃以上で、かつ転写温度以下であることを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

(6) 上記(5)に記載の有機薄膜素子の製造方法において、少なくとも発光性化合物及び／又はキャリア輸送性化合物を含有する有機薄膜層を使用することを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

(7) 上記(5)又は(6)に記載の有機薄膜素子の製造方法において、前記転写材料及び／又は前記基板が連続ウェブ状であることを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

(8) 上記(5)～(7)のいずれかに記載の有機薄膜素子の製造方法において、基板側から順にホール輸送性有機薄膜層、発光性有機薄膜層及び電子輸送性有機薄膜層の少なくとも1層を設けることを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

(9) 上記(5)～(8)のいずれかに記載の有機薄膜素子の製造方法において、基板支持体とそ

10

20

30

40

50

の上に形成された透明導電膜からなる基板を使用することを特徴とする有機薄膜素子の製造方法。

【0011】

【発明の実施の形態】

まず本発明の有機薄膜層転写材料を説明し、次いで有機薄膜素子の製造方法を説明し、最後に有機薄膜素子を説明する。

【0012】

[1] 転写材料

(1) 構成

有機薄膜層は仮支持体上に湿式法で作製するのが好ましい。有機薄膜層を設けた転写材料は、個々独立した転写材料として作製してもよいし、図1に示すように1枚の仮支持体に面順次に複数の有機薄膜層を設けてもよい。すなわち、進行方向順に112a, 112b, 112cと複数の有機薄膜層を1枚の仮支持体に設けてもよい。この場合、転写材料の交換の必要なしに、複数の有機薄膜層を連続的に形成することができる。

10

【0013】

また仮支持体上に2層以上の有機薄膜層を予め積層した転写材料を使用すれば、1回の転写工程で基板の被成膜面に多層膜を積層することができる。仮支持体上に予め積層する場合、積層される各有機薄膜層の界面が均一でないと正孔や電子の移動にムラが生じてしまうので、界面を均一にするために溶剤を慎重に選ぶ必要があり、またその溶剤に可溶な有機薄膜層用の有機化合物を選択する必要がある。

20

【0014】

(2) 仮支持体

本発明に使用する仮支持体は、化学的及び熱的に安定であって、可撓性を有する材料により構成されるべきであり、具体的にはフッ素樹脂〔例えば4フッ化エチレン樹脂（PTFE）、3フッ化塩化エチレン樹脂（PCTFE）〕、ポリエステル（例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート（PEN））、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリオレフィン（例えばポリエチレン、ポリプロピレン）、ポリエーテルスルホン（PES）等の薄いシート、又はこれらの積層体が好ましい。仮支持体の厚さは1 μm～300 μmが適当であり、更に3 μm～200 μmが好ましく、特に5 μm～150 μmであるのが好ましい。

30

【0015】

また、仮支持体の構成は単層体及び積層体のいずれでもよい。積層体の場合、基体の有機薄膜層を設ける側に、少なくとも1層の平滑層を形成することにより仮支持体を作製してもよい。平滑層を構成する素材としては、特に限定はない。

【0016】

(3) 仮支持体への有機薄膜層の形成

本発明の転写材料は、有機薄膜層を構成する少なくとも1成分の流動開始温度が40℃以上で、かつ転写温度以下、好ましくは50℃以上で、かつ転写温度以下、より好ましくは60℃以上で、かつ転写温度以下である。40℃以下では、転写材料を重ねた時に反対面に転写してしまう等の不良が発生するため好ましくなく、転写温度以上では有機薄膜層の転写を損ねたりするため好ましくない。また、流動開始温度が40℃以上で、かつ転写温度以下である成分の含有量は素材によって異なるが、有機薄膜層全体を100としたとき、重量比で0.1～100が好ましく、1～90がより好ましく、3～80が特に好ましい。

40

【0017】

流動開始温度は通常の軟化温度とは異なり、加熱加圧下における流動現象を表す数値である。具体的には、高化式フローテスターCFT-500（島津製作所）を用い、オリフィス径1 mmのオリフィス内より荷重20Kg/cm²を印加しながら一定昇温速度で加熱し、流出させ、その流出開始温度（流動開始温度）を測定する。

【0018】

有機薄膜層は構成成分として高分子化合物等のバインダーを好ましく用いることができる。ポリマーバインダーとしては、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポ

50

リメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキシド、ポリブタジエン、炭化水素樹脂、ケトン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリアミド、エチルセルロース、酢酸ビニル、ABS樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルアセタール等が使用可能である。

【0019】

バインダーとして高分子化合物を含む有機薄膜層は、湿式法により仮支持体に形成するのが好ましい。湿式法を用いることにより、ポリマーバインダーを含有する発光性有機薄膜層は容易に大面積に塗布形成することができる。湿式法は、有機薄膜層用材料を有機溶剤に所望の濃度に溶解し、得られた溶液を仮支持体に塗布する。塗布法としては、有機薄膜層の乾燥膜厚が200 nm以下で均一な膜厚分布が得られれば特に制限はなく、スピンコート法、グラビアコート法、ディップコート法、キャスト法、ダイコート法、ロールコート法、バーコート法、エクストルージョンコート法、インクジェット塗布法等が挙げられる。中でも、ロールツーロールによる生産性の高いエクストルージョンコート法が好ましい。

10

【0020】

(4) 有機薄膜層

有機薄膜層は有機薄膜素子を構成する層であり、発光性有機薄膜層、電子輸送性有機薄膜層、ホール輸送性有機薄膜層、電子注入層、ホール注入層等が挙げられる。本発明の転写材料はこれらの層のいずれか1種又は複数の層を含むことができる。また発色性を向上するための種々の層を挙げることができる。各層に用いる化合物の具体例については、例えば「月刊ディスプレイ」1998年10月号別冊の「有機ELディスプレイ」（テクノタイムズ社）等に記載されている。

20

【0021】

有機薄膜層の乾燥膜厚は6～600 nmが好ましく、6～450 nmがより好ましく、6～300 nmがさらに好ましい。

【0022】

(a) 発光性有機薄膜層

発光性有機薄膜層は少なくとも一種の発光性化合物を含有する。発光性化合物は特に限定的ではなく、蛍光発光性化合物であっても燐光発光性化合物であってもよい。また蛍光発光性化合物及び燐光発光性化合物を同時に用いてもよい。本発明においては、発光輝度及び発光効率の点から燐光発光性化合物を用いるのが好ましい。

30

【0023】

蛍光発光性化合物としては、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾール誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、スチリルベンゼン誘導体、ポリフェニル誘導体、ジフェニルブタジエン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ナフタルイミド誘導体、クマリン誘導体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、オキサジアゾール誘導体、アルダジン誘導体、ピラリジン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ビススチリリアントラセン誘導体、キナクリドン誘導体、ピロロピリジン誘導体、チアジアゾロピリジン誘導体、スチリルアミン誘導体、芳香族ジメチリデン化合物、金属錯体（8-キノリノール誘導体の金属錯体、希土類錯体等）、高分子発光性化合物（ポリチオフエン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等）等が使用できる。これらは単独で用いても2種以上を混合して用いてもよい。

40

【0024】

燐光発光性化合物は、好ましくは三重項励起子から発光することができる化合物であり、オルトメタル化錯体及びポルフィリン錯体が好ましい。ポルフィリン錯体の中ではポルフィリン白金錯体が好ましい。燐光発光性化合物は単独で使用しても2種以上を併用してもよい。

【0025】

本発明でいうオルトメタル化錯体とは、山本明夫著「有機金属化学 基礎と応用」、150頁及び232頁、裳華房社（1982年）、H. Yersin著「Photochemistry and Photophysics of

50

Coordination Compounds」, 71~77頁及び135~146頁, Springer-Verlag社(1987年)等に記載されている化合物群の総称である。オルトメタル化錯体を形成する配位子は特に限定されないが、2-フェニルピリジン誘導体、7,8-ベンゾキノリン誘導体、2-(2-チエニル)ピリジン誘導体、2-(1-ナフチル)ピリジン誘導体又は2-フェニルキノリン誘導体であるのが好ましい。これら誘導体は置換基を有してもよい。またこれらのオルトメタル化錯体形成に必須の配位子以外に他の配位子を有していてもよい。オルトメタル化錯体を形成する中心金属としては、遷移金属であればいずれも使用可能であり、本発明ではロジウム、白金、金、イリジウム、ルテニウム、パラジウム等を好ましく用いることができる。このようなオルトメタル化錯体を含む有機化合物層は、発光輝度及び発光効率に優れている。オルトメタル化錯体については、特願2000-254171号に具体例が記載されている。

10

【0026】

本発明で用いるオルトメタル化錯体は、Inorg. Chem., 30, 1685, 1991、Inorg. Chem., 27, 3464, 1988、Inorg. Chem., 33, 545, 1994、Inorg. Chim. Acta, 181, 245, 1991、J. Organomet. Chem., 335, 293, 1987、J. Am. Chem. Soc., 107, 1431, 1985等に記載の公知の方法により合成することができる。

【0027】

発光性有機薄膜層中の発光性化合物の含有量は特に制限されないが、例えば0.1~70質量%であるのが好ましく、1~20質量%であるのがより好ましい。発光性化合物の含有量が0.1質量%未満であるか又は70質量%を超えると、その効果が十分に発揮されないことがある。

20

【0028】

発光性有機薄膜層は必要に応じてホスト化合物、ホール輸送材料、電子輸送材料、電氣的に不活性なポリマーバインダー等を含有してもよい。なおこれらの材料の機能は1つの化合物により同時に達成できることがある。例えば、カルバゾール誘導体はホスト化合物として機能するのみならず、ホール輸送材料としても機能する。

【0029】

ホスト化合物とは、その励起状態から発光性化合物へエネルギー移動が起こり、その結果その発光性化合物を発光させる化合物である。その具体例としては、カルバゾール誘導体、トリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、芳香族ジメチリデン化合物、ポルフィリン化合物、アントラキノジメタン誘導体、アントロン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキsid誘導体、カルボジイミド誘導体、フルオレニリデンメタン誘導体、ジスチリルピラジン誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、フタロシアニン誘導体、8-キノリノール誘導体の金属錯体、メタルフタロシアニン、ベンゾオキサゾールやベンゾチアゾール等を配位子とする金属錯体、ポリシラン化合物、ポリ(N-ビニルカルバゾール)誘導体、アニリン共重合体、チオフェンオリゴマー、ポリチオフェン等の導電性高分子、ポリチオフェン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等が挙げられる。ホスト化合物は1種単独で使用しても2種以上を併用してもよい。

30

40

【0030】

ホール輸送材料は、陽極からホールを注入する機能、ホールを輸送する機能、及び陰極から注入された電子を障壁する機能のいずれかを有しているものであれば特に限定されず、低分子材料であっても高分子材料であってもよい。その具体例としては、カルバゾール誘導体、トリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン

50

誘導体、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、芳香族ジメチリデン化合物、ポルフィリン化合物、ポリシラン化合物、ポリ(N-ビニルカルバゾール)誘導体、アニリン共重合体、チオフェンオリゴマー、ポリチオフェン等の導電性高分子、ポリチオフェン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等が挙げられる。これらは単独で使用しても2種以上を混合して使用してもよい。

【0031】

電子輸送材料は、陰極から電子を注入する機能、電子を輸送する機能、及び陽極から注入されたホールを障壁する機能のいずれかを有しているものであれば特に限定されない。その具体例としては、例えばトリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、アントロン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド誘導体、フルオレニリデンメタン誘導体、ジスチリルピラジン誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、フタロシアニン誘導体、8-キノリノール誘導体等の金属錯体、メタロフタロシアニン、ベンゾオキサゾールやベンゾチアゾール等を配位子とする金属錯体、アニリン共重合体、チオフェンオリゴマー、ポリチオフェン等の導電性高分子、ポリチオフェン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等が挙げられる。

10

【0032】

発光性有機薄膜層の乾燥膜厚は2~200 nmとするのが好ましく、10~200 nmとするのがより好ましく、20~80 nmとするのがさらに好ましい。厚さが200 nmを超えると駆動電圧が上昇することがある。一方2 nm未満であると有機薄膜素子が短絡することがある。

20

【0033】

(b) ホール輸送性有機薄膜層

有機薄膜素子は、必要に応じて上記ホール輸送材料からなるホール輸送性有機薄膜層を有してよい。ホール輸送性有機薄膜層は上記ポリマーバインダーを含有してもよい。ホール輸送性有機薄膜層の乾燥膜厚は2~200 nmとするのが好ましく、10~200 nmとするのがより好ましく、20~80 nmとするのがさらに好ましい。厚さが200 nmを超えると駆動電圧が上昇することがあり、2 nm未満であると有機薄膜素子が短絡することがある。

【0034】

(c) 電子輸送性有機薄膜層

有機薄膜素子は、必要に応じて上記電子輸送材料からなる電子輸送性有機薄膜層を有してもよい。電子輸送性有機薄膜層は上記ポリマーバインダーを含有してもよい。電子輸送性有機薄膜層の乾燥膜厚は2~200 nmとするのが好ましく、10~200 nmとするのがより好ましく、20~80 nmとするのがさらに好ましい。厚さが200 nmを超えると駆動電圧が上昇することがあり、2 nm未満であると有機薄膜素子が短絡することがある。

30

【0035】

[2] 有機薄膜素子の製造方法

本発明の方法は、仮支持体上に少なくとも1層の有機薄膜層を形成した転写材料を用いて、剥離転写法により基板上に有機薄膜層を転写する方法であって、有機薄膜層を構成する少なくとも1成分の流動開始温度が40℃以上で、かつ転写温度以下であることを特徴とする。剥離転写法は、転写材料を加熱及び／又は加圧することにより有機薄膜層を軟化させて、基板の被成膜面に接着させた後、仮支持体を剥離することにより、有機薄膜層だけを被成膜面に残留させる方法（転写方法）である。加熱手段としては、一般に公知の方法を用いることができ、例えばラミネータ、赤外線ヒータ、レーザ、熱ヘッド等を用いることができる。熱ヘッドとしては、例えばファーストラミネータVA-400III（大成ラミネータ（株）製）や、熱転写プリント用の熱ヘッド等を用いることができる。転写用の温度は特に限定的でなく、有機薄膜層の材質や加熱部材によって変更することができるが、一般に40~250℃が好ましく、更に50~200℃が好ましく、特に60~180℃が好ましい。ただし転写用の温度の好ましい範囲は、加熱部材、転写材料及び基板の耐熱性に関係しており、耐熱性が向上すればそれにとまって変化する。

40

50

【0036】

図2を用いて、本発明の有機薄膜素子の製造方法を実施するための装置の例を示すが、本発明はこれらに限定されることはない。図2において、仮支持体111に有機薄膜層112が設けられた転写材料110は、転写材料巻回用ロール113から供給する。転写装置は加熱（加圧）ロール121及び加圧（加熱）ロール122からなる。加熱（加圧）ロール121と加圧（加熱）ロール122との間に、基板支持体101と透明導電層（陰極又は陽極）102とからなる基板100を配置し、加熱（加圧）ロール121と基板100の透明導電層102との間に、基板100の透明導電層102が転写材料110の有機薄膜層112と接するように、転写材料110を送給する。加熱（加圧）ロール121で加熱又は加圧するか、加熱（加圧）ロール121及び加圧（加熱）ロール122で加圧しながら加熱することにより、有機薄膜層112を基板100の透明導電層102上に転写する。残りの仮支持体111は仮支持体巻回用ロール114で巻き取る。

10

【0037】

本発明は、図2に示す転写・剥離工程を繰返し行い、複数の有機薄膜層を基板上に積層してもよい。複数の有機薄膜層は同一の組成であっても異なってもよい。同一組成の場合、転写不良や剥離不良による層の抜けを防止することができるという利点がある。また異なる層を設ける場合、機能を分離して発光効率を向上する設計とすることができ、例えば、本発明の転写法により被成膜面に、透明導電層／発光性有機薄膜層／電子輸送性有機薄膜層／電子注入層／背面電極、透明導電層／ホール注入層／ホール輸送性有機薄膜層／発光性有機薄膜層／電子輸送性有機薄膜層／電子注入層／背面電極を積層することができる。

20

【0038】

基板に転写した有機薄膜層に対して、あるいは先に転写した有機薄膜層に転写した新たな有機薄膜層に対して、必要に応じて再加熱するのが好ましい。

また、先の転写層が次の転写層に逆転写されないように、先の転写工程と次の転写工程の間で、被成膜面に密着力を向上するような表面処理を施してもよい。このような表面処理としては、例えばコロナ放電処理、火炎処理、グロー放電処理、プラズマ処理等の活性化処理が挙げられる。

【0039】

[3] 有機薄膜素子

(1) 構成

30

有機薄膜素子の全体構成は、基板支持体上に透明導電層／発光層／背面電極、透明導電層／発光層／電子輸送層／背面電極、透明導電層／ホール輸送層／発光層／電子輸送層／背面電極、透明導電層／ホール輸送層／発光層／背面電極、透明導電層／発光層／電子輸送層／電子注入層／背面電極、透明導電層／ホール注入層／ホール輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層／背面電極等をこの順に積層した構成、これらを逆に積層した構成等であってよい。発光層は蛍光発光性化合物及び／又は燐光発光性化合物を含有し、通常透明導電層から発光が取り出される。各層に用いる化合物の具体例については、例えば「月刊ディスプレイ」1998年10月号別冊の「有機ELディスプレイ」（テクノタイムズ社）等に記載されている。

【0040】

40

(2) 基板

(a) 基板支持体

基板支持体は、ジルコニア安定化イットリウム（YSZ）、ガラス等の無機材料、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、ポリエチレンナフタレート等のポリエステルやポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、アリルジグリコールカーボネート、ポリイミド、ポリシクロオレフィン、ノルボルネン樹脂、ポリクロロトリフルオロエチレン、テフロン、ポリテトラフルオロエチレンーポリエチレン共重合体等の高分子材料等からなるものであってよい。基板支持体は単一材料で形成しても、2種以上の材料で形成してもよい。中でも、フレキシブルな有機薄膜素子を形成するためには高分子材料が好ましく、耐熱性、寸法安定性、耐溶剤性、電気絶縁性及び

50

加工性に優れ、且つ低通気性及び低吸湿性であるポリエステル、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホンや、ポリクロロトリフルオロエチレン、テフロン、ポリテトラフルオロエチレンーポリエチレン共重合体等のフッ素原子を含む高分子材料がより好ましい。

【0041】

基板支持体の形状、構造、大きさ等は有機薄膜素子の用途及び目的に応じて適宜選択することができる。形状は板状とするのが一般的である。構造は単層構造であっても積層構造であってもよい。基板支持体は単一の部材で形成しても、2以上の部材で形成してもよい。また基板支持体は無色透明であっても有色透明であってもよいが、発光層から発せられる光を散乱又は減衰させることがない点で無色透明であるのが好ましい。

【0042】

基板支持体の電極側の面、電極と反対側の面又はその両方に透湿防止層（ガスバリア層）を設けてもよい。透湿防止層を構成する材料としては窒化ケイ素、酸化ケイ素等の無機物を用いるのが好ましい。透湿防止層は高周波スパッタリング法等により成膜できる。また基板支持体には必要に応じてハードコート層やアンダーコート層を設けてもよい。

【0043】

(3) 電極（陰極又は陽極）

透明導電層も背面電極もどちらでも陰極又は陽極として用いることができ、いずれかは有機薄膜素子の構成によって決まる。

【0044】

(a) 透明導電層（透明電極）

透明導電層は有機化合物層にホール（正孔）を供給する陽極としての機能を有するが、陰極として機能させることもできる。以下、透明導電層を陽極とする場合について説明する。

【0045】

透明導電層の形状、構造、大きさ等は特に制限されず、有機薄膜素子の用途及び目的に応じて適宜選択することができる。透明導電層を形成する材料としては、金属、合金、金属酸化物、電気伝導性化合物、これらの混合物等を用いることができ、好ましくは仕事関数が4 eV以上の材料を用いる。具体例としては、アンチモンをドーブした酸化スズ（ATO）、フッ素をドーブした酸化スズ（FTO）、半導性金属酸化物（酸化スズ、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化亜鉛インジウム（IZO）等）、金属（金、銀、クロム、ニッケル等）、これら金属と導電性金属酸化物との混合物又は積層物、無機導電性物質（ヨウ化銅、硫化銅等）、有機導電性材料（ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール等）及びこれとITOとの積層物等が挙げられる。

【0046】

透明導電層は印刷法、コーティング法等の湿式方法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的方法、CVD法、プラズマCVD法等の化学的方法等によって基板支持体上に形成することができる。形成方法は透明導電層材料との適性を考慮して適宜選択すればよい。例えば、透明導電層の材料としてITOを用いる場合には、直流又は高周波スパッタ法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等を用いればよい。また透明導電層の材料として有機導電性材料を用いる場合には、湿式製膜法を用いてよい。

【0047】

透明導電層のパターニングはフォトリソグラフィー等による化学的エッチング、レーザ等を用いた物理的エッチング等により行うことができる。またマスクを用いた真空蒸着法やスパッタリング法、リフトオフ法、印刷法等によりパターニングしてもよい。

【0048】

透明導電層の形成位置は有機薄膜素子の用途及び目的に応じて適宜選択してよいが、基板支持体上に形成するのが好ましい。このとき透明導電層は基板支持体の表面全体に形成しても一部のみに形成してもよい。

【0049】

透明導電層の厚さはその材料に応じて適宜選択すればよいが、通常10 nm～50 μmであり、

10

20

30

40

50

好ましくは50 nm～20 μmである。透明導電層の抵抗値は $10^3 \Omega/\square$ 以下とするのが好ましく、 $10^2 \Omega/\square$ 以下とするのがより好ましい。透明導電層は無色透明であっても有色透明であってもよい。透明導電層側から発光を取り出すためには、その透過率は60%以上とするのが好ましく、70%以上とするのがより好ましい。透過率は分光光度計を用いた公知の方法に従って測定することができる。

【0050】

また「透明導電膜の新展開」（沢田豊監修、シーエムシー刊、1999年）等に詳細に記載されている電極も本発明に適用できる。特に耐熱性の低いプラスチック基板支持体を用いる場合は、透明導電層材料としてITO又はIZOを使用し、150℃以下の低温で製膜するのが好ましい。

10

【0051】

(b) 背面電極

背面電極は有機化合物層に電子を注入する陰極としての機能を有するが、陽極として機能させることもできる。以下、背面電極を陰極とする場合について説明する。

【0052】

背面電極の形状、構造、大きさ等は特に制限されず、有機薄膜素子の用途及び目的に応じて適宜選択することができる。背面電極を形成する材料としては、金属、合金、金属酸化物、電気伝導性化合物、これらの混合物等を用いることができ、好ましくは仕事関数が4.5 eV以下の材料を用いる。具体例としては、アルカリ金属（Li、Na、K、Cs等）、アルカリ土類金属（Mg、Ca等）、金、銀、鉛、アルミニウム、ナトリウム－カリウム合金、リチウム－アルミニウム合金、マグネシウム－銀合金、インジウム、希土類金属（イットルビウム等）等が挙げられる。これらは単独で使用してもよいが、安定性と電子注入性とを両立させるためには2種以上を併用するのが好ましい。これら材料の中で、電子注入性の観点からはアルカリ金属及びアルカリ土類金属が好ましく、保存安定性の観点からはアルミニウムを主体とする材料が好ましい。ここでアルミニウムを主体とする材料とは、アルミニウム単独のみならず、アルミニウムと0.01～10質量%のアルカリ金属又はアルカリ土類金属との合金又は混合物（リチウム－アルミニウム合金、マグネシウム－アルミニウム合金等）を指す。背面電極の材料としては、特開平2-15595号、特開平5-121172号等に詳述されているものも使用できる。

20

【0053】

背面電極は印刷法、コーティング法等の湿式方法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理的方法、CVD法、プラズマCVD法等の化学的方法等によって形成することができる。形成方法は背面電極材料との適性を考慮して適宜選択すればよい。例えば背面電極の材料として2種以上の金属等を用いる場合、その材料を同時又は順次にスパッタして形成できる。また背面電極のパターニングは透明導電層と同様に行なうことができる。

30

【0054】

背面電極の形成位置は有機薄膜素子の用途及び目的に応じて適宜選択してよいが、有機化合物層上に形成するのが好ましい。このとき背面電極は有機化合物層の表面全体に形成しても一部のみに形成してもよい。また背面電極と有機化合物層との間にアルカリ金属又はアルカリ土類金属のフッ化物等からなる誘電体層を0.1～5 nmの厚さで設置してもよい。誘電体層は真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により形成することができる。

40

【0055】

背面電極の厚さはその材料に応じて適宜選択すればよいが、通常10 nm～5 μmであり、好ましくは50 nm～1 μmである。背面電極は透明であっても不透明であってもよい。透明背面電極は、上記材料の層を1～10 nmの厚さに薄く製膜し、更にITOやIZO等の透明導電性材料を積層して形成してもよい。

【0056】

(4) パターニング

50

微細パターン状有機薄膜層の形成には、微細パターン状の開口部を有するマスク（微細マスク）を使用する。マスクの材質は限定的でないが、金属、ガラス、セラミック、耐熱性樹脂等の耐久性があって安価なものが好ましい。またこれらの材料を組み合わせることもできる。また機械的強度及び有機薄膜層の転写精度の観点から、マスクの厚さは2～100 μm であるのが好ましく、5～60 μm がより好ましい。

【0057】

転写材料の有機薄膜層が正確にマスクの開口部の形状通りに下地の透明導電層又は他の有機薄膜層に接着するように、マスク開口部は基板側より転写材料側の方が大きくなるようにテーパしているのが好ましい。

【0058】

(5) その他の層

有機薄膜素子を構成する層として、発光性能の劣化を防止するために保護層や封止層を設けるのが好ましい。さらに転写材料においては発光性能に影響しなければ、転写性を向上するために仮支持体と有機薄膜層の間に剥離層を設けたり、有機薄膜層と被成膜面の間に接着層を設けてもよい。

【0059】

(a) 保護層

有機薄膜素子は、特開平7-85974号、同7-192866号、同8-22891号、同10-275682号、同10-106746号等に記載の保護層を有していてもよい。保護層は有機薄膜素子の最上面に形成する。ここで最上面とは、例えば基板支持体、透明導電層、有機化合物層及び背面電極をこの順に積層する場合には背面電極の外側表面を指し、また例えば基板支持体、背面電極、有機化合物層及び透明導電層をこの順に積層する場合には透明導電層の外側表面を指す。保護層の形状、大きさ、厚さ等は特に限定的でない。保護層をなす材料は、水分や酸素等の有機薄膜素子を劣化させ得るものが素子内に侵入又は透過するのを抑制する機能を有しているものであれば特に限定されず、例えば一酸化ケイ素、二酸化ケイ素、一酸化ゲルマニウム、二酸化ゲルマニウム等が使用できる。

【0060】

保護層の形成方法は特に限定はなく、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子センエピタキシ法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザCVD法、熱CVD法、コーティング法等が適用できる。

【0061】

(b) 封止層

有機薄膜素子には水分や酸素の侵入を防止するための封止層を設けるのが好ましい。封止層を形成する材料としては、テトラフルオロエチレンと少なくとも1種のモノマーとの共重合体、共重合主鎖に環状構造を有する含フッ素共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリイミド、ポリユリア、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリジクロロジフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン又はジクロロジフルオロエチレンと他のモノマーとの共重合体、吸水率1%以上の吸水性物質、吸水率0.1%以下の防湿性物質、金属（In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni等）、金属酸化物（ MgO 、 SiO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 GeO 、 NiO 、 CaO 、 BaO 、 Fe_2O_3 、 Y_2O_3 、 TiO_2 等）、金属フッ化物（ MgF_2 、 LiF 、 AlF_3 、 CaF_2 等）、液状フッ素化炭素（パーフルオロアルカン、パーフルオロアミン、パーフルオロエーテル等）、液状フッ素化炭素に水分や酸素の吸着剤を分散させたもの等が使用可能である。

【0062】

外部からの水分や酸素を遮断する目的で、有機化合物層を封止板、封止容器等の封止部材により封止するのが好ましい。封止部材を背面電極側のみに設置しても、発光積層体全体を封止部材で覆ってもよい。有機化合物層を封止でき外部の空気を遮断することができれば、封止部材の形状、大きさ、厚さ等は特に限定されない。封止部材に用いる材料としては、ガラス、ステンレススチール、金属（アルミニウム等）、プラスチック（ポリクロロ

10

20

30

40

50

トリフルオロエチレン、ポリエステル、ポリカーボネート等)、セラミック等が使用できる。

【0063】

封止部材を発光積層体に設置する際には、適宜封止剤(接着剤)を用いてもよい。発光積層体全体を封止部材で覆う場合は、封止剤を用いずに封止部材同士を熱融着してもよい。封止剤としては紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、二液型硬化樹脂等が使用可能である。

【0064】

さらに封止容器と有機薄膜素子の間の空間に水分吸収剤又は不活性液体を挿入してもよい。水分吸収剤は特に限定されず、具体例としては酸化バリウム、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、五酸化リン、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化銅、フッ化セシウム、フッ化ニオブ、臭化カルシウム、臭化バナジウム、モレキュラーシーブ、ゼオライト、酸化マグネシウム等が挙げられる。不活性液体としてはパラフィン類、流動パラフィン類、フッ素系溶剤(パーフルオロアルカン、パーフルオロアミン、パーフルオロエーテル等)、塩素系溶剤、シリコンオイル類等が使用可能である。

【0065】

【実施例】

本発明を以下の実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0066】

実施例1～6、比較例1～2

(A) 転写材料Aの作製

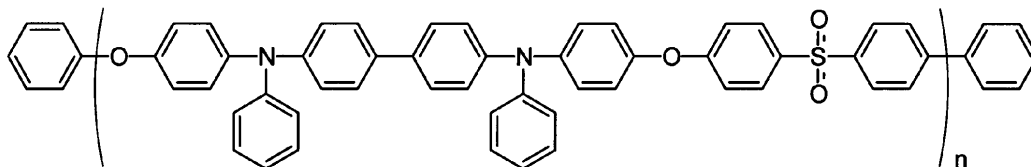
ポリエーテルスルホン(住友ベークライト(株)製、厚み188 μ m)の仮支持体の片面上に、下記組成:

PTPDES(粘度が $1 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ になる温度186 $^{\circ}\text{C}$ 、 $M_w = 22000$ 、下記構造(化1)): 40質量部

ジクロロエタン: 3500質量部

【0067】

【化1】



【0068】

を有する有機薄膜層用塗布液をエクストルージョン型塗布機を用いて塗布し、室温で乾燥させることにより、厚さ30 nmのホール輸送性有機薄膜層を仮支持体上に形成した転写材料Aを作製した。

【0069】

(B) 転写材料B-1～B-6の作製

転写材料Aと同様の仮支持体の片面上に、下記組成:

ポリビニルカルバゾール($M_w = 63000$ 、アルドリッチ社製): 40質量部

添加成分(下記表1記載): 15質量部

トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム錯体(オルトメタル化錯体): 1質量部

ジクロロエタン: 3500質量部

を有する発光性有機薄膜層用塗布液をバーコータを用いて塗布し、室温で乾燥させることにより、厚さ40 nmの発光性有機薄膜層を仮支持体上に形成した転写材料B-1～B-6を作製した。

【0070】

作製した転写材料B-1～B-6を5cm角に裁断し、塗布面と反対面を重ね合わせ、20gの荷重を載せ、Ar雰囲気中で30℃3日間放置した後、転写材料B-1～B-6の面質を観察した。面質の評価基準は、塗布面に不良が発生した場合を×、何も起きていない場合を○とした。添加成分、流動開始温度及び面質を表1に示す。

【0071】

【表1】

転写材料	添加成分	流動開始温度Tfb	面質	備考
B-1	ケミットR-99 (東レ(株)製)	61℃	○	本発明
B-2	タフトーンU-5 (花王(株)製)	98℃	○	本発明
B-3	ケミットK-1089 (東レ(株)製)	119℃	○	本発明
B-4	エスレックBM-S (積水化学工業(株)製)	132℃	○	本発明
B-5	ダイヤペットABS SE-7 (三菱レーヨン(株)製)	144℃	○	本発明
B-6	$C_{12}H_{25}OCO-COO-C_{12}H_{25}$	36℃	×	比較例

【0072】

(C) 転写材料Cの作製

転写材料Aと同様の仮支持体の片面上に、下記組成：

ポリビニルブチラール（商品名：2000L、 $M_w=2000$ 、電気化学工業(株)製、Tfb：128℃）

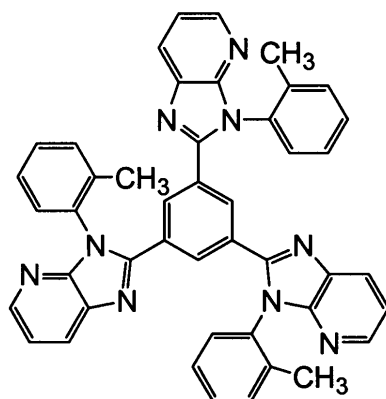
： 10質量部

下記構造（化2）を有する電子輸送性化合物： 20質量部

1-ブタノール： 3500質量部

【0073】

【化2】



【0074】

を有する電子輸送性有機薄膜層用塗布液をエクストルージョン型塗布機を用いて塗布し、80℃で2時間真空乾燥させることにより、厚さ60nmの電子輸送性有機薄膜層を仮支持体上に形成した転写材料Cを作製した。

【0075】

(D) 有機EL素子の作製

(1) 被成膜面の作製

基板支持体として0.5 mm×2.5 cm×2.5 cmのガラス板を用い、この基板支持体を真空チャンバー内に導入し、SnO₂含有率が10質量%のITOターゲット（インジウム：錫＝95：5（モル比））を用いて、DCマグネトロンスパッタリング（条件：基板支持体の温度250℃、酸素圧1×10⁻³Pa）により、厚さ0.2 μmのITO薄膜からなる透明電極を形成した。ITO薄膜の表面抵抗は10 Ω/□であった。

【0076】

透明電極を形成したガラス板を洗浄容器に入れ、イソプロピルアルコール（IPA）により洗浄した後、酸素プラズマ処理を行った。

【0077】

(2) 有機薄膜層を被成膜面に形成

酸素プラズマ処理した透明電極の表面に、ポリエチレンジオキシチオフェン・ポリスチレンスルホン酸の水性分散液（BAYER社製、Baytron P：固形分1.3質量%）をスピンコートした後、150℃で2時間真空乾燥し、厚さ100 nmのホール輸送性有機薄膜層Dを形成した。

【0078】

また、同様に酸素プラズマ処理した透明電極の表面に、転写材料Aのホール輸送性有機薄膜層側を重ね、転写材料Aの仮支持体側から、0.3MPaの圧力で加圧した160℃の加熱ローラの間を0.05m/分の速度にて加熱・加圧し、仮支持体を引き剥がすことにより、処理した透明電極の表面にホール輸送性有機薄膜層Aを形成した。

【0079】

得られた2種類のホール輸送性有機薄膜層を有する基板の表面に転写材料B-1～B-6の発光性有機薄膜層側を重ね合わせ、転写材料B-1～B-6の仮支持体側から、0.3MPaの圧力で加圧した表2に示す温度の加熱ローラの間を0.05m/分の速度にて加熱・加圧し、転写材料B-1～B-6の仮支持体側から仮支持体を引き剥がすことにより、ホール輸送性有機薄膜層の上面に発光性有機薄膜層B-1～B-6を形成した（実施例1～6、比較例1，2）。

【0080】

同様に、発光性有機薄膜層B-1～B-6を有する基板の表面に転写材料Cの電子輸送性有機薄膜層側を重ね、転写材料Cの仮支持体側から、0.3MPaの圧力で加圧した160℃の加熱ローラの間を0.05m/分の速度にて加熱・加圧し、仮支持体を引き剥がすことにより、発光性有機薄膜層の上面に電子輸送性有機薄膜層Cを形成した（実施例3，6、比較例1）。

【0081】

(3) 背面電極の作製

それぞれ発光性有機薄膜層（実施例1，2，4，5、比較例2）、電子輸送性有機薄膜層（実施例3，6、比較例1）の上にパターンニングした蒸着用のマスク（発光面積が5 mm×5 mmとなるマスク）を設置し、蒸着装置内でマグネシウム：銀＝10：1（モル比）を0.25 μmの厚さに蒸着し、銀を0.3 μmの厚さに蒸着して、背面電極を形成した。透明電極（陽極として機能する）及び背面電極よりそれぞれアルミニウムのリード線を結線し、積層構造体を形成した。

【0082】

(4) 封止

得られた積層構造体を、窒素ガスで置換したグローブボックス内に入れ、ガラス製の封止容器で紫外線硬化型接着剤（長瀬チバ（株）製、XNR5493）を用いて封止し、有機EL素子を作製した。

【0083】

(E) 評価

得られた有機EL素子を以下の方法により評価した。まずソースメジャーユニット2400型（東洋テクニカ（株）製）を用いて、直流電圧を有機EL素子に印加し、発光させた。200 cd/m²で発光させた発光素子について、50倍の顕微鏡で発光ムラを観察した。発光ムラの評価基準は下記の通りである。結果を表2に示す。

9割以上が均一に発光した場合：◎

10

20

30

40

50

発光に濃淡があるが、7割以上が均一に発光した場合：○

発光に濃淡があり、7割未満しか均一に発光しなかった場合：×

【0084】

【表2】

No.	有機薄膜層			転写温度	発光ムラ	備考
	ホール輸送性	発光性	電子輸送性			
1	D	B-1	—	160℃	○	実施例1
2	A	B-2	—	160℃	○	実施例2
3	D	B-3	C	160℃	○	実施例3
4	D	B-3	—	120℃	○	実施例4
5	A	B-4	—	160℃	○	実施例5
6	A	B-5	C	160℃	○	実施例6
7	A	B-6	C	160℃	× *	比較例1
10	A	B-5	—	120℃	△	比較例2

注：* すぐにショートした。

【0085】

また基板支持体を角ガラス板から厚さ75μmのポリエチレンテレフタレート of 連続ウェブに代えた以外、実施例と同じ方法により有機薄膜層の転写を行なったところ、生産性良く同様な結果が得られた。

【0086】

【発明の効果】

本発明により、有機薄膜層を構成する少なくとも1成分の流動開始温度が40℃以上で、かつ転写温度以下である転写材料を使用して剥離転写法を行なうことで、均一性及び良好な接合界面を有する有機薄膜素子を製造することができる。また、積層の過程が蒸着法と比較して簡便かつ安価となり、発光面・発光量の均一性に優れた有機EL素子等の有機薄膜素子を低コストで製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例による複数の有機薄膜層を面順次に有する転写材料を示す。

【図2】 本発明の別の実施例による有機薄膜素子の製造方法を実施するための装置を示す。

【符号の説明】

100・・・基板

101・・・基板支持体

102・・・陰極又は陽極

110・・・転写材料

111・・・仮支持体

112・・・有機薄膜層

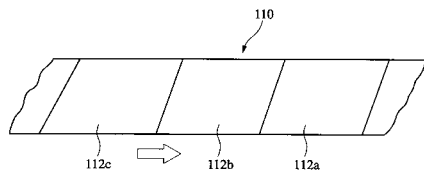
113・・・転写材料巻回用ロール

114・・・仮支持体巻回用ロール

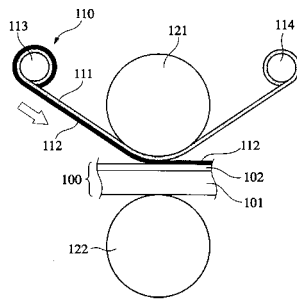
121・・・加熱（加圧）部材（ロール）

122・・・加圧（加熱）部材（ロール）

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-196168 (JP, A)
特開2001-196169 (JP, A)
特開2003-063157 (JP, A)
特開2001-020169 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 33/10
H01L 51/50

专利名称(译)	转印材料和制造有机薄膜器件的方法		
公开(公告)号	JP4270361B2	公开(公告)日	2009-05-27
申请号	JP2002029870	申请日	2002-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	立石朋美 西田伸洋		
发明人	立石 朋美 西田 伸洋		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/FF05 3K107/GG09		
审查员(译)	松田敬之		
其他公开文献	JP2003234182A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使用发光效率，发光量均匀性和耐久性优异的剥离转印法提供有机EL元件的转印材料，以及使用该方法的有机薄膜元件的制造方法。溶解：通过在临时支撑体上形成至少一层有机薄膜层构成转移材料，并且构成有机薄膜层的至少一种组分的流动起始温度不低于40℃，和不高于转移温度。Ž

コロエタン： 3500質量部

067】

1】

