

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4053929号
(P4053929)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 51/50	(2006.01)	HO 5 B 33/14	B
CO 9 K 11/06	(2006.01)	CO 9 K 11/06	6 6 0
HO 5 B 33/22	(2006.01)	HO 5 B 33/22	Z

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-168292 (P2003-168292)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成15年6月12日 (2003.6.12)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-22544 (P2004-22544A)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
(43) 公開日	平成16年1月22日 (2004.1.22)		75番地
審査請求日	平成16年7月2日 (2004.7.2)	(74) 代理人	100089037
(31) 優先権主張番号	2002-034692		弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成14年6月20日 (2002.6.20)	(74) 代理人	100064908
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 志賀 正武
前置審査		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	金 茂顯
			大韓民国京畿道水原市八達區榮通洞 (番地なし) シンナムシル豊林アパートメント 601棟1501號

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燐鉱材料の混合物を発光材料として使用した高分子有機電界発光素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

陽極電極、正孔輸送層、発光層、正孔抑制層、電子注入層、及び陰極電極を含む有機電界発光素子において、前記発光層は、エネルギーを吸収して他の発光高分子にエネルギーを伝達する事のできるホスト物質と、伝達されるエネルギーを吸収した後三重項状態を利用して発光する事のできる燐光ドーパントを混合した混合発光膜を含み、

前記ホスト物質は、

ポリ(ビニールカルバゾール)と、

4, 4'-N, N'-ジカルバゾール-ピフェニル又は2-(4-ピフェニル)-5-

(4-t-ブチル-フェニル)1, 3, 4-オキサジアゾールとの混合物であり、

ポリ(ビニールカルバゾール)と4, 4'-N, N'-ジカルバゾール-ピフェニル又は

2-(4-ピフェニル)-5-(4-t-ブチル-フェニル)1, 3, 4-オキサジア

ゾールとの質量比率の範囲は0.25ポリ(ビニールカルバゾール)0.5, 0.5

4, 4'-N, N'-ジカルバゾール-ピフェニル又は2-(4-ピフェニル)-5-

(4-t-ブチル-フェニル)1, 3, 4-オキサジアゾール 0.75であることを特

徴とする有機電界発光素子。

【請求項2】

前記燐光ドーパントは、Ir、Pt、Eu及びTbで構成されている群から選択される1種の有機金属錯体であり三重項状態で燐光発光が可能な低分子または高分子物質である請求項1に記載の有機電界発光素子。

【請求項 3】

前記燐光ドーパントはトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(IrPPy)である請求項2に記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記燐光ドーパントの質量比は、前記混合発光膜全体に対して10%以下である請求項2または請求項3のいずれかに記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

前記有機電界発光素子は、ホール阻止層及び電子輸送層をさらに含むものである請求項1に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

前記燐光ドーパントは、IrまたはPtの有機金属錯体として三重項状態で燐光発光が可能な低分子または高分子物質である請求項1に記載の有機電界発光素子。

【請求項 7】

前記燐光ドーパントは、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(IrPPy)である請求項6に記載の有機電界発光素子。

【請求項 8】

前記燐光ドーパントの質量比は、前記混合発光膜全体に対して10%以下である請求項6に記載の有機電界発光素子。

【請求項 9】

前記発光層はパターン均一度が5 μm以下でパターン化された請求項1に記載の有機電界発光素子。

【請求項 10】

ホスト物質；及び

燐光ドーパントを含む混合物を含んでおり、

前記混合物は、一定混合比率で混合されていて、有機電界発光素子の発光層を提供し、

前記ホスト物質は、

ポリ(ビニールカルバゾール)と、

4, 4'-N, N'-ジカルバゾール-ビフェニル又は2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチル-フェニル)1, 3, 4-オキサジアゾールとの混合物であり、

ポリ(ビニールカルバゾール)と4, 4'-N, N'-ジカルバゾール-ビフェニル又は2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチル-フェニル)1, 3, 4-オキサジアゾールとの質量比率の範囲は0.25 ポリ(ビニールカルバゾール) 0.5, 0.5

4, 4'-N, N'-ジカルバゾール-ビフェニル又は2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチル-フェニル)1, 3, 4-オキサジアゾール 0.75であることを特徴とする発光フィルム混合物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明に属する技術分野】

本発明は高分子有機電界発光素子に係わり、つまり電気場下で光を発する高分子を利用した高分子有機電界発光素子でありレーザー転写が可能な燐鋳材料の混合物を発光材料として使用する高分子有機電界発光素子(Organic polymer electroluminescent display device using phosphorescence mixture as emitting material)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般的に有機電界発光素子は、陽極及び陰極、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などのさまざまな層で構成される。有機電界発光素子は、発光メカニズムにより一重項を利用する蛍光素子と三重項を利用する燐光素子に分かれ、使用する材料により高分子と低分子に分かれるが低分子有機EL(Electroluminesce

10

20

30

40

50

n e) デバイスの場合には真空蒸着により各層を導入し、高分子有機 E L デバイスの場合にはスピコーティング工程を利用して発光素子を作ることができる。

【 0 0 0 3 】

最近、燐鋇を利用した有機電界発光素子は蛍光材料に比べ高い効率で大面積が可能な材料として脚光を浴びている。

【 0 0 0 4 】

低分子有機 E L デバイスの場合には真空蒸着により各層を導入して蛍光素子と燐光素子を作る事ができるが、フルカラー素子を作る場合、マスクを利用して各層を蒸着するため量産の際、不利な点がある。これに対する特許には米国特許登録番号第 6 , 3 1 0 , 3 6 0、第 6 , 3 0 3 , 2 3 8、第 6 , 0 9 7 , 1 4 7 号がある。また、国際特許公開番号 W O 7 0 6 5 5、W O 1 3 9 2 3 4、W O 1 9 3 6 4 2、W O 2 1 5 6 4 5 号が開始されている。

10

【 0 0 0 5 】

この特許には蒸着による燐光素子の構成と材料に関するものであり、レーザー転写法やインクジェット方式を利用してパターンニングする工程に関するものではない。

【 0 0 0 6 】

高分子素子の場合、蛍光材料を利用したデバイスはたくさん研究されているが燐鋇材料を利用したデバイスに関する材料としては日本特許出願番号 2 0 0 0 - 6 8 3 6 3 号に開始されている。

【 0 0 0 7 】

しかし、高分子有機 E L デバイスの場合にはスピコーティング工程を利用して発光素子を作る事ができ大面積デバイスの製作に有利というメリットがあるが、燐鋇材料を利用したデバイスはスピコーティング工程が制限的であるためその可能性にも関わらずあまり報告されていない。

20

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は前記で説明したような問題点を解決するため案出されたものであり、本発明の目的はレーザー転写法によりフルカラー (F u l l c o l o r) 高分子有機電界発光素子を製作する際、高分子発光層のパターンニングが可能であり色純度及び発光特性が向上するようにする有機電界発光素子を提供することである。

30

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決するための手段 】

本発明は前記した目的を達成するため、陽極電極、正孔輸送層、発光層、正孔抑制層、電子注入層、及び陰極電極を含む有機電界発光素子において、前記発光層がエネルギーを吸収して他の発光高分子にエネルギーを伝達する事のできるホスト物質と伝達されるエネルギーを吸収した後、三重項状態を利用して発光する事のできる燐鋇ドーパントの混合発光膜を含む事を特徴とする有機電界発光素子を提供する。

【 0 0 1 0 】

以下、本発明をさらに詳しく説明する。

【 0 0 1 1 】

本発明で ' 光学的に非活性 ' というのは添加剤が導入されても発光物質が表す可視光領域 (4 0 0 ~ 8 0 0 n m) での最終発光スペクトルと色座標に影響を及ぼさない事を意味する。

40

【 0 0 1 2 】

通常レーザーを利用し有機膜を転写パターンニングする時のメカニズムは図 1 からわかるように、基板 S 1 に付いていた有機膜 S 2 がレーザーの作用により S 1 から離れて基板 S 3 へと転写されながらレーザーを受けない部分と分離が起きなければならない。

【 0 0 1 3 】

転写特性を左右する因子は基板 S 1 とフィルム S 2 との接着力 (W 1 2) とフィルム同士の粘着力 (W 2 2)、そしてフィルム S 2 と基板 S 3 との接着力 (W 2 3) の三つである

50

。

【 0 0 1 4 】

このような接着力と粘着力を各層の表面張力 (Y 1 、 Y 2 、 Y 3) と界面張力 (Y 1 2 、 Y 2 3) で表現すると下記式のように表現される。

$$W 1 2 = Y 1 + Y 2 - Y 1 2$$

$$W 2 2 = 2 Y 2$$

$$W 2 3 = Y 2 + Y 3 - Y 2 3$$

【 0 0 1 5 】

レーザー転写特性を向上させるためにはフィルム同士の粘着力が基板とフィルム間の接着力より弱くなければならない。一般的に有機電界発光素子では発光層を構成する発光物質として高分子フィルムを使用していて、高分子フィルムの場合大体分子量が大きい物質であるためフィルムの接着力が強くレーザーを利用してパターンニングする場合、転写特性がよくないこともある。

10

【 0 0 1 6 】

従って、フィルム同士の粘着力を弱めるか基板との接着力を強めると転写特性を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明では発光層にホスト物質と燐鉱ドーパントを適切な比率で混合した混合膜を使用する。前記ホストはマトリックスと低分子電荷輸送体で成り立つ。

【 0 0 1 8 】

また、ホスト物質は光学的に非活性である高分子、電荷輸送能力を持つ高分子及びカルバゾール系の低分子でできている群から選択される1種のマトリックス (m a t r i x) と電荷 (正孔または電子) 輸送能力を持つ低分子輸送体が混合された混合膜を使用する。

20

【 0 0 1 9 】

従って、前記マトリックスがコーティング性を持ちフィルム形成をするようになり低分子輸送体がマトリックス内に混合され基板との接着力は大きく落とさないがフィルム同士の粘着力は相対的に弱くなり転写特性を向上させ、素子の電气的特性を落ちないようにする。

。

【 0 0 2 0 】

また、ドーピングされた燐鉱材料は相対的に少量が添加されるため転写特性には大きい影響を与えず発光特性にだけ影響を与える。

30

【 0 0 2 1 】

本発明で使用されることのできるホスト物質には、一つの発光物質がエネルギーを受け他の発光物質 (またはドーパント物質という) にエネルギーを伝達する、いわゆる “ エネルギー伝達現象 (e n e r g y t r a n s f e r) ” の利用が可能な物質でなければならない。

【 0 0 2 2 】

本発明で使用されることのできるホスト物質を構成するマトリックス (m a t r i x) には、ポリスチレン (p o l y s t y r e n e) 、ポリスチレン-ブタジオン共重合体 (p o l y (s t y r e n e - b u t a d i o n e) c o p o l y m e r) 、ポリメチルメタ
40
アクリレート (p o l y m e t h y l m e t h a c r y l a t e) 、ポリアルファメチル
スチレン (p o l y a l p h a m e t h y l s t y r e n e) 、スチレン-メチルメタ
アクリレート共重合体 (s t y r e n e - m e t h y l m e t h a c r y l a t e c o p o l y m e r) 、ポリブタジエン (p o l y b u t a d i e n e) 、ポリカーボネート (p o l y c a r b o n a t e) 、ポリエチレン-テレフタレート (p o l y e t h y l e n e t e r e p h t h a l a t e) 、ポリエステルスルフォネート (p o l y e s t e r s u l f o n a t e) 、ポリスルフォネート (p o l y s u l f o n a t e) 、ポリアリレート (p o l y a r y l a t e) 、フッ素化ホリアミド、透明フッ素樹脂、透明アクリル系樹脂など光学的に非活性な高分子やカルバゾール系、アリアルアミン系、ペリレン系、ピロール系 の電荷輸送能力を持つ高分子、またはスピンコーティングが可能なアリ

40

50

ールアミン、ヒドラゾン、スチルベン、スターバースト系の低分子物質、カルバゾール系の低分子が望ましい。カルバゾール系の低分子としては4,4'-N,N'-ジカルバゾール-ビフェニル(CBP)が一層望ましい。

【0023】

また、ホスト物質を構成する低分子輸送体としては、カルバゾール系、アリアルアミン系、ヒドラゾン系、スチルベン系、またはスターバースト系の物質として正孔輸送能力を低分子やオキサジアゾール系、またはスターバースト系の電子輸送能力を持つ低分子が望ましい。オキサジアゾール系の低分子では2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチル-フェニル)1,3,4-オキサジアゾール(PBD)が一層望ましい。

【0024】

前記低分子輸送体は、ホスト物質全体に対しての質量比として50%以上、75%以下である事が望ましい。

【0025】

また、前記ホスト物質からエネルギーを伝達され発光するドーパント物質としては、燐鋳ドーパントを使用する。燐鋳ドーパントは一重項だけを利用する蛍光材料とは違い三重項の利用が可能な燐鋳材料を使用する事によって発光効率は理論上4倍まで増加する事ができる。

【0026】

前記燐鋳ドーパントには、Ir、Pt、Eu、Tbなどの有機金属錯体として低分子及び高分子を含む。望ましい緑色発光材料の燐鋳ドーパントにはトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(IrPPy)を使用する。この有機金属錯体は、結合されたりガンド(ligand)により発光スペクトルが違い赤色、緑色、青色のデバイス製作が可能である。前記燐鋳ドーパントは混合発光膜に対して質量比として10%以下を使用する事が望ましい。

【0027】

本発明の一つの実施例による発光層は、緑色発光層に対する事だけ説明したがこれに限るのではなく、赤色発光層及び青色発光層にも使用する事ができる。

【0028】

以下、本発明の高分子材料を利用して有機電界発光素子を製造する工程は次のようになる。

【0029】

ホスト物質と低分子輸送体をそれぞれトルエンに1.0ないし2.0%範囲の濃度で溶かす。一方、燐鋳ドーパントをジクロロエタン(DCE)に0.1ないし0.2%の濃度で溶かす。各溶液を60℃の温度で3時間以上十分に攪拌して完全に溶解させた後、各材料を90%ホスト物質、99%、1%燐鋳ドーパント、10%で混合し、前記ホスト物質は、25%マトリックス物質、50%、50%低分子輸送体、75%で混合する。混合した溶液を常温で1時間以上攪拌した後、この溶液を転写用フィルムの上にスピニングして30ないし50nmの厚さの混合膜を製造する。

【0030】

前処理された透明基板に正孔注入層を60ないし80nmでスピニングし、この透明基板の上に有機膜がコーティングされた転写フィルムを被せレーザーを利用し基板の上に前記混合膜を転写してパターンニングされた発光層を形成する。正孔注入層として通常的に使用される例をあげると、PEDOTまたはPANIと同じ正孔注入層を使用する。

【0031】

パターンニングされた発光層を80℃の温度で1時間熱処理をした後、この上に正孔抑制層を5nmの厚さで蒸着し、続けて電子輸送層を5ないし20nmの厚さで蒸着する。カソードとしてはLiFとAlを順に蒸着しガラス基板で袋入りして有機電界発光素子を完成する。

【0032】

ここで正孔抑制層としては、ビス-2-メチル-8-キノリノラト、パラ-フェニルフェ

10

20

30

40

50

ノラトアルミニウム(III) (bis-2-methyl-8-quinolinolato para-phenylphenolato aluminum(III); BA1q)を使用する事が望ましく、電子輸送層としては、通常的に使用される、例えば、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(III) (Alq3)を使用する。

【0033】

このように製造された本発明の有機電界発光素子の構造は既存の有機電界発光素子構造と比較すると、転写特性が優秀でパターンを形成する際パターン均一度(edgeroughness)が5 μ m以下で有機電界発光素子を製造する事ができる。

【0034】

本発明はレーザー転写法について説明したがこの方法に限られるのではなくスピニング工程のような従来の工程にも適用可能である。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の理解を促すために望ましい実施例を提示する。ただし、下記は本発明の理解を促すためだけのものであり本発明が下記の実施例に限られるのではない。

【0036】

実施例1ないし4

本発明による発光層を使用した有機電界発光素子の製造方法は次のようになる。

【0037】

ホストのマトリックス材料としてポリ(ビニルカルバゾール)(PVK、Sigma-Aldrich社製造)と低分子正孔輸送材料である4,4'-N,N'-ジカルバゾール-ビフェニル(CBP, Universal Display Corporation社製造)をそれぞれトルエンに1.0ないし2.0%範囲の濃度で溶かした。燐鉍材料としてイリジウムを含む有機錯体であるトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(IrPPy, Universal Display Corporation社製造)をジクロロエタン(DCE, Sigma-Aldrich社製造)に0.1ないし0.2%の濃度で溶かした。各溶液を60 $^{\circ}$ Cで3時間以上十分に攪拌し完全に溶解させた後、各材料を適切な質量比で混合する。混合した溶液を常温で1時間以上攪拌した後、この溶液を転写用フィルムの上にスピニングして30ないし50nmの厚さの混合膜を製造した。ITO基板は洗浄をした後、15分間UV-O₃処理をした後正孔注入層であるPEDOT/PSS(Bayer AG社製造)を60ないし80nmの厚さにスピニングし、このITO基板の上に有機膜がコーティングされた転写フィルムをかぶせレーザーを利用して基板の上に前記混合膜を転写した。パターンングされた発光層は80 $^{\circ}$ Cの温度で1時間熱処理をした後、この上に正孔抑制層としてビス-2-メチル-8-キノリノラト、パラ-フェニルフェノラトアルミニウム(III) (bis-2-methyl-8-quinolinolato para-phenylphenolato aluminum(III); BA1q、Universal Display Corporation社製造)を5nmの厚さで蒸着し電子輸送層としてはトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(III) (Alq3、Sigma-Aldrich社製造)を5ないし20nmの厚さで蒸着した。

【0038】

カソードとしてはLiF1nmとAl300nmを順に蒸着しガラス基板で袋入りして素子を完成した。燐鉍へのエネルギー伝達現象はIrPPyの質量濃度が3%以上である範囲で現れた。レーザー転写が可能で効率も満足できるPVKとCBPの質量比率の範囲は0.25 PVK 0.5, 0.5 CBP 0.75であり転写されたフィルムのパターン均一度(edge roughness)は5 μ m以下であった。表1のように最適化された条件であるPVK:CBP:IrPPyの質量比がそれぞれ1:2:0.1, Alq3の厚さが20nmである時、素子の効率は24.9 Cd/A (9.2 lm/W), 色座標は0.28, 0.63 (CIE1931, 8.5Vで500 Cd/m²)であった。

【0039】

10

20

30

40

50

【表1】

素子構造：ITO／ホール伝達層（60nm）／発光層（40nm）／BALq（5nm）／Alq3／LiF（1nm）／Al（300nm）

	PVK/CBP/IrP Py	Alq3 厚さ	効 率 (Cd/A)	効 率 (lm/W)	500Cd/ m ² で駆動電圧 (V)	CIE x	CIE y
実施例1	1:1:0.05	5	16.0	5.3	9.8	0.28	0.63
実施例2	1:2:0.1	5	15.8	5.9	8.5	0.28	0.63
実施例3	1:1:0.05	20	21.4	7.1	9.8	0.28	0.63
実施例4	1:2:0.1	20	24.9	9.2	8.5	0.28	0.63

10

【0040】

実施例5ないし8

実施例5ないし8は、実施例1ないし4の素子構造と同じで正孔輸送用低分子材料だけオキザジアゾール系のPBDを使用したというのが違いである。ホストのマトリクス材料としてはポリ（ビニールカルバゾール）（PVK、Sigma-Aldrich社製造）と低分子正孔輸送材料である2-（4-ピフェニル）-5-（4-t-ブチル-フェニル）1,3,4-オキザジアゾール（PBD、Sigma-Aldrich社製造）をそれぞれトルエンに1.0ないし2.0%範囲の濃度で溶かした。燐鋳材料としてはイリジウムを含んだ有機錯体であるトリス（2-フェニルピリジン）イリジウム（IrPPy, Universal Display Corporation社製造）をジクロロエタン（DCE, Sigma-Aldrich社製造）に0.1ないし0.2%の濃度で溶かした。各溶液を60℃で3時間以上十分に攪拌して完全に溶解させた後、各材料を適切な質量比で混合する。混合した溶液を常温で3時間以上十分に攪拌した後、この溶液を転写用フィルムの上にスピニングして30ないし50nmの厚さの混合膜を製造した。ITO基板は洗浄をした後15分間UV-O₃処理をした後正孔注入層であるPEDOT/PSS（Bayer AG社製造）を60ないし80nmの厚さでコーティングし、このITO基板の上に有機膜がコーティングされた転写フィルムをかぶせレーザーを利用して基板の上に前記混合膜を転写する。パターンニングされた発光層は80℃の温度で1時間熱処理をした後、その上に正孔抑制層としてビス-2-メチル-8-キノリノラト、パラ-フェニルフェノラトアルミニウム(III)（bis-2-methyl-8-quinolinolato para-phenylphenolato aluminum(III)）；BALq、Universal Display Corporation社製造）を5μmの厚さで蒸着し電子輸送層としてはトリス（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウム(III)（Alq3、Sigma-Aldrich社製造）を5ないし20nmの厚さで蒸着した。

20

30

【0041】

カソードとしては、LiF1nmとAl300nmを順に蒸着しガラス基板で袋入りし素子を完成した。燐鋳へのエネルギー伝達現象はIrPPyの質量濃度が3%以上である範囲で現れた。レーザー転写が可能で効率も満足できるPVKとPBDの質量比率の範囲は0.25ないし0.75であり転写されたフィルムのパターン均一度（edge roughness）は5μm以下であった。表2のように最適化された条件であるPVK:PBD:IrPPyの質量比が1:1:0.05、Alq3の厚さが20nmの時、素子の効率は22.2Cd/A（8.2lm/W）、色座標は0.28、0.63（CIE1931, 8.5Vで500Cd/m²）であった。

40

【0042】

【表2】

素子構造：ITO／ホール伝達層（60nm）／発光層（40nm）／BAIq（5nm）／Alq3／LiF（1nm）／Al（300nm）

	PVK/CBP/Ir PPy	Alq3 厚さ (nm)	効 率 (Cd/A)	効 率 (lm/W)	500Cd/ m ² で駆動電圧(V)	CIE x	CIE y
実施例5	1:1:0.05	5	18.7	6.9	8.5	0.28	0.63
実施例6	1:2:0.1	5	12.8	5.0	8.0	0.28	0.63
実施例7	1:1:0.05	20	22.2	8.2	8.5	0.28	0.63
実施例8	1:2:0.1	20	19.9	7.8	8.0	0.28	0.63

10

【0043】

図2は、本発明の一つの実施例による有機電界発光層を採用する有機電界発光素子を示す断面図である。図2で、参照番号100、200、300、及び400はカソード、発光層、ホール伝達層及びアノードを意味する。

【0044】

【発明の効果】

以上説明したように、スピンコーティング方法で製作できる緑色を発光する高分子有機電界発光素子の場合、効率が最大10Cd/Aほどであるが、本発明の燐鋇材料を利用した混合膜でできている素子の場合、同じ輝度条件（500Cd/m²）で24.9Cd/Aとして効率が100%以上向上され、レーザー転写法によるパターンの均一度（edge roughness）も、また5μm以下と転写特性が大変優秀であった。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 レーザーを使用して有機電界発光素子に使用される発光有機膜を転写パターンニングする時の転写メカニズムを図示した図面である。

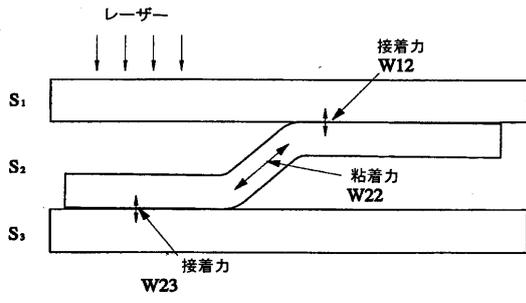
【図2】 本発明の一実施例による有機電界発光素子を示した断面図である。

【符号の説明】

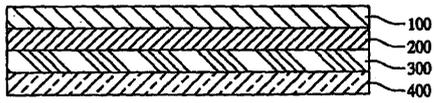
- 100 カソード
- 200 発光層
- 300 ホール伝導層
- 400 アノード

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 徐 ミン 撤
大韓民国京畿道城南市盆唐區美金洞(番地なし) カチマウル1團地ロッテアパートメント116
棟802號
- (72)発明者 陳 炳斗
大韓民国京畿道城南市盆唐區美金洞(番地なし) カチマウル1團地ロッテアパートメント111
棟402號
- (72)発明者 李 城宅
大韓民国京畿道水原市八達區榮通洞(番地なし) ホワンゴルマウル豊林アパートメント233棟
1002號
- (72)発明者 權 章赫
大韓民国京畿道水原市長安區華西洞650番地 華西主公アパートメント411棟1805號

審査官 井上 千弥子

- (56)参考文献 特開2001-313178(JP,A)
特開2001-257076(JP,A)
特開2002-008860(JP,A)
国際公開第02/022374(WO,A1)
特開2003-007467(JP,A)
特開2002-180040(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K 11/06
H01L 51/50
H05B 33/22