

(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2004-22544  
(P2004-22544A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>H05B 33/14  
C09K 11/06

F 1

H05B 33/14  
C09K 11/06 645  
C09K 11/06 655  
C09K 11/06 660  
C09K 11/06 680

テーマコード(参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-168292 (P2003-168292)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社 大韓民國京畿道水原市八達區▲しん▼洞5 75番地
(22) 出願日	平成15年6月12日 (2003.6.12)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	2002-034692	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(32) 優先日	平成14年6月20日 (2002.6.20)	(72) 発明者	金 茂顯 大韓民國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
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

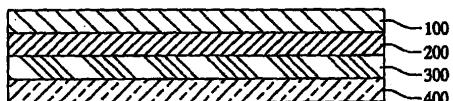
(54) 【発明の名称】 燐鉱材料の混合物を発光材料として使用した高分子有機電界発光素子

## (57) 【要約】

【課題】レーザー転写法によりフルカラー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ニングが可能であり色純度及び発光特性が向上した有機電界発光素子を提供する。

【解決手段】本発明は高分子有機電界発光素子に係り、陽極電極、正孔輸送層、発光層、正孔抑制層、電子注入層、及び陰極電極を含める有機電界発光層素子において、発光層がエネルギーを吸収し他の発光高分子にエネルギーを伝達できるホスト物質と伝達されたエネルギーを吸収したあと三重項状態を利用して発光できる燐鉱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事によってレーザー転写法によってフルカラー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ニングが可能であり色純度及び発光特性が向上された有機電界発光素子を提供する事ができる。

【選択図】 図2



**【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鉱ドーパントを混合した混合発光膜を含める事を特徴とする有機電界発光素子。

**【請求項 2】**

前記燐鉱ドーパントは、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鉱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。  
10

**【請求項 3】**

前記燐鉱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】**

前記燐鉱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。  
20

**【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。  
20

**【請求項 6】**

前記ホスト物質は、光学的に非活性な高分子、電荷輸送能力を持つ高分子及びスピニング工程でフィルム形成能力があるカルバゾール系の低分子でできている群から選択された1種のマトリックス物質と正孔輸送能力を持つ低分子または電子輸送能力を持つ低分子輸送体の混合物である請求項1に記載の有機電界発光素子。  
30

**【請求項 7】**

前記スピニング工程でフィルム形成能力があるカルバゾール系の低分子はカルバゾール、アリールアミン、ヒドラゾーン、スチルベン、及びスターバースト系低分子物質でできている群から選択される1種の物質である請求項6に記載の有機電界発光素子  
30

**【請求項 8】**

前記光学的に非活性な高分子はポリスチレン(poly styrene)、ポリスチレン-ブタジオン共重合体(poly(styrene-butadiene) copolymer)、ポリメチルメタアクリレート(poly methylmethacrylate)、ポリアルファメチルスチレン(poly alphamethylstyrene)、スチレン-メチルメタアクリレート共重合体(styrene-methylmethacrylate copolymer)、ポリブタジエン(polybutadiene)、ポリエチレン-テレフタラート(polyethylene terephthalate)、ポリエステルスルfonyate(polyestersulfonate)、ポリスルfonyate(poly sulfonate)、ポリアリレート(polyarylate)、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でできている群から選択される1種の物質である請求項6に記載の有機電界発光素子。  
40

**【請求項 9】**

前記電荷輸送能力を持つ高分子は、カルバゾール系、アリールアミン系、ペリレン系、およびピロール系でできている群から選択される1種の物質である請求項6に記載の有機電界発光素子。

**【請求項 10】**

前記輸送能力を持つ低分子は、アリールアミン系物質で、電子輸送能力を持つ低分子はオキザジアゾール系物質である請求項6に記載の有機電界発光素子。  
50

**【請求項 11】**

前記カルバゾール系物質は、4,4'-N,N'-ジカルバゾール-ビフェニル(CBP)で、オキザジアゾール系の物質は、2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチル-フェニル)1,3,4-オキザジアゾール(PBD)である請求項9に記載の有機電界発光素子。

【請求項12】

前記低分子輸送体は、質量比が全体ホスト物質に対して50%以上であり、75%以下である請求項5に記載の有機電界発光素子。

【請求項13】

前記燐鉱ドーパントは、IrまたはPtの有機金属錯体として三重項状態で燐鉱発光が可能な低分子または高分子物質である請求項8または請求項9のいずれかに記載の有機電界発光素子。

【請求項14】

前記燐鉱ドーパントは、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(IrPPy)である請求項13に記載の有機電界発光素子。

【請求項15】

前記燐鉱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13に記載の有機電界発光素子。

【請求項16】

前記発光層はパターン均一度が5μm以下でパターン化された請求項6に記載の有機電界発光素子。

【請求項17】

前記ホスト物質は、光学的に非活性高分子である請求項1に記載の有機電界発光素子。

【請求項18】

ホスト物質；及び

燐鉱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する事を特徴とする発光フィルム混合物。

【請求項19】

前記ホスト物質は、マトリックス及び低分子電荷輸送体を含む請求項18に記載の発光フィルム混合物。

【請求項20】

前記マトリックスは、フィルムを形成する事のできるコーティング能力を含めており、前記低分子電荷輸送体は、基板及び前記フィルム間にある前記マトリックスの接着力を落とさないようにするため前記マトリックスに混合されているものである請求項19に記載の発光フィルム混合物。

【請求項21】

前記フィルムの一部分の間に存在する粘着力は、相対的に弱いため、一つの基板から他の基板への転写特性を増進させる事ができ、前記有機電界発光素子の電気特性は低下されない請求項19に記載の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鉱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】

10

20

30

40

50

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 (Electroluminescence) 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ELデバイスの場合にはスピンドーピング工程を利用して発光素子を造ることができる。

#### 【0003】

最近、燐鉱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。

#### 【0004】

低分子有機EL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造る事ができるが、フルカラー素子を造る場合、マスクを利用して各層を蒸着するため量産の際、不利な点が有する。これに対する特許には米国特許登録番号第6,310,360、第6,303,238、第6,097,147号がある。また、国際特許公開番号WO 70655、WO 139234、WO 193642、WO 215645号が開始されている。

#### 【0005】

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ニングする工程に関するものではない。

#### 【0006】

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鉱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2000-68363号に開始されている。

#### 【0007】

しかし、高分子有機ELデバイスの場合にはスピンドーピング工程を利用して発光素子を造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、燐鉱材料を利用したデバイスはスピンドーピ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。

#### 【0008】

##### 【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(Full color)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。

#### 【0009】

##### 【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鉱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。

#### 【0010】

以下、本発明をさらに詳しく説明する。

#### 【0011】

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(400~800nm)での最終発光スペクトラルと色座標に影響を及ぼさない事を意味する。

#### 【0012】

通常レーザーを利用し有機膜を転写パター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S1に付いていた有機膜S2がレーザーの作用によりS1から離れて基板S3

10

20

30

40

50

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。

【0013】

転写特性を左右する因子は基板S1とフィルムS2との接着力(W12)とフィルム同士の粘着力(W22)、そしてフィルムS2と基板S3との接着力(W23)の三つである。

【0014】

このような接着力と粘着力を各層の表面張力(Y1、Y2、Y3)と界面張力(Y12、Y23)で表現すると下記式のように表現される。

$$W_{12} = Y_1 + Y_2 - Y_{12}$$

$$W_{22} = 2Y_2$$

$$W_{23} = Y_2 + Y_3 - Y_{23}$$

10

【0015】

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ニングする場合、転写特性がよくないこともある。

【0016】

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。

20

【0017】

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。

【0018】

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(matrix)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。

【0019】

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、素子の電気的特性を落ちないようにする。

30

【0020】

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る。

【0021】

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(energy transfer)”の利用が可能な物質でなければならない。

40

【0022】

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(matrix)には、ポリスチレン(poly styrene)、ポリスチレン-ブタジオン共重合体(poly(styrene-butadiene)copolymer)、ポリメチルメタアクリレート(poly methyl methacrylate)、ポリアルファメチルスチレン(poly aliphatic methyl styrene)、スチレン-メチルメタアクリレート共重合体(styrene-methyl methacrylate copolymer)、ポリブタジエン(poly butadiene)、ポリカーボネート(poly carbonate)、ポリエチレン-テレフタラート(polyethylene terephthalate)、ポリエステルスルフォネート(polyester sulfone)、ポリエステルスルフオネート(polyester 50

sulfonate)、ポリスルフォネート(polsulfonate)、ポリアリレート(polyarylate)、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、アリールアミン系、ペリレン系、ピロール系の電荷輸送能力を持つ高分子、またはスピンドルティングが可能なアリールアミン、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、アリールアミン系、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ザジアゾール系、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。オキザ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-オキザジアゾール(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、燐鉱ドーパントを使用する。燐鉱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鉱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】

前記燐鉱ドーパントには、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鉱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、結合されたリガンド(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。前記燐鉱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、燐鉱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%燐鉱ドーパント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ンドルティングして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でスピンドルティングし、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ニングされた発光層を形成する。正孔注入層として通常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

10

20

30

40

50

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-フェニルフェノラトアルミニューム(III)(bis-2-methyl-8-quinolinoato para-phenylphenolato aluminum(III); Alq)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)アルミニューム(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(edge roughness)が5μm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ンドルティ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4,4'-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。燐鉱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℃温度で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ンドルティングして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-O<sub>3</sub>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の厚さにスピンドルティングし、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した。パターンングされた発光層は80

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ューム(III)(bis-2-methyl-8-quinolinoato para-phenylphenolato aluminum(III); Alq, 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)アルミニューム(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LiF 1nmとAl 300nmを順に蒸着しガラス基板で袋入りして素子を完成した。燐鉱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

10

20

30

40

50

ターン均一度 (edge roughness) は  $5 \mu\text{m}$  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  $20 \text{ nm}$  である時、素子の効率は  $24.9 \text{ Cd/A}$  ( $9.2 \text{ lm/W}$ )、色座標は  $0.28, 0.63$  (CIE 1931,  $8.5 \text{ V}$  で  $500 \text{ Cd/m}^2$ ) であった。

## 【0039】

## 【表 1】

素子構造: ITO / ホール伝達層 ( $60 \text{ nm}$ ) / 発光層 ( $40 \text{ nm}$ ) / BAL  
q ( $5 \text{ nm}$ ) / Alq3 / LiF ( $1 \text{ nm}$ ) / Al ( $300 \text{ nm}$ )

	PVK/CBP/IrPPy	Alq3 厚さ	効率 (Cd/A)	効率 (lm/W)	500Cd/m <sup>2</sup> 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

## 【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。ホストのマトリッ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-ビフェニル)-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。焼鉱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  $60^\circ\text{C}$  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ンコーティングして  $30 \text{ nm}$  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-O<sub>3</sub> 処理をした後正孔注入層である PEDOT / PSS (Bayer AG 社製造) を  $60 \text{ nm}$  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。パターニングされた発光層は  $80 \text{ nm}$  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ューム (III) (bis-2-methyl-8-quinolinolato para-phenylphenolato aluminum (III); BALq, Universal Display Corporation 社製造) を  $5 \mu\text{m}$  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)アルミニューム (III) (Alq3, Sigma - Aldrich 社製造) を  $5 \text{ nm}$  の厚さで蒸着した。

## 【0041】

カソードとしては、LiF 1 nm と Al 300 nm を順に蒸着しガラス基板で袋入りし素子を完成した。焼鉱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 PVK 0.5, 0.5 PBD 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  $5 \mu\text{m}$  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  $20 \text{ nm}$  の時、素子の効率は  $22.2 \text{ Cd/A}$  ( $8.2 \text{ lm/W}$ )、色座標は  $0.28, 0.63$  (CIE 1931,  $8.5 \text{ V}$  で  $500 \text{ Cd/m}^2$ ) であった。

10

20

30

40

50

. 2 8 、 0 . 6 3 ( C I E 1 9 3 1 , 8 . 5 V で  $500 \text{ Cd/m}^2$  ) であった。

【 0 0 4 2 】

【 表 2 】

素子構造: I T O / ホール伝達層 (60 nm) / 発光層 (40 nm) / B A 1  
q (5 nm) / A 1 q 3 / L i F (1 nm) / A 1 (300 nm)

	PVK/CBP/Ir PPy	Alq3 厚さ (nm)	効率 (Cd/A)	効率 (lm/W)	500Cd/ m <sup>2</sup> 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

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、スピンドル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  $10 \text{ Cd/A}$  ほどであるが、本発明の燐鉱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 ( $500 \text{ Cd/m}^2$ ) で  $24.9 \text{ Cd/A}$  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  $5 \mu\text{m}$  以下と転写特性が大変優秀であった。

【 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化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

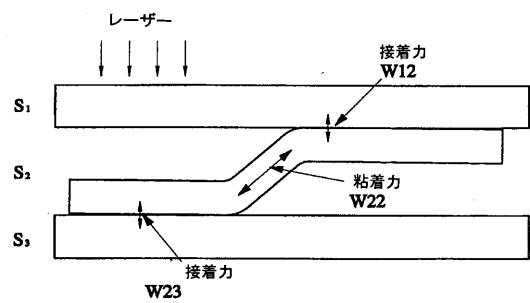
400 アノード

10

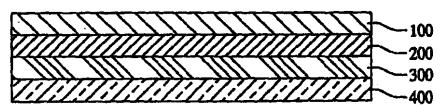
20

30

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

C 0 9 K 11/06 6 9 0

(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 権 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

F ターム(参考) 3K007 AB01 AB03 AB04 AB18 DB03 FA01

专利名称(译)	使用磷矿物材料的混合物作为发光材料的聚合物有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004022544A</a>	公开(公告)日	2004-01-22
申请号	JP2003168292	申请日	2003-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星工スディアイ株式会社		
[标]发明人	金茂顯 徐ミン撤 陳炳斗 李城宅 權章赫		
发明人	金 茂顯 徐 ▲ミン▼撤 陳 炳斗 李 城宅 權 章赫		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	H05B33/14 C09K11/06 C09K2211/1003 C09K2211/1018 C09K2211/14 C09K2211/1408 C09K2211/1441 C09K2211/18 C09K2211/182 C09K2211/185 H01L51/0013 H01L51/0037 H01L51/0042 H01L51/0062 H01L51/0081 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L51/5096 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.645 C09K11/06.655 C09K11/06.660 C09K11/06.680 C09K11/06.690 H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC01 3K107/CC07 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD60 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD74 3K107/FF14 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG09		
代理人(译)	渡边 隆		
优先权	1020020034692 2002-06-20 KR		
其他公开文献	JP4053929B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

解决的问题：提供一种有机电致发光器件，该有机电致发光器件在通过激光转印法制造全色聚合物有机电致发光器件时能够对聚合物发光层进行构图，并且具有改善的色纯度和发光特性。聚合物有机电致发光器件技术领域本发明涉及一种聚合物有机电致发光器件，其是包括阳极，空穴传输层，发光层，空穴抑制层，电子注入层和阴极的有机电致发光器件。一种有机电场，其包括能够吸收能量并将能量传输至另一种发光聚合物的主体材料的混合发光膜，以及在吸收所传输的能量之后能够利用三重态而能够发光的亚磷酸酯掺杂剂。通过提供发光器件，当通过激光转移方法制造全色聚合物有机电致发光器件时，可以对聚合物发光层进行构图，并且提供了具有改善的色纯度和发光特性的有机电致发光器件。你可以 [选择图]图2



