

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4311433号  
(P4311433)

(45) 発行日 平成21年8月12日(2009.8.12)

(24) 登録日 平成21年5月22日(2009.5.22)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>H05B 33/22</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/22	Z
<b>H05B 33/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/10	
<b>H01L 51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/14	A
<b>G09F 9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/22	D
<b>H01L 27/32</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F 9/30	365Z

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-269922 (P2006-269922)  
 (22) 出願日 平成18年9月29日(2006.9.29)  
 (65) 公開番号 特開2008-91175 (P2008-91175A)  
 (43) 公開日 平成20年4月17日(2008.4.17)  
 審査請求日 平成20年2月25日(2008.2.25)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 石井 隆司  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 (72) 発明者 伊藤 大樹  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 松田 憲之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス装置、及び有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の電極間に正孔注入層と発光層とを配設してなる有機エレクトロルミネッセンス装置において、

前記正孔注入層と前記発光層との間には、前記正孔注入層及び前記発光層に接して、前記正孔注入層を構成する材料及び前記発光層を構成する材料の混合を防止する混合防止層が設けられてなり、

前記正孔注入層はアリアルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポリアニリン誘導体及び有機酸またはポリチオフエン誘導体及びポリマー酸を含み、

前記混合防止層はポリマー化した、フルオロ脂肪族基含有モノマーを主成分として構成されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項2】

前記混合防止層の膜厚は、0.5nm以上5nm以下であることを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項3】

一対の電極間に正孔注入層と発光層とを配設してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、

アリアルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポリアニリン誘導体及び有機酸またはポリチオフエン誘導体及びポリマー酸を含む前記正孔注入層を形成する工程と、

前記正孔注入層上に、該正孔注入層及び前記発光層の混合を防止する混合防止層を形成

する工程と、

液相法によって、前記混合防止層上に前記発光層を形成する工程と、

を備え、

前記混合防止層を形成する工程は、

液相法により、フルオロ脂肪族基含有モノマーを前記正孔注入層上に塗布する工程と

、  
加熱することにより、前記フルオロ脂肪族基含有モノマーを架橋し、ポリマー化する  
工程と、

を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 4】

10

前記混合防止層の膜厚を 0.5 nm 以上 5 nm 以下に形成することを特徴とする請求項  
3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス装置、及び有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、有機蛍光材料等の発光材料を電極間に挟持してなる有機エレクトロルミネッセンス装置（以下、有機 EL 装置と称す）が注目されている。このような有機 EL 装置としては、有機材料からなる発光層の発光効率を高めるため、発光層の陽極側に正孔注入層を配置するのが一般的である。この正孔注入層としては、例えば、3, 4 - 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 [PEDOT / PSS] が用いられている（例えば特許文献 1 参照）。

20

【特許文献 1】特開 2003 - 187970 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献 1 に記載された有機 EL 装置には、経時的に正孔注入層と発光層との界面にて互いの材料が混合することで混合層が形成されてしまう。混合層は発光層として機能しないことから有機 EL 素子の劣化を招き、有機 EL 装置の寿命を縮めてしまう。

30

【0004】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、正孔注入層及び発光層の界面に混合層が形成されるのを防止し、長寿命化が図られた、有機エレクトロルミネッセンス装置、及び有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス装置は、一对の電極間に正孔注入層と発光層とを配設してなる有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記正孔注入層と前記発光層との間には、前記正孔注入層及び前記発光層に接して、前記正孔注入層を構成する材料及び前記発光層を構成する材料の混合を防止する混合防止層が設けられてなり、前記正孔注入層はアリアルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポリアニリン誘導体及び有機酸またはポリチオフェン誘導体及びポリマー酸を含み、前記混合防止層はポリマー化した、フルオロ脂肪族基含有モノマーを主成分として構成されることを特徴とする。

40

また、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス装置は、前記混合防止層の膜厚は、0.5 nm 以上 5 nm 以下であることを特徴とする。また、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法は、一对の電極間に正孔注入層

50

と発光層とを配設してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、アリアルミン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポリアニリン誘導体及び有機酸またはポリチオフェン誘導体及びポリマー酸を含む前記正孔注入層を形成する工程と、前記正孔注入層上に、該正孔注入層及び前記発光層の混合を防止する混合防止層を形成する工程と、液相法によって、前記混合防止層上に前記発光層を形成する工程と、を備え、前記混合防止層を形成する工程は、液相法により、フルオロ脂肪族基含有モノマーを前記正孔注入層上に塗布する工程と、加熱することにより、前記フルオロ脂肪族基含有モノマーを架橋し、ポリマー化する工程と、を含むことを特徴とする。

また、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法は、前記混合防止層の膜厚を0.5 nm以上5 nm以下に形成することを特徴とする。

本発明の参考例に係る有機エレクトロルミネッセンス装置は、一対の電極間に正孔注入層と発光層とを配設してなる有機エレクトロルミネッセンス装置において、前記正孔注入層と前記発光層との間には、前記正孔注入層を構成する材料及び前記発光層を構成する材料の混合を防止する混合防止層が設けられてなることを特徴とする。

#### 【0006】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス装置によれば、正孔注入層と発光層との間に混合防止層が設けられているので、該混合防止層によって正孔注入層及び発光層が直接接触することがなく、互いの材料が混合することにより混合層が形成されることを防止することができる。よって、この混合層に起因する素子劣化を抑制させることができ、後述する実験結果に示すように素子寿命を延ばすことが可能となる。

#### 【0007】

また、上記有機エレクトロルミネッセンス装置においては、前記混合防止層は、フッ素基を含有する高分子材料を主成分として構成されるのが好ましい。

この構成によれば、非密着性に優れるフッ素化合物によって上記混合防止層が形成されるので、正孔注入層及び発光層の間が密着し辛くなって、混合層の形成がより良好に防止されたものとなる。

#### 【0008】

また、上記有機エレクトロルミネッセンス装置においては、前記混合防止層の膜厚は、5 nm以下であるのが好ましい。

この構成によれば、後述する実験結果に示されるように、混合層の形成を防止することで、長寿命化を図ることができる。

#### 【0009】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法は、一対の電極間に正孔注入層と発光層とを配設してなる有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記正孔注入層を形成する工程と、該正孔注入層及び前記発光層の混合を防止する混合防止層を、前記正孔注入層上に形成する工程と、該混合防止層上に前記発光層を形成する工程と、を備えたことを特徴とする。

#### 【0010】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法によれば、正孔注入層と発光層との間に混合防止層を形成するので、該混合防止層により正孔注入層及び発光層が直接接触することがなく、互いの材料が混合して混合層が形成されるのを防止することができる。よって、この混合層に起因する素子の劣化を抑制することができ、後述する実験結果に示されるように長寿命化を図ることが可能となる。

#### 【0011】

また、上記有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法においては、前記混合防止層を形成する工程は、液相法により、前記正孔注入層上にフッ素基を含有する高分子前駆体モノマーを塗布し、該高分子前駆体モノマーを熱硬化させることにより架橋し、ポリマー化するのが好ましい。

この構成によれば、正孔注入層上に混合防止層を良好に形成することができ、有機EL装置の長寿命化を図ることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

また、上記有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法においては、前記混合防止層の膜厚を5 nm以下に形成するのが好ましい。

この構成によれば、後述する実験結果に示されるように、混合層の形成を防止することで、長寿命化を図ることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 3 】

以下、本発明について図面を参照して説明する。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

## 【 0 0 1 4 】

図1は本発明の有機EL装置の一実施形態を示す概略構成図である。本実施形態に係る有機EL装置100は、有機EL素子9から放出された光が、例えばガラス基板等からなる基体2から射出されて外部に取り出される、所謂ボトムエミッション方式のものである。なお、以下の説明では、発光層内に注入された電子及び正孔をキャリアと呼ぶことがある。

## 【 0 0 1 5 】

有機EL装置100は、基体2上に、陽極(電極)3、正孔注入層4、発光層5及び陰極(電極)8を備えている。正孔注入層4、発光層5、及びこれら正孔注入層4及び発光層5の間に設けられ、正孔注入層4と発光層5との間における材料の混合を防止する混合防止層6は有機物材料によって形成されており、これら有機物層によって有機機能層7が形成されている。また、有機機能層7は陽極3と陰極8との間に挟持されており、これら陽極3、有機機能層7及び陰極8によって、有機EL素子9が形成されている。

## 【 0 0 1 6 】

陽極3と陰極8には、駆動電圧を印加するための配線が接続されている。そして、この配線を介して電極間に駆動電圧を印加すると、陰極8より電子が発光層5に注入され、陽極3より正孔が発光層5に注入され、印加された電場により正孔及び電子が発光層5中を移動し、再結合が起こる。再結合時に放出されたエネルギーにより、励起子が生成し、この励起子が基底状態に戻る際に蛍光や燐光という形でエネルギーを放出する。

## 【 0 0 1 7 】

ボトムエミッション方式では、陽極3が透明材料から構成される必要がある。このような電極用の透明な材料としては、本実施形態ではインジウム錫酸化物(Indium Tin Oxide: ITO)を用いた。なお、透明電極の形成材料としては、ITOに限定されることは無く、例えばPt、Ir、Ni、もしくはPd等を例示することができる。なお、基体2とは反対の側から発光を取り出す、いわゆるトップエミッション方式の場合には、基体2を構成する材料は不透明であってもよく、その場合、アルミナ等のセラミック、ステンレス等の金属シートに表面酸化などの絶縁処理を施したものの、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。この場合、陽極3は遮光性や光反射性の材料で形成することができる。

## 【 0 0 1 8 】

また、前記正孔注入層4としては、アリアルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポリアニン誘導体+有機酸、ポリチオフェン誘導体+ポリマー酸等が用いられる。本実施形態では、ポリエチレンジオキシチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物(PEDOT/PSS)を用いた。

## 【 0 0 1 9 】

前記発光層5は、正孔注入層4上に形成されており、陰極8から注入される電子と、正孔注入層4から注入される正孔が結合して所定帯域の波長の光を発光する。本実施形態では、前記発光層5の形成材料として、[化1]に示すF8TPDを用いた。このF8TPDから構成される発光層5は、青色発光をなすようになっている。

## 【 0 0 2 0 】

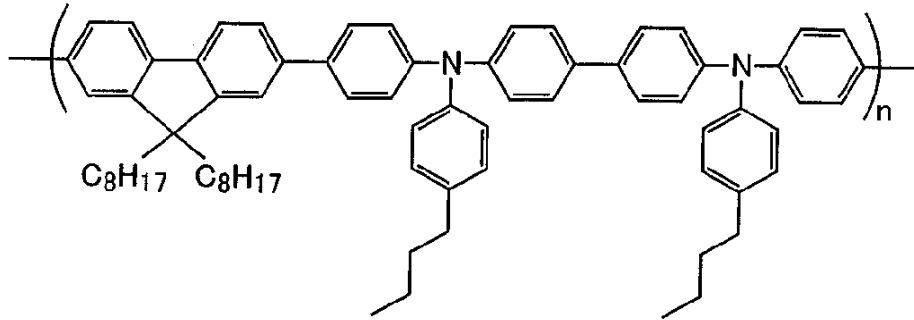
10

20

30

40

## 【化1】



10

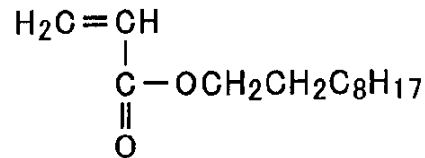
## 【0021】

有機EL装置100は、上述したように発光層5及び正孔注入層4の間に混合防止層6を備えている。この混合防止層6は、本発明における特徴的な構成であり、フッ素基を含有する高分子材料を主成分として構成されている。この混合防止層6の形成材料としては、フッ素化合物材料、例えばフルオロ脂肪族基含有モノマーが用いられる。本実施形態では、フルオロ脂肪族基含有モノマーとして、[化2]に示される2-(パーフルオロオクチル)エチルメタアクリレートが用いられる。この混合防止層6は、正孔注入層4上にフルオロ脂肪族基含有モノマー(高分子前駆体モノマー)を塗布した後、加熱硬化させることにより架橋し、ポリマー化することで形成されたものであり、その膜厚が1nmとなっている。

20

## 【0022】

## 【化2】



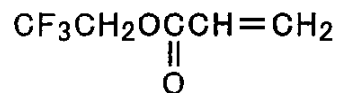
## 【0023】

なお、混合防止層6の形成材料としては、上記材料に限定されることはなく、[化3]に示すアクリル酸トリフルオロエチル、[化4]に示すメタクリル酸トリフルオロエチル、[化5]に示される3-(2-ペルフルオロヘキシルエトキシ)-1,2-エポキシプロパン、[化6]に示すN-プロピル-N-(2,3-エポキシプロピル)ペルフルオロオクタンスルホンアミド等を用いることができる。

30

## 【0024】

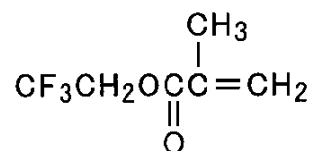
## 【化3】



40

## 【0025】

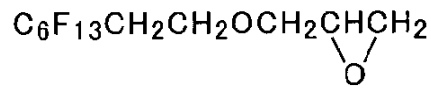
## 【化4】



## 【0026】

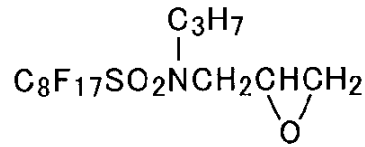
50

【化5】



【0027】

【化6】



10

【0028】

陰極8は、発光層5上にカルシウム層と、アルミニウム層とが積層されて形成されたものである。なお、有機EL素子9では、陰極8を覆う封止部材を設けてもよい。

【0029】

ここで、上記混合防止層6を有しない従来の有機EL装置を例に挙げ、本発明に係る構成と比較することにより、本発明により得られる格別の効果について説明する。

【0030】

従来の有機EL装置は、経時的に正孔注入層と発光層との界面にて、正孔注入層の形成材料(PEDOT/PSS)と、発光層(上記[化2]に示した)の形成材料とが互いに混合することで、混合層が形成されてしまう。

20

【0031】

また、半減寿命を迎えた有機EL装置には、混合層が所定の膜厚以上に形成されている。すなわち、混合層は発光層として機能しないため、膜厚の成長に伴って有機EL素子が劣化し、結果として素子の寿命を縮めることになると考えられる。そこで、発光層及び正孔注入層における材料の混合を防止し、上記混合層の形成を防止することで有機EL装置の長寿命化を図ることができるのである。

【0032】

本実施形態に係る有機EL装置100によれば、正孔注入層4と発光層5との間に混合防止層6が設けられているので、該混合防止層6によって正孔注入層4及び発光層5が直接接触することで、これらの界面にて正孔注入層4及び発光層5を構成する材料が混合することが防止される。よって、この混合層に起因した有機EL素子9の劣化を防止でき、後述する実験結果に示すように有機EL素子9の長寿命化を図ることができる。

30

【0033】

(有機EL装置の製造方法)

次に、図2を用いて、本発明の有機EL装置の製造方法の一実施形態として、上記有機EL装置100の製造方法について説明する。

まず、図2(a)に示すように、陽極3が形成された基体2上に液相法を用いて正孔注入層4を形成する。なお、前記陽極3は、ガラスからなる基体2上にTFE素子や各種配線等を形成し、さらに、層間絶縁層や平坦化膜を形成した後、蒸着法等によってITOを成膜し、さらにパターニングすることによって形成される。

40

【0034】

液相法としては、スピコート法、液滴吐出法(インクジェット法)、ディップコート法、ロールコート法等が適用可能である。本実施形態では、正孔注入層4及び発光層5を形成するに際してスピコート法を用いた。

【0035】

正孔注入層4は、正孔注入層形成材料である3,4-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(PEDOT/PSS)を含む液体材料を陽極3上にスピコート法により80nmの厚みに配置し、これを乾燥・焼成(200で10分間)する

50

ことにより形成する。また、正孔注入層形成材料の溶媒としては、イソプロピルアルコール、N - メチルピロリドン、1, 3 - ジメチル - イミダゾリノン等の極性溶媒を用いることができる。

#### 【0036】

次に、図2(b)に示すように、スピンコート法により、正孔注入層4上に前記混合防止層6を形成する。具体的には、正孔注入層4上に上記[化2]に示したフルオロ脂肪族基含有モノマーを塗布する。不活性ガス(窒素 $N_2$ ガス)雰囲気下で、正孔注入層4上に塗布したフルオロ脂肪族基含有モノマーに加熱処理(200で60分間)を施し、これにより熱硬化させることで架橋し、ポリマー化する。以上の工程により、正孔注入層4上に膜厚1nmの混合防止層6を形成できる。

10

#### 【0037】

なお、混合防止層6の膜厚は、上記値(1nm)に限定されることはなく、後述する実験結果に示されるように0.5~5nmの範囲であれば、混合防止層6としての機能を十分に果たすことができる。

#### 【0038】

次に、図2(c)に示すように、前記混合防止層6上に発光層5を成膜し、有機機能層7を形成する。本実施形態では、発光層5を成膜する方法として液滴吐出法を用いた。なお、液滴吐出法を用いる際に形成される隔壁(バンク)についての図示を省略している。

#### 【0039】

液滴吐出法(インクジェット法)としては、帯電制御方式、加圧振動方式、電気機械変換式、電気熱変換方式、静電吸引方式などが挙げられる。帯電制御方式は、材料に帯電電極で電荷を付与し、偏向電極で材料の飛翔方向を制御してノズルから吐出させるものである。また、加圧振動方式は、材料に超高压を印加してノズル先端側に材料を吐出させるものであり、制御電圧をかけない場合には材料が直進してノズルから吐出され、制御電圧をかけると材料間に静電的な反発が起こり、材料が飛散してノズルから吐出されない。また、電気機械変換方式(ピエゾ方式)は、ピエゾ素子(圧電素子)がパルス的な電気信号を受けて変形する性質を利用したもので、ピエゾ素子の変形することによって材料を貯留した空間に可撓物質を介して圧力を与え、この空間から材料を押し出してノズルから吐出させるものである。また、電気熱変換方式は、材料を貯留した空間内に設けたヒータにより、材料を急激に気化させてバブル(泡)を発生させ、バブルの圧力によって空間内の材料を吐出させるものである。静電吸引方式は、材料を貯留した空間内に微小圧力を加え、ノズルに材料のメニスカスを形成し、この状態で静電引力を加えてから材料を引き出すものである。また、この他に、電場による流体の粘性変化を利用する方式や、放電火花で飛ばす方式などの技術も適用可能である。なお、本実施形態ではピエゾ方式を採用した。

20

#### 【0040】

発光層5は、上記[化1]に示したF8TPDを含んだ溶媒を前記混合防止層6上に配置し、これを窒素等の不活性ガス雰囲気下で加熱処理(130で30分間)することで形成される。発光層5の形成材料の溶媒としては、トルエン等の無極性溶媒を用いることができる。なお、前記混合防止層6は、無極性溶媒(トルエン)に対して不溶な層であり、かつ後述する実験結果に示すように静的接触角が $39.8^\circ$ (膜厚1nm時)、すなわち溶媒に対して撥液性を備えたものとなっている。

30

40

#### 【0041】

したがって、発光層5の形成材料を含む溶媒(トルエン)を混合防止層6上に配置しても、混合防止層6が溶媒に対して溶解されてしまうことがない。また、上述したように撥液性が付与された混合防止層6上に溶媒を配置しているので、混合防止層6と該混合防止層6上に成膜される発光層5との密着性が低減されたものとなる。このように、混合防止層6は、正孔注入層4及び発光層5のそれぞれに対し密着性が低いものとなっている。よって、正孔注入層4及び発光層5の間が密着し辛くなって、これら界面に混合層が形成されるのを良好に防止することができる。

#### 【0042】

50

次に、図2(d)に示すように、発光層5上に陰極8を形成する。陰極8は、例えば、カルシウム層、及びアルミニウム層を真空蒸着法によって順次積層させることで形成することができる。以上の工程により、基体2上に有機EL素子9が形成される。その後、必要に応じて封止工程を行い、有機EL装置100が完成する。

#### 【0043】

以上説明したように、本実施形態に係る有機EL装置100の製造方法によれば、正孔注入層4と発光層5との間に混合防止層6を形成しているため、混合防止層6によって正孔注入層4及び発光層5が直接接触することがなく、互いの材料が混合して混合層が形成されるのを防止することができる。よって、この混合層に起因する素子の劣化を抑制することができる。後述する実験結果に示されるように有機EL素子9の長寿命化を実現できる。

10

#### 【0044】

(実験例)

図3は、本発明に係る有機EL装置における格別の効果を実証する実験結果を表すグラフである。本実験では、PEDOT/PPSから構成される正孔注入層4上に膜厚の異なる前記混合防止層6を有した(膜厚0.5、1.0、3.0、或いは5.0nm)有機EL装置、及び混合防止層を有しない有機EL装置を用いた。

#### 【0045】

本実験により、図3に示すように混合防止層6の膜厚が厚くなると、トルエン、及び水に対する静的接触角(°)が大きくなることが確認できた。すなわち、混合防止層6の膜厚に応じて、溶媒(トルエン、水)に対する撥液性が高まる。なお、混合防止層が無い場合(膜厚0.0nm)には、正孔注入層4が水に溶解してしまうことから、測定を省略した。

20

#### 【0046】

したがって、混合防止層6上に発光層5の形成材料を含んだ溶媒(上記実施形態では、トルエン)を塗布した場合に、撥液性により、混合防止層6と溶媒中に含まれる発光層5とを密着させることなく形成できる。すなわち、上記混合防止層6は、正孔注入層4及び発光層5を構成する材料が混合するのを効果的に防止できるようになっている。

#### 【0047】

図3に示す初期輝度とは、有機EL素子に対し、所定電圧を印加した場合における、輝度を規定したものである。なお、説明を分かり易くするため、混合防止層を有しない、すなわち正孔注入層と発光層とが積層された有機EL装置に所定電圧を印加した際の輝度を基準値(1.0)とした。

30

#### 【0048】

図3に示されるように混合防止層6の膜厚が厚くなるにつれ、有機EL装置の初期輝度が低下することが分かった。この理由としては、混合防止層6の膜厚が増加することにより、陽極及び陰極における電極間距離が増加し、発光層5に電流が流れ難くなって、発光層5における輝度が低下するためである。

#### 【0049】

また、図3に示す初期効率とは、初期輝度における明るさ(cd;カンデラ)と、初期輝度時に電極間に流れる電流(A;アンペア)との比(cd/A)を規定したものである。なお、混合防止層を有しない有機EL装置における初期効率を基準(1.0)とした。混合防止層6の膜厚が増加すると発光層5に電流が流れ難くなり、初期輝度と同様に初期効率も低下することが分かった。

40

#### 【0050】

また、図3に示す寿命は、所定の輝度が半減する半減時間を測定し、寿命とした。各有機EL装置における寿命の測定方法としては、電極間に印加する電圧を調整し、全ての有機EL装置の輝度を基準値(初期輝度)に合わせる。このとき、電極間に電流が流れ難い、すなわち膜厚の大きい混合防止層を有する有機EL装置はその消費電力が大きくなるものの、混合防止層6を設けることで有機EL装置の長寿命化を図ることができる。

50



## 【 0 0 5 1 】

上記実験により、正孔注入層 4 及び発光層 5 の間に混合防止層 6 を設けることで、正孔注入層 4 及び発光層 5 を構成する材料が混合し、正孔注入層 4 及び発光層 5 の界面部分に混合層が形成されるのを防止し、有機 E L 素子の長寿命化を図ることができることが確認できた。

## 【 0 0 5 2 】

なお、混合防止層 6 の膜厚が 5 nm の場合に、混合防止層 6 を有しない従来の構成の約 1 . 2 倍の寿命が得られ、膜厚が 1 ~ 3 nm の場合には、従来の約 1 . 4 倍の寿命が得られる。すなわち、有機 E L 装置 1 0 0 の長寿命化を図る場合には、混合防止層 6 の膜厚を 1 ~ 3 nm 程度に設定するのが好ましい。

10

## 【 0 0 5 3 】

上述したように、混合防止層 6 (膜厚 0 . 5 ~ 5 nm) を設けることで有機 E L 装置 1 0 0 の長寿命化を実現できるものの、前記混合防止層 6 の膜厚の増加に伴い、初期輝度及び初期効率が低下してしまう。そのため、用途に応じ、寿命を優先する場合には混合防止層 6 の膜厚を 1 ~ 3 nm 程度に設定するのが望ましく、或いは初期輝度、及び初期効率の低下を抑えつつ、しかも長寿命化を図る場合には、膜厚を 0 . 5 nm 程度に設定するのが望ましい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 有機 E L 装置の一実施形態を示す概略構成図である。

20

【 図 2 】 有機 E L 装置の一実施形態に係る製造工程を示す図である。

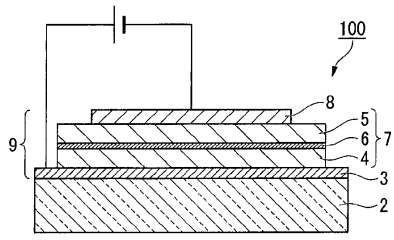
【 図 3 】 本発明における格別の効果を確認した実験結果を表す図である。

## 【 符号の説明 】

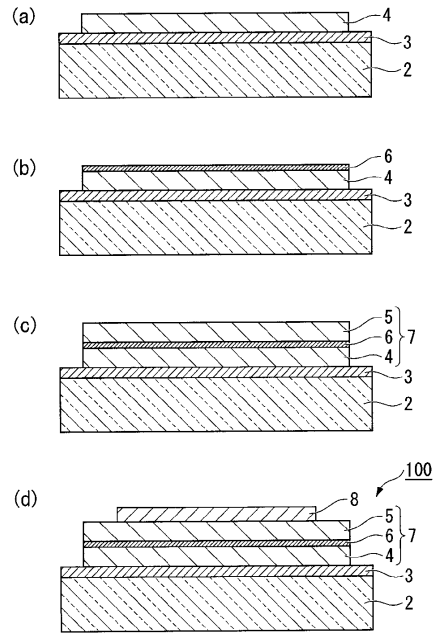
## 【 0 0 5 5 】

1 0 0 ... 有機 E L 装置 (有機エレクトロルミネッセンス装置)、 3 ... 陽極 (電極)、 4 ... 正孔注入層、 5 ... 発光層、 6 ... 混合防止層、 8 ... 陰極 (電極)

【図1】



【図2】



【図3】

混合防止膜の膜厚 (nm)	静的接触角 (°)		初期輝度	初期効率	寿命
	トルエン	水			
0	<5	—	1	1	1
0.5	23.2	77.2	0.92	0.94	1.1
1	39.8	82.1	0.88	0.89	1.4
3	48.9	93.5	0.76	0.81	1.4
5	50.1	104	0.61	0.69	1.2

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-129450(JP,A)  
特開2006-521008(JP,A)  
特開2006-237083(JP,A)  
特開2002-075646(JP,A)  
特開2007-134693(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/22  
H01L 51/50  
H05B 33/10