

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3923038号

(P3923038)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int.Cl.

F I

H O 5 B 33/10 (2006.01)

H O 5 B 33/10

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/14

A

H O 5 B 33/26 (2006.01)

H O 5 B 33/22

B

H O 5 B 33/26

Z

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-326039 (P2003-326039)

(22) 出願日 平成15年9月18日(2003.9.18)

(65) 公開番号 特開2005-93279 (P2005-93279A)

(43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)

審査請求日 平成16年12月28日(2004.12.28)

(73) 特許権者 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100109900

弁理士 堀口 浩

(72) 発明者 水野 幸民

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝 研究開発センター内

(72) 発明者 長谷川 励

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝 研究開発センター内

(72) 発明者 中井 豊

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝 研究開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L 発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アノード電極と、前記アノード電極上に形成された有機発光層と、前記有機発光層上に形成されたカソード電極とを有する有機 E L 発光表示装置の製造方法であって、前記有機発光層の前記カソード電極側の表面をフッ素化処理した後に、前記フッ素化処理された表面直上に Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Ba からなる群より選ばれる少なくとも 1 種を含むカソード電極を形成することを特徴とする有機 E L 発光表示装置の製造方法。

【請求項 2】

アノード電極と、前記アノード電極上に形成された有機発光層と、前記有機発光層上に形成され有機材料からなる電子注入輸送層と、前記電子注入輸送層上に形成されたカソード電極とを有する有機 E L 発光表示装置の製造方法であって、前記電子注入輸送層の前記カソード電極側の表面をフッ素化処理した後に、前記フッ素化処理された表面直上に Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Ba からなる群より選ばれる少なくとも 1 種を含むカソード電極を形成することを特徴とする有機 E L 発光表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記フッ素化処理が、フロロカーボンガスのプラズマの照射であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の有機 E L 発光表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記フロロカーボンガスが C F₄、N F₃、S F₆、及び C₂F₆ からなる群より選ばれる少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 3 記載の有機 E L 発光表示装置の製造方法。

10

20

【請求項 5】

アノード電極と、前記アノード電極上に形成された有機発光層と、前記有機発光層の直上に形成されたカソード電極とを有し、前記カソード電極は、Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Baからなる群より選ばれる少なくとも1種を含み、前記有機発光層の内部と前記カソード電極側の界面とを比較して、炭素 - フッ素結合を持つ分子が前記カソード電極側の界面により多く存在することを特徴とする有機EL発光表示装置。

【請求項 6】

アノード電極と、前記アノード電極上に形成された有機発光層と、前記有機発光層上に形成され有機材料からなる電子注入輸送層と、前記電子注入輸送層の直上に形成されたカソード電極とを有し、前記カソード電極は、Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Baからなる群より選ばれる少なくとも1種を含み、前記電子注入輸送層の内部と前記カソード電極側の界面とを比較して、炭素 - フッ素結合を持つ分子が前記カソード電極側の界面により多く存在することを特徴とする有機EL発光表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機EL発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、有機物の多層膜を用いたエレクトロルミネセンス（EL）発光表示装置が注目されている。有機EL発光表示装置は、アノード電極とカソード電極との間に挟まれた有機発光層を有し、これらの電極間に直流電圧を印加すると、カソード電極金属から電子輸送層である有機化合物の最低空準位に電子が注入され、一方、アノード電極のITO電極からは正孔輸送層の最高非占準位に正孔が注入されて、有機発光層中で正孔と電子とが再結合することにより発光する。有機EL発光表示装置には大きく分けて、低分子を真空蒸着して作製する方法と、ポリマー溶液を塗布して作製する方法の二つがある。

20

【0003】

一般に、有機EL発光表示装置においては、有機発光層の上に積層するカソード電極として、低仕事関数の金属を用いる。これは、仕事関数の低い金属を用いるほど、有機発光層への電子注入効率が高くなるからである。しかし、低仕事関数金属は極めて反応性が高い為、有機発光層中の発光分子と反応してしまい、有機EL発光表示装置劣化の原因の一つと考えられてきた。

30

【0004】

この問題を回避する為に、有機発光層とカソード電極の間に、アルカリフッ化物やアルカリ土類フッ化物などの無機化合物層（バッファ層）を挟む構造が提唱されている（例えば、特許文献1参照）。しかしながらこの場合、バッファ層を構成する無機化合物のイオンが有機発光層へ拡散し、キャリアトラップなどの新たな劣化原因となっていた。

【特許文献1】特開平10-74586号公報（第2-4頁、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

本発明は以上の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、劣化を防いで長寿命な有機EL発光表示装置及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そこで、本発明は、アノード電極と、アノード電極上に形成された有機発光層と、有機発光層上に形成されたカソード電極とを有する有機EL発光表示装置の製造方法であって、有機発光層のカソード電極側の表面をフッ素化处理した後に、フッ素化处理された表面直上にLi、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Baからなる群より選ばれる少なくとも1種を含むカソード電極を形成することを特徴とする有機EL発光表示装置の製造方法を提供する

50

。

【0007】

また、本発明は、アノード電極と、アノード電極上に形成された有機発光層と、有機発光層上に形成され有機材料からなる電子注入輸送層と、電子注入輸送層上に形成されたカソード電極とを有する有機EL発光表示装置の製造方法であって、電子注入輸送層のカソード電極側の表面をフッ素化処理した後に、フッ素化処理された表面直上にLi、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Baからなる群より選ばれる少なくとも1種を含むカソード電極を形成することを特徴とする有機EL発光表示装置の製造方法を提供する。

【0008】

本発明においては、フッ素化処理が、フロロカーボンガスのプラズマの照射であっても 10
良い。

【0009】

また、本発明においては、フロロカーボンガスが CF_4 、 NF_3 、 SF_6 、及び C_2F_6 からなる群より選ばれる少なくとも1種であっても良い。

【0011】

また、本発明は、アノード電極と、アノード電極上に形成された有機発光層と、有機発光層の直上に形成されたカソード電極とを有し、カソード電極は、Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Baからなる群より選ばれる少なくとも1種を含み、有機発光層の内部とカソード電極側の界面とを比較して、炭素-フッ素結合を持つ分子がカソード電極側の界面により多く存在することを特徴とする有機EL発光表示装置を提供する。 20

【0012】

また、本発明は、アノード電極と、アノード電極上に形成された有機発光層と、有機発光層上に形成され有機材料からなる電子注入輸送層と、電子注入輸送層の直上に形成されたカソード電極とを有し、前記カソード電極は、Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Baからなる群より選ばれる少なくとも1種を含み、電子注入輸送層の内部とカソード電極側の界面とを比較して、炭素-フッ素結合を持つ分子がカソード電極側の界面により多く存在することを特徴とする有機EL発光表示装置を提供する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、劣化を防いで長寿命な有機EL発光表示装置及びその製造方法を提供 30
することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

従来の方法により、有機発光層用インクを用いて、アノード電極とカソード電極とに挟まれた有機発光層を有する有機EL発光表示装置を作製したところ、本発明者らは、カソード電極として用いる低仕事関数金属が有機発光層中の分子と反応してしまい表示装置が劣化していくことを見出した。また、有機発光層と低仕事関数金属が直に接触しないようにするためにバッファ層を設けた場合は、バッファ層を構成する無機化合物のイオンが有機発光層に拡散してしまい、表示装置が劣化していくことを見出した。有機発光層中の分子の反応や、有機発光層へのイオンの拡散はキャリアブロックや、キャリアトラ 40
ップの原因となるため、発光輝度の低下をもたらすことになる。

【0016】

そこで本発明者らは、発光寿命の長い有機EL発光表示装置を得るために、カソード電極として用いる低仕事関数金属に接触する有機発光層中の分子の反応性を低くする必要があることを見出し、本発明を成すに至ったものである。また、カソード電極と有機発光層との間に有機材料からなる電子注入輸送層を設ける場合には、この電子注入輸送層の分子の反応性を低くする。なお、カソード電極としてLi、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Ba等の低仕事関数金属を用いる場合には、これに接する有機発光層や電子注入輸送層との反応性が高いが、カソード電極としてそれほど仕事関数の低くない、Al、Ag、Ga、V、Ti、Bi、Sn、Cr、Sb、Cu、Co、Au等の電極を用いる場合にも、やはり劣化やイオン拡散を防ぐた 50

めに、有機発光層や電子注入輸送層の反応性を低下させる必要がある。また、カソード電極として、低仕事関数金属と、それほど仕事関数の低くない金属とを複合させたものを用いた場合でも、同様のことが言える。

【0017】

有機発光層や電子注入輸送層の反応性を低下させるために、本発明は、有機発光層を形成した後に有機発光層をフッ素化処理し、そしてカソード電極を形成するものである。また、有機発光層とカソード電極との間に電子注入輸送層を有する場合には、有機発光層や電子注入輸送層を形成した後に電子注入輸送層をフッ素化処理し、そしてカソード電極を形成するものである。

【0018】

カソード電極の形成前に、有機発光層のカソード電極側をフッ素化処理すると、有機発光層の界面に存在する分子のうち、炭素 - 水素 (C - H) 結合であった部分は、炭素 - フッ素 (C - F) 結合となり、低仕事関数金属による水素引き抜き反応が起こりにくくなる。このとき、炭素 - フッ素結合を有する分子は、有機発光層の界面にカソード電極側で濃度が高くなるような傾斜を持って存在する。このことにより、エネルギー準位が多段階的に形成されることから電子注入効率が高まり、発光効率が向上する。炭素 - フッ素結合を有する分子は電子注入効率を高める効果はあるものの、効率的な発光には寄与しないと考えられるため、有機発光層の膜厚を約 20 ~ 200 nm として、約 5 ~ 50 % をフッ素化処理することが好ましい。有機発光層の厚さが 200 nm よりも厚いと、駆動電圧を高くしなければならず、また注入された電子または正孔が失活して電子 - 正孔の再結合確率が低下し、有機発光層の発光効率が低下するおそれがある。20 nm よりも薄いと、均一な製膜が困難となり、素子ごとの発光性にばらつきが生じるおそれがある。より好ましくは、有機発光層の膜厚を約 80 ~ 120 nm として、約 15 ~ 25 % をフッ素化処理すると良い。従って反応性が低下することにより、有機発光層の劣化を防止することが出来、有機 EL 発光表示装置の長寿命化を図ることが出来る。有機発光層の表面をフッ素化処理しない場合は、フッ素化処理された有機発光層と比較して、反応性が高い為に、低仕事関数金属と容易に反応してしまい、有機発光層の劣化による短寿命化が生じる。

【0019】

本発明において、フッ素化処理は、フロロカーボンガスのプラズマ処理が好ましいが、それに限定されるものではない。例えば、フッ素ガスを直接接触させて改質する方法なども可能である。また、フロロカーボンガスとしては、 CF_4 、 NF_3 、 SF_6 、及び C_2F_6 からなる群より選ばれる少なくとも 1 種であることが好ましい。

【0020】

フッ素化処理には、プラズマ処理装置を用い、フロロカーボンガスを電離した状態にできる処理装置を用いて、プラズマ状態のフッ素ガス雰囲気中有機発光層をさらす、もしくは有機発光層を電離させた状態でフッ素ガスを吹き付ける、等の方法で行うことが出来る。有機発光層上にカソード電極を形成する場合、有機発光層としては、アントラセン、ピレン、ペリレン、テトラフェニルブタジエン、9,10 - ビス (フェニルエチニル) アントラセン、8 - キノリノールロチウム、トリス (8 - キノリノール) アルミニウム、トリス (5,7 - ジクロロ、8 - キノリノール) アルミニウム、トリス (5 - クロロ - 8 - キノリノール) アルミニウム、ビス (8 - キノリノール) 亜鉛、トリス (5 - フルオロ - 8 - キノリノール) アルミニウム、トリス (8 - キノリノール) スカンジウム、ビス [8 - (パラ - トシル) アミノキノリン] 亜鉛錯体およびカドミウム錯体、1,2,3,4 - テトラフェニルブタジエン、ペンタフェニルブタジエン、ポリ (パラフェニレンビニレン)、ポリ (2 - メトキシ、5 - (2' - エチルヘキソキシ) - 1,4 - フェニレンビニレン)、ポリ (3 - アルキルチオフェン)、ポリ (9,9 - ジアルキルフルオレン)、ポリパラフェニレン、ポリカーボネート、ポリナフチルビニレンなどを用いることにより、発光を阻害することなく、効果的にカソード電極との反応性を低下させることが出来る。また、有機材料からなる電子注入輸送層上にカソード電極を形成する場合、電子注入輸送層としては、トリス (8 - キノリノール) アルミニウム、ベンゾチアゾール亜鉛、3,4,9

10

20

30

40

50

、10 - ペリレンテトラカルボキシル - ビス - ベンズイミダゾールなどを用いることにより、電子注入や電子輸送を効率的に行い、効果的に反応性を低下させることが出来る。電子注入輸送層の膜厚は、約1 ~ 50 nmとすることができる。有機発光層や電子注入輸送層は、上述したような材料を用いて、インクジェット方式、ディップ方式、スピンコート方式、真空蒸着方式等から適宜選択して形成することが出来る。

【0021】

フッ素化処理されて導入されたフッ素元素の含有率（組成比）は、XPS（X線光電子分光）などにより測定することができる。

【0022】

XPSにおいては、検出角度を変化させると、検出される電子の深さを変えることができる。例えば、検出角度5度で試料の表面から約9オングストローム、検出角度45度で資料の表面から約70オングストロームの元素組成を知ることができる。プラズマ処理した有機発光層をXPS分析して、検出された全元素量を100%として各々の元素の組成比（%）を求める。検出角度1 ~ 10度におけるフッ素元素の組成比が検出角度45 ~ 90度におけるフッ素元素の組成比よりも大きければ、カソード電極側の表面を構成する分子中の炭素 - フッ素結合含有率（組成比）が、アノード電極界面近傍または膜内部を構成する分子中の炭素 - フッ素結合含有率（組成比）よりも大きいといえる。

【0023】

なお、XPSなどで炭素 - フッ素結合含有率を測定する場合は、有機EL発光表示装置の作製中であれば、有機発光層のカソード電極側の表面をプラズマ処理してカソード電極を形成する前に測定すればよい。あるいは、有機EL発光表示装置を作製した後であれば、有機EL発光表示装置のカソード電極を剥離して、有機発光層のカソード電極側の表面を測定すればよい。どちらの場合でも同様に、上述したような測定方法により、炭素 - フッ素結合含有率を測定することが出来る。

【0024】

また、上記の説明は、有機発光層上にカソード電極を形成する場合についての説明としたが、有機発光層上に電子注入輸送層を形成し、電子注入輸送層上にカソード電極を形成する場合も同じことが言える。この場合は、有機発光層を電子注入輸送層に置き換えて同様とすれば良い。

【0025】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【0026】

図1に本発明の一実施形態に係る有機EL発光表示装置の1部分の概略断面図を示す。以下においては図1を参照して説明するが、本発明の実施形態に係る有機EL表示装置およびその製造方法はこれに限定されるものではない。

【0027】

図1に示すように、ガラスなどの絶縁性を有する透明基板1上のトランジスタ形成層14に、画素毎に設けられたトランジスタ2が形成される。この画素の区切りとして絶縁性材料からなる隔壁4が形成されている。隔壁4で分離された各画素は3種の発光色（R、G、B）のうちいずれかの発光色を示す画素となる。すなわち、基板1上にトランジスタ2を形成したトランジスタ形成層14があり、その上に、ITOなどの透明電極（アノード電極）3、正孔輸送層5、6及び7、ポリマー有機発光層8、9及び10、対向電極（カソード電極）11、銀電極（カソード電極）12が順次形成された3つの画素が隔壁4によって分離・形成されている。ポリマー有機発光層8は発光中心の色素分子として赤（R）の発光を示す材料が、ポリマー有機発光層9は発光中心の色素分子として緑（G）の発光を示す材料が、ポリマー有機発光層10は発光中心の色素分子として青（B）の発光を示す材料が使用されている。これらの画素は、それぞれ基板1上に形成されたトランジスタ2と接続されており、さらに最上層には吸水ポリマー層15を介して封止膜13が形成されている。吸水ポリマー層15は、水による劣化を防ぐものであり、吸水ポリマーを用いずに乾燥窒素を充填した層としても良く、また、劣化の問題が生じないようであれば

10

20

30

40

50

この層を無しとして銀電極 12 上に封止膜 13 を直接形成しても良い。

【0028】

トランジスタ 2 によって、適宜いずれかの画素の透明電極 - 対向電極間に電圧を印加することで、ポリマー有機発光層 8、9 または 10 から所望の色を発光させる。即ち、アノード電極 3 から供給された正孔は正孔輸送層 5、6、7 を通してポリマー有機発光層 8、9、10 へ、カソード電極 11、12 から供給された電子はポリマー有機発光層 8、9、10 へ達する。その結果、ポリマー有機発光層中で正孔と電子が再結合することで発光が生じ、透明基板 1 側からこの所望の色を観測することが可能になる。このような画素を 2 次元的に配列することで、本発明の有機 EL 発光表示装置を作製することができる。

【0029】

アノード電極が形成される基板は特に限定されないが、基板側を発光面として使用する場合、ガラスなどの透明性基板が使用される。

【0030】

正孔輸送層の形成には、正孔輸送層用インクとして、水中にポリチオフェンおよびその誘導体を含むドナー性分子とポリスチレンスルホン酸およびその誘導体を含むアクセプタ性分子の会合体が分散したインクを使用することが出来る。特に、ドナー性分子としてポリエチレンジオキシチオフェン (PEDOT と略す)、アクセプタ性分子としてポリスチレンスルホン酸あるいはポリスチレンスルホン酸塩 (ポリスチレンスルホン酸、ポリスチレンスルホン酸塩ともに PSS と略す) の組み合わせが、熱的および化学的に安定であり、基板上への塗布が容易で、形成された膜 (正孔輸送層) の膜厚が均一で、光透過率が高いため好ましい。このドナー性分子およびアクセプタ性分子は水に分散され、アルコールが含有されてもよい。

【0031】

このようなインクを用いて、インクジェット方式、ディップ方式、スピンコート方式等の手法により正孔輸送層を形成することができる。これらの塗布を行った後には、ホットプレートやオープンを用いて溶媒 (水) を揮発させて、膜の状態とする。

【0032】

多色表示を行う有機 EL 発光表示装置の場合、赤、緑、青といった表示する色の違う画素には、異なる材料のポリマー有機発光層が使用される。ポリマー有機発光層のイオン化ポテンシャルは使用する材料によって異なるため、種類の異なる (赤、緑、青) 画素では、各々最適な正孔輸送層のイオン化ポテンシャルの値が異なる。このとき、正孔輸送層用インクの塗布を上述したようにインクジェット方式で塗布すれば、容易に各種の画素に、各々最適なイオン化ポテンシャルを示す正孔輸送層を形成することができる。正孔輸送層を設けることによりこのような効果を得ることが出来るが、正孔輸送層はなくとも良い。

【0033】

正孔輸送層の厚さは 2 ~ 100 nm が好ましく、10 ~ 50 nm がより好ましい。正孔輸送層の厚さが 2 nm より薄いと均一な膜が得られず、また 100 nm より厚いと可視光に吸収が生じるとともに駆動電圧が若干高くなる。

【0034】

有機発光層は、上述したような材料、方法により形成する。そして、本実施形態においては、有機発光層のカソード電極側がフッ素化処理されている。

【0035】

カソード電極側がフッ素化処理された有機発光層は、例えば、有機発光層を形成した後、カソード電極を形成する前に、その表面をプラズマ処理することにより製造することができる。

【0036】

具体的には、まず、有機発光層を塗布形成した基板をプラズマ処理装置 (インターナショナルプラズマコーポレーション製 P-3000) チャンバー内に入れ、電離したフッ素ガスに数秒から数分さらす。数秒から数分間さらすと、有機発光層表面の水素原子がフッ素を含む原子団と置き換わる。プラズマ処理によって、表面のフッ素元素の比率が多くな

10

20

30

40

50

ることで、フッ素化された有機発光層を形成することができる。フッ素ガスは、 NF_3 や SF_6 や CF_4 や C_2F_6 などを用いて行うことができるが、フッ素化処理でフッ素化率が高いことから CF_4 や C_2F_6 などのフロロカーボンガスを用いることが好ましい。

【0037】

プラズマ処理装置としては、フロロカーボンガスを電離した状態にできる処理装置で、例えば、インターナショナルプラズマコーポレーション製P-3000等のプラズマエッチング装置が好ましい。これは、数秒から数分間の処理で、フッ素化処理を行うことができるので、量産性が高いためである。

【0038】

また、複数の発光色を有する画素が配列された場合には、フッ素化処理の必要な発光色の画素の有機発光層だけをフッ素化することで、フッ素化されていない画素との発光特性のバランスをとることが可能である。また、フッ素化処理の効果が発光色によって異なる場合、フッ素化処理を発光色ごとに行うことで、フッ素化処理による発光特性の最適化を行うことができる。

10

【0039】

本実施形態に係る有機EL発光表示装置においては、有機発光層のカソード電極との界面は反応性が低いために、カソード電極として低仕事関数金属を用いた場合でも反応を妨げることができ、長寿命の素子を作ることができる。本実施形態においては、有機発光層上にカソード電極を形成した例を示したが、有機発光層上に有機材料からなる電子注入輸送層を形成し、電子注入輸送層上にカソード電極を形成した場合には、電子注入輸送層に対して上述したようなフッ素化処理を行えば同様な効果を得ることが出来る。

20

【0040】

カソード電極としては、Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr、Ba等のほか、Al、Ag、Ga、V、Ti、Bi、Sn、Cr、Sb、Cu、Co、Au等も用いることが出来、真空蒸着等の方法により形成することが出来る。また、カソード電極は、これらの金属を単体で、若しくは複合させて用いるほか、 AlLi や AlMg とAlとの多重積層構造とすることも可能である。本実施形態においては、有機発光層（若しくは電子注入輸送層）の反応性が低減されていることから、カソード電極の材料が限定されずに最適な材料を用いることが可能となる。

【実施例】

【0041】

30

以下、本発明の実施例を説明する。

（実施例1）

図2の断面図に示すような、基板1上にアノード電極3、正孔輸送層7、青のポリマー有機発光層10及びカソード電極11を積層した、単色で1mm×5mm四方の形状の有機EL発光表示装置を作製した例について説明する。

【0042】

まず、ガラス基板1上に常法により、アノード電極3として透明性導電材料であるITO（インジウム-チン-オキサイド）（Indium Tin Oxide）を膜厚50nmで製膜した。

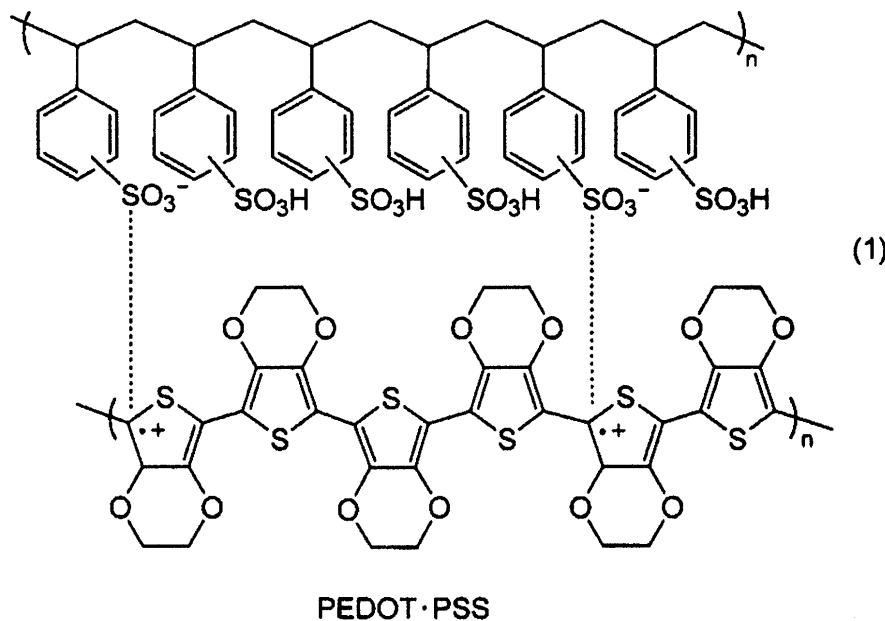
【0043】

40

次に、正孔輸送層を形成するために用いるインクとして化学式(1)で示されるPEDOT・PSS化合物を含むインク原料（バイエル社製、BAYTRON（登録商標）PVP-CH8000）を用い、スピンコート方式によって膜厚約150の正孔輸送層7を製膜した。

【0044】

【化 1】



10

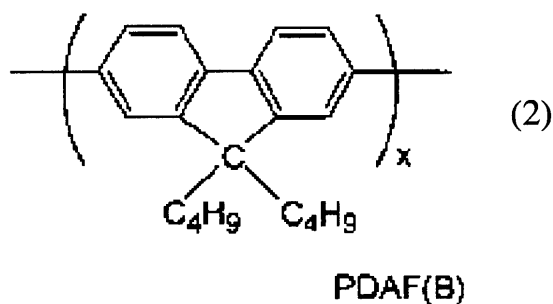
【 0 0 4 5 】

ポリマー有機発光層 10 の材料として化学式 (2) で示される青色発光のポリ (9, 9'-ジアルキルフルオレン) (poly[9, 9'-dialkylfluorene]: PDAF) を用い、スピンコート方式によって塗布した。

20

【 0 0 4 6 】

【化 2】



30

【 0 0 4 7 】

基板をホットプレート上 140℃、1分間焼成して溶剤を揮発させた。ポリマー有機発光層 10 の厚さは 300 nm であった。

【 0 0 4 8 】

この基板をプラズマチャンバー内に入れ、ポリマー有機発光層 10 表面をフッ素化処理した。具体的には、基板を真空に引いたチャンバー内に入れ、フロロカーボンガス (CF4) ガスを導入し、印加周波数 13.56 MHz、電力 300 W で 45 秒間フッ素化処理を行った。

40

【 0 0 4 9 】

このフッ素化処理したポリマー有機発光層 10 上に、カソード電極 11 として厚さ約 100 nm の Mg (マグネシウム) を形成し、実施例 1 の有機 EL 発光表示装置を得た。(比較例 1)

ポリマー有機発光層に対してフッ素化処理を行わなかった以外は、実施例 1 と同様な材料、方法を用いて、比較例 1 の有機 EL 表示装置を作製した。

【 0 0 5 0 】

以上のようにして作製されたこれらの有機 EL 発光表示装置を 10^{-7} torr の環境下で、 180 mA/cm^2 の電流密度で駆動させたときの、初期輝度に対する輝度の変化を

50

図 3 に示す。フッ素化処理した実施例 1 の有機 E L 発光表示装置の輝度は、半減するのに 60 分を要した。一方、フッ素化処理していない比較例 1 の有機 E L 発光表示装置の輝度は約 30 秒で半減し、有機 E L 発光表示装置としての特性は不充分であることがわかった。これは、実施例 1 ではポリマー有機発光層に対してフッ素化処理を行っていることから、ポリマー有機発光層 10 の反応性が低下し、カソード電極 11 との反応が生じ難く劣化を防ぐことができるのに対し、比較例 1 ではポリマー有機発光層 10 とカソード電極 11 とが反応して、ポリマー有機発光層 10 が劣化しているためである。

【0051】

本実施例ではポリマー有機発光層上にカソード電極を形成した例を示したが、ポリマー有機発光層上に電子注入輸送層を形成し、その上にカソード電極を形成した場合にも同様の効果を得ることが出来る。また、本実施例では有機発光層としてポリマーを用いているが、低分子の有機発光層を用いた場合も同様な効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明の一実施形態に係る有機 E L 発光表示装置の 1 部分を示す概略断面図である。

【図 2】本発明の実施例 1 に係る有機 E L 発光表示装置を示す断面図である。

【図 3】実施例 1 と比較例 1 の輝度劣化挙動を説明するグラフ図である。

【符号の説明】

【0053】

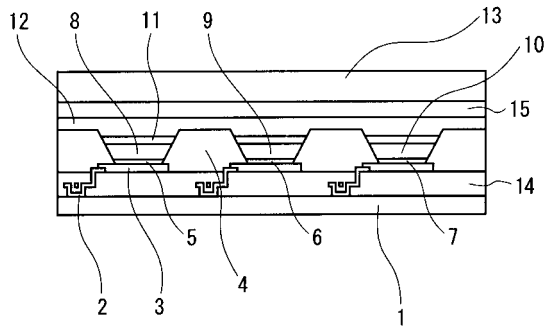
- 1 ... 透明基板
- 2 ... トランジスタ
- 3 ... 透明電極（アノード）
- 4 ... 隔壁
- 5 , 6 , 7 ... 正孔輸送層
- 8 ... 赤のポリマー有機発光層
- 9 ... 緑のポリマー有機発光層
- 10 ... 青のポリマー有機発光層
- 11 ... 対向電極（カソード）
- 12 ... 銀電極（カソード）
- 13 ... 封止膜
- 14 ... トランジスタ形成層
- 15 ... 吸水ポリマー層

10

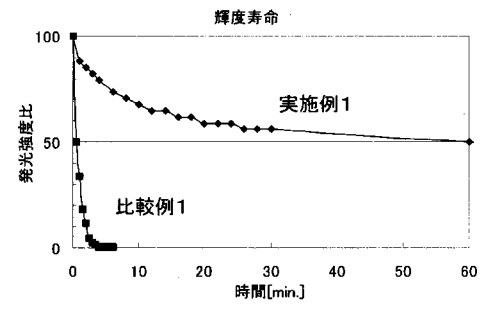
20

30

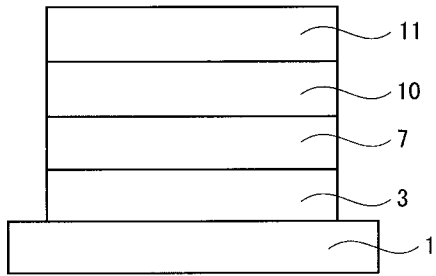
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

審査官 里村 利光

(56)参考文献 特開2000-208254(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B33/00-33/28

H01L51/00-51/56、H01L27/32

专利名称(译)	有机EL发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP3923038B2	公开(公告)日	2007-05-30
申请号	JP2003326039	申请日	2003-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	水野幸民 長谷川 励 中井 豊		
发明人	水野 幸民 長谷川 励 中井 豊		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/26 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5092 H01L27/3244 H01L51/0037 H01L51/0039 H01L51/5012 H01L51/5048 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.B H05B33/26.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K007/FA03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC22 3K107/DD02 3K107/DD44 3K107/DD44Y 3K107/EE03 3K107/GG23		
代理人(译)	堀口博		
其他公开文献	JP2005093279A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种防止劣化并具有长使用寿命的有机电致发光显示装置，并提供其制造方法。解决方案：在表面上进行氟化处理，用阴极电极形成有机电致发光显示装置的制造方法，该电极具有阳极，形成在电极上的有机发光层和形成在该层上的阴极。在有机发光层的阴极侧上。Ž

