

(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2006-107950

(P2006-107950A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/04	(2006.01)	H05B 33/04		3K007
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-293817 (P2004-293817)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成16年10月6日(2004.10.6)	(74) 代理人	100096828 弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870 弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	吉田 正典 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	青田 幸人 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

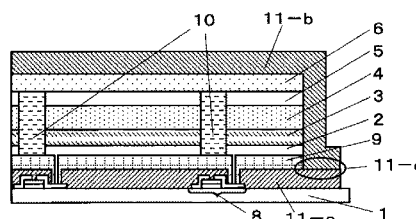
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 保護膜と基板の界面から浸入する水分による有機EL素子の表示性能劣化を防止し得る有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 有機EL素子がSiとNを主成分とする2層の保護膜(11-a, b)により挟持され、かつ、前記2層の保護膜がパターン端部で互いに接していることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機 E L 素子が S i と N を主成分とする 2 層の保護膜により挟持され、かつ、前記 2 層の保護膜がパターン端部で互いに接していることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

2 層の保護膜がともに S i N_x、S i O_xN_y、S i H_xN_y のいずれかであることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

有機 E L 素子が、基板上面側より発光を取り出すトップエミッション素子であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の有機 E L 表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機化合物からなる薄膜に電界を印加することにより光を放出する有機 E L 素子を用いた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 素子とは、陰極と陽極との間に流れる電流によって、両電極間に在る有機化合物が発光する素子のことである。

【0003】

有機 E L 素子は自発光性であるために視認性が高いと同時に、液晶表示素子に比し、薄型軽量化が可能であるため、特にモバイル用途での応用展開が進められている。

20

【0004】

有機 E L 素子の断面構造の一例を図 1 に示す。図中、(1) は基板、(2) は金属電極、(3) は正孔輸送層、(4) は発光層、(5) は電子輸送層、(6) は透明電極をそれぞれ表しており、基板上面側より発光表示を行う。この構造の有機 E L 素子は一般にトップエミッション素子と呼ばれ、基板裏面より発光表示を行うボトムエミッション素子に比べ、開口率を高めることができるため、高精細化が実現できるという利点がある。

【0005】

一方で、有機 E L 素子には、ごく微量の水分や酸素により、有機発光性材料の変質、あるいは、発光層と電極間の剥離を生じ、発光効率の低下、非発光領域（ダークスポット）の増大等の表示性能劣化が発生するという課題がある。このため、従来、素子全体を凹形状の金属、あるいはガラスの封止キャップでカバーし、なおかつ、素子基板と封止キャップの空壁部（封止空間）に乾燥剤を封入することにより、水分をトラップし、素子の劣化を防止する構成が一般に採用されている。しかしながら本構成では、乾燥剤を封入するスペースを確保する必要があり、素子の小型、薄型化に不利であるとともに、発光取り出し面側に乾燥剤を配置するため、トップエミッション素子の光取り出し効率を低下させるという課題があった。

30

【0006】

これに対し、近年、水分遮断性の高い薄膜で素子を被覆保護する取り組みがなされている。例えば、特許文献 1 では、素子全体を S i N 膜あるいはダイヤモンド様炭素膜で被覆保護する方法が開示されている。しかしながら、水分の浸入は保護膜を通してのみならず、保護膜と下地基板の界面を通しての浸入が優位的である。したがって、これらの方法で、有機 E L 素子上に保護膜を形成した場合でも、保護膜パターンの端部からの水分の浸入を防止できない為、素子の特性劣化を防止できないという課題がある。

40

【0007】

これに対し、保護膜パターンの大きさを広げることでパターン端部からの水分の浸入を防止しようとする取り組みがなされている。例えば、特許文献 2 では、素子全体を S i O N 膜を含む積層膜で被覆保護し、かつ、S i O N 膜パターンの面積を最も大きく設計する方法が開示されている。しかしながら、これらの方法で有機 E L 素子上に保護膜を形成し

50

た場合でも、基板と保護膜の接触界面を通しての水分の浸入は完全には防げず、有機EL表示装置に要求される数千時間の良好な表示性能が実現できないという課題があった。特に、有機EL表示装置に熱衝撃が加わると、保護膜と基板の界面からの水分の浸入が加速され、素子劣化が生じやすくなるという課題がある。

【0008】

【特許文献1】特開平10-261487号公報

【特許文献2】特開2002-25765号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

本発明は、保護膜と基板の界面から浸入する水分による有機EL素子の表示性能劣化を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成すべく成された本発明の有機EL表示装置は、有機EL素子がSiとNを主成分とする2層の保護膜により挟持され、かつ、前記2層の保護膜がパターン端部で互いに接していることを特徴とする。

また、前記2層の保護膜がともに $SiNx$ 、 SiO_xNy 、 SiH_xNy のいずれかであることを特徴とする。

また、有機EL素子が、基板上面側より発光を取り出すトップエミッション素子であることを特徴とする。 20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、高い水分遮断性を持ち、組成が類似する2層の保護膜で有機EL素子を挟み込み、かつ、前記2層の保護膜をパターン端部で互いに接触させることにより、保護膜を通しての水分の浸入と、保護膜と基板の界面からの水分の浸入の両方を防止し、有機EL素子の表示性能劣化を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明は、有機EL素子がSiとNが主成分の2層の保護膜により挟持され、かつ、前記2層の保護膜がパターン端部で互いに接していることを特徴とする有機EL表示装置であり、類似した組成を持つ2層の保護膜は、親和性が高く、接着界面の密着性が非常に高いため、界面を通じての水分の浸入を防止することができる。また、類似した組成を持つ2層の保護膜は熱膨張係数がほぼ同じであり、素子に熱衝撃が加わっても接着界面の密着性の低下が生じない。 30

【0013】

さらに、本発明の有機EL表示装置は、保護膜の水分遮断性が非常に高いために、封止キャップや乾燥剤を使用しなくても、有機EL素子の表示性能劣化を防止することが可能である。また、素子の信頼性をより高める為に、本発明の保護膜と封止キャップを組み合わせ使用する場合においても、封止空間へ存在させる乾燥剤の量が、従来に比べ、ごく少量でよい。また、素子の発光領域外の微小なスペースに乾燥剤を配置したり、あるいは、少量の乾燥剤を薄膜化して封止キャップ、または素子上に配置する構成をとることで、素子の薄型、小型性能を損なうことなく、信頼性の高い小型・薄型の有機EL表示装置を実現することが可能である。 40

【0014】

本発明で利用できる保護膜の要件としては、以下の点が挙げられる。

(1) 高い防湿性能を有すること。具体的には、膜の透湿性能は $1.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2 / \text{day}$ 以下が好ましい。

(2) 有機EL素子の発光取り出し側に使用するため、可視光領域での光透過性が高いこと。具体的には、素子の発光効率の観点から可視光透過率は90%以上であることが好ま 50

しい。

(3) 素子上に保護膜を形成する際の素子破壊を防止する為、有機EL表示部の耐熱温度以下、すなわち、少なくとも100 以下の低温で成膜可能であること。

(4) 成膜に際し、UV光を使用しないこと。

(5) 成膜に際し、有機EL素子を溶解する有機溶剤を使用しないこと。

【0015】

これらの条件を満たす保護膜として、 SiN_x 、 SiO_xNy 、 SiH_xNy 膜が最も好適に利用できる。また、これらの無機膜を成膜する手法として、スパッタリング法、CVD法等の真空成膜が好適に利用できる。

【0016】

さらに、接触界面の親和性を高める為に、2層目の保護膜を形成する前に、1層目の保護膜表面にUV照射、逆スパッタ処理等の活性化処理を施すことがより好ましい。

【実施例】

【0017】

以下に、本発明の実施例を図面に基づいて説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0018】

(実施例1)

本発明に基づく実施例1について、図2にしたがって説明する。なお、図2は、本実施例で作製した有機EL表示装置の側端部断面を模式的に示したものである。

【0019】

まず、TF T (8) が形成された基板 (1) 上にスパッタリング法により、 SiO_xNy 膜 (11-a) をスパッタリング法で100nm形成した後、ドライエッチングにより、TF Tのドレイン電極の部位にコンタクトホールを形成、さらに、スピコート法で光硬化性樹脂 (アクリル樹脂 (ワールドロック815T、協立化学社製)) をコーティング、露光、現像することにより、平坦化膜 (9) を形成した。次に、同様に光硬化性樹脂 (アクリル樹脂 (ワールドロック815T、協立化学社製)) を用い、TF T及び電極配線を覆うように、画素分離膜 (10) を形成した。引き続いて、クロム膜を200nmの厚みで成膜、パターニングし、金属電極 (2) とした。

【0020】

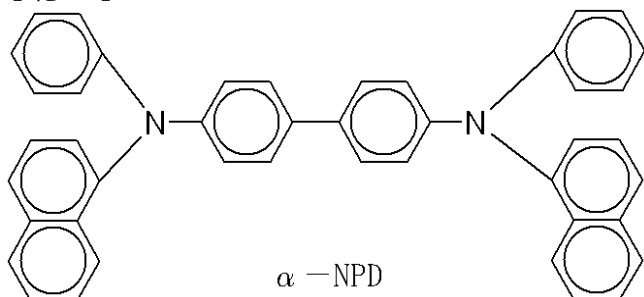
その後、該基板をアセトン、イソプロピルアルコール (IPA) で順次超音波洗浄し、次いでIPAで煮沸洗浄後乾燥した。さらに、UV/オゾン洗浄した。

【0021】

次いで、真空蒸着装置 (真空機工社製) を用いて、洗浄後の該基板上に正孔輸送性を有する下記化1式で表される αNPD を真空蒸着法により50nmの膜厚で成膜して、正孔輸送層 (3) を形成した。蒸着時の真空度は $1.3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ ($1.0 \times 10^{-6} \text{ Torr}$)、成膜速度は $0.2 \sim 0.3 \text{ nm/sec}$ の条件で成膜した。

【0022】

【化1】



【0023】

次に、同様の手法で、前記正孔輸送層 (3) の上に、下記化2式で表される、アルミキレート錯体 (Alq3) と、下記化3式で表せるクマリン6を100:6の重量比率で共

10

20

30

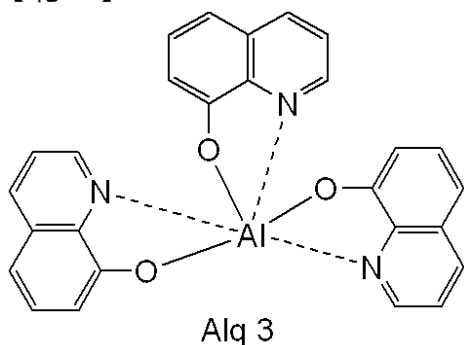
40

50

蒸着し、50 nmの膜厚で発光層(4)を形成した。

【0024】

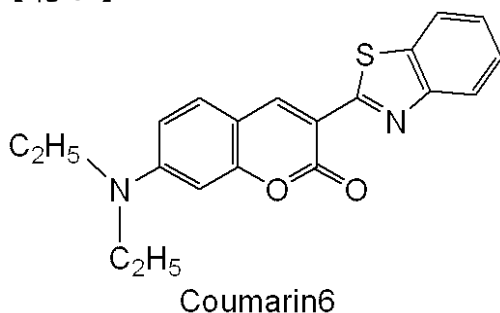
【化2】



10

【0025】

【化3】



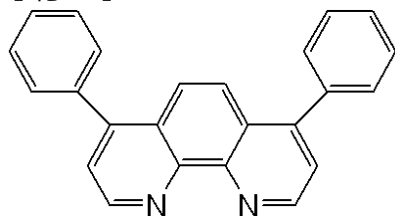
20

【0026】

次に、電子輸送層(5)として、下記化4式で表されるフェナントロリン化合物を10 nm成膜した。

【0027】

【化4】



30

【0028】

続いて、透明電極(6)(ITO)をスパッタ法にて150 nm成膜して、有機EL素子を得た。

【0029】

さらに、保護膜(11-a)の接着界面部位(11-c)に逆スパッタ処理を施した後、スパッタリング法によりSiO_xN_y膜(11-b)を800 nm形成した。尚、保護膜(11-a、b)の成膜はプラズマによる有機EL素子のダメージを防止する為に、対向ターゲットスパッタ装置(大阪真空社製)、Siターゲットを使用し、DCパワー: 1.45 kw、成膜圧力: 0.7 Pa、Ar流量: 30 sccm、N₂流量: 8 sccm、O₂流量: 2 sccm、の条件で成膜した。

40

【0030】

このようにして得られた有機EL表示装置に高温高湿試験(60℃、90%湿度、500時間放置)を行ったが、試験前後でダークスポットの発生、発光効率低下等の表示品位劣化は生じなかった。またヒートサイクル試験(-30℃×30分+60℃×30分、100サイクル)を行った後に、同様に高温高湿試験(60℃、90%湿度、500時間放置)を行ったが、同様に表示品位の劣化は生じなかった。

50

【0031】

(実施例2)

本発明に基づく実施例2について、図3にしたがって説明する。なお、図3は本実施例で作製した有機EL表示装置の側端部断面を模式的に示したものである。

【0032】

まず、TF T (8) が形成された基板 (1) 上にスパッタリング法により、Si N x 膜 (11 - a) をスパッタリング法で100nm形成した後、ドライエッチングにより、TF T のドレイン電極の部位にコンタクトホールを形成、さらに、スピンコート法で光硬化性樹脂 (アクリル樹脂 (ワールドロック815T、協立化学社製)) をコーティング、露光、現像することにより、平坦化膜 (9) を形成した。次に、同様に光硬化性樹脂 (アクリル樹脂 (ワールドロック815T、協立化学社製)) を用い、TF T 及び電極配線を覆うように、画素分離膜 (10) を形成した。引き続いて、クロム膜を200nmの厚みで成膜、パターニングし、金属電極 (2) とした。

10

【0033】

その後、該基板をアセトン、イソプロピルアルコール (IPA) で順次超音波洗浄し、次いでIPAで煮沸洗浄後乾燥した。さらに、UV / オゾン洗浄した。

【0034】

次いで、実施例1と同様の手法で、正孔輸送層 (3)、発光層 (4)、電子輸送層 (5) 及び透明電極 (6) (ITO) を成膜して、有機EL素子を得た。

【0035】

さらに、保護膜 (11 - a) の接着界面部位 (11 - c) に逆スパッタ処理を施した後、スパッタリング法によりSi N x 膜 (11 - b) を800nm形成した。尚、保護膜 (11 - a、b) の成膜はプラズマによる有機EL素子のダメージを防止する為に、対向ターゲットスパッタ装置 (大阪真空社製)、Si ターゲットを使用し、DC パワー: 1.45kw、成膜圧力: 0.7Pa、Ar 流量: 30sccm、N₂ 流量: 8sccm、の条件で成膜した。

20

【0036】

引き続いて、有機EL表示装置の非発光領域に相当する部位に、乾燥剤 (酸化カルシウム) (13) を形成した封止ガラスキャップ (12) を接着剤 (アラルダイト、日本チバガイギー社製) (14) を用い、素子基板に貼り付け、素子全体を被覆保護し、有機EL表示装置を得た。

30

【0037】

このようにして得られた有機EL表示装置に高温高湿試験 (60、90%湿度、500時間放置) を行ったが、試験前後でダークスポットの発生、発光効率低下等の表示品位劣化は生じなかった。またヒートサイクル試験 (-30 × 30分 + 60 × 30分、10サイクル) を行った後に、同様に高温高湿試験 (60、90%湿度、500時間放置) を行ったが、同様に表示品位の劣化は生じなかった。

【0038】

(比較例)

本比較例は、図2に示す保護膜 (11 - a) を形成しないこと以外は実施例1と同様にして有機EL表示装置を作製したものである。

40

【0039】

まず、TF T (8) が形成された基板 (1) 上にスピンコート法で光硬化性樹脂 (アクリル樹脂 (ワールドロック815T、協立化学社製)) をコーティング、露光、現像することにより、平坦化膜 (9) を形成した。次に、同様に光硬化性樹脂 (アクリル樹脂 (ワールドロック815T、協立化学社製)) を用い、TF T 及び電極配線を覆うように、画素分離膜 (10) を形成した。引き続いて、クロム膜を200nmの厚みで成膜、パターニングし、金属電極 (2) とした。

【0040】

その後、該基板をアセトン、イソプロピルアルコール (IPA) で順次超音波洗浄し、

50

次いでIPAで煮沸洗浄後乾燥した。さらに、UV/オゾン洗浄した。

【0041】

次いで、実施例1と同様の手法で、正孔輸送層(3)、発光層(4)、電子輸送層(5)及び透明電極(6)(ITO)を成膜して、有機EL素子を得た。

【0042】

さらに、スパッタリング法によりSiO_xN_y膜(保護膜)を800nm形成した。尚、保護膜の成膜はプラズマによる有機EL素子のダメージを防止する為に、対向ターゲットスパッタ装置(大阪真空社製)、Siターゲットを使用し、DCパワー:1.45kW、成膜圧力:0.7Pa、Ar流量:30sccm、N₂流量:8sccm、O₂流量:2sccm、の条件で成膜した。

10

【0043】

このようにして得られた有機EL表示装置に高温高湿試験(60、90%湿度、500時間放置)を行ったところ、試験前後で素子の発光効率低下が生じた。またヒートサイクル試験(-30×30分+60×30分、10サイクル)を行った後に、同様に高温高湿試験(60、90%湿度、500時間放置)を行ったところ、素子にダークスポットの発生が認められ、発光効率の低下が生じた。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】一般的な有機EL素子の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例1に基づく有機EL表示装置の側端部断面の模式図である。

20

【図3】本発明の実施例2に基づく有機EL表示装置の側端部断面の模式図である。

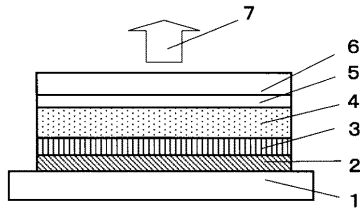
【符号の説明】

【0045】

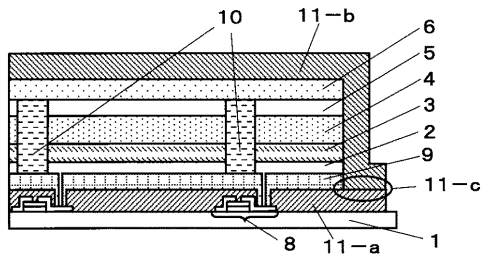
- 1 基板
- 2 金属電極
- 3 正孔輸送層
- 4 発光層
- 5 電子輸送層
- 6 透明電極
- 7 発光光
- 8 TFT
- 9 平坦化膜
- 10 画素分離膜
- 11-a 保護膜
- 11-b 保護膜
- 11-c 保護膜接着界面
- 12 封止キャップ
- 13 乾燥剤
- 14 接着剤

30

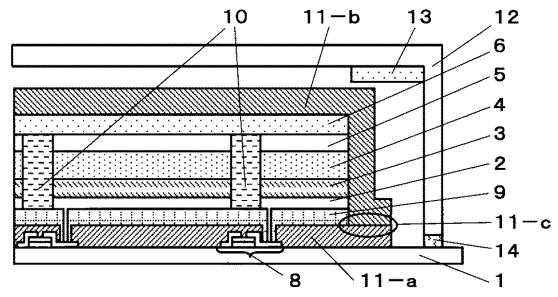
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 須貝 浩士

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB13 BB02 DB03 FA02

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2006107950A	公开(公告)日	2006-04-20
申请号	JP2004293817	申请日	2004-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	吉田正典 青田幸人 須貝浩士		
发明人	吉田 正典 青田 幸人 須貝 浩士		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB13 3K007/BB02 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC43 3K107/DD03 3K107/DD11 3K107/EE48		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其能够防止由于水从保护膜与基板之间的界面进入而导致的有机EL元件的显示性能下降。有机EL元件被夹在以Si和N为主要成分的两层保护膜（11-a，b）之间，并且两层保护膜在图案端部彼此接触。的特点是。[选择图]图2

