

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 217832

(P2003 - 217832A)

(43)公開日 平成15年7月31日(2003.7.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	3 K 0 0 7
33/10		33/10	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2002 - 18266(P2002 - 18266)

(22)出願日 平成14年1月28日(2002.1.28)

(71)出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2

(72)発明者 長谷川 典夫

神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式
会社厚木事業所内

(72)発明者 中村 明

神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式
会社厚木事業所内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

F ターム (参考) 3K007 AB12 AB13 BA07 BB02 CA06

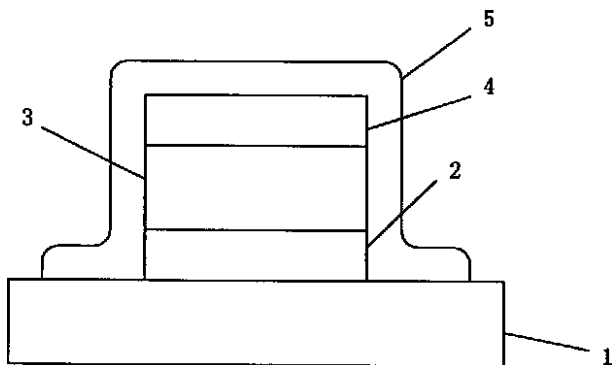
DB03 FA01

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、及び有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ

(57)【要約】

【課題】基板に可撓性基板を用いた場合にも変形によって亀裂や剥離が生じにくい保護膜を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、及び有機エレクトロルミネッセンスディスプレイを提供する。

【解決手段】保護膜5は、樹脂、特にフッ素樹脂を材料としたスパッタリング法で成膜される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に少なくとも陽極、陰極、前記陽極及び前記陰極に電圧を印加することにより発光する有機層、並びに前記陽極、前記陰極、及び前記有機層を保護する保護膜を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、前記保護膜は、樹脂を材料としたスパッタリング法で成膜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素子の製造方法。

【請求項 2】 前記樹脂は、フッ素樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 3】 前記保護膜を成膜する前及び／又は後に、無機物を材料とする一又は複数の薄膜をスパッタリング法で成膜することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法で製造した一又は複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を、画素として配列したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、特に、該有機エレクトロルミネッセンス素子を画素として配列した有機エレクトロルミネッセンスディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】有機エレクトロルミネッセンス（EL；Electro Luminescence）素子（有機電界発光素子）は、低電圧で高輝度の発光が得られる為、様々なディスプレイ装置の表示素子やバックライトのような照明光源などへの利用が期待されている。

【0003】有機 EL 素子の基本的な構造は、図 1 に示すように、ガラス又は樹脂の基板 1 上に、透明な陽極 2、有機物を材料とする複数の層（典型的には 3 乃至 5 層）からなる有機層 3、金属の陰極 4 を順次積層した構造をしている。ここで、有機層 3 は、陽極 2 及び陰極 4 の間に電圧を印加することにより発光する発光層を少なくとも含んでいる。また有機エレクトロルミネッセンス（EL）ディスプレイは、基板 1 上に陽極 2、有機層 3、陰極 4 を積層した一又は複数の EL 素子を配列し、各々の素子を画素として発光させることによって、画像を形成する画像表示パネルである。

【0004】有機 EL ディスプレイを初めとする各種表示装置、又は照明光源として有機 EL 素子を使用する際には、様々な環境下においてある一定期間以上の間、発光特性を維持し得る事が要求される。図 1 に示した有機 EL 層の構成要素において、有機層 3 及び陰極 4 は、通

常の環境下では時間の経過と共に性質が変化し、有機 EL 素子の発光部面積の減少による輝度の低下や駆動電圧の上昇が起こる。これらの有機 EL 素子における発光性能の劣化は、大気中に含まれる酸素や水蒸気有機層 3 及び陰極 4 と反応することが原因であることは周知である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような有機 EL 素子の酸素や水蒸気による性能の劣化を抑制する方法としては、まず基板 1 上に陽極 2、有機層 3、陰極 4 を順次積層した後、これらの積層物を大気に晒すことなく、酸素及び水蒸気量を極めて低くした環境下で、ガラスや金属の封止カバーによる封止を行う方法がある。製造した有機 EL 素子における有機層 3 及び陰極 4 と水蒸気との反応を更に抑制する為に、封止カバーで気密封止した内部に、シリカゲルや BaO 等の吸湿剤を設置することが好ましい。しかしながら、この封止カバーで気密封止する方法は、封止カバーの剛性により有機 EL ディスプレイなどの装置全体の剛性が高くなり、基板 1 に樹脂基板などの可撓性基板を用いた可撓性の有機 EL 素子の製造には適用することができない。

【0006】また、有機 EL 素子における上述のような発光性能の劣化を抑制する別の方法として、酸化シリコン（SiO_x）などの金属酸化物や窒化シリコン（SiN_x）などの金属窒化物などの無機材料からなる膜を図 1 に示すような保護膜 5 として成膜する方法がある。ここで、基板 1 に可撓性基板を使用した場合には、保護膜 5 は有機 EL 素子の可撓性を保つ為に薄膜であることが望ましい。しかしながら、可撓性の有機 EL 素子に保護膜 5 として上述のような無機材料からなる無機薄膜を用いた場合には、有機 EL 素子を折り曲げると、保護膜 5 又は有機 EL 素子自体に亀裂や剥離を生じるという問題がある。

【0007】本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、可撓性基板を用いた場合にも変形によって亀裂や剥離が生じにくい保護膜を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、及び有機エレクトロルミネッセンスディスプレイを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、基板上に少なくとも陽極、陰極、前記陽極及び前記陰極に電圧を印加することにより発光する有機層、並びに前記陽極、前記陰極、及び前記有機層を保護する保護膜を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、前記保護膜は、樹脂を材料としたスパッタリング法で成膜されることを特徴とする。

【0009】

請求項 1 記載の発明によれば、前記保護膜は、樹脂を材料としたスパッタリング法で成膜されるので、可撓性基板を用いた場合にも変形によって亀裂や剥離が生じにくい保護膜を有する有機エレクトロルミネ

センス素子の製造方法を提供することができる。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、前記樹脂は、フッ素樹脂であることを特徴とする。

【0011】請求項2記載の発明によれば、前記樹脂は、フッ素樹脂であるので、可撓性基板を用いた場合にも変形によって亀裂や剥離が、更に生じにくい保護膜を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を提供することができる。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、前記保護膜を成膜する前及び／又は後に、無機物を材料とする一又は複数の薄膜をスパッタリング法で成膜することをさらに含むことを特徴とする。

【0013】請求項3記載の発明によれば、前記保護膜を成膜する前及び／又は後に、無機物を材料とする一又は複数の薄膜をスパッタリング法で成膜することをさらに含むので、有機層及び陰極などに対する酸素や水蒸気の遮断性がさらに向上した有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を提供することができる。

【0014】請求項4記載の発明は、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、請求項1乃至3いずれか1項記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法で製造した一又は複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を、画素として配列したことを特徴とする。

【0015】請求項4記載の発明によれば、請求項1乃至3いずれか1項記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法で製造した一又は複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を、画素として配列したもので、可撓性基板を用いた場合にも変形によって亀裂や剥離が生じにくい保護膜を有する有機エレクトロルミネッセンスディスプレイを提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第一の実施形態について図1と共に説明する。本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、図1に示すような構成を有する。即ち、ガラス又は樹脂の基板1上に陽極2と、陽極2と陰極4との間に電圧を印加した際に発光する発光層を少なくとも含む有機層3と、陰極4とを順次積層し、基板1上の陽極2、有機層3、陰極4の全体を覆い封止する保護膜5とを有する。

【0017】本発明では、保護膜5の材料として樹脂を用い、またこの樹脂からなる保護膜5の成膜方法としてスパッタリング法を用いることを特徴とする。

【0018】保護膜5の材料である樹脂は、従来の無機材料からなる保護膜とは異なり、有機EL素子の弾性的な変形を可能とする。よって基板1に樹脂基板などの可撓性基板を使用し、有機EL素子を折り曲げた場合でも、折り曲げ時に加わる応力によって保護膜5及び有機

EL素子自体に亀裂や剥離等が生じにくい。加えて樹脂の保護膜5を成膜することで、有機層3及び陰極4に対する外界からの酸素や水蒸気の侵入を防止できるので、有機EL素子の長寿命化が可能となる。

【0019】また、保護膜5の成膜方法であるスパッタリング法は、フィルムの張り付けやスピンコーティング法など他の方法よりも、容易に薄膜を成膜することができる。また、スパッタリング法により成膜される膜は、密着性が高く、付着強度が強い。これに対して、例えばフィルムの張り付けは、フィルムの張り付け工程が余分に必要となり、またフィルムは、貼り付ける面との間に空気が入ることで密着性が悪く、フィルムが剥がれ易い。さらにスパッタリング法は、一貫した真空工程で有機EL素子を製造することができ、デバイスの信頼性、及び生産性が向上する。

【0020】以上のように、樹脂の保護膜5をスパッタリングで成膜することにより、亀裂や剥離などが生じにくく、付着強度が高い薄膜の保護膜5を成膜することができ、特に可撓性を有する有機EL素子の製造に有効である。

【0021】次に、本発明の第二の実施形態について図1と共に説明する。本発明における第二の実施形態の有機EL素子は、本発明の第一の実施形態において、保護膜5の材料の樹脂が、フッ素樹脂であることを特徴とする。即ち、保護膜5としてフッ素樹脂の薄膜をスパッタリング法で成膜する。フッ素樹脂は、高耐熱性、耐薬品性、低摩擦性、電気絶縁性、及び低吸水性等の優れた特性を示す。有機EL素子の保護膜5の材料としてこのようなフッ素樹脂を用いると、基板1に樹脂基板などの可撓性基板を使用し、有機EL素子を折り曲げた場合でも、保護膜5又は有機EL素子自体に亀裂及び剥離がさらに生じにくくなる。また本発明における第一の実施形態で説明したように、スパッタリング法を用いているので、保護膜5を付着強度の強い薄膜として成膜できる。加えてフッ素樹脂の保護膜5でも、有機層及び陰極に対する外界からの酸素や水蒸気の侵入を防止でき、有機EL素子の長寿命化が可能となる。

【0022】スパッタリングのターゲットとして使用できるフッ素樹脂の材料は、四フッ化エチレン樹脂(PTFE)、四フッ化エチレンペルフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体(FEP)、ポリクロロトリフルオロエチレン(PCTFE)、四フッ化エチレン・エチレン共重合体(ETFE)、クロロトリフルオロエチレン・エチレン共重合体(ECTFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリフッ化ビニル(PVF)等がある。

【0023】次に、本発明の第三の実施形態について説明する。本発明における第三の実施形態の有機EL素子は、本発明の第一又は第二の実施形態において、樹脂、

特にフッ素樹脂の保護膜 5 に一又は複数の無機薄膜を積層させたことを特徴とする。

【0024】本発明の第一、第二の実施形態において、樹脂（特にフッ素樹脂）の保護膜 5 を成膜することにより、基板 1 に樹脂基板などの可撓性基板を使用し、有機 EL 素子を折り曲げた場合でも、保護膜 5 又は有機 EL 素子自体に亀裂や剥離が生じにくい有機 EL 素子を形成することができる。またスパッタリング法の使用により、保護膜 5 を付着強度の強い薄膜として成膜できる。

【0025】ここで樹脂（特にフッ素樹脂）の保護膜 5 をスパッタリング法で成膜することで、有機層 3 及び陰極 4 に対する外界からの酸素や水蒸気の侵入を防止できるが、本実施形態においては有機層 3 や陰極 4 に対する酸素や水蒸気の遮断性をさらに向上させる為に、樹脂（特にフッ素樹脂）の保護膜 5 を成膜する前及び／又は後に、スパッタリング法により一又は複数の無機薄膜を積層させる。

【0026】従来の有機 EL 素子に見られるように、有機層 3 や陰極 4 に対する酸素や水蒸気を遮断する為に、一又は複数の無機薄膜のみを陽極 2、有機層 3、陰極 4 からなる素子に積層させた場合には、基板 1 に樹脂基板などの可撓性基板を使用し、有機 EL 素子を折り曲げた場合、保護膜 5 又は有機 EL 素子自体に亀裂や剥離が生じる。特に無機材料の膜は、その厚さが厚くなると割れやすい。

【0027】従って、本発明では、比較的厚い樹脂（特にフッ素樹脂）の保護膜 5 に対して、一又は複数の無機薄膜を積層させ、比較的厚い樹脂の保護膜 5 で外的な変形対よる亀裂や剥離を防止すると共に、厚さの薄い無機材料の膜を成膜して、亀裂や剥離の生じにくい有機 EL 素子とし、有機層 3 や陰極 4 に対する酸素や水蒸気の遮断性をさらに向上させる。

【0028】樹脂の保護膜 5 に一又は複数の無機薄膜を積層させた構成において、層の数や積層の順序などは、任意に決定することができる。例えば、陽極 2、有機層 3、陰極 4 を樹脂の保護膜 5 で覆うことが困難である場合には、まず無機薄膜で覆い、この無機薄膜に樹脂の保護膜 5 を成膜してもよい。また、例えば、第一の無機薄膜、樹脂の保護膜 5、第二の無機薄膜のように、同種又は異種の無機薄膜で樹脂の保護膜を挟んだ構成とするこ

ともできる。
【0029】無機薄膜の材料としては、酸化シリコン（ SiO_x ）などの金属酸化物、窒化シリコン（ SiN_x ）などの金属窒化物、及びフッ化マグネシウム（ Mg^*

F_2 ）などの金属フッ化物を使用することができる。また、陰極との電氣的短絡を生じさせない構成（高い比抵抗や膜厚等の条件）とすれば、チタン（Ti）、タンタル（Ta）、アルミニウム（Al）、クロム（Cr）等の金属材料、又は合金、金属間化合物を使用しても良い。

【0030】尚、これらの無機材料も樹脂の薄膜と同様に、スパッタリング法で成膜することで、付着強度の強い薄膜として成膜することができる。

【0031】

【実施例】所定の形状にパターニングを行った ITO（酸化スズインジウム）の陽極を設けたガラス基板を、中性洗剤、有機アルカリ洗浄液、IPA（イソプロピルアルコール）を用いて洗浄した。この陽極を設けたガラス基板上に真空蒸着を用いて、有機層（正孔輸送層及び発光層）を成膜し、さらに LiF 層を設けた Al 層の陰極を成膜した。次いで RF（高周波）マグネトロンスパッタ装置を用いて、フッ素樹脂からなる保護膜を成膜した。ここで、スパッタリングのターゲット材料として直径 8 インチの PTFE（四フッ化エチレン樹脂）を用い、スパッタガスは、Ar ガス（ガス流量 5 sccm、圧力 0.2 Pa）を使用した。スパッタ装置の投入電力を 1.54 W/cm^2 として、成膜するフッ素樹脂の膜厚が $0.5 \mu\text{m}$ となるように制御した。フッ素樹脂の保護膜を成膜した後の有機 EL 素子の発光状態は良好であり、通常的环境（温度 22℃、湿度 50% R.H.）下では、60 時間放置しても発光特性に変化は認められなかった。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、可撓性基板を用いた場合にも変形によって亀裂や剥離が生じにくい保護膜を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、及び有機エレクトロルミネッセンスディスプレイを提供することができる。

【0033】

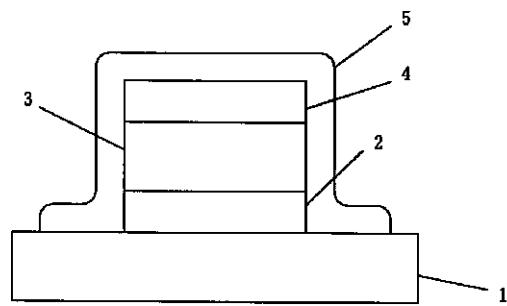
【図面の簡単な説明】

【図 1】有機エレクトロルミネッセンス素子の基本的構成を説明する図である。

【符号の説明】

- | | |
|---|-----|
| 1 | 基板 |
| 2 | 陽極 |
| 3 | 有機層 |
| 4 | 陰極 |
| 5 | 保護膜 |

【図1】



专利名称(译)	有机电致发光元件的制造方法和有机电致发光显示器		
公开(公告)号	JP2003217832A	公开(公告)日	2003-07-31
申请号	JP2002018266	申请日	2002-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	三美电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三美电机有限公司		
[标]发明人	長谷川典夫 中村明		
发明人	長谷川 典夫 中村 明		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/BA07 3K007/BB02 3K007/CA06 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/GG05		
代理人(译)	伊藤忠彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光器件的制造方法，该有机电致发光器件具有即使当柔性基板用于基板时也不易由于变形而破裂和剥离的保护膜，以及有机电致发光显示器。 解决方案：保护膜5通过使用树脂，特别是氟树脂作为材料的溅射方法形成。

