

(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2004-79364

(P2004-79364A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/26

H05B 33/14

F I

H05B 33/26

H05B 33/14

Z

A

テーマコード (参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2002-238843 (P2002-238843)

(22) 出願日

平成14年8月20日 (2002.8.20)

(71) 出願人 000104652

キヤノン電子株式会社

埼玉県秩父市大字下影森1248番地

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介

(72) 発明者 下川 知美

埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キ

ヤノン電子株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB08 AB11 AB17 AB18 BA06

CC00 DB03

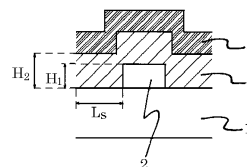
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス素子及び有機エレクトロルミネセンスパネル

(57) 【要約】

【課題】第1電極の電気抵抗を小さくするために第1電極を厚く形成しても、絶縁不良が起こりにくい有機EL素子を提供すること。

【解決手段】基材上に、第1電極と、発光層を含む有機層と、第2電極とがこの順に少なくとも積層されている有機エレクトロルミネセンス素子であって、前記有機層は前記第1電極を覆って配置されており、前記第1電極の横部における前記第2電極の底部界面最下面の前記基材からの高さが、前記第1電極の頂部界面最上面の前記基材からの高さよりも高い事を特徴とする有機エレクトロルミネセンス素子。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材上に、第 1 電極と、発光層を含む有機層と、第 2 電極とがこの順に少なくとも積層されている有機エレクトロルミネセンス素子であって、
前記有機層は前記第 1 電極を覆って配置されており、
前記第 1 電極の横部における前記第 2 電極の底部界面の前記基材からの高さが、前記第 1 電極の頂部界面の前記基材からの高さよりも高い事を特徴とする有機エレクトロルミネセンス素子。

【請求項 2】

前記第 1 電極の横部における前記第 2 電極の底部界面と前記第 1 電極の頂部界面との基材からの高さの差が 20 nm 以上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センス素子。 10

【請求項 3】

前記第 1 電極は、200 nm 以上の厚さを有していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス素子。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネセンス素子が複数配列されていることを特徴とする有機エレクトロルミネセンスパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機エレクトロルミネセンス素子に関し、陽極、陰極間の絶縁不良を抑制した有機エレクトロルミネセンス素子に関する。

【0002】

【従来技術】

有機エレクトロルミネセンス素子（以下有機 EL 素子と略す）は、自己発光性を有するため液晶とバックライトを組合せた、いわゆる LCD モジュールに比較して薄く、広視野角、応答スピードが早いなどの優位性のある表示装置を構成可能である。そのため、ここ数年種々の有機 EL 素子が提案され実用化が急速に進んでいる。特に表示装置への実用化は著しく、複数の有機 EL 素子を同一平面上に二次元的に複数配列することで有機 EL パネルを構成（例えば X-Y マトリックス型）し、これらの素子を独立に駆動させる表示装置が市場に出てきている。今後は携帯電話をはじめとする携帯端末機器への搭載が期待される。 30

【0003】

有機 EL 素子は基板上に第 1 電極としての陽極、発光層を含む有機層、第 2 電極としての陰極を順次積層した構成を有し、それぞれ陰極から電子を、陽極から正孔を注入する。印加した電場によって電子と正孔は薄膜中を移動し、有機発光材料を含む発光層内で再結合する。それにより生成した励起子の一部は熱失活し、一部は失活する際に発光する。有機 EL 素子は、励起子が失活する際の光の放射現象を利用したものである。

【0004】

40

陽極と発光層の間に正孔注入層および正孔輸送層、陰極と発光層の間に電子輸送層および電子注入層を設ける場合もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前記のような構成をもつ有機 EL 素子において、電極を、基板上に複数本の帯状の陽極をストライプ状に配列し、その上に有機層を積層し、陽極と直交するように帯状の陰極を複数本ストライプ状に配置した構造とすれば、有機 EL パネルを構成することができる。このような有機 EL パネルにおいては、高密度の画素を有する高精細表示装置作成を目標とした場合、陽極の幅を小さくする必要がでてくる。しかし、幅を小さくした場合、陽極の電気抵抗が増加し、電圧降下が増加してしまう。結果として、輝度ムラがおりやすくな 50

る。

【0006】

そこで、電気抵抗を小さくするため陽極の膜厚を厚くすると、陽極のアスペクト比が増加してしまい、基板と陽極との段差が大きくなり、陽極を覆うように有機層を積層した場合に陽極のエッジ部での有機層の膜厚が薄くなりがちである。

【0007】

特に、陽極に比べて有機層の膜厚が薄い場合、陽極のエッジ部で有機層の厚みが薄くなるため、電極間に電圧を印加した際、エッジ部に電流が集中して流れ、リークしたり、陽極と陰極がショートすることもある。また、陽極を形成する際には陽極上にスパイクができてしまうこともあり、これも同様にリークやショートを引き起こす原因になる。

10

【0008】

陽極と陰極との間の絶縁不良の問題を解決する方法としては、陽極の表面粗さの最大高さをポリシング、ラッピング、テープラッピング等の手法によって、5 nm以下にする方法（特開平09-245965号公報参照）があるが、研磨にコストがかかる上に再現良く表面を研磨するのは非常に困難である。また、発光層または電子輸送層の少なくとも一方が、隣接する画素間で隙間なく形成する方法（特開平11-214157号公報参照）、ガラス基板と陽極との間に絶縁膜を設ける方法（特開2000-021563号公報参照）、陽極と有機EL層の間に絶縁膜を形成する方法（特開平11-224781号公報参照）、有機層を含有するホール注入輸送性材料のガラス転移温度 T_g 以上で加熱処理する方法（特開2001-068272号公報参照）があるが、基板上、または陽極上のゴミ、または陽極上のスパイクがある場合には有効であるが、ITO（陽極）のエッジ部における絶縁不良抑制の効果は低い。また、ストライプ状に設けられたITO（陽極）間の谷間に絶縁膜を設ければ段差が小さくなり有機層の薄部を少なくすることができるが、絶縁膜を設ける等の工程が増えることになる。また、陽極をテーパー状にすることによりエッジ部での有機層の厚みは厚くなるが、高精度のエッチングは困難である。

20

【0009】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、第1電極を微細に形成し、これに伴い第1電極の電気抵抗を小さくするために第1電極を厚く形成しても、絶縁不良が起りにくい有機EL素子を提供することにある。

【0010】

30

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第1の発明は、
基材上に、第1電極と、発光層を含む有機層と、第2電極とがこの順に少なくとも積層されている有機エレクトロルミネセンス素子であって、
前記有機層は前記第1電極を覆って配置されており、
前記第1電極の横部における前記第2電極の底部界面の前記基材からの高さが、前記第1電極の頂部界面の前記基材からの高さよりも高い事の特徴とする有機エレクトロルミネセンス素子である。

【0011】

本発明は、上記第1の発明において、
「前記第1電極の横部における前記第2電極の底部界面と前記第1電極の頂部界面との基材からの高さの差が20 nm以上であること」、
「前記第1電極は、200 nm以上の厚さを有していること」、
をその好ましい態様として含むものである。
上記課題を解決するための第2の発明は、
上記第1の発明の有機エレクトロルミネセンス素子が複数配列されていることを特徴とする有機エレクトロルミネセンスパネルである。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の有機EL素子の一実施形態の断面模式図である。ガラス基板1（基材）

50

上に、陽極 2（第 1 電極）と、発光層を含む有機層 3 と、陰極 4（第 2 電極）とがこの順に少なくとも積層されていて、有機層 3 は陽極 2 を覆って配置されており、陽極 2 の横部における陰極 4 の底部界面のガラス基板 1 からの高さ H_2 が、陽極 2 の頂部界面の高さ H_1 よりも高くなっている。

【0013】

第 1 電極の頂部界面とは、第 1 電極と有機層との界面のうち基材から最も離れた頂部の界面を指しており、図 1 のように第 1 電極（陽極 2）が断面略矩形状に形成されている場合には、第 1 電極の上面とも言える。

【0014】

第 2 電極の底部界面とは、第 2 電極と有機層との界面のうち基板に最も近い底部の界面を指しており、図 1 のように第 1 電極（陽極 2）の横部 L_s において第 2 電極（陰極 4）の下面がほぼ平坦である場合には、第 1 電極の横部における第 2 電極の下面とも言える。 10

【0015】

なお、第 1 電極の横部とは、基材上の第 1 電極が形成されている領域に隣接する近傍領域を指し、第 1 電極が存在しないため有機層と第 2 電極とが基材の方向に落ち込んでいる領域である。

【0016】

このような本発明の構成によれば、有機層の最薄部の膜厚を厚くとることができ、絶縁不良によるリークやショートの問題を抑制可能となる。尚、好ましくは、第 1 電極の横部 L_s における第 2 電極の底部界面と第 1 電極の頂部界面との基材からの高さの差（ $H_2 - H_1$ ）が 20 nm 以上であることである。 20

【0017】

また、微細な発光点を得るために電極を微細化すると抵抗値が増加するため、その対策としての低抵抗化のために第 1 電極が 200 nm 以上の厚さを有していることが好ましい。このような厚い第 1 電極を基材上に形成し、これを覆うように有機層を設けると、上記発明が解決しようとする課題において説明したようにショート等の問題が生じやすくなるが、本発明の構成によりこれを抑制することが可能であり、有機 EL 素子を用いた有機 EL パネルの高精細化にも役立つこととなる。

【0018】

特に本発明においては、第 1 電極をこのように 200 nm 以上で厚く形成しても、簡単な工程のみで絶縁不良を抑制することができ、製造コストの低減にも効果がある。 30

【0019】

本発明の有機 EL 素子の具体的な製造方法の例としては、基材としての支持基板上にスパッタリングなどで第 1 電極を形成し、その上に有機層を蒸着積層し、さらにその上から第 2 電極を蒸着積層すれば良い。

【0020】

本発明の有機 EL パネルの具体的な製造方法の例としては、基材としての支持基板上にスパッタリングなどで複数本の帯状の第 1 電極をストライプ状に配列し、その上に有機層を蒸着積層し、第 1 電極と直交するように帯状の第 2 電極を複数本ストライプ状に蒸着積層すれば良い。 40

【0021】

図 1 に示す形態において第 1 電極に対応する陽極には、ITO、CuI、酸化錫、酸化インジウム、亜鉛酸化物、クロム、アルミニウム、銀などが使用可能である。

【0022】

また、発光層に使用可能な材料としては、トリス（8-キノリノラト）アルミニウム錯体、キノリノール、キノリン誘導体、ビススチルアントラセン誘導体、クマリン誘導体、ペリノン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、オキサジアゾール誘導体、フタルイミド誘導体、アルダジン誘導体、ピラジリン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ピロロピリジン誘導体、スチリルアミン誘導体、アルダジン誘導体、ナフタルイミド誘導体、などがある。 50

【0023】

図1に示す形態において第2電極に対応する陰極としては、アルミニウム、錫、インジウム、鉛、マグネシウム、銀、銅、モリブデン、ニッケル、タングステン、またはこれら金属の合金が使用可能である。

【0024】

さらに、陽極と発光層との間に正孔注入層および正孔輸送層、陰極と有機層との間に電子輸送層および電子注入層を設けても良い。

【0025】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の例のみに限定されるものではない。 10

【0026】

(実施例1)

本例においては、図1に示す形態の本発明の有機EL素子を作成した。

【0027】

まず、ガラス基板1上に、酸化錫インジウム(ITO)からなる陽極2を、真空蒸着法により、帯状の孔の穿たれたマスクを用いて、幅0.4mm、膜厚200nmで成膜した。そして、これをアセトン、イソプロピルアルコール(IPA)で順次超音波洗浄し、IPAで煮沸洗浄、乾燥をし、さらに、紫外線(UV)/オゾン洗浄した。

【0028】

次に、正孔輸送材料として、N,N'-ジフェニル-N,N'-m-トリル-4,4'-ジアミノ-1,1'-ビフェニル(以下TPD)を80nmだけ、陽極2を覆うように、真空蒸着法により成膜した。 20

【0029】

次に、TPD膜の上に発光層兼電子輸送層としてトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Alq3)を180nmだけ、真空蒸着法により成膜した。こうして正孔輸送層と発光層を合わせたものを有機層3とした。有機層の蒸着時の真空度は 4.0×10^{-4} Pa、成膜速度は0.3nm/secの条件であった。

【0030】

その後、さらに陽極2と直交するようにして、陽極2の形成時と同様のマスクを用いて、アルミニウム-リチウム合金(リチウム濃度1原子%)からなる蒸着材料を、有機層の上に真空蒸着法により幅0.25mm、厚さ10nmで成膜し、更に同じマスクを用いて真空蒸着法により幅0.25mm、厚さ650nmのアルミニウム膜を設け、アルミニウム-リチウム合金膜を電子注入電極(陰極4)とする有機EL素子を作成した。この陰極4の蒸着時の真空度は 4.0×10^{-4} Pa、成膜速度は1.0~1.2nm/secの条件で成膜した。 30

【0031】

その後、不活性雰囲気中で乾燥剤5を備えた封止キャップ6(不図示)とガラス基板1を接着剤によって固定した。このような方法で作成した有機EL素子に15Vの電圧をかけて素子を観察した結果、ITOエッジ部もきれいに発光し、また絶縁不良による輝度ムラはみられなかった。 40

【0032】

また、ITO(第1電極)上の有機層の断面の膜厚を測定した結果、最薄部(図1における H_2-H_1)で50nmであり、20nm以上であった。

【0033】

(比較例1)

正孔輸送層の膜厚を20nm、発光層の膜厚を60nmとした以外は実施例1と同様にして有機EL素子を作成した。

【0034】

こうして作成した有機EL素子に15Vの電圧をかけて素子を観察した結果、エッジ部に 50

非発光な部分があり絶縁不良による輝度ムラがみられた。

【0035】

また、ITO（第1電極）上の有機層断面の膜厚を測定した結果、最薄部（図1における $H_2 - H_1$ ）で15nmであり、20nm以下であった。

【0036】

（実施例2）

本例においては、図2に示す形態の本発明の有機ELパネルを作成した。

【0037】

まず、ガラス基板1上に、酸化錫インジウム（ITO）からなる陽極2を、真空蒸着法により、ストライプ状に孔の穿たれたマスクを用いて、幅0.4mm、間隔0.1mm、膜厚200nmで成膜した。 10

【0038】

有機層3については実施例1と同様に形成した。

【0039】

その後、さらに陽極2と直交するようにして、陽極2の形成時と同様のマスクを用いて、アルミニウムーリチウム合金（リチウム濃度1原子%）からなる蒸着材料を、有機層の上に真空蒸着法により幅0.25mm、間隔0.25mm、厚さ10nmで成膜し、更に同じマスクを用いて真空蒸着法により幅0.25mm、間隔0.25mm、厚さ650nmのアルミニウム膜を設け、アルミニウムーリチウム合金膜を電子注入電極（陰極4）とする有機EL素子を作成した。この陰極4の蒸着時の真空度は 4.0×10^{-4} Pa、成膜速度は1.0～1.2nm/secの条件で成膜した。 20

【0040】

その後、不活性雰囲気中で乾燥剤5を備えた封止キャップ6とガラス基板1を接着剤によって固定した。このような方法で作成した有機ELパネルに15Vの電圧をかけて素子を観察した結果、ITOエッジ部もきれいに発光し、また絶縁不良による輝度ムラはみられなかった。

【0041】

また、ITO（第1電極）上の有機層の断面の膜厚を測定した結果、最薄部（図2における $H_2 - H_1$ ）で50nmであり、20nm以上であった。

【0042】

（比較例2）

本例においては、図3に示す形態の有機ELパネルを作成した。

【0043】

正孔輸送層の膜厚を20nm、発光層の膜厚を60nmとした以外は実施例2と同様にして有機ELパネルを作成した。

【0044】

こうして作成した有機ELパネルに15Vの電圧をかけて素子を観察した結果、エッジ部に非発光な部分があり絶縁不良による非発光なラインがみられた。

【0045】

また、ITO（第1電極）上の有機層断面の膜厚を測定した結果、最薄部（図2における $H_2 - H_1$ ）で-15nmであり、陰極4の底部界面が陽極2の頂部界面よりもガラス基板1の近くに落ち込んでおり、図3における $H_2 - H_1$ は負であって+20nm以下であった。 40

【0046】

【発明の効果】

本発明によれば、少なくとも第1電極、有機層、第2電極を順次積層した有機EL素子において、第1電極の厚みを200nm以上としても、有機層の薄い第1電極エッジ部での絶縁不良による輝度ムラを抑制でき、安定した有機EL素子を提供することができる。

【0047】

また、これにより有機EL素子を用いた有機ELパネルの高精細化も安価に可能となる。 50

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の有機 EL 素子の一実施形態の断面模式図である。

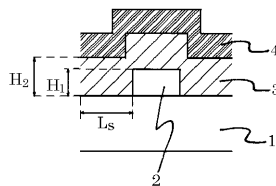
【図 2】 本発明の有機 EL パネルの一実施形態の断面模式図である。

【図 3】 比較例 2 の有機 EL パネルの断面模式図である。

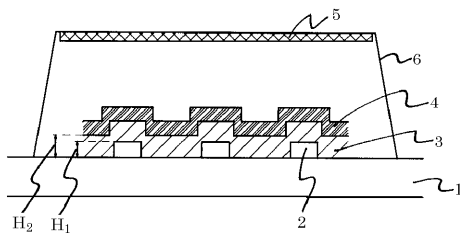
【符号の説明】

- 1 ガラス基板（基材）
- 2 陽極（第 1 電極）
- 3 有機層
- 4 陰極（第 2 電極）
- 5 乾燥剤
- 6 封止キャップ

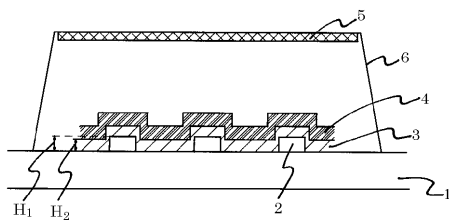
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	有机电致发光器件和有机电致发光面板		
公开(公告)号	JP2004079364A	公开(公告)日	2004-03-11
申请号	JP2002238843	申请日	2002-08-20
申请(专利权)人(译)	佳能电子有限公司		
[标]发明人	下川知美		
发明人	下川 知美		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB08 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CC00 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/EE02 3K107/FF15		
代理人(译)	渡边圭佑		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了提供一种有机EL元件，即使第一电极形成得较厚，该有机EL元件也不容易发生绝缘故障，以减小第一电极的电阻。一种有机电致发光元件，其中第一电极，包括发光层的有机层和第二电极至少以此顺序层叠在基板上，其中有机层是第一电极。在第一电极的侧面部分中，从第二电极的底部界面底表面的基材到第一电极的顶部界面顶表面的基材的高度设置在电极上方。有机电致发光器件的特征在于其高度高。[选型图]图1

