

(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2007-265708

(P2007-265708A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/26	(2006.01)	H05B 33/26	Z	3K107
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	
H05B 33/24	(2006.01)	H05B 33/24		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2006-86974 (P2006-86974)
 (22) 出願日 平成18年3月28日 (2006.3.28)

(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
 (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
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC22 DD10
 DD27 DD29 DD44 DD44Y DD46Y
 EE46

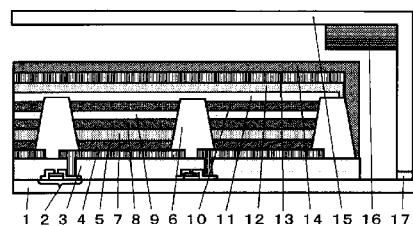
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】半透明反射膜上にITO等の透明電極を形成する際、反応性ガスとして導入する酸素により、Agを主成分とする半透明反射膜が酸化され、光学特性が劣化し、有機EL素子の発光効率の低下が生じるという課題を解決する。

【解決手段】半透明反射膜上に酸素遮断性の金属薄膜を形成する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一電極と、半透明反射膜、透明電極を積層した第二電極との間に有機発光層を含む有機層が少なくとも設けられており、かつ、前記第一電極と第二電極が前記有機発光層の発光を共振させる微小共振構造を有する有機 E L 表示装置において、

前記半透明反射膜上に酸素遮断性の金属薄膜を有することを特徴とする、有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

酸素遮断性の金属薄膜は Pt を主成分とすることを特徴とする、請求項 1 記載の有機 E L 表示装置。

10

【請求項 3】

酸素遮断性の金属薄膜は Au を主成分とす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 4】

半透明反射膜は Ag を主成分とす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 5】

透明電極は酸化インジウムを含有する金属酸化物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。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示装置を構成する有機 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 表示装置は自発光性であるために視認性が高いと同時に、薄型軽量化が可能であるため、特にモバイル用アクティブマトリクス型パネルへの応用展開が進められている。

30

【0004】

有機 E L 表示装置の断面構造の一例を図 2 に示す。図中、1 は基板、2 は T F T、3 は平坦化膜、4 は反射性金属膜、6 は画素分離膜、7 は正孔輸送層、8 は発光層、9 は電子輸送層、13 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。

【0005】

近年、有機 E L 表示装置の光取り出し効率を高める目的で、電子輸送層と透明電極との間に半透明反射膜を形成して、同半透明反射膜と反射性金属膜とによる多重干渉を利用し、光共振構造をもたせる取り組みがなされている（特許文献 1）。

【0006】

40

【特許文献 1】特開 2003 - 109775 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

半透明反射膜として Ag を主成分とする金属膜を使用したこれらの有機 E L 素子では、半透明反射膜上に透明電極である I T O 等の金属酸化物膜を形成する際、反応性ガスとして導入する酸素により、Ag を主成分とする半透明反射膜が酸化される。そのため、光学特性が劣化し、有機 E L 素子の発光効率の低下が生じるという問題がある。

【0008】

本発明は、半透明反射膜上に I T O 等の透明電極を形成する際、反応性ガスとして導入

50

する酸素により、A gを主成分とする半透明反射膜が酸化され、光学特性が劣化し、有機E L素子の発光効率の低下が生じるという課題を解決するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記した背景技術の課題を解決するための手段として、請求項1に記載した発明に係る有機E L表示装置は、

第一電極と、半透明反射膜、透明電極を積層した第二電極との間に有機発光層を含む有機層が少なくとも設けられており、かつ、前記第一電極と第二電極が前記有機発光層の発光を共振させる微小共振構造を有する有機E L表示装置において、

前記半透明反射膜上に酸素遮断性の金属薄膜を有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明の有機E L表示装置によれば、半透明反射膜上にITO等の透明電極を形成する際に導入する酸素によってA gを主成分とする前記半透明反射膜が酸化することを防止することが可能となる。

【0011】

したがって、半透明反射膜の劣化による有機E L素子の発光特性の劣化が防止され、良好な表示性能の有機E L表示装置を実現することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の有機E L表示装置の実施形態を図面に基づいて説明する。

20

【0013】

図1に示す有機E L表示装置はガラス基板1上に有機E L素子が設けられており、同有機E L素子が封止ガラスキャップ15で封止されている。前記有機E L素子は、反射性金属膜4、透明導電膜5を積層した第一電極と、半透明反射膜11、透明電極13を積層した第二電極との間に、正孔輸送層7、発光層8、電子輸送層9、電子注入層10を積層した有機層が設けられた構成である。

【0014】

本発明の有機E L表示装置は、前記半透明反射膜11上に酸素遮断性の金属薄膜12を有することを特徴とする。A gを主成分とする半透明反射膜11上に酸素遮断性の金属薄膜12を形成することにより、ITOやITO等の透明電極13を形成する際に導入する酸素による半透明反射膜11の酸化劣化を防止できる。

30

【0015】

酸素遮断性の金属薄膜12の材料としては、酸素雰囲気下で透過率、屈折率、及び、電気抵抗の変化が小さい金属が好適に使用できる。特に好ましくは、Pt、Au及び、それらを主成分とする合金が好適に使用可能である。

【0016】

ところで、図1に示す有機E L表示装置は、第一電極の反射性金属膜4と第二電極の半透明反射膜11とで共振器構造が構成される。

【0017】

第一電極と第二電極との間の光学的距離をL、発光のピーク波長をλ、有機E L素子からの発光を視認する角度をθ（有機E L素子に正対し視認する場合を0°）。また、第一、第二の各電極にて発光が反射する際の位相シフトの和をφ（rad）とした場合、各パラメータ間に<式1>を満足する関係があると、共振効果による強めあいを利用できる。

40

【0018】

<式1> $2L \cos \theta + \varphi / 2\pi = m\lambda$ ($m = 1, 2, 3, \dots$)

【0019】

ここで光学的距離Lは、第一電極と第二電極との間にある各有機化合物層の光学膜厚（= 屈折率（n）× 膜厚（d））の総和（ $n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots$ ）である。なお、実際に第一、第二の各電極にて発光が反射する際、反射界面を構成する電極材料および有機

50

材料の組み合わせにより、位相シフトの和 ϕ は、変化する。

【0020】

本実施形態では、反射性金属膜 4（陽極）及び半透明反射膜 11（陰極）の材料として、いずれも銀合金（AgNiCu）を用い、膜厚はそれぞれ 100 nm、15 nm とし、共振効果により強め合うように各有機化合物層の膜厚を設定した。そのため、高効率に光を取り出すことができる。

【0021】

<実施例>

以下に、上記実施形態を更に詳細に説明する。なお、本発明に係る有機 EL 表示装置は、本実施例に限られない。

10

【0022】

本実施例では、R（赤）G（緑）B（青）の 3 色からなる表示装置を以下に示す方法で作成した。

【0023】

支持体としてのガラス基板 1 上に、低温ポリシリコンからなる TFT 駆動回路 2 を形成し、その上にアクリル樹脂からなる平坦化膜 3 を形成し基板とした。

【0024】

この上に反射性金属膜 4 としての銀合金（AgCuNd）を膜厚約 100 nm でスパッタリング法にて形成してパターニングし、さらに、透明導電膜 5 としての IZO 膜をスパッタリング法にて膜厚 10 nm で形成してパターニングし、陽極を形成した。

20

【0025】

さらに、アクリル樹脂により画素分離膜 6 を形成した。

【0026】

これをイソプロピルアルコール（IPA）で超音波洗浄し、次いで、煮沸洗浄した後に乾燥させた。

【0027】

さらに、UV / オゾン洗浄してから以下の手順で有機化合物を真空蒸着により形成した。

【0028】

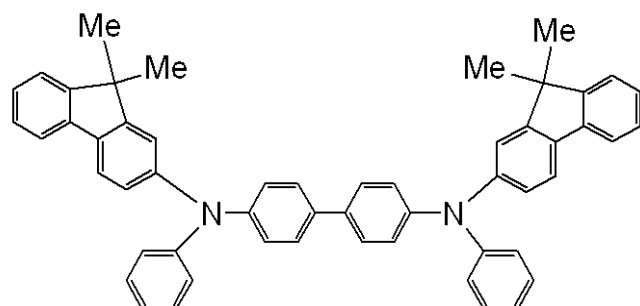
始めに、共通の正孔輸送層 7 として下記構造式で示される化合物 [I] を、15 nm の膜厚ですべての発光画素に形成した。この際の真空度は 1×10^{-4} Pa、蒸着レートは 0.2 nm / sec である。

30

【0029】

【化 1】

化合物 [I]



40

【0030】

次に、発光層 8 として、シャドーマスクを用いて、R、G、Bそれぞれの発光層を形成した。Rの発光層としては、ホストとして Alq3 と、発光性化合物 DCM [4 - (dicyanomethylene) - 2 - methyl - 6 (p - dimethylaminostyryl) - 4H - pyran] とを共蒸着（重量比 99 : 1）して膜厚 30 nm の発光層を設けた。Gの発光層としては、ホストとして Alq3 と、発光性化合物クマ

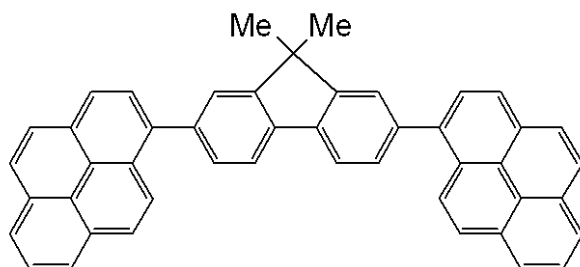
50

リン 6 とを共蒸着（重量比 99 : 1）して膜厚 42 nm の発光層を設けた。B の発光層としては、ホストとして下記に示す [II] と発光性化合物 [III] を共蒸着（重量比 80 : 20）して膜厚 10 nm の発光層を設けた。ちなみに、蒸着時の真空度は 1×10^{-4} Pa、成膜速度は 0.2 nm/sec の条件で形成した。

【0031】

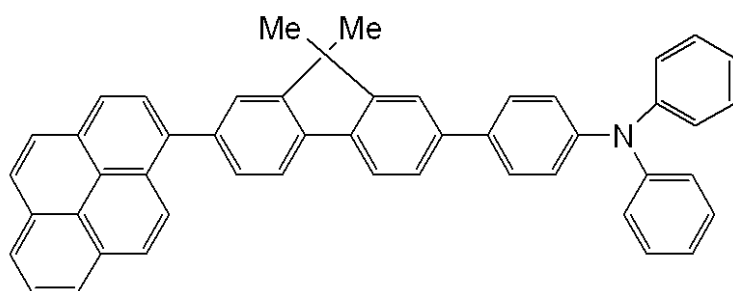
【化 2】

化合物 [II]



10

化合物 [III]



20

【0032】

更に共通の電子輸送層 9 としてバソフェナントロリン (Bphen) を真空蒸着法にて 10 nm の膜厚で形成した。蒸着時の真空度は 1×10^{-4} Pa、成膜速度は 0.2 nm/sec の条件であった。

30

【0033】

次に、共通の電子注入層 10 として、Bphen と Cs_2CO_3 を共蒸着（重量比 90 : 10）して R の発光部で 52 nm、G の発光部で 14 nm、B の発光部で 22 nm の膜厚に形成した。蒸着時の真空度は 3×10^{-4} Pa、成膜速度は 0.2 nm/sec の条件であった。

【0034】

そして、スパッタ法で、半透明反射膜 11 として、銀 (Ag) を 15 nm の膜厚、酸素遮断膜 12 として Au を 10 nm の膜厚で形成した。

【0035】

さらに、透明電極 13 として IZO 膜をスパッタリング法にて膜厚 60 nm で形成した。

40

【0036】

陰極まで形成した基板を、真空を破ること無しにスパッタ装置へ移動して保護層 14 として、窒化酸化シリコンを膜厚 1500 nm で形成して、有機 EL 素子を得た。

【0037】

引き続いて、非発光領域に相当する部位に、乾燥剤（酸化カルシウム）16 を形成した封止ガラスキャップ 15 を接着剤（アラルダイト、日本チバガイギー社製）17 を用い、基板 1 に貼り付け、有機 EL 素子の全体を被覆保護し、有機 EL 表示装置を得た。

【0038】

50

< 比較例 >

支持体としてのガラス基板 1 上に、低温ポリシリコンからなる T F T 駆動回路 2 を形成し、その上にアクリル樹脂からなる平坦化膜 3、反射性金属膜 4、透明導電膜 5、画素分離膜 6 を形成して基板とした。

【 0 0 3 9 】

次いで、実施例 1 と同様の手法で、正孔輸送層 7、発光層 8、電子輸送層 9、電子注入層 10、半透明反射膜 11、透明電極 13 (I T O 膜)、保護層 14 を形成して、有機 E L 素子を得た。

【 0 0 4 0 】

引き続いて、非発光領域に相当する部位に、乾燥剤 (酸化カルシウム) 16 を形成した封止ガラスキャップ 15 を接着剤 (アラルダイト、日本チバガイギー社製) 17 を用い、基板 11 に貼り付け、有機 E L 素子の全体を被覆保護し、有機 E L 表示装置を得た。

【 0 0 4 1 】

表 1 には、実施例の有機 E L 表示装置における有機 E L 素子の白色表示消費電力と、比較例の有機 E L 素子の白色表示消費電力の相対比較を示した。

【 0 0 4 2 】

表 1 に示されるように、本実施例の有機 E L 表示装置は、半透明反射膜の劣化による有機 E L 素子の発光特性劣化が防止され、良好な表示性能を示した。一方、比較例の有機 E L 表示装置は、半透明反射膜の酸化劣化による屈折率、吸収変化により、共振構造が変化したため、有機 E L 素子の発光効率の低下が生じた。

【 0 0 4 3 】

【 表 1 】

	消費電力
実施例	0.83
比較例	1.00

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 本発明の実施例に基づく有機 E L 表示装置の一例を示す断面図である。

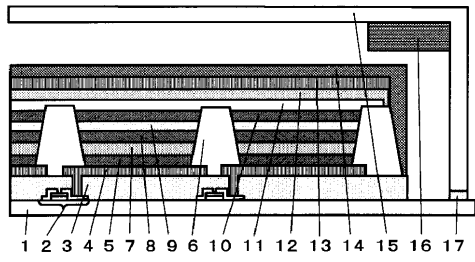
【 図 2 】 一般的な有機 E L 表示装置の一例を示す断面図である。

【 符号の説明 】

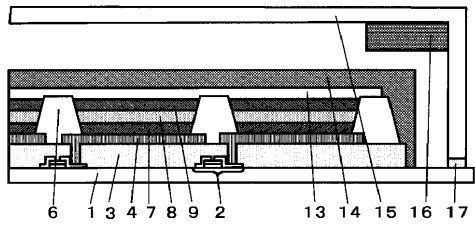
【 0 0 4 5 】

- 1 基板
- 2 T F T
- 3 平坦化膜
- 4 反射性金属膜
- 5 透明導電膜
- 6 画素分離膜
- 7 正孔輸送層
- 8 発光層
- 9 電子輸送層
- 10 電子注入層
- 11 半透明反射膜
- 12 酸素遮断膜
- 13 透明電極
- 14 保護層
- 15 封止ガラスキャップ
- 16 乾燥剤
- 17 接着剤

【 図 1 】



【 図 2 】



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2007265708A	公开(公告)日	2007-10-11
申请号	JP2006086974	申请日	2006-03-28
[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		
发明人	吉田 正典		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/24		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/24		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC22 3K107/DD10 3K107/DD27 3K107/DD29 3K107/DD44 3K107/DD44Y 3K107/DD46Y 3K107/EE46		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决以下问题：当在半透明反射膜上形成诸如ITO的透明电极时，以Ag为主要成分的半透明膜被作为反应气体引入的氧气氧化，光学特性恶化，有机EL元件的发光效率降低。解决方案：在这种有机EL显示装置中，其中在通过层压半透明反射膜和透明电极形成的第一电极和第二电极之间包含有机发光层的有机层，并且第一电极或第二电极具有为了使有机电致发光层的发光共振，在半透明反射膜上形成氧中断薄金属膜的微观共振结构。Ž

