



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104201288 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201410464474. 1

(22) 申请日 2014. 09. 12

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 祝文秀 邹忠哲 黄初旺 高衍品

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司 72003

代理人 张福根 冯志云

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

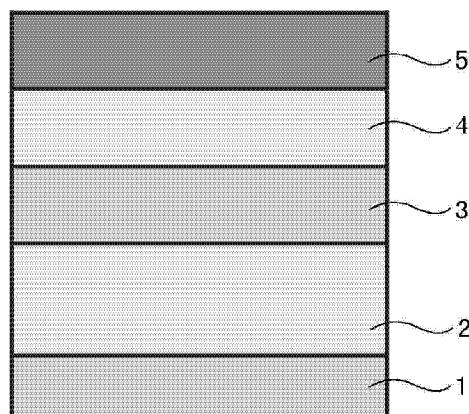
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

有机电致发光器件及包含该器件的显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种有机电致发光器件,包括,第一电极层;有机功能层,位于所述第一电极层上;第二电极层,位于所述有机功能层上;无机层,位于所述第二电极层上,其中所述无机层为二氧化钛层或碳化硅层。本发明还提供了一种包含上述有机电致发光器件的显示器。本发明的有机电致发光器件能够有效抑制对人眼具有伤害的蓝紫光,避免高能蓝光对人体造成伤害。同时,无机层可起到保护覆盖层及第二电极层作用,提高了 OLED 器件的寿命,且无机层与有机材料的微腔结构可共同提高 OLED 器件的色纯度。



1. 一种有机电致发光器件,包括,
第一电极层;
有机功能层,位于所述第一电极层上;
第二电极层,位于所述有机功能层上;以及
无机层,位于所述第二电极层上;
其中,所述无机层为二氧化钛层或碳化硅层。
2. 根据权利要求1的有机电致发光器件,其中所述无机层的厚度为 10nm ~ 20nm。
3. 根据权利要求2的有机电致发光器件,其中所述无机层的厚度为 15nm。
4. 根据权利要求1的有机电致发光器件,其中还包括覆盖层,所述覆盖层位于所述第二电极层和所述无机层之间。
5. 根据权利要求4的有机电致发光器件,其中所述覆盖层的材质选自 Alq3、Bphen 或 BCP。
6. 根据权利要求4的有机电致发光器件,其中所述覆盖层的厚度为 40nm ~ 80nm。
7. 根据权利要求1至6中任一项的有机电致发光器件,其中所述有机功能层包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层,所述空穴注入层位于所述第一电极层上。
8. 根据权利要求7的有机电致发光器件,其中所述第一电极层选自氧化铟锡层、氧化铟锌层、氧化锡层或氧化锌层。
9. 根据权利要求7的有机电致发光器件,其中所述第二电极层为合金电极或金属氟化物与金属的复合电极。
10. 根据权利要求9的有机电致发光器件,其中所述金属选自锂、镁、铝、钙、锶或钡。
11. 根据权利要求9的有机电致发光器件,其中所述合金为锂、镁、铝、钙、锶、钡中的一种与铜、金、银中的一种形成的合金。
12. 一种显示器,包括权利要求1至11中任一项的有机电致发光器件。

有机电致发光器件及包含该器件的显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机电致发光器件 (OLED)，具体为一种可抑制蓝光的有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 研究表明，435nm 以下波长的蓝光对视网膜有很大的伤害，人的视网膜中有一种叫做 A2E 的成分，A2E 的吸收峰位于紫外光 335nm、可见蓝光 435nm，使其能够吸收蓝光而进行光氧化，造成细胞的凋亡，从而引起人眼黄斑部病变。另外，蓝光的波长较短，容易造成散射炫光，眼睛必须更用力聚焦，长时间下来，睫状肌疲劳、酸痛，造成假性近视。

[0003] 现有的 OLED 会发出一定强度的 435nm 以下波长的蓝光，而生活中使用的 3C 产品（计算机、通信和消费类电子产品）大多涉及 OLED 器件，因此，长时间实用该类产品会对人的眼睛造成严重的伤害，影响人们的健康。

[0004] 为避免高能蓝光对人体的伤害，现有技术中主要采用的方式是对 3C 产品贴合抗蓝光保护膜，然而，抗蓝光保护膜的加入虽可以抑制部分高能蓝光，但各波长段光的透过率均有所下降，使得贴膜产品的亮度受到一定程度的影响。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提供了一种有机电致发光器件，包括，第一电极层；有机功能层，位于所述第一电极层上；第二电极层，位于所述有机功能层上；无机层，位于所述第二电极层上，其中所述无机层为二氧化钛层或碳化硅层。

[0006] 根据本发明的另一实施方式，其中所述无机层的厚度为 10nm ~ 20nm。

[0007] 根据本发明的另一实施方式，其中所述无机层的厚度为 15nm。

[0008] 根据本发明的另一实施方式，其中还包括覆盖层，所述覆盖层位于所述第二电极层和所述无机层之间。

[0009] 根据本发明的另一实施方式，其中所述覆盖层的材质选自 Alq3、Bphen 或 BCP。

[0010] 根据本发明的另一实施方式，其中所述覆盖层的厚度为 40nm ~ 80nm。

[0011] 根据本发明的另一实施方式，其中所述有机功能层包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层，所述空穴注入层位于所述第一电极层上。

[0012] 根据本发明的另一实施方式，其中所述第一电极层选自氧化铟锡层、氧化铟锌层、氧化锡层或氧化锌层。

[0013] 根据本发明的另一实施方式，其中所述第二电极层为合金电极或金属氟化物与金属的复合电极。

[0014] 根据本发明的另一实施方式，其中所述金属选自锂、镁、铝、钙、锶或钡。

[0015] 根据本发明的另一实施方式，其中所述合金为锂、镁、铝、钙、锶、钡中的一种与铜、金、银中的一种形成的合金。

[0016] 本发明还提供一种显示器，包括上述任一项的有机电致发光器件。

[0017] 本发明的有机电致发光器件能够有效抑制对人眼具有伤害的蓝紫光,避免高能蓝光对人体造成伤害。同时,无机层可起到保护覆盖层及第二电极层作用,提高了 OLED 器件的寿命,且无机层与有机材料的微腔结构可共同提高 OLED 器件的色纯度。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明一实施方式的 OLED 的结构示意图;

[0019] 图 2 为本发明的实施例 1 至 3 及对比例 1 至 3 的 OLED 的发光谱图;

[0020] 图 3 为本发明的实施例 4 至 6 及对比例 1 至 3 的 OLED 的发光谱图。

具体实施方式

[0021] 体现本发明特征与优点的典型实施例将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本发明能够在不同的实施例上具有各种的变化,其皆不脱离本发明的范围,且其中的说明及图示在本质上是当作说明之用,而非用以限制本发明。

[0022] 如图 1 所示,本发明一实施方式的有机电致发光器件,包括,第一电极层 1,可以为阳极层;有机功能层 2,位于第一电极层 1 上;第二电极层 3,可以为阴极层,位于有机功能层 2 上;无机层 5,位于第二电极层 3 上。

[0023] 在本发明的另一实施方式中,还可包括覆盖层 4,位于第二电极层 3 和无机层 5 之间。

[0024] 第一电极层 1 可通过蒸镀形成于基板上,其可以为氧化铟锡 (ITO) 层、氧化铟锌层、氧化锡层或氧化锌层,优选为 ITO/Ag/ITO 复合电极;第一电极层 1 的厚度可以为 1nm ~ 500nm,优选为 30nm ~ 100nm。

[0025] 有机功能层 2 可包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层。

[0026] 空穴注入层可通过蒸镀芳胺化合物或星型胺形成于第一电极层 1 上,形成空穴注入层的材质具体可以包括 4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺(m-MTDATA)、1,3,5-三[4-(3-甲基-苯基-苯基-氨基)苯基]苯(m-MTDATB)和铜酞菁(CuPc);形成空穴注入层的材料还可以为 HAT-CN(Dipyrzino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile)。空穴注入层的厚度可以为 1nm ~ 200nm,优选为 90nm ~ 120nm。

[0027] 空穴传输层可通过蒸镀形成于空穴注入层上,其材料可以为亚芳基二胺衍生物、星暴型化合物、具有螺环基的联苯二胺衍生物或梯状化合物,具体可以为 N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-联苯基-4,4'-二胺(TPD)、N,N'-二-[(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯基]-4,4'-二胺(NPB)。空穴传输层的厚度可以为 1nm ~ 200nm,优选为 5nm ~ 100nm。

[0028] 发光层可通过蒸镀形成于空穴传输层上,其材料可选自金属有机配合物(如 Alq3(三(8-羟基喹啉)铝)),芳香稠环类化合物(如 rubrene),邻菲咯啉类化合物及咔唑类衍生物中的一种;或者发光材料可以为荧光、磷光染料掺杂,具体地,主体材料可以包括 CBP(4,4-N,N-二咔唑-联苯)及其衍生物、mCP(N,N-二咔唑基-3,5-苯)及其衍生物,掺杂材料可以包括具有选自 Ir、Pt、Tb、和 Eu 的中心金属原子的磷光有机金属络合物,该

磷光有机金属络合物包括 PQIr、PQIr(acac)、PQ2Ir(acac)、PIQIr(acac) 和 PtOEP。其中, 蓝光材料可以为 DPVBi(4,4'-二(2,2-二苯乙烯基)-1,1'-联苯):5% BCzVB(1,4-二[2-(3-N-乙基吡唑基)乙烯基]-苯)。发光层的厚度可以为 5nm~50nm, 优选为 10nm~40nm, 进一步优选为 15nm~30nm。

[0029] 电子传输层可通过蒸镀形成于发光层上, 其材质可以为三嗪, 例如 4,4'-双-[2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪基)]-1,1'-联苯、2,4,6-三(4-联苯基)-1,3,5-三嗪;也可以为蒽化合物、菲化合物、荧蒽化合物、二噻化合物或亚乙烯基化合物, 电子传输层的厚度可以为 1nm~200nm, 优选为 5nm~100nm。

[0030] 电子注入层可通过蒸镀形成于电子传输层上, 其材质可包括 8-羟基喹啉-锂(Liq) 或者四(8-羟基喹啉)硼锂(LiBq4) 等。电子注入层的厚度可以为 1nm~200nm, 优选为 5nm~100nm。

[0031] 第二电极层 3 可通过蒸镀形成于有机功能层 2 上, 其可以为金属、合金或金属氟化物与金属复合电极, 所述金属选自锂、镁、铝、钙、锶或钡, 所述合金是锂、镁、铝、钙、锶、钡中的一种与铜、金或银中的一种的合金。第二电极层 3 的厚度可以为 10nm~500nm。

[0032] 覆盖层 4 可通过蒸镀形成于第二电极层 3 上, 其材质可选自 Alq3、Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 或 BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline);覆盖层 4 的厚度可以为 40nm~80nm, 优选为 60nm。

[0033] 无机层 5 可通过热蒸发形成, 其材质可以为二氧化钛或碳化硅, 厚度可以为 10nm~20nm, 优选为 15nm。

[0034] 覆盖层通常为有机材料形成, 其阻水氧能力很弱, 使得 OLED 器件的使用寿命较短。在 OLED 顶部设置稳定的无机层, 不仅可保护覆盖层及阴极, 延长器件的使用寿命, 且无机层与有机材料的微腔结构可共同提高器件的色纯度, 抑制对人眼有伤害的蓝紫光。

[0035] 本发明中各层的材质、形成方式等不限于上述描述。下面, 通过实施例对本发明的有机电致发光器件做进一步说明, 其中各实施例的制备方法相同, 各层均通过蒸镀的方式形成, 所使用原料均可通过市售获得。

[0036] 实施例 1

[0037] 在玻璃基板上依次形成 ITO 膜、Ag 膜、ITO 膜, 以 ITO/Ag/ITO 复合膜作为阳极;

[0038] 在该阳极层上蒸镀 HAT-CN 作为空穴注入层;

[0039] 在空穴注入层上形成 NPB 膜作为空穴传输层;

[0040] 在空穴传输层上蒸镀 DPVBi:5% BCzVB 的混合物作为蓝色发光层;

[0041] 在发光层上蒸镀 Alq3 层作为电子传输层;

[0042] 在电子传输层上蒸镀 Liq 层形作为电子注入层;

[0043] 在电子注入层上形成 Mg/Ag 作为阴极层;

[0044] 在阴极层上形成 Alq3 覆盖层;

[0045] 在阴极层上形成二氧化钛层, 得到发蓝光的 OLED, 其结构如下:

[0046] ITO(315nm)/HAT-CN(100nm)/NPB(20nm)/DPVBi:BCzVB(25nm)/Alq3(35nm)/Liq(100nm)/Mg(15nm)/Alq3(60nm)/TiO₂(15nm)。

[0047] 实施例 2

[0048] 实施例 2 的 OLED 的制备方法与实施例 1 相同, 故省略了相同技术内容的说明, 实

施例 2 以喹丫啉酮 (Quinacridone) 掺杂 Alq3 形成绿色发光层,其 OLED 的结构如下:

[0049] ITO(200nm)/HAT-CN(150nm)/NPB(10nm)/Qui:Alq3(20nm)/Alq3(50nm)/Li q(100nm)/Mg(10nm)/Alq3(60nm)/TiO₂(15nm)。

[0050] 实施例 3

[0051] 实施例 3 的 OLED 的制备方法与实施例 1 相同,故省略了相同技术内容的说明,实施例 3 以 DCJT B 掺杂 Alq3 形成红色发光层,其 OLED 的结构如下:

[0052] ZnO(150nm)/m-MTDATA(150nm)/NPB(10nm)/DCJT B:Alq3(20nm)/Alq3(50nm)/LiBq4(150nm)/Mg(10nm)/BCP(60nm)/TiO₂(15nm)。

[0053] 实施例 4

[0054] 实施例 4 的 OLED 的制备方法、使用的原料与实施例 1 相同,故省略了相同技术内容的说明,其与实施例 1 的区别仅在于无机层为碳化硅层,实施例 4 的 OLED 的结构如下:

[0055] ITO(315nm)/HAT-CN(100nm)/NPB(20nm)/DPVBi:BCzVB(25nm)/Alq3(35nm)/Li q(100nm)/Mg(15nm)/Alq3(60nm)/SiC(15nm)。

[0056] 实施例 5

[0057] 实施例 5 的 OLED 的制备方法、使用的原料与实施例 2 相同,故省略了相同技术内容的说明,其与实施例 2 的区别仅在于无机层为碳化硅层,实施例 5 的 OLED 的结构如下:

[0058] ITO(200nm)/HAT-CN(150nm)/NPB(10nm)/Qui:Alq3(20nm)/Alq3(50nm)/Li q(100nm)/Mg(10nm)/Alq3(60nm)/SiC(15nm)。

[0059] 实施例 6

[0060] 实施例 6 的 OLED 的制备方法、使用的原料与实施例 3 相同,故省略了相同技术内容的说明,其与实施例 3 的区别仅在于无机层为碳化硅层,实施例 6 的 OLED 的结构如下:

[0061] ZnO(150nm)/m-MTDATA(150nm)/NPB(10nm)/DCJT B:Alq3(20nm)/Alq3(50nm)/LiBq4(150nm)/Mg(10nm)/BCP(60nm)/SiC(15nm)。

[0062] 对比例 1

[0063] 对比例 1 的 OLED 的制备方法、使用的原料与实施例 1 相同,故省略了相同技术内容的说明,其与实施例 1 的区别仅在于缺少二氧化钛层。

[0064] 对比例 2

[0065] 对比例 2 的 OLED 的制备方法、使用的原料与实施例 2 相同,故省略了相同技术内容的说明,其与实施例 2 的区别仅在于缺少二氧化钛层。

[0066] 对比例 3

[0067] 对比例 3 的 OLED 的制备方法、使用的原料与实施例 3 相同,故省略了相同技术内容的说明,其与实施例 3 的区别仅在于缺少二氧化钛层。

[0068] 图 2 所示为实施例 1 至 3 及对比例 1 至 3 的 OLED 的发光谱图,图 3 所示为实施例 4 至 6 及对比例 1 至 3 的 OLED 的发光谱图。其中,B 组曲线表示的是实施例、对比例的发蓝光的 OLED 的光谱图,虚线是实施例的谱图,实线是对比例的谱图。G 组曲线表示的是实施例、对比例的发绿光的 OLED 的光谱图,虚线是实施例的谱图,实线是对比例的谱图。R 组曲线表示的是实施例、对比例的发红光的 OLED 的光谱图,虚线是实施例的谱图,实线是对比例的谱图。

[0069] 图 2 及图 3 中各组曲线的分布说明,相较于对比例,本发明实施例的 OLED 不仅提

高了色纯度,且有效抑制了对人体有伤害的短波长的蓝紫光,435nm 以下的蓝紫光可抑制 30%,438nm 以下的蓝紫光可抑制 40%。

[0070] 本发明的 OLED 的其它实施例的测试结果与图 2、3 相类似,故在此省去相关测试结果的描述。

[0071] 除非特别限定,本发明所用术语均为本领域技术人员通常理解的含义。

[0072] 本发明所描述的实施方式仅出于示例性目的,并非用以限制本发明的保护范围,本领域技术人员可在本发明的范围内作出各种其他替换、改变和改进,因而,本发明不限于上述实施方式,而仅由权利要求限定。

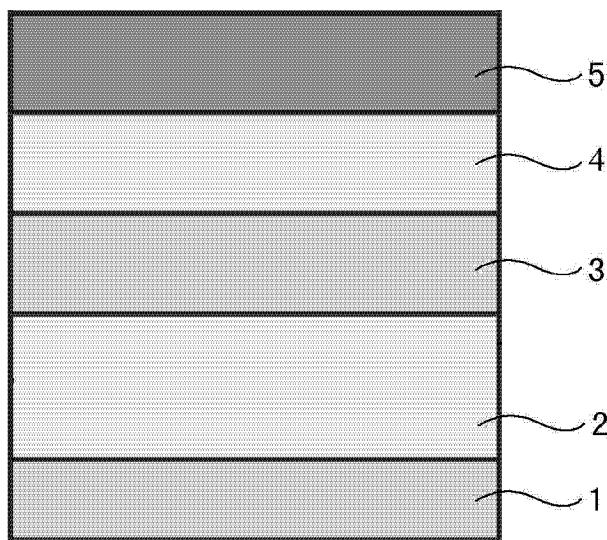


图 1

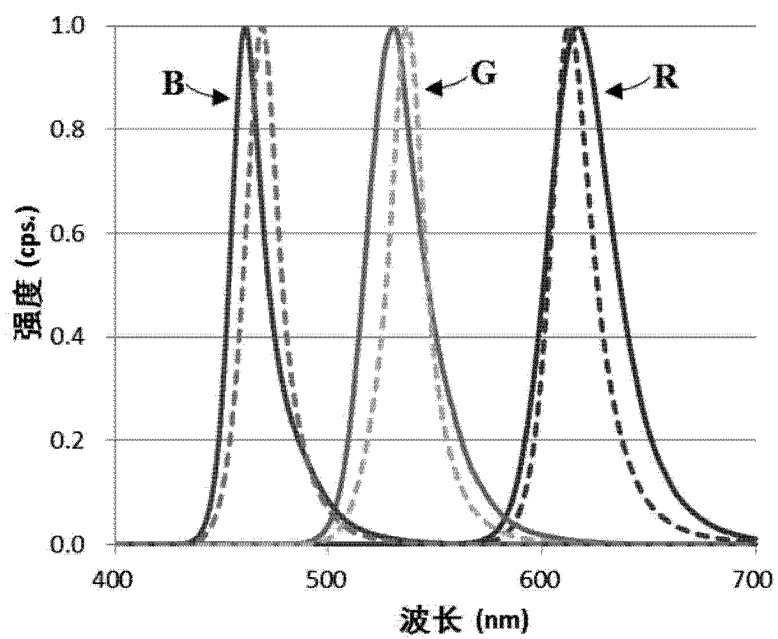


图 2

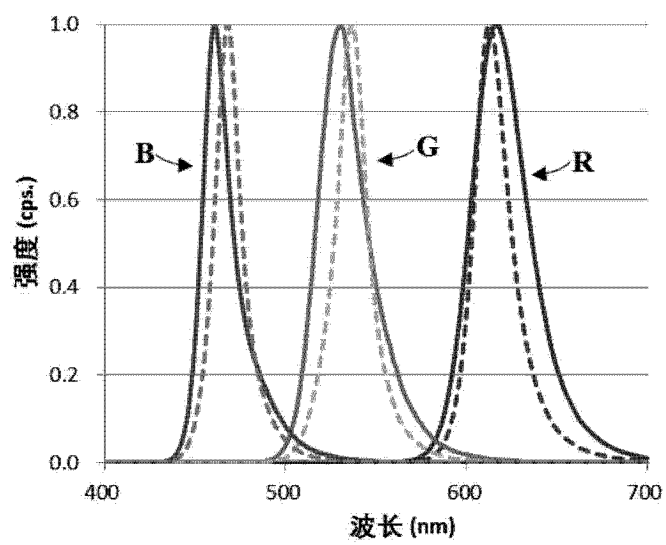


图 3

专利名称(译)	有机电致发光器件及包含该器件的显示器		
公开(公告)号	CN104201288A	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201410464474.1	申请日	2014-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	祝文秀 邹忠哲 黄初旺 高衍品		
发明人	祝文秀 邹忠哲 黄初旺 高衍品		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5253 H01L51/5284 H01L51/5281 H01L51/56 H01L2251/301 H01L2251/303		
代理人(译)	张福根 冯志云		
其他公开文献	CN104201288B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机电致发光器件，包括，第一电极层；有机功能层，位于所述第一电极层上；第二电极层，位于所述有机功能层上；无机层，位于所述第二电极层上，其中所述无机层为二氧化钛层或碳化硅层。本发明还提供了一种包含上述有机电致发光器件的显示器。本发明的有机电致发光器件能够有效抑制对人眼具有伤害的蓝紫光，避免高能蓝光对人体造成伤害。同时，无机层可起到保护覆盖层及第二电极层作用，提高了OLED器件的寿命，且无机层与有机材料的微腔结构可共同提高OLED器件的色纯度。

