



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105679807 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201610235382.5

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2016.04.15

H01L 51/54(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105679807 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9—2号

(72)发明人 彭其明 李先杰

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(56)对比文件

CN 104183718 A, 2014.12.03, 说明书第[0005]-[0015]段, 第[0022]-[0079]段、附图1-3.

CN 104795505 A, 2015.07.22, 说明书第[0003]-[0014]段, 第[0018]-[0036]段、附图1.

CN 104183733 A, 2014.12.03,

CN 104681731 A, 2015.06.03,

US 2015380169 A1, 2015.12.31,

WO 2015166006 A1, 2015.11.05,

审查员 曾宇昕

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

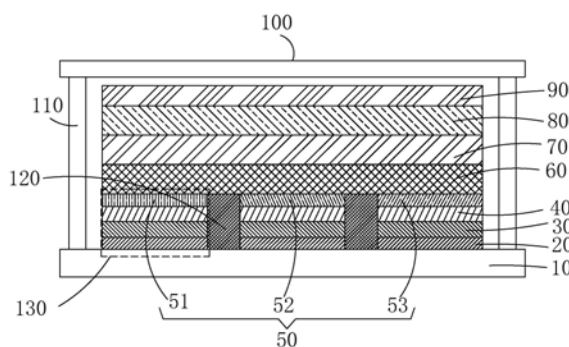
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

OLED显示器件及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示器件及其制作方法, 所述OLED显示器件包括: 基板、于所述基板上自下而上依次形成的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极、与所述基板相对设置的覆盖所述基板的盖板、及设于所述基板边缘与所述盖板之间的封装胶材; 其中, 所述电子传输层的材料为有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物, 通过采用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物来制作电子传输层, 能够增强电子传输层的电子迁移率, 平衡OLED显示器件的载流子注入传输, 提升OLED显示器件的发光效率, 同时降低成膜难度, 提高成膜质量, 保证OLED显示器件的稳定性。



1. 一种OLED显示器件,其特征在于,包括:基板(10)、形成于所述基板(10)上的阳极(20)、形成于所述阳极(20)上的空穴注入层(30)、形成于所述空穴注入层(30)上的空穴传输层(40)、形成于所述空穴传输层(40)上的发光层(50)、形成于所述发光层(50)上的空穴阻挡层(60)、形成于所述空穴阻挡层(60)上的电子传输层(70)、形成于所述电子传输层(70)上的电子注入层(80)、形成于所述电子注入层(80)上的阴极(90)、与所述基板(10)相对设置的覆盖所述基板(10)的盖板(100)、及设于所述基板(10)边缘与所述盖板(100)之间的封装胶材(110);

所述电子传输层(70)的材料为有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物;

所述有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物中,有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料混合质量比为1:0.5至1:50;

所述电子传输层(70)采用湿法成膜工艺制备。

2. 如权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,所述有机电子传输材料为金属配合物材料、或咪唑类电子传输材料。

3. 如权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为: $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbA}_3$,其中A为氯元素、溴元素、及碘元素中的一种或多种的组合。

4. 如权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,所述电子传输层(70)的膜厚为10nm至100nm之间。

5. 一种OLED显示器件的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一基板(10),在所述基板(10)上自下而上依次形成阳极(20)、空穴注入层(30)、空穴传输层(40)、发光层(50)、及空穴阻挡层(60);

步骤2、提供有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物,利用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物在所述空穴阻挡层(60)上形成电子传输层(70);

步骤3、在所述电子传输层(70)上形成电子注入层(80),在电子注入层(80)上形成阴极(90);

步骤4、在所述基板(10)的边缘上涂布封装胶,形成一圈封装胶材(110),提供盖板(100),用所述盖板(100)覆盖所述基板(10)并通过封装胶材(110)与所述基板(10)贴合,所述盖板(100)与所述基板(10)相对设置;

所述有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物中,有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料混合质量比为1:0.5至1:50;

所述步骤2中采用湿法成膜工艺形成所述电子传输层(70)。

6. 如权利要求5所述的OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述有机电子传输材料为金属配合物材料、或咪唑类电子传输材料。

7. 如权利要求5所述的OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为: $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbA}_3$,其中A为氯元素、溴元素、及碘元素中的一种或多种的组合。

8. 如权利要求5所述的OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述电子传输层(70)的膜厚为10nm至100nm之间。

OLED显示器件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示器件及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light Emitting Display, OLED) 显示器件具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度和对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED显示器件属于自发光型显示设备,通常包括分别用作阳极、与阴极的像素电极、和公共电极、以及设在像素电极与公共电极之间的有机发光层,使得在适当的电压被施加于阳极与阴极时,从有机发光层发光。有机发光层包括了设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层,其发光机理为在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子注入层和空穴注入层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0004] 虽然OLED显示器件已经实现了商业生产,但其发光效率还有较大的提升空间。在现有技术中, OLED显示器件的电子传输层和空穴传输层均为有机层。而通常电子传输层的电子迁移率远低于空穴传输层的空穴迁移率,导致OLED显示器件内部载流子的传输不平衡,进而降低OLED显示器件的发光效率。

[0005] 有机金属卤化物钙钛矿材料 (Organometal halide perovskites) 被认为是具有卓越光电性能的半导体材料,其具有很长的载流子扩散长度 (高达1 μ m)、高载流子迁移率 (约10cm²/Vs),兼具无机半导体的光电特性及有机材料的低温成膜优点,非常适合低成本、大面积及柔性基底器件的工业化生产。

[0006] 然而,目前技术制备高质量的有机金属卤化物钙钛矿薄膜还相对困难,因此,有必要研发一种新的,结合有机金属卤化物钙钛矿材料,制作工艺较简单、稳定性高、成膜质量好、载流子注入传输平衡的OLED显示器件结构。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种OLED显示器件,能够提高OLED显示器件的发光效率,提升OLED显示器件的性能。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种OLED显示器件的制作方法,能够简单快捷的制作成膜质量好、载流子注入传输平衡、且发光效率高的OLED显示器件。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种OLED显示器件,包括:基板、形成于所述基板上的阳极、形成于所述阳极上的空穴注入层、形成于所述空穴注入层上的空穴传输层、形成于所述空穴传输层上的发光层、形成于所述发光层上的空穴阻挡层、形成于所述空穴阻挡

层上的电子传输层、形成于所述电子传输层上的电子注入层、形成于所述电子注入层上的阴极、与所述基板相对设置的覆盖所述基板的盖板、及设于所述基板边缘与所述盖板之间的封装胶材；

[0010] 所述电子传输层的材料为有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物。

[0011] 所述有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物中,有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料混合质量比为1:0.5至1:50。

[0012] 所述有机电子传输材料为金属配合物材料、或咪唑类电子传输材料。

[0013] 所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为: $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbA}_3$,其中A为氯元素、溴元素、及碘元素中的一种或多种的组合。

[0014] 所述电子传输层的膜厚为10nm至100nm之间。

[0015] 本发明还提供一种OLED显示器件的制作方法,包括如下步骤:

[0016] 步骤1、提供一基板,在所述基板上自下而上依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、及空穴阻挡层;

[0017] 步骤2、提供有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物,利用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物在所述空穴阻挡层上形成电子传输层;

[0018] 步骤3、在所述电子传输层上形成电子注入层,在电子注入层上形成阴极;

[0019] 步骤4、在所述基板的边缘上涂布封装胶,形成一圈封装胶材,提供盖板,用所述盖板覆盖所述基板并通过封装胶材与所述基板贴合,所述盖板与所述基板相对设置。

[0020] 所述有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物中,有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料混合质量比为1:0.5至1:50。

[0021] 所述有机电子传输材料为金属配合物材料、或咪唑类电子传输材料。

[0022] 所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为: $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbA}_3$,其中A为氯元素、溴元素、及碘元素中的一种或多种的组合。

[0023] 所述步骤2中采用湿法成膜工艺形成所述电子传输层,膜厚为10nm至100nm之间。

[0024] 本发明的有益效果:本发明提供了一种OLED显示器件,包括:基板、形成于所述基板上的阳极、形成于所述阳极上的空穴注入层、形成于所述空穴注入层上的空穴传输层、形成于所述空穴传输层上的发光层、形成于所述发光层上的空穴阻挡层、形成于所述空穴阻挡层上的电子传输层、形成于所述电子传输层上的电子注入层、形成于所述电子注入层上的阴极、与所述基板相对设置的覆盖所述基板的盖板、及设于所述基板边缘与所述盖板之间的封装胶材;其中,所述电子传输层的材料为有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物,通过采用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物来制作电子传输层,能够增强电子传输层的电子迁移率,平衡OLED显示器件的载流子注入传输,提升OLED显示器件的发光效率,同时降低成膜难度,提高成膜质量,保证OLED显示器件的稳定性。本发明还提供一种OLED显示器件的制作方法,能够简单快捷的制作成膜质量好、载流子注入传输平衡、且发光效率高的OLED显示器件。

附图说明

[0025] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0026] 附图中,

[0027] 图1为本发明的OLED显示器件的结构图;

[0028] 图2为本发明的OLED显示器件的制作方法的流程图。

具体实施方式

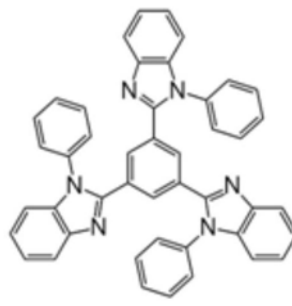
[0029] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0030] 请参阅图1,本发明提供一种OLED显示器件,包括:基板10、形成于所述基板10上的阳极20、形成于所述阳极20上的空穴注入层30、形成于所述空穴注入层30上的空穴传输层40、形成于所述空穴传输层40上的发光层50、设于所述发光层50上的空穴阻挡层60、形成于所述空穴阻挡层60上的电子传输层70、形成于所述电子传输层70上的电子注入层80、形成于所述电子注入层80上的阴极90、与所述基板10相对设置的覆盖所述基板10的盖板100、及设于所述基板10的边缘与盖板100之间的封装胶材110;

[0031] 所述电子传输层70的材料为有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物。

[0032] 具体地,所述有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物中,有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料混合质量比为1:0.5至1:50。所述有机电子传输材料可选择金属配合物材料(如8-羟基喹啉铝(tris(8-quinolinolato)aluminum, Alq₃)等)、或者选择咪唑类电子传输材料(如1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯(1,3,5-Tris(1-phenyl-1H-benzimidazol-2-yl)benzene, TPBi)等)。所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为:CH₃NH₃PbA₃,其中A为氯元素、溴元素、及碘元素中的一种或多种的组合。所述电子传输层70采用湿法成膜工艺制备,其膜厚为10nm至100nm之间。采用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物来制作电子传输层70相比于单一有机电子传输材料能够增强电子传输层的电子迁移率,平衡OLED显示器件的载流子注入传输,相比于单一有机金属卤化物钙钛矿材料又能够降低成膜难度,提高成膜质量,保证OLED显示器件的稳定性。

[0033] 其中,所述TPBi的分子结构式为:



[0034] 进一步地,所述OLED显示器件中,基板10上形成有多个阵列排布的像素,每一像素包括多个发光单元130,各个发光单元130之间被像素隔离层120分隔开,所述像素隔离层120上形成有贯穿所述像素隔离层120的开口,每一开口对应一发光单元130,各个发光单元

130的阳极20、空穴注入层30、空穴传输层40、及发光层50均位于其对应的像素隔离层120的开口内,也即所述阳极20、空穴注入层30、空穴传输层40、及发光层50对应每一发光单元130单独形成,而空穴阻挡层60、电子传输层70、电子注入层80、及阴极90均可以作为一个整体薄膜依次形成于发光层50和像素隔离层120上,其中,空穴阻挡层60也可以对应每一发光单元130分别形成,同样,电子传输层70也可以对应每一发光单元130分别形成。

[0035] 优选地,每一像素均包括:红色发光单元、绿色发光单元、蓝色发光单元,所述红色发光单元、绿色发光单元、蓝色发光单元的发光层分别为红色发光层51、绿色发光层52、蓝色发光层53。所述红绿蓝三种发光单元所对应的空穴注入层20可以是相同材料也可以是不同材料,他们的厚度可以是相同的也可以是不同的。所述红绿蓝三种发光单元对应的空穴传输层30可以是相同材料也可以是不同材料,他们的厚度可以是相同的也可以是不同的。所述红绿蓝三种发光单元对应的空穴阻挡层60可以是相同材料也可以是不同材料,他们的厚度可以是相同的也可以是不同的。所述红绿蓝三种发光单元对应的电子传输层70可以是相同材料也可以是不同材料,他们的厚度可以是相同的也可以是不同的。所述红绿蓝三种发光单元对应的发光层50如果是主客体掺杂形式,他们的主客体掺杂比例可以是相同的也可以是不同的,他们的厚度可以是相同的也可以是不同的,他们的主体可以是相同材料也可以是不同材料。

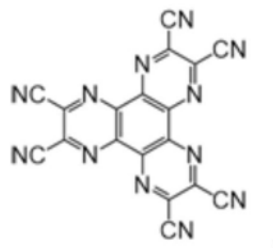
[0036] 需要说明的是,所述基板10为薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)阵列基板,包括衬底基板、及形成于衬底基板之上的TFT阵列,优选地,所述衬底基板采用可见光透过率高的玻璃基板。

[0037] 具体地,所述封装胶材110的材料为环氧树脂或者UV胶,优选环氧树脂;所述盖板100的材料为石英玻璃或者金属,优选石英玻璃。

[0038] 所述阳极20的材料可选择透明导电金属氧化物(如氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)、氧化铟锌(Indium Zinc Oxide,IZO)等),或者高功函数金属或高功函数金属的合金(如金(Au)、铂(Pt)、银(Ag)等),上述阳极材料可以单独使用,也可两种或者更多组合使用,所述阳极20的膜厚在20nm到200nm之间。

[0039] 所述空穴注入层30用于帮助空穴从阳极20注入到空穴传输层40,材料可选择有机小分子空穴注入材料(如2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲(Dipyrazino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile,HATCN)等),或者聚合物空穴注入材料(如聚(3,4-乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸(PEDOT:PSS)等),或者金属氧化物空穴注入材料(如三氧化钼(MoO₃)等),膜厚在1nm到100nm之间。

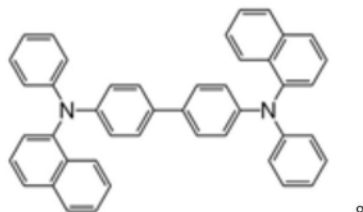
[0040] 其中,所述HATCN的分子结构式为:



[0041] 所述空穴传输层40用于将空穴从空穴注入层30传输到发光层50中,材料为有机小分子空穴传输材料(如N,N'-二苯基-N,N'-二(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(N,N'-Bis-(1-naphthalenyl)-N,N'-bis-phenyl-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine,NPB)、4,4'-环己

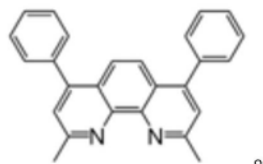
基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺](4,4'-cyclohexylidenebis[N,N-bis(p-tolyl)aniline], TAPC)等),或者聚合物空穴传输材料(如聚[双(4-苯基)(4-丁基苯基)胺](Poly[bis(4-phenyl)(4-butylphenyl)amine],Poly-TPD)等),膜厚在10nm到100nm之间。

[0042] 其中,所述NPB的分子结构式为:



[0043] 所述发光层50分为红光发光层51、绿光发光层52和蓝光发光层53三种,电子和空穴在发光层50中复合发光,材料可选择:有机小分子荧光材料、或者有机聚合物荧光材料,或者小分子磷光材料、或者聚合物磷光材料。发光层50可采用主客体掺杂形式构成、或者是非掺杂形式构成,膜厚在5nm到50nm之间。

[0044] 所述空穴阻挡层60用于阻挡空穴从发光层50注入到电子传输层70中,同时该空穴阻挡层60还可以传输电子。材料可选择具有很低的最高占有轨道(HOMO)的有机小分子材料或者聚合物(如2,9-二甲基-4,7-联苯-1,10-邻二氮杂菲(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-Phenanthroline,BCP)等),膜厚在2nm到20nm之间。



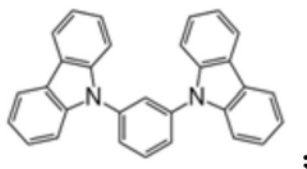
[0045] 其中,所述BCP的分子结构式为:

[0046] 所述电子注入层80用于帮助电子从阴极90注入到电子传输层70,材料可选择金属配合物(如8-羟基喹啉锂(8-Hydroxyquinolinolato-lithium,Liq)等),或者碱金属及其盐类(如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)、铷(Rb)、铯(Cs)、氟化锂(LiF)、碳酸锂(Li₂CO₃)、氯化锂(LiCl)、氟化钠(NaF)、碳酸钠(Na₂CO₃),氯化钠(NaCl)、氟化铯(CsF)、碳酸铯(Cs₂CO₃)、及氯化铯(CsCl)等),或者碱土金属及其盐类(如镁(Mg)、钙(Ca)、锶(Sr)、钡(Ba)、氟化钙(CaF₂)、碳酸钙(CaCO₃)、氟化锶(SrF₂)、碳酸锶(SrCO₃)、氟化钡(BaF₂)、及碳酸钡(BaCO₃)等)。上述材料可以单独使用也可以两个或者两个以上组合使用以形成所述电子注入层80,所述电子注入层80的膜厚在0.5nm到10nm之间。

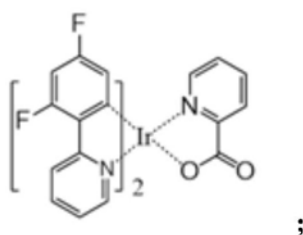
[0047] 所述阴极90的材料为低功函数金属材料(如Li、Mg、Ca、Sr、镧(La),铈(Ce)、铕(Eu)、镱(Yb)、铝(Al)、Cs、Rb等)、或者低功函数金属的合金,这些阴极材料可以单独使用,也可两种或者更多组合使用。所述阴极90通过真空蒸镀方法成膜形成,膜厚在10nm到1000nm之间。举例说明,在本发明的一优选实施例中,阳极20的材料为ITO,膜厚为90nm;空穴注入层30的材料为HATCN,膜厚为10nm;空穴传输层40的材料为NPB,膜厚为30nm;发光层50包括:红色发光层51、绿色发光层52、及蓝色发光层53,膜厚均为20nm,材料均采用主客体掺杂的形式,其中,蓝色发光层53的主体材料为9,9'-(1,3-苯基)二-9H-咔唑(1,3-Di-9-carbazolylbenzene,mCP),蓝色发光层53的客体材料为:双(4,6-二氟苯基吡啶-N,C2)吡啶甲酰合铱(Bis[2-(4,6-difluorophenyl)pyridinato-C2,N](picolinato)iridium(III),FIrPic),所述绿色发光层52的主体材料为:4,4'-二(9-咔唑)联苯(4,4'-Bis(N-carbazolyl)-1,1'-biphenyl,CBP),绿色发光层52的客体材料为:三(2-苯基吡啶)合铱

(Tris (2-phenylpyridinato-C2,N) iridium(III), Ir (ppy)₃), 所述红色发光层51的主体材料为:CBP,红色发光层51的客体材料为:二 (1-苯基-异喹啉) (乙酰丙酮) 合铱(III) (Bis (1-phenyl-isoquinoline-C2,N) (acetylacetonato) iridium(III), Ir (piq)₂ (acac));所述空穴阻挡层60的材料为BCP,膜厚为10nm;电子传输层70中的有机电子传输材料为TPBi,电子传输层70中的有机金属卤化物钙钛矿材料为CH₃NH₃PbI₂Cl,也即Methylammonium lead Chloride Iodide,电子传输层70的膜厚为50nm,电子传输层70中有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料混合质量比为1:9;电子注入层80的材料为LiF,膜厚为1nm;阴极90的材料为Al,膜厚为200nm。

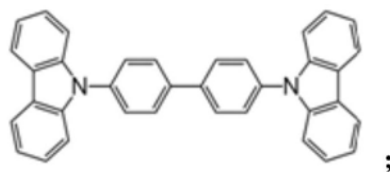
[0048] 其中,mCP的分子结构式为:



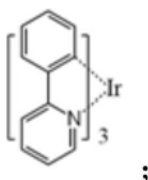
[0049] FIrPic的分子结构式为:



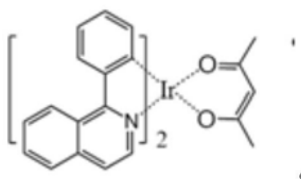
[0050] CBP的分子结构式为:



[0051] Ir (ppy)₃的分子结构式为:



[0052] Ir (piq)₂ (acac) 的分子结构式为:



[0053] 请参阅图2,本发明还提供一种OLED显示器件的制作方法,包括如下步骤:

[0054] 步骤1、请参阅图1,提供一基板10,在所述基板10上自下而上依次形成阳极20、空穴注入层30、空穴传输层40、发光层50、及空穴阻挡层60。

[0055] 其中,所述基板10为TFT阵列基板,包括衬底基板、及形成于衬底基板之上的TFT阵列,优选地,所述衬底基板采用可见光透过率高的玻璃基板。

[0056] 所述阳极20的材料为透明导电金属氧化物或高功函数金属,优选材料为ITO,制备方法为磁控溅射,膜厚为20nm至200nm,优选膜厚为90nm;

[0057] 所述空穴注入层30的材料为有机小分子空穴注入材料、聚合物空穴注入材料、或金属氧化物空穴注入材料,优选材料为HATCN,制备方法为真空蒸镀成膜法或者湿法成膜法

(如喷墨打印、喷嘴打印等),膜厚为1nm至100nm,优选膜厚为10nm;

[0058] 所述空穴传输层40的材料为有机小分子空穴传输材料、或聚合物空穴传输材料,制备方法为真空蒸镀成膜法或者湿法成膜法,优选材料为NPB,膜厚为10nm至100nm,优选膜厚为30nm;

[0059] 发光层50的材料为有机小分子荧光材料、聚合物荧光材料、小分子磷光材料、或者聚合物磷光材料,制备方法为真空蒸镀成膜法或者湿法成膜法,膜厚为5nm至50nm;

[0060] 优选的,所述发光层50包括蓝色发光层53、绿色发光层52、及红色发光层51,采用主客体掺杂形式构成,主体材料分别为mCP、CBP、及CBP,客体材料分别为:FlrPic、lr(ppy)₃、及lr(piq)₂(acac),主客掺杂比分别为8%、6%、及4%,膜厚均为20nm;

[0061] 空穴阻挡层60的材料为具有很低的最高占有轨道(HOMO)的有机小分子材料或者聚合物,优选材料为BCP,制备方法为真空蒸镀成膜法或者湿法成膜法,膜厚在2nm到20nm之间,优选膜厚为10nm。

[0062] 步骤2、提供有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物,利用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物在所述空穴阻挡层60上形成电子传输层70。

[0063] 具体地,所述有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料混合质量比为1:0.5至1:50。所述有机电子传输材料可选择金属配合物材料、或者选择咪唑类电子传输材料。所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为:CH₃NH₃PbA₃,其中A为氯元素、溴元素、及碘元素中的一种或多种的组合。所述电子传输层70采用湿法成膜工艺形成,膜厚为10nm至100nm之间。

[0064] 优选地,所述电子传输层70的材料为10%TPBi和90%CH₃NH₃PbI₂Cl,膜厚为50nm。

[0065] 需要说明的是,采用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物来制作电子传输层70,相比于单一有机电子传输材料能够增强电子传输层的电子迁移率,平衡OLED显示器件的载流子注入传输,相比于单一有机金属卤化物钙钛矿材料又能够降低成膜难度,提高成膜质量,保证OLED显示器件的稳定性。

[0066] 步骤3、在所述电子传输层70上形成电子注入层80,在电子注入层80上形成阴极90。

[0067] 所述电子注入层80用于帮助电子从阴极90注入到电子传输层70,材料可选择金属配合物、或者碱金属及其盐类、或者碱土金属及其盐类。上述材料可以单独使用也可以两个或者两个以上组合使用,优选材料为LiF,制备方法为真空蒸镀成膜法,膜厚在0.5nm到10nm之间,优选膜厚为1nm;

[0068] 所述阴极90的材料为低功函数金属材料、或者低功函数金属的合金,这些阴极材料可以单独使用,也可两种或者更多组合使用,优选材料为Al,制备方法为真空蒸镀成膜法,膜厚在10nm到1000nm之间,优选膜厚为200nm。

[0069] 步骤4、在所述设于所述基板10的边缘上涂布封装胶,形成一圈包围所述基板10上的阳极20、空穴注入层30、空穴传输层40、发光层50、空穴阻挡层60、电子传输层70、电子注入层80、及阴极90的封装胶材110,提供盖板100,用所述盖板100覆盖所述基板10并通过封装胶材110与所述基板10贴合,所述盖板100与所述基板10相对设置。

[0070] 具体地,所述封装胶的材料为环氧树脂或者UV胶,优选环氧树脂,盖板110的材料

为石英玻璃或者金属,优选石英玻璃。

[0071] 综上所述,本发明提供了一种OLED显示器件,包括:基板、形成于所述基板上的阳极、形成于所述阳极上的空穴注入层、形成于所述空穴注入层上的空穴传输层、形成于所述空穴传输层上的发光层、形成于所述发光层上的空穴阻挡层、形成于所述空穴阻挡层上的电子传输层、形成于所述电子传输层上的电子注入层、形成于所述电子注入层上的阴极、与所述基板相对设置的覆盖所述基板的盖板、及设于所述基板的边缘与盖板之间的封装胶材;其中,所述电子传输层的材料为有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物,通过采用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物来制作电子传输层,能够增强电子传输层的电子迁移率,平衡OLED显示器件的载流子注入传输,提升OLED显示器件的发光效率,同时降低成膜难度,提高成膜质量,保证OLED显示器件的稳定性。本发明还提供一种OLED显示器件的制作方法,能够简单快捷的制作成膜制量好、载流子注入传输平衡、且发光效率高的OLED显示器件。

[0072] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

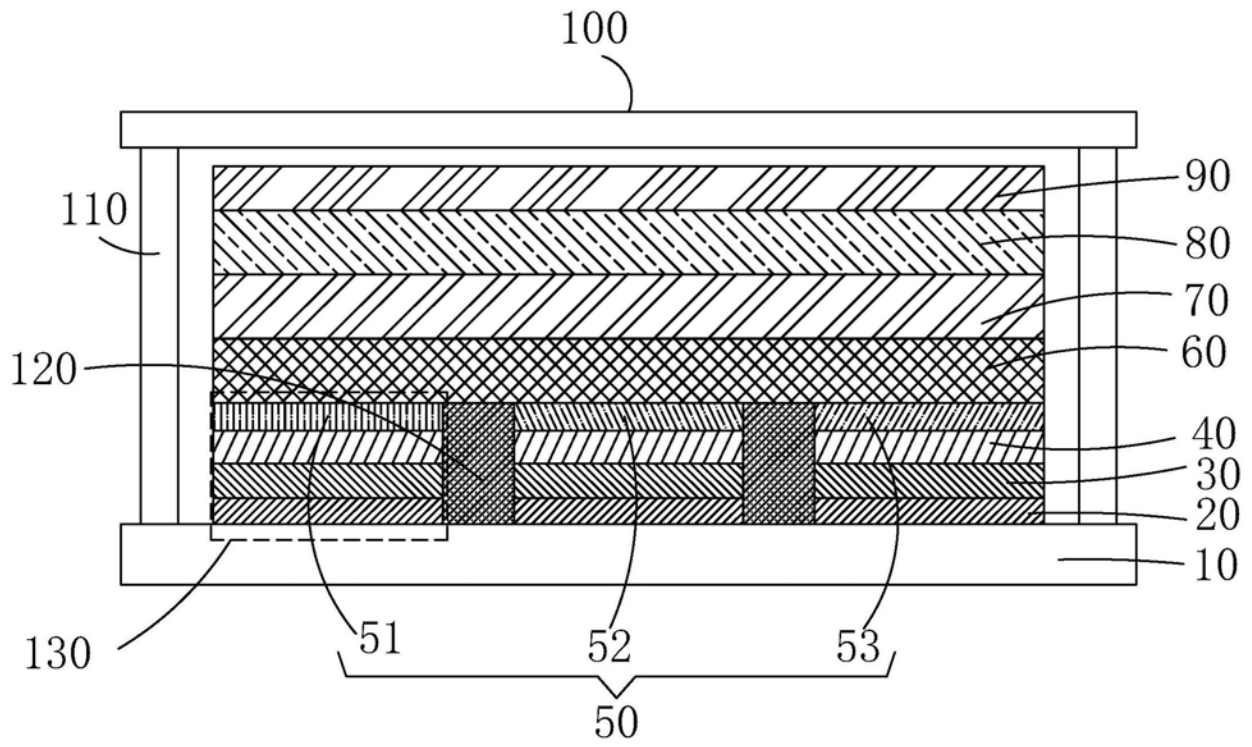


图1

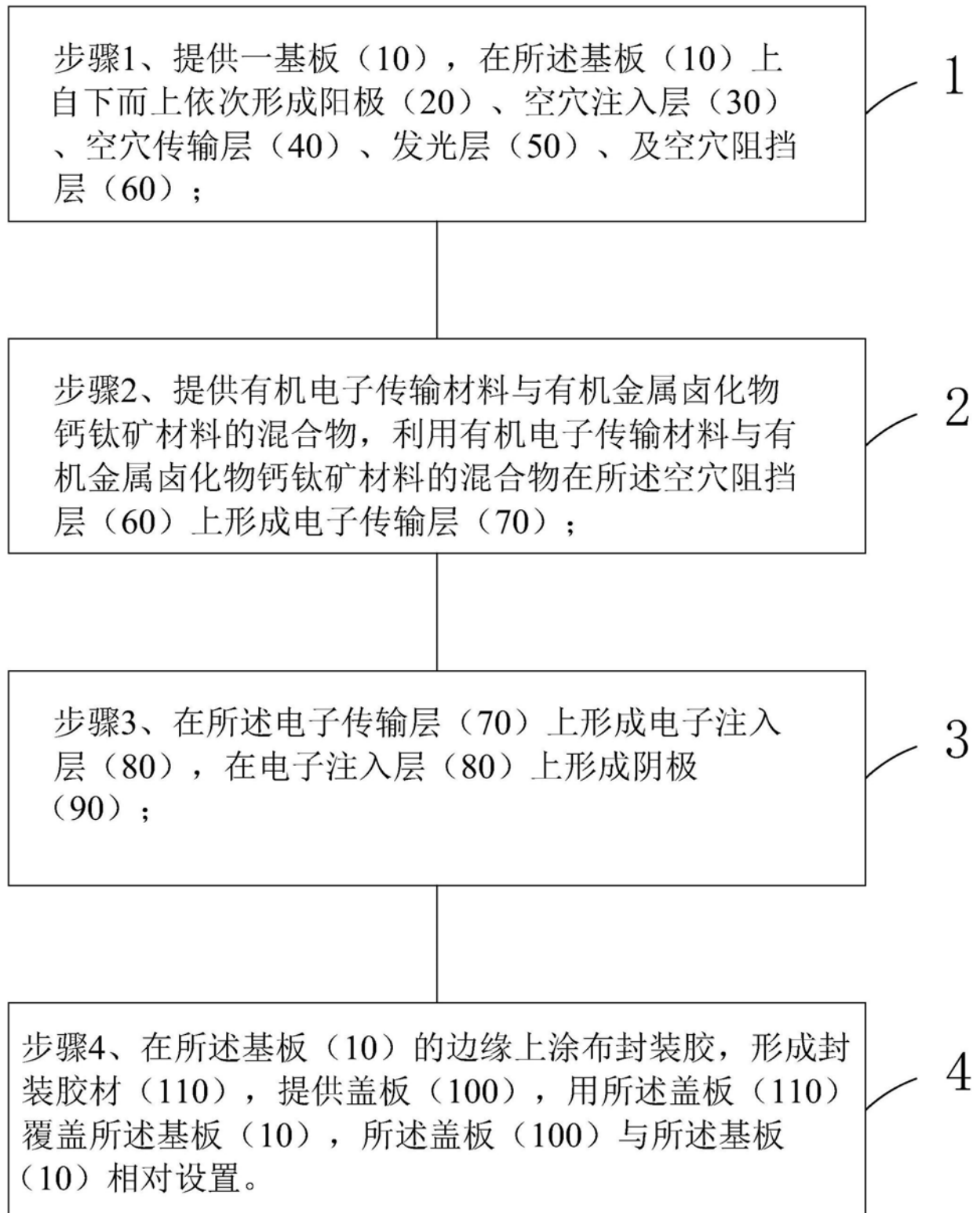


图2

专利名称(译)	OLED显示器件及其制作方法		
公开(公告)号	CN105679807B	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	CN201610235382.5	申请日	2016-04-15
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	彭其明 李先杰		
发明人	彭其明 李先杰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H01L51/54		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/0032 H01L51/50 H01L51/5072 H01L51/56 H01L27/3211 H01L51/5076 H01L51/0004 H01L51/0072 H01L51/0077 H01L51/0097 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5246 H01L2251/5338 H01L2251/558		
审查员(译)	曾宇昕		
其他公开文献	CN105679807A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示器件及其制作方法，所述OLED显示器件包括：基板、于所述基板上自下而上依次形成的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极、与所述基板相对设置的覆盖所述基板的盖板、及设于所述基板边缘与所述盖板之间的封装胶材；其中，所述电子传输层的材料为有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物，通过采用有机电子传输材料与有机金属卤化物钙钛矿材料的混合物来制作电子传输层，能够增强电子传输层的电子迁移率，平衡OLED显示器件的载流子注入传输，提升OLED显示器件的发光效率，同时降低成膜难度，提高成膜质量，保证OLED显示器件的稳定性。

