



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110459687 A

(43)申请公布日 2019. 11. 15

(21)申请号 201910688626.9

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 曹方义

(74)专利代理机构 北京华进京联知识产权代理
有限公司 11606

代理人 魏朋

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

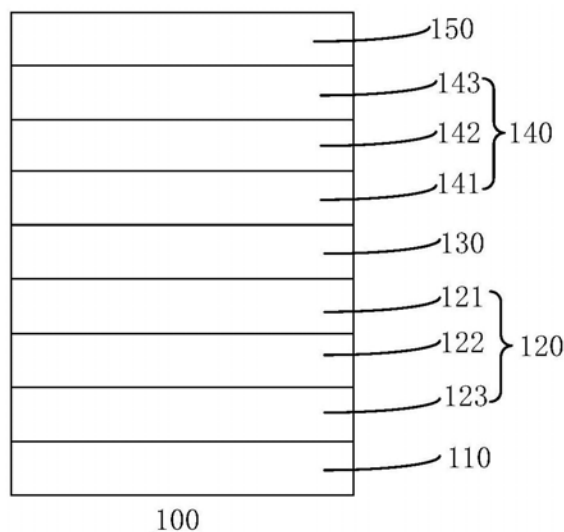
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

有机电致发光器件及其制备方法、显示面板

(57)摘要

本发明涉及一种有机电致发光器件及其制备方法、显示面板。其中,有机电致发光器件包括层叠设置的第一电极、空穴传输单元、发光层、电子传输单元和第二电极;所述发光层包括发光主体材料、客体材料和第一抗氧化剂。上述有机电致发光器件通过在发光层中掺杂第一抗氧化剂,通过牺牲第一抗氧化剂抑制或缓解发光客体材料在高能激发态的氧化分解,从而提高有机电致发光器件的使用寿命。



1. 一种有机电致发光器件, 其特征在于, 包括层叠设置的第一电极、空穴传输单元、发光层、电子传输单元和第二电极;

所述发光层包括发光主体材料、客体材料和第一抗氧化剂。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述空穴传输单元和/或所述电子传输单元包括第二抗氧化剂。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述第一抗氧化剂的掺杂浓度为0.001%~5%;

在 高能激发态下, 所述第一抗氧化剂被氧化以抑制或缓解所述客体材料的氧化分解。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述第一抗氧化剂和所述第二抗氧化剂均包括特丁基对苯二酚、没食子酸丙酯、丁基羟基茴香醚、二丁基羟基甲苯、维生素E、维生素C中的至少一种。

5. 根据权利要求4所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述空穴传输单元包括层叠设置于所述第一电极上的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层, 所述第二抗氧化剂掺杂于所述空穴注入层和所述空穴传输层中的任意一层或多层内。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述电子传输单元包括层叠设置于所述发光层上的空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层, 所述第二抗氧化剂掺杂于所述空穴阻挡层内。

7. 一种显示面板, 其特征在于, 包括权利要求1-6中任一项所述的有机电致发光器件。

8. 一种有机电致发光器件的制备方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

提供基板, 在所述基板上形成第一电极;

在所述第一电极上形成空穴传输单元;

在所述空穴传输单元上蒸镀形成掺杂有第一抗氧化剂的发光层;

在所述发光层上依次形成电子传输单元和第二电极。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述在所述空穴传输单元上蒸镀形成掺杂有所述第一抗氧化剂的发光层包括:

将所述第一抗氧化剂与发光材料预先混合, 并共同蒸镀, 形成掺杂有所述抗氧化剂的所述发光层; 或

将所述抗氧化剂与所述发光材料分别蒸镀且同时蒸镀, 形成掺杂有所述抗氧化剂的所述发光层。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 所述空穴传输单元和/或所述电子传输单元包括第二抗氧化剂, 所述第一抗氧化剂与所述第二抗氧化剂相同或不同。

有机电致发光器件及其制备方法、显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是涉及一种有机电致发光器件及其制备方法、显示面板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,OLED(OrganicLight-Emitting Diode,有机发光器件)因其具有功耗低、响应速度快、分辨率高、温度范围宽等优点,逐渐成为显示市场的主流。目前,OLED器件在常温 and 高温下寿命较短,随着OLED器件在运行过程的不断劣化,器件的性能逐渐变差,最终导致器件失效。因此,OLED器件在常温或高温下寿命低的问题亟待解决。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对OLED器件在常温或高温下寿命低的问题,提供一种有机电致发光器件及其制备方法、显示面板。

[0004] 一种有机电致发光器件,包括层叠设置的第一电极、空穴传输单元、发光层、电子传输单元和第二电极;

[0005] 所述发光层包括发光主体材料、客体材料和第一抗氧化剂。

[0006] 上述有机电致发光器件通过在发光层中掺杂第一抗氧化剂,通过牺牲第一抗氧化剂抑制或缓解发光客体材料在高能激发态的氧化分解,从而提高有机电致发光器件的使用寿命。

[0007] 在其中一个实施例中,所述第一抗氧化剂的掺杂浓度为0.001%~5%;

[0008] 在高能激发态下,所述第一抗氧化剂被氧化以抑制或缓解所述客体材料的氧化分解。

[0009] 在其中一个实施例中,所述空穴传输单元和/或所述电子传输单元包括第二抗氧化剂。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第一抗氧化剂和所述第二抗氧化剂均包括特丁基对苯二酚、没食子酸丙酯、丁基羟基茴香醚、二丁基羟基甲苯、维生素E、维生素C中的至少一种。

[0011] 在其中一个实施例中,所述空穴传输单元包括层叠设置于所述第一电极上的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层,所述第二抗氧化剂掺杂于所述空穴注入层和所述空穴传输层中的任意一层或多层内。

[0012] 在其中一个实施例中,所述电子传输单元包括层叠设置于所述发光层上的空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层,所述第二抗氧化剂掺杂于所述空穴阻挡层内。

[0013] 一种显示面板,包括前述有机电致发光器件。

[0014] 一种有机电致发光器件的制备方法,包括以下步骤:

[0015] 提供基板,在所述基板上形成第一电极;

[0016] 在所述第一电极上形成空穴传输单元;

[0017] 在所述空穴传输单元上蒸镀形成掺杂有第一抗氧化剂的发光层;

[0018] 在所述发光层上依次形成电子传输单元和第二电极,以形成所述有机电致发光器件。

[0019] 在其中一个实施例中,所述在所述空穴传输单元上蒸镀形成掺杂有所述第一抗氧化剂的发光层包括:

[0020] 将所述第一抗氧化剂与发光材料预先混合,并共同蒸镀,形成掺杂有所述抗氧化剂的所述发光层;或

[0021] 将所述抗氧化剂与所述发光材料分别蒸镀且同时蒸镀,形成掺杂有所述抗氧化剂的所述发光层。

[0022] 在其中一个实施例中,所述空穴传输单元和/或所述电子传输单元包括第二抗氧化剂,所述第一抗氧化剂与所述第二抗氧化剂相同或不同。

[0023] 上述有机电致发光器件的制备方法,通过在发光层及其他功能层中掺杂抗氧化剂,通过牺牲抗氧化剂抑制或缓解发光客体材料在高能激发态的氧化分解,从而提高有机电致发光器件的使用寿命。

附图说明

[0024] 图1为本申请的一个实施例提供的有机电致发光器件结构示意图;

[0025] 图2为本申请的一个实施例提供的有机电致发光器件制备方法流程图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0027] 需要说明的是,当元件被称为“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0028] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是在于限制本发明。

[0029] OLED器件在运行过程中,阳极提供空穴,阴极提供电子,电子和空穴在发光层复合释放能量。发光层的发光客体吸收能量从基态跃迁至激发态,当发光客体跃迁至激发态时失去电子,也即发光客体被氧化。发光客体的氧化会导致器件性能逐渐变差,甚至失效,缩短器件寿命。

[0030] 为解决上述问题,请参见图1,本申请的一个实施例提供一种有机电致发光器件,可以缓解或抑制发光客体氧化的问题。本申请的有机电致发光器件包括层叠设置的第一电极110、空穴传输单元120、发光层130、电子传输单元140和第二电极150。

[0031] 其中,第一电极110为阳极,第一电极110的材料可以是无机材料,例如,氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等金属氧化物或金、银(Ag)、铜等功函数较高的金属。

[0032] 空穴传输单元120包括层叠设置于第一电极110上的空穴注入层121、空穴传输层122和电子阻挡层123。空穴注入层121可以采用空穴注入能力较强的材料制备,例如,HATCN(2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲)或者p-掺杂材料。p-掺杂材料可以包括F4-TCNQ(2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰二甲基对苯醌)掺杂在NPB(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4-4'-二胺)里形成的材料,空穴注入层121厚度可以为50Å~150Å。空穴传输层122可以采用空穴传输能力较强的p-型有机半导体材料,例如三苯胺类化合物,三苯胺类化合物可以包括NPB、TPD(N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基联苯胺)、TAPC(4,4'-环己基二[N,N'-二(4-甲基苯基)苯胺])中的任意一种。电子阻挡层123的可以采用LUMO能级较深的p-型有机半导体材料,如TCTA(三(4-咔唑-9基-苯基)胺)等。

[0033] 电子传输单元140包括层叠设置在发光层130上的空穴阻挡层141、电子传输层142和电子注入层143。空穴阻挡层141可以采用具有HOMO能级较深的有机n-型半导体材料,如T2T(2,4,6-三(1,1'-联苯基)-1,3,5-三嗪)等。电子传输层142的材料可以是电子传输能力较好的n-型有机半导体材料,如TPBi(1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯)、Alq3(三(8-羟基喹啉)合铝)、BA1q(双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝)、BCP(浴铜灵)、3TPYMB(三[2,4,6-三甲基-3-(3-吡啶基)苯基]硼烷)中的至少一种。电子注入层143的材料可以包括低功函数的金属或金属化合物,例如氟化锂(LiF)、镱(Yb)、铽(Tm)等。

[0034] 发光层130包括主体材料、客体材料和第一抗氧化剂。主体材料用于分散客体材料,防止客体材料浓度较高导致淬灭,同时还可传输电子和空穴。客体材料用于吸收电子和空穴复合时释放的能量,并从基态跃迁到激发态,由于激发态不稳定,故激发态下的客体材料分子会失活返回到基态并发出光子。客体材料包括荧光染料或磷光染料。其中,荧光染料可以包括4-(二蒽甲基)-2-丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛呢啶-9-乙基)-4H-吡喃、二甲基喹吖啶酮、5,6,11,12-四苯基萘并萘、2,3,6,7-四氢-1,1,7,7-四甲基-1H,5H,11H-10-(2-苯并噻唑基)-喹啉并[9,9A,1GH]香豆素、4,4'-二(2,2-二苯乙烯基)-1,1'-联苯、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯和4,4'-双(9-乙基-3-咔唑乙烯基)-1,1'-联苯中的任意一种。磷光染料可以包括双(4,6-二氟苯基吡啶-N,C2)吡啶甲酰合铱、双(4,6-二氟苯基吡啶)-四(1-吡啶基)硼酸合铱、双(4,6-二氟-5-氰基苯基吡啶-N,C2)吡啶甲酸合铱、二(2',4'-二氟苯基)吡啶[四唑吡啶]合铱、二(2-甲基-二苯基[f,h]喹喔啉)(乙酰丙酮)合铱、二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)合铱、乙酰丙酮酸二(2-苯基吡啶)铱、三(1-苯基-异喹啉)合铱及三(2-苯基吡啶)合铱中的至少一种。

[0035] 由于激子复合不完全,且发光客体在激发态下易氧化分解,导致有机电致发光器件的寿命降低,因此,通过将第一抗氧化剂掺杂于发光层中,在高能激发态下,第一抗氧化剂易失去电子被氧化,进而可以在发光时牺牲第一抗氧化剂,保全发光客体,抑制或缓解发光客体在高能激发态下氧化分解,提高有机电致发光器件的使用寿命。

[0036] 上述实施例提供的有机电致发光器件通过在发光层中掺杂第一抗氧化剂,通过牺牲第一抗氧化剂抑制或缓解发光客体材料在高能激发态的氧化分解,从而提高有机电致发光器件的使用寿命。

[0037] 在其中一个实施例中,第一抗氧化剂的种类包括特丁基对苯二酚、没食子酸丙酯、丁基羟基茴香醚、二丁基羟基甲苯、维生素E、维生素C中的至少一种。抗氧化剂在发光层中的掺杂浓度可以为0.001%~5%。实验结果显示,采用相同的显示器件,在掺杂浓度相同的

情况下,掺杂特丁基对苯二酚的白光显示器件寿命最长,高达11,000小时以上。

[0038] 在其中一个实施例中,空穴传输单元120中也可包括第二抗氧化剂。

[0039] 具体的,空穴传输单元120包括层叠设置于第一电极110上的空穴注入层121、空穴传输层122和电子阻挡层123。第二抗氧化剂可以掺杂于空穴注入层121和空穴传输层122中的至少一层中。由于空穴注入层121和空穴传输层122长期处于氧化态,易被氧化而劣化分解,通过加入第二抗氧化剂,可以提高空穴注入层121和空穴传输层122的氧化稳定性,从而提高器件寿命。本实施例中,第二抗氧化剂的种类可以与第一抗氧化剂相同也可以与第一抗氧化剂不同。类似的,第二抗氧化剂的种类包括特丁基对苯二酚、没食子酸丙酯、丁基羟基茴香醚、二丁基羟基甲苯、维生素E、维生素C中的至少一种。

[0040] 在其中一个实施例中,电子传输单元140中也可以包括第二抗氧化剂。

[0041] 具体的,电子传输单元140包括层叠设置于发光层130上的空穴阻挡层141、电子传输层142和电子注入层143。抗氧化剂可以掺杂于空穴阻挡层141中。类似的,由于空穴阻挡层141长期处于氧化态,易被氧化而劣化分解,通过加入第二抗氧化剂,可以提高空穴阻挡层141的氧化稳定性,从而提高器件寿命。

[0042] 在其中一个实施例中,空穴传输单元120和电子传输单元140中可均掺杂第二抗氧化剂,即空穴注入层121、空穴传输层122和空穴阻挡层141中均掺杂第二抗氧化剂。同时于空穴注入层121、空穴传输层122、空穴阻挡层141和发光层130中掺杂第二抗氧化剂,可进一步提高有机电致发光器件的寿命。

[0043] 本申请的又一实施例提供一种显示面板,包括前述有机电致发光器件。本实施例中的显示面板可以是液晶显示面板、发光二极管显示面板或有机发光二极管显示面板中的任意一种。

[0044] 上述实施例提供的显示面板,其有机电致发光器件通过在发光层中掺杂第一抗氧化剂,通过牺牲第一抗氧化剂抑制或缓解发光客体材料在高能激发态的氧化分解,从而提高有机电致发光器件的使用寿命。

[0045] 请参见图2,本申请的又一实施例提供一种有机电致发光器件的制备方法,包括以下步骤:

[0046] S100:提供基板,在基板上形成第一电极。

[0047] 其中,基板可以是刚性基板也可以是柔性基板。基板上形成有驱动电路,以驱动有机发光二极管发光。在基板上形成的第一电极为阳极,材质可以为铟锡氧化物。本实施例中,可采用蒸镀的方式在基板上形成第一电极。

[0048] S200:在第一电极上形成空穴传输单元。

[0049] 空穴传输单元包括依次形成于第一电极上的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层。可采用蒸镀的方法在第一电极上形成上述功能层。

[0050] 进一步的,本实施例中,空穴注入层和空穴传输层中的至少一层可掺杂第二抗氧化剂。优选的,可在空穴注入层和空穴传输层中同时掺杂第二抗氧化剂。制备时,可将第二抗氧化剂与空穴注入材料或空穴传输材料按比例预先混合,并在一定温度条件和真空度下共同蒸镀至第一电极上。或可以利用不同的蒸发源,分别同时蒸镀第二抗氧化剂和空穴注入材料形成掺杂有抗氧化剂的空穴注入层,或分别同时蒸镀第二抗氧化剂及空穴传输材料,形成掺杂有第二抗氧化剂的空穴传输层,以提高空穴注入层或空穴传输层的寿命,提高

器件的寿命。然后在空穴传输层上采用蒸镀的方式形成电子阻挡层。

[0051] S300:在空穴传输单元上蒸镀形成发掺杂有第一抗氧化剂的光层。

[0052] 在一种实施方式中,发光材料包括发光主体和发光客体,将发光主体、发光客体和第一抗氧化剂按比例预先混合,然后在一定的温度和真空度条件下,将发光主体、发光客体和抗氧化剂共同蒸镀至电子阻挡层表面,形成掺杂有第一抗氧化剂的发光层。

[0053] 在另一种实施方式中,可以将发光材料和第一抗氧化剂分别蒸镀,利用不同的蒸发源在同一蒸镀腔室中同时蒸镀第一抗氧化剂和发光材料,通过控制不同蒸发源的温度,调控蒸镀速率,进而控制第一抗氧化剂在发光层中的掺杂浓度。

[0054] 本实施例中,第一抗氧化剂的掺杂浓度可以为0.001%~5%。由于第一抗氧化剂的掺杂浓度范围浮动对器件的抗氧化效果影响范围较小,因此不需要严格控制工艺条件即可实现器件性能,器件的工艺窗口大。

[0055] S400:在发光层上一次形成电子传输单元和第二电极,以形成有机电致发光器件。

[0056] 然后在发光层表面依次蒸镀空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层形成电子传输单元。

[0057] 进一步的,本实施例中,空穴阻挡层中可掺杂有第二抗氧化剂。可以将第二抗氧化剂与功能层的材料预先混合,然后共同蒸镀形成掺杂有第二抗氧化剂的功能层。也可以利用不同的蒸发源,同时蒸镀空穴阻挡材料和第二抗氧化剂,形成空穴阻挡层。其中,第二抗氧化剂可以与第一抗氧化剂相同也可以与第一抗氧化剂不同。

[0058] 最后于电子传输单元表面蒸镀第二电极,形成有机电致发光器件。

[0059] 上述实施例提供的有机电致发光器件的制备方法,通过在发光层及其他功能层中掺杂抗氧化剂,通过牺牲抗氧化剂抑制或缓解发光客体材料在高能激发态的氧化分解,从而提高有机电致发光器件的使用寿命。

[0060] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0061] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

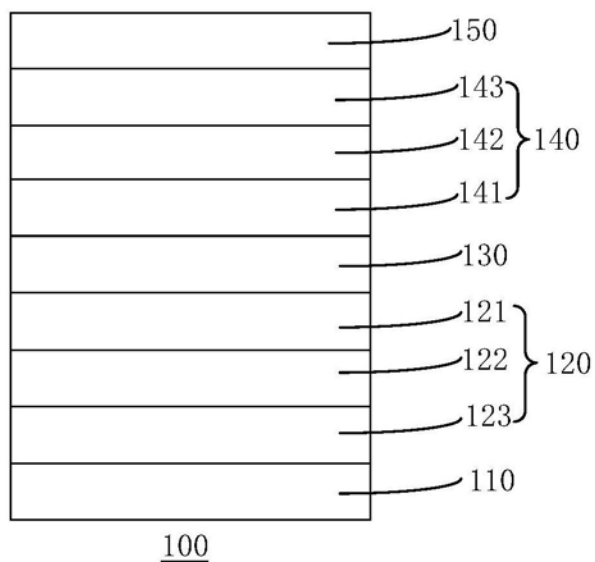


图1

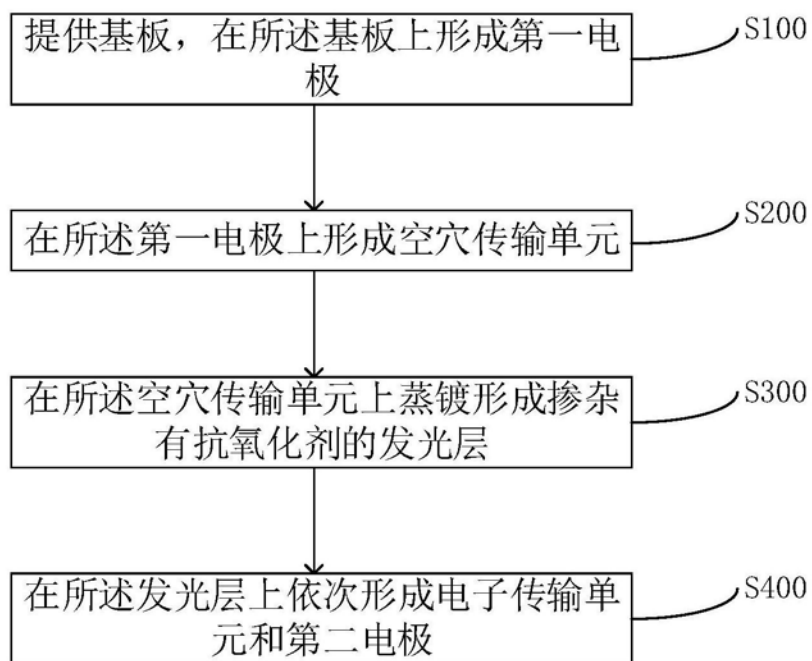


图2

专利名称(译)	有机电致发光器件及其制备方法、显示面板		
公开(公告)号	CN110459687A	公开(公告)日	2019-11-15
申请号	CN201910688626.9	申请日	2019-07-29
[标]发明人	曹方义		
发明人	曹方义		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5024 H01L51/506 H01L51/5088 H01L51/5096 H01L51/56		
代理人(译)	魏朋		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光器件及其制备方法、显示面板。其中，有机电致发光器件包括层叠设置的第一电极、空穴传输单元、发光层、电子传输单元和第二电极；所述发光层包括发光主体材料、客体材料和第一抗氧化剂。上述有机电致发光器件通过在发光层中掺杂第一抗氧化剂，通过牺牲第一抗氧化剂抑制或缓解发光客体材料在高能激发态的氧化分解，从而提高有机电致发光器件的使用寿命。

