



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109390486 A

(43)申请公布日 2019.02.26

(21)申请号 201811021078.6

(22)申请日 2018.09.03

(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 李国孟 魏金贝 李梦真 李维维
何麟

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘会景 刘芳

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书3页 说明书18页 附图2页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机电致发光器件和显示装置,其中有机电致发光器件包括发光层和电子阻挡层,其中:发光层的材料包括主体材料;构成电子阻挡层的材料与主体材料相同。本发明提供的有机电致发光器件,使用同一款材料作为发光层主体材料和电子阻挡层,可以有效的降低器件中发光层主体材料与电子阻挡层材料之间的能级势垒,降低器件开启电压,提高效率,同时还提高了器件的寿命。

1. 一种有机电致发光器件, 其特征在于, 包括发光层和电子阻挡层, 其中: 所述发光层的材料包括主体材料; 构成所述电子阻挡层的材料与所述主体材料相同。

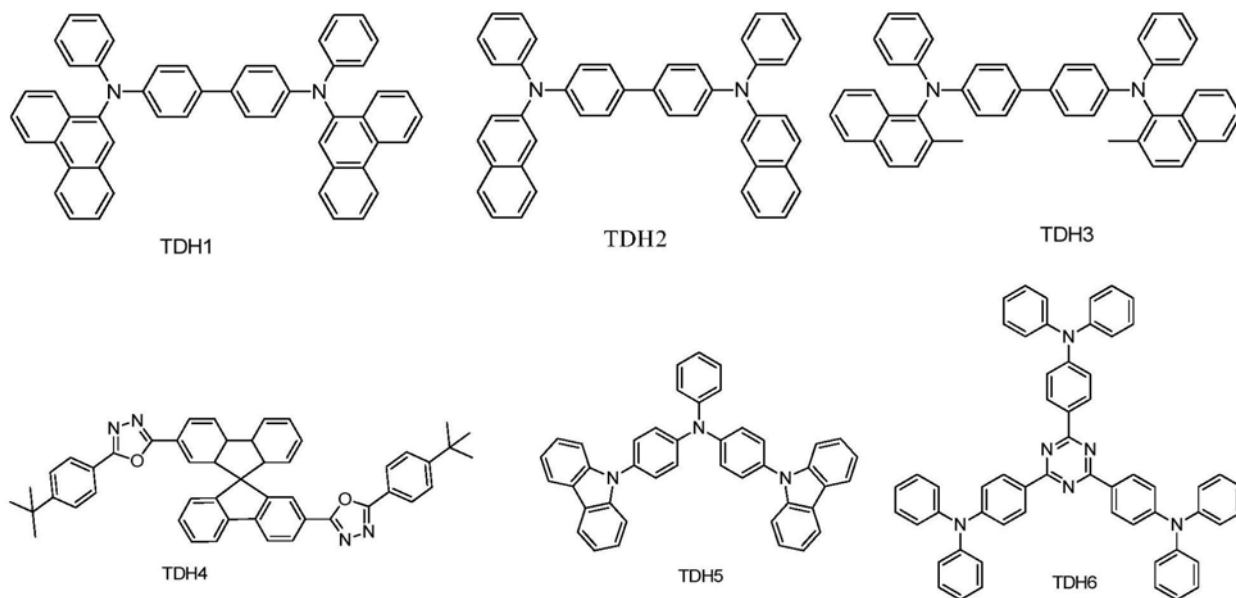
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述发光层的材料还包括客体材料, 所述客体材料包括至少一种热活化延迟荧光材料。

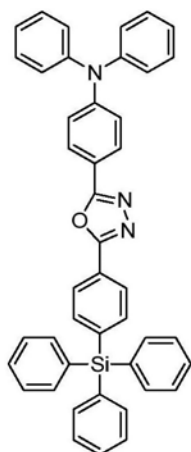
3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述发光层的材料还包括敏化剂和客体材料, 其中所述敏化剂为热活化延迟荧光材料, 所述客体材料为传统荧光染料和/或传统磷光染料。

4. 根据权利要求2或3所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述主体材料的三线态能级大于所述热活化延迟荧光材料的三线态能级。

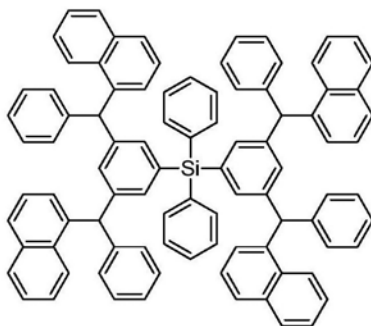
5. 根据权利要求1-3任一项所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述主体材料的分子结构中含有咔唑基、苯胺基、芳环基、嘧啶基、三嗪基、硅烷基和磷氧基中的至少一种基团。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述主体材料选自以下编号为TDH1至TDH24所代表的化合物之一:

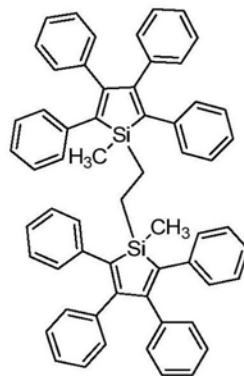




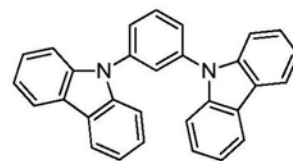
TDH7



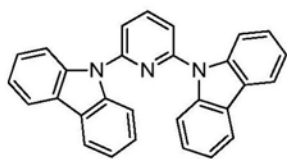
TDH8



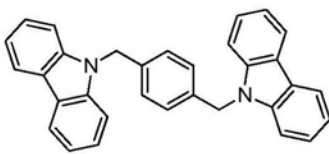
TDH9



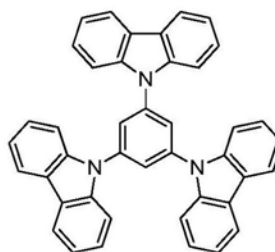
TDH10



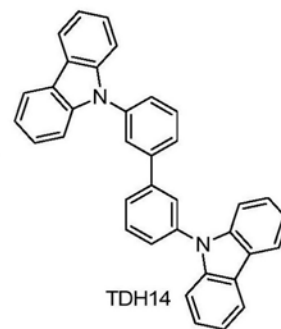
TDH11



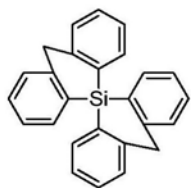
TDH12



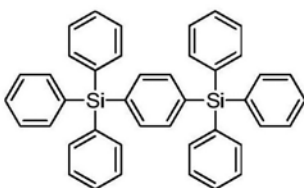
TDH13



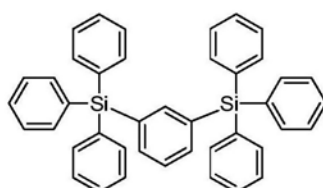
TDH14



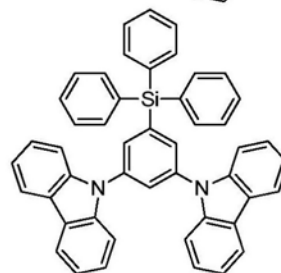
TDH15



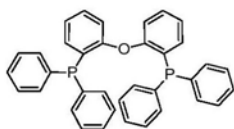
TDH16



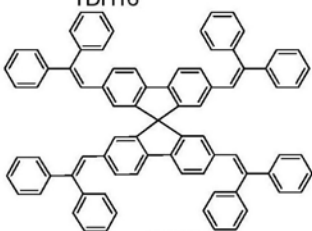
TDH17



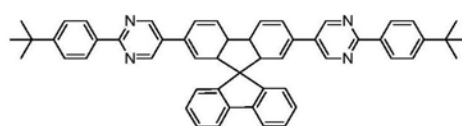
TDH18



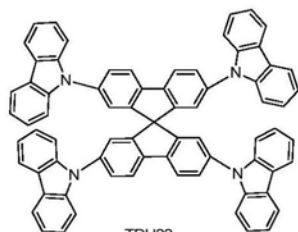
TDH19



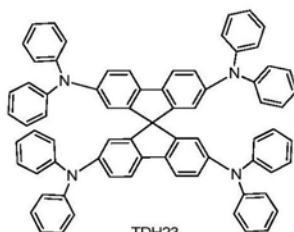
TDH20



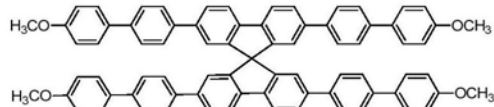
TDH21



TDH22



TDH23



TDH24

7. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述客体材料的掺杂浓度为0.1-50wt%。

8. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述敏化剂的掺杂浓度为0.1-50wt%,所述客体材料的掺杂浓度为0.1-50wt%。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述发光层的厚度为1-200nm, 和/或, 所述电子阻挡层的厚度为1-500nm。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1-9中任一项所述的有机电致发光器件。

一种有机电致发光器件和显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种有机电致发光器件和显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件是在电子传输层和空穴传输层之间设有发光层,并进一步在其外侧设置阴极和阳极,通过外加电压向器件中注入电子和空穴并在发光层复合形成激子,通过荧光或磷光过程向外发射光子并失活的器件。由于其具有全固态、自发光、广视角、响应速度快、低驱动电压、低能耗等诸多特点,因此在显示和照明领域有着巨大的应用前景。

[0003] 近年来,新一代的热活化延迟荧光(Thermally Activated Delayed Fluorescence, TADF)材料被广泛应用于有机电致发光器件的发光材料中。TADF材料可以同时利用生成概率25%的单重态激子和75%的三重态激子从而获得高的发光效率。图1是TADF分子电致发光过程原理示意图,如图1所示,TADF由于其单线态(S_1)与三线态(T_1)的能级差(ΔE_{ST})较小,三线态激子可以通过反向系间窜越(reverse intersystem crossing, RISC)回到单线态,形成单线态激子继而辐射发光,从而提高了激子的辐射发光效率。

[0004] 但是在有机电致发光器件的发光层中使用TADF材料,往往存在器件发光效率低、寿命较低的情况。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的上述缺陷,本发明提供一种有机电致发光器件,能够提高有机电致发光器件的发光效率,并延长有机电致发光器件的寿命。

[0006] 本发明还提供一种显示装置,由于包括有上述有机电致发光器件,因此也具有良好的性能。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供的有机电致发光器件,包括发光层和电子阻挡层,其中:发光层的材料包括主体材料;构成电子阻挡层的材料与主体材料相同。

[0008] 本发明采用发光层的主体材料作为电子阻挡层,可以有效的拦截激子扩散到与发光层相邻的电子阻挡层,从而提升有机电致发光器件的发光效率以及寿命。

[0009] 同时,发光层的主体材料和电子阻挡层使用同一款材料,还可以有效的降低有机电致发光器件中发光层与电子阻挡层之间的能级势垒,降低有机电致发光器件的开启电压,提高发光效率。

[0010] 并且,由于发光层的主体材料一般具有较好的传输性能,因此使用该主体材料作为电子阻挡层,还能够避免因材料迁移率较差而导致器件复合区域过窄,避免影响器件寿命。

[0011] 本发明还提供一种显示装置,包括上述有机电致发光器件。该显示装置与上述有机电致发光器件相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0012] 本发明提供的有机电致发光器件,发光层的主体材料与电子阻挡层的材料使用相同的材料,能够有效的降低发光层和电子阻挡层之间的能级势垒,降低器件开启电压,提高

发光效率;同时,由于发光层主体材料三线态能级较高,使用其作为电子阻挡层,还可以有效的拦截激子扩散,进一步提高器件的发光效率和寿命。

[0013] 并且,由于发光层的主体材料与电子阻挡层的材料使用相同的材料,所以在实际量产时,在同一个腔室即可完成发光层与电子阻挡层的精细金属掩膜版蒸镀作业,从而能够较常规工艺省略一个真空蒸镀腔室,也提高了器件生产效率。

[0014] 本发明提供的显示器件,由于包括上述有机电致发光器件,因此也具有良好的性能。

附图说明

[0015] 图1为TADF分子电致发光过程原理示意图;

[0016] 图2为本发明一实施例中有机电致发光器件结构示意图;

[0017] 图3为本发明另一实施例中有机电致发光器件结构示意图;

[0018] 图4为本发明一实施例中电致发光过程能量转移原理示意图。

具体实施方式

[0019] 本实施例提供的有机电致发光器件,包括发光层和电子阻挡层,其中:发光层的材料包括主体材料;构成电子阻挡层的材料与主体材料相同。

[0020] 如图2和图3所示,有机电致发光器件(OLED器件)一般包括依次设置的阳极、空穴传输层(HTL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)和阴极,其中阳极与空穴传输层之间还可进一步设有空穴注入层(HIL)、阴极与电子传输层之间还可进一步设有电子注入层(EIL),电子阻挡层(EBL)设置在发光层与空穴传输层之间。

[0021] 发光层的材料通常包括主体材料和客体材料,或者包括主体材料、敏化剂和客体材料。作为发光层的主体材料,其通常应该满足以下要求:1)具有高于客体材料的三线态能级,以有效防止能量从客体材料反转到主体材料上,造成能量损失;2)具有良好的传输性能,即具有较高的电荷和能量转移速率,使电荷有效的发生转移;3)拥有平衡电子和空穴传输的能力;4)具有稳定的性能。

[0022] 本实施例中,由于主体材料的三线态能级较高、尤其是高于客体材料的三线态能级,因此,本实施例采用发光层的主体材料作为电子阻挡层,可以有效的拦截激子扩散到与发光层相邻的电子阻挡层,从而提升有机电致发光器件的发光效率以及寿命。

[0023] 同时,发光层的主体材料和电子阻挡层使用同一款材料,还可以有效的降低有机电致发光器件中发光层与电子阻挡层之间的能级势垒,降低有机电致发光器件的开启电压,提高发光效率。

[0024] 并且,由于发光层的主体材料一般具有较好的传输性能,因此使用该主体材料作为电子阻挡层,还能够避免因材料迁移率较差而导致器件复合区域过窄,避免影响器件寿命。

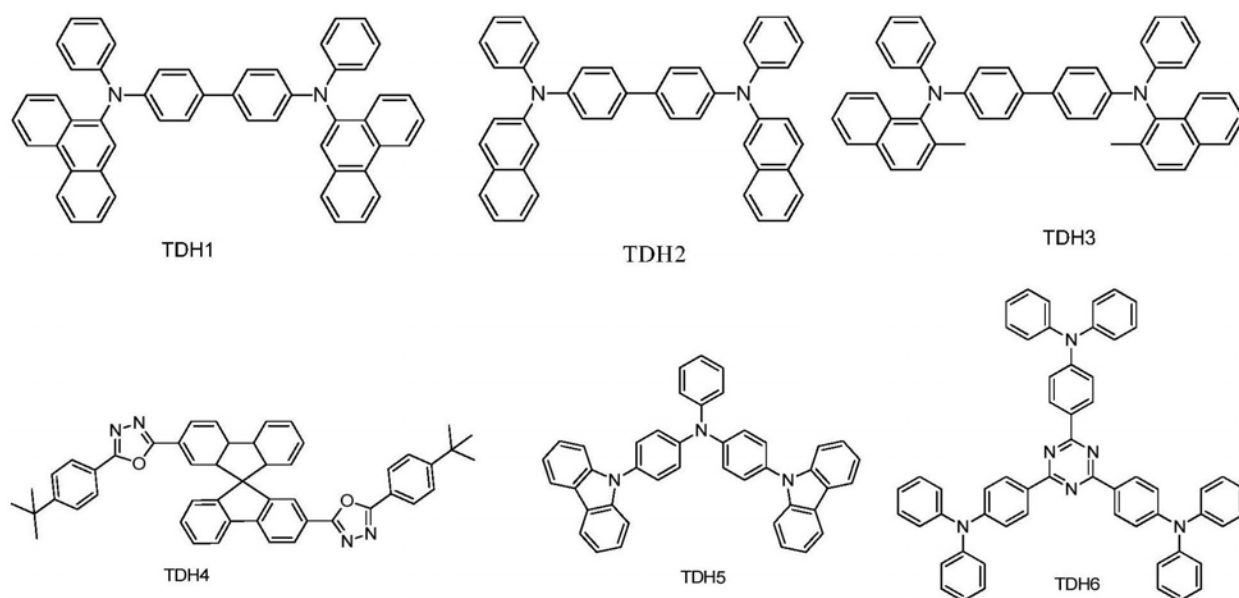
[0025] 进一步参考图2,发光层的材料具体包括主体材料(Host)和客体材料,其中客体材料包括至少一种热活化延迟荧光材料(TADF Emitter)。采用一种或多种TADF材料作为发光层的客体材料,或称为热活化延迟荧光染料,能够有效避免能级势垒及激基复合物的产生,降低有机电致发光器件的开启电压,提高器件的发光效率及寿命。

[0026] 或者进一步参考图3,发光层的材料具体包括主体材料(Host)、敏化剂和客体材料,其中敏化剂为TADF材料,客体材料为传统荧光染料和/或传统磷光染料。以传统荧光染料(Fluorescent dyes)作为客体材料为例,其发光原理可参考图4,在该有机电致发光器件中,主体材料的能量传递给敏化剂(即TADF材料),然后TADF材料的三线态能量通过反向系间窜越(RISC)过程回到单线态,进而将能量传递给传统荧光染料,这样可以实现主体材料向客体材料分子完全的能量传递,尤其可以使荧光掺杂染料突破25%的内量子效率限制,进一步提高器件发光效率。

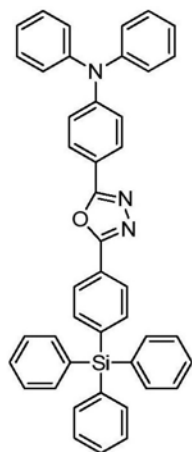
[0027] 具体地,发光层主体材料的三线态能级应大于热活化延迟荧光材料的三线态能级,以实现主体材料与TADF材料之间能量的有效传递。在具体实施过程中,所用的主体材料的分子结构中含有咔唑基、苯胺基、芳环基、嘧啶基、三嗪基、硅烷基、磷氧基等中的至少一种基团。

[0028] 优选地,主体材料尤其可以选择以下编号为TDH1至TDH24所代表的有机化合物,以确保有机电致发光器件具有更良好的发光效率和更长的寿命。

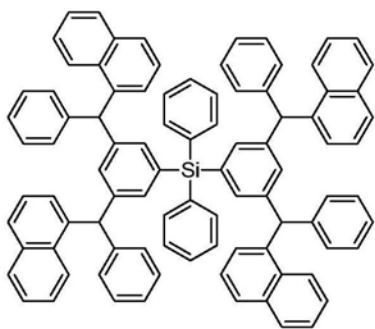
[0029]



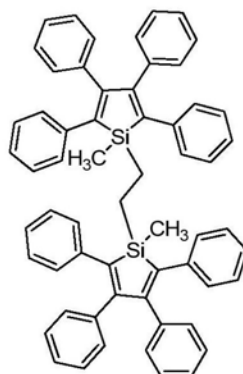
[0030]



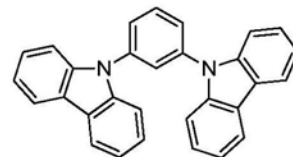
TDH7



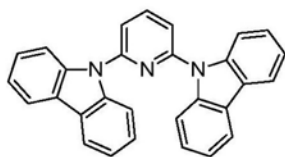
TDH8



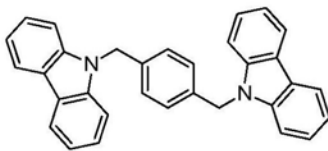
TDH9



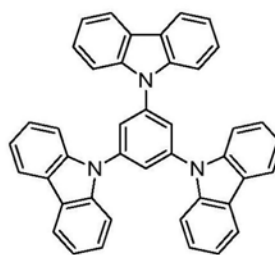
TDH10



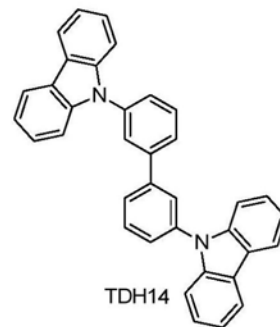
TDH11



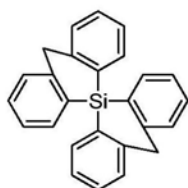
TDH12



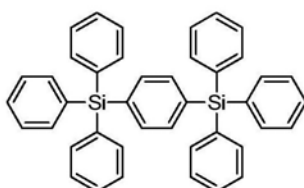
TDH13



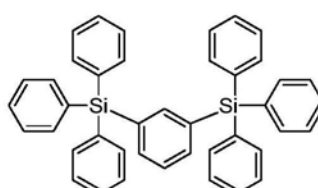
TDH14



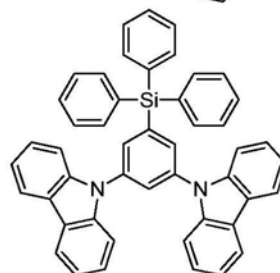
TDH15



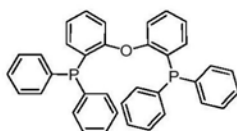
TDH16



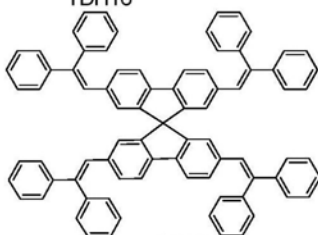
TDH17



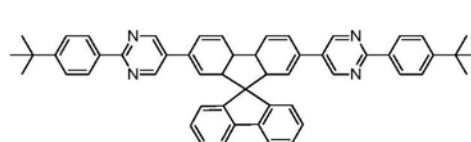
TDH18



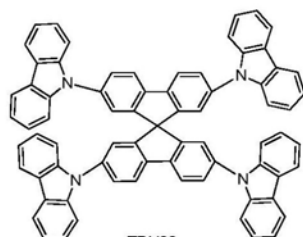
TDH19



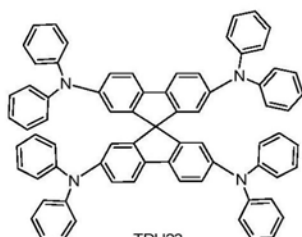
TDH20



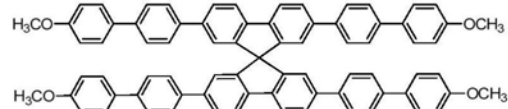
TDH21



TDH22



TDH23



TDH24

[0031] 目前,在有机电致发光器件的发光层中使用TADF材料,往往存在器件发光效率较低、寿命较低的情况。导致这一情况出现的主要原因之一是发光层的激子扩散。由于TADF材料的单线态与三线态的能级差相对较小,使得TADF材料的发光层的三线态激子能级较高,

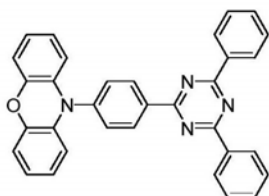
容易产生激子扩散至其它功能层,与其它功能层的载流子发生碰撞而湮灭,最终使得有机电致发光器件的发光效率较低,对器件寿命也有所影响。而为了降低从三线态能级到单线态能级的势垒,目前一般倾向于选择具有较低单线态-三线态能级差的TADF材料,但又进一步影响了器件的发光效率及寿命。

[0032] 而本实施例的技术方案,通过发光层的主体材料和电子阻挡层使用同一款材料,可以有效的拦截激子扩散到与发光层相邻的电子阻挡层,从而提升有机电致发光器件的发光效率以及寿命。

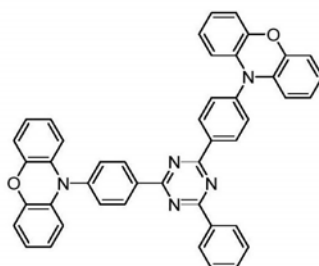
[0033] 不难理解,本实施例的技术方案,对于具有较小的单线态-三线态能级差的热活化延迟荧光材料具有很好的效果。因此,本实施例中所使用的热活化延迟荧光材料可以是目前OLED器件中发光层中所常用的热活化延迟荧光材料,优选单线态-三线态能级差小于0.3eV的热活化延迟荧光材料。

[0034] 在具体实施过程中,所用的热活化延迟荧光材料优选以下编号为T-1至T-99所代表的化合物。

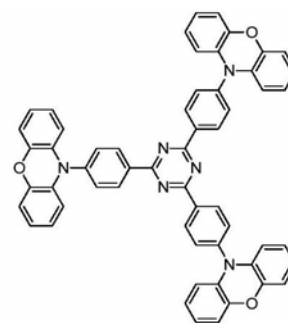
[0035]



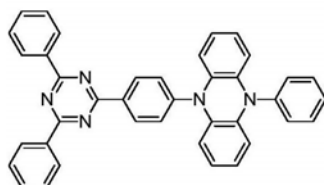
T-1



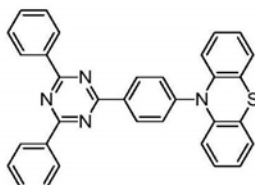
T-2



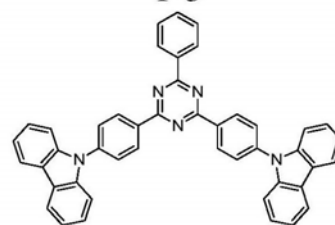
T-3



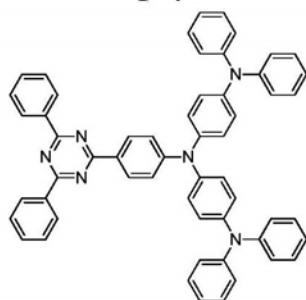
T-4



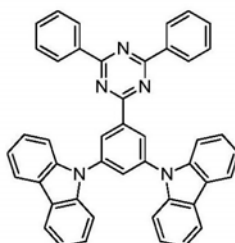
T-5



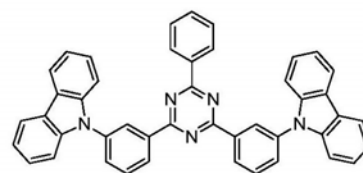
T-6



T-7

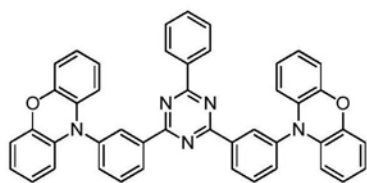


T-8

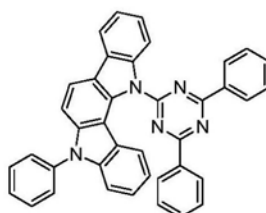


T-9

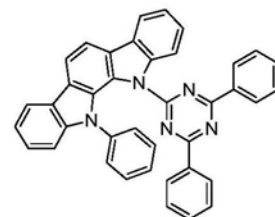
[0036]



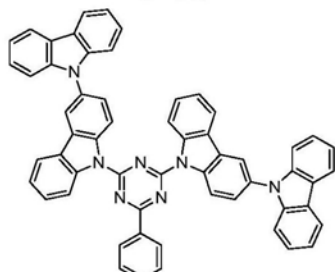
T-10



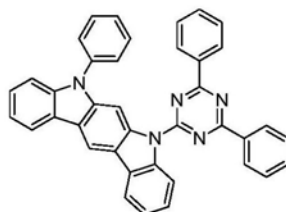
T-11



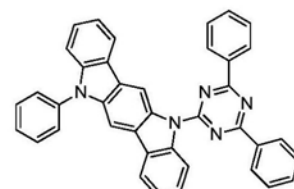
T-12



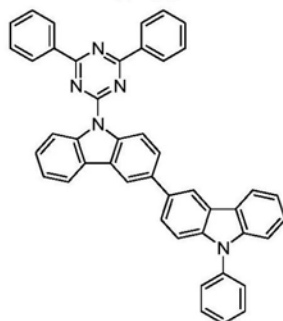
T-13



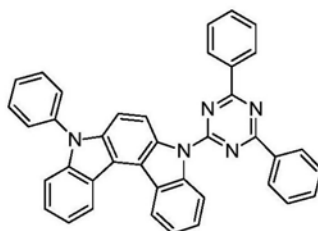
T-14



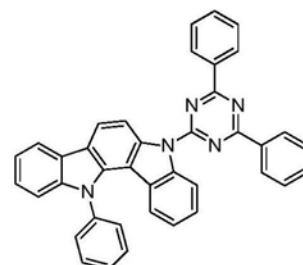
T-15



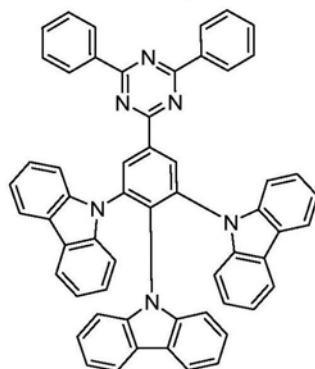
T-16



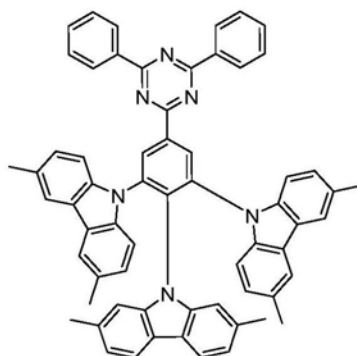
T-17



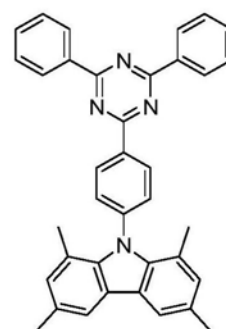
T-18



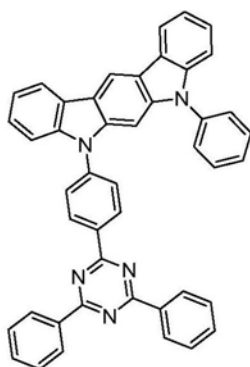
T-19



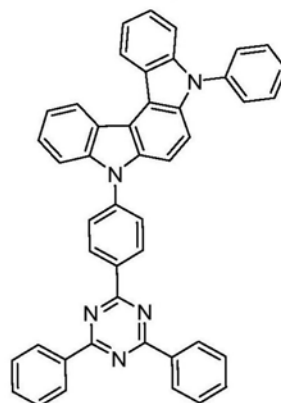
T-20



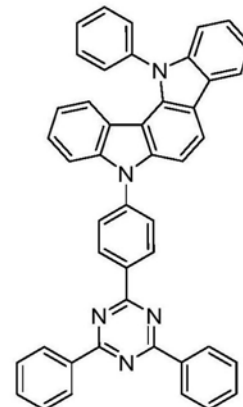
T-21



T-22

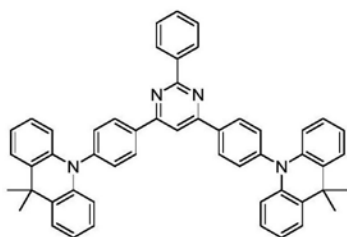


T-23

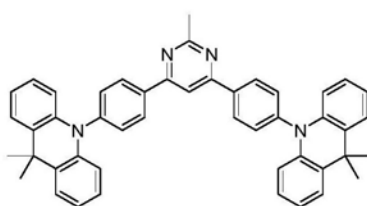


T-24

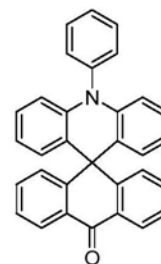
[0037]



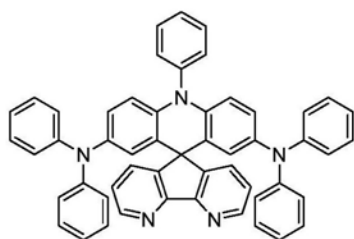
T-25



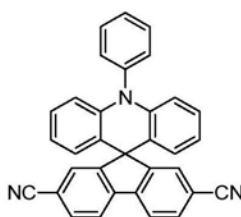
T-26



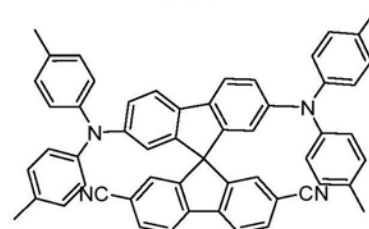
T-27



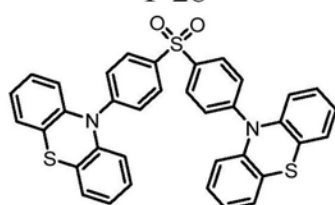
T-28



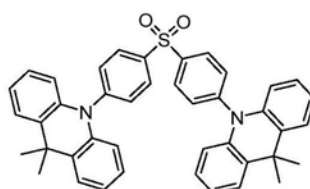
T-29



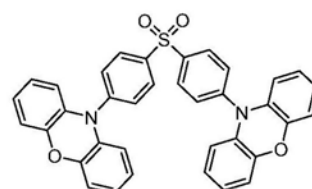
T-30



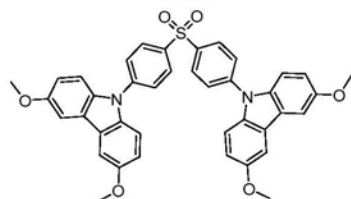
T-31



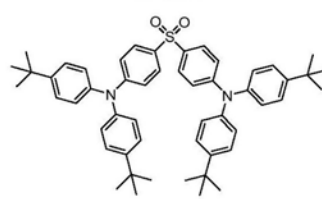
T-32



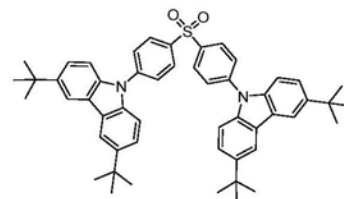
T-33



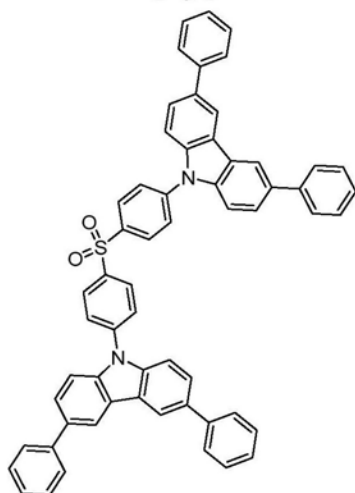
T-34



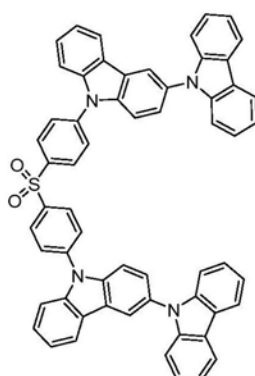
T-35



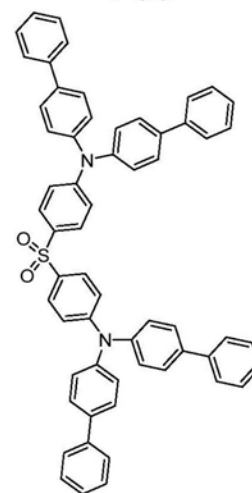
T-36



T-37

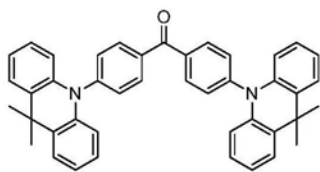


T-38

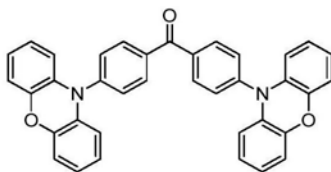


T-39

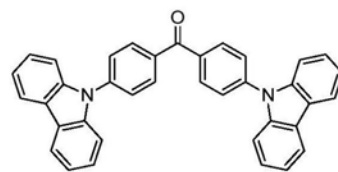
[0038]



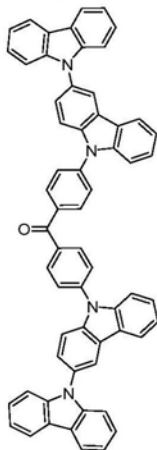
T-40



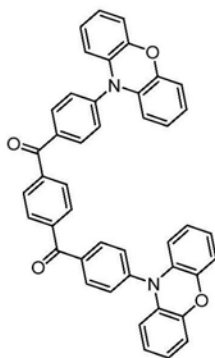
T-41



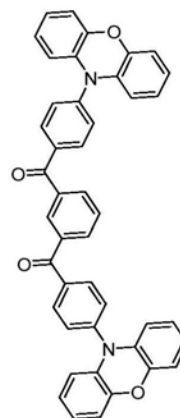
T-42



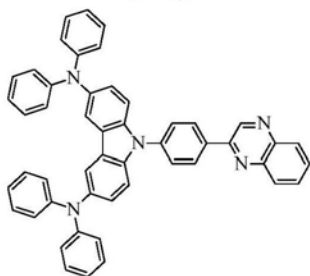
T-43



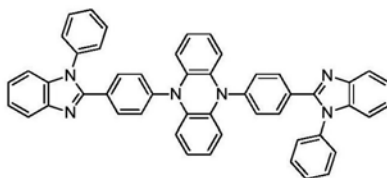
T-44



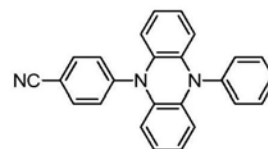
T-45



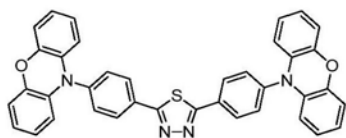
T-46



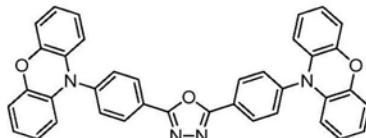
T-47



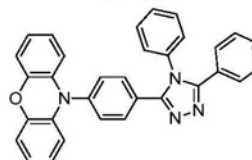
T-48



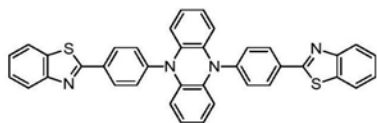
T-49



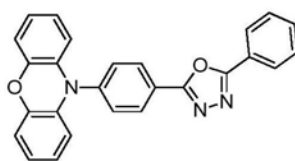
T-50



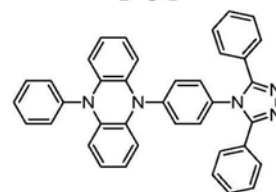
T-51



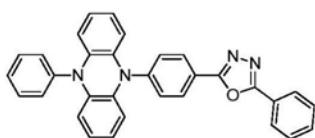
T-52



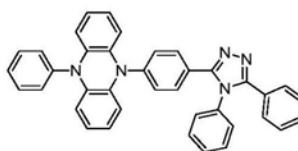
T-53



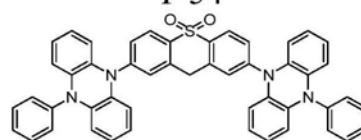
T-54



T-55

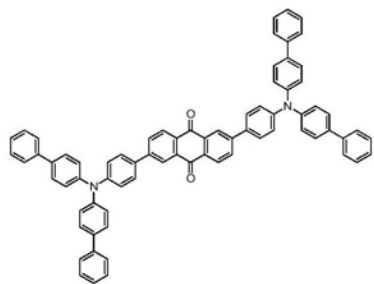


T-56

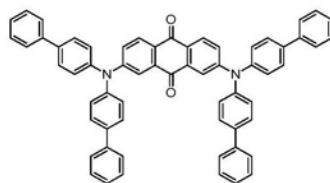


T-57

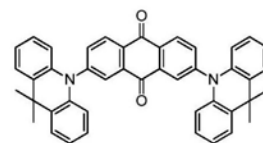
[0039]



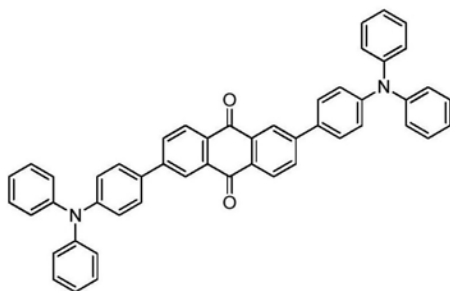
T-58



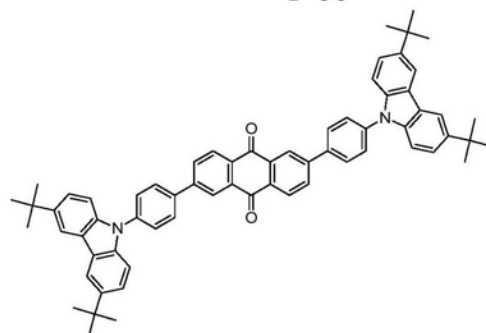
T-59



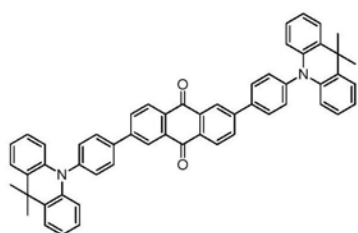
T-60



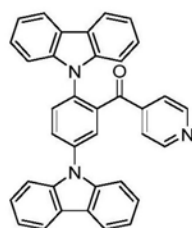
T-61



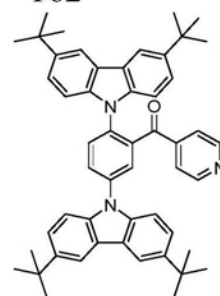
T-62



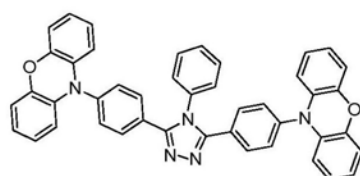
T-63



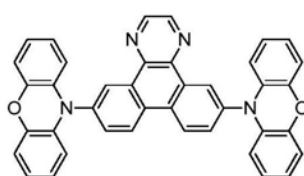
T-64



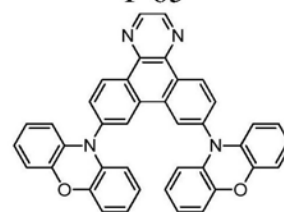
T-65



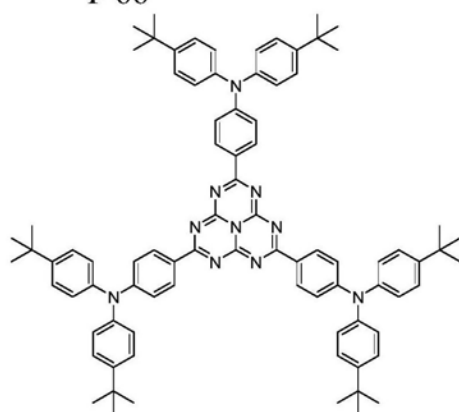
T-66



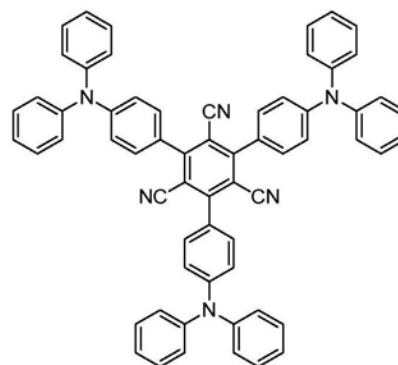
T-67



T-68

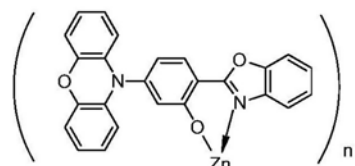


T-69

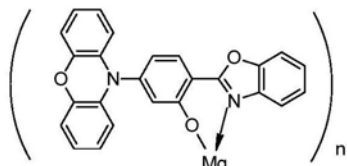


T-70

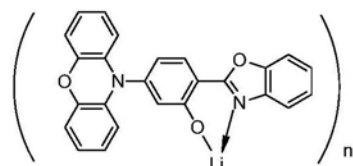
[0040]



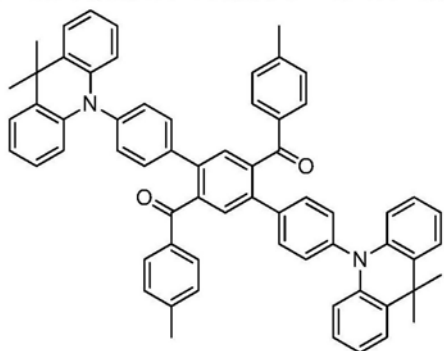
T-71 (n 代表 1、2 或 3)



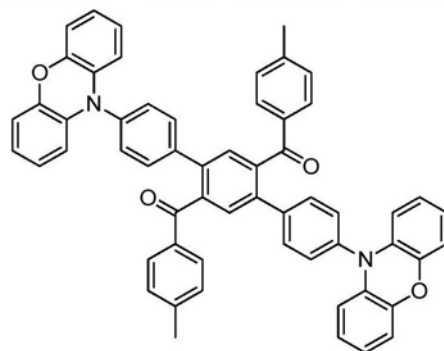
T-72 (n 代表 1、2 或 3)



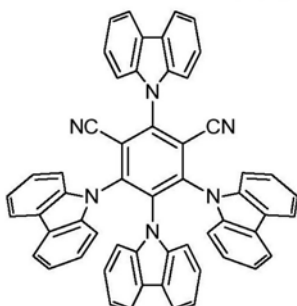
T-73 (n 代表 1、2 或 3)



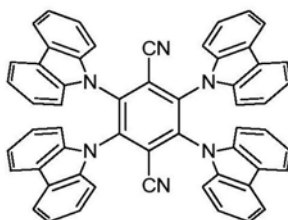
T-74



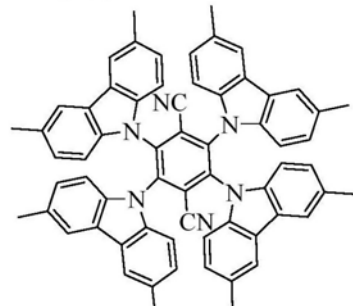
T-75



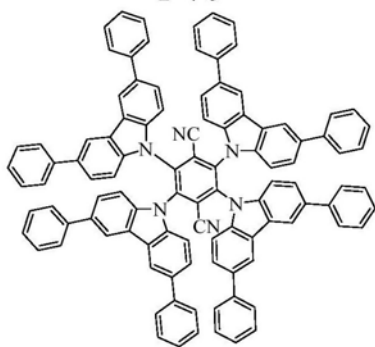
T-76



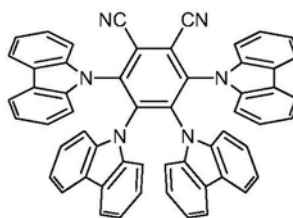
T-77



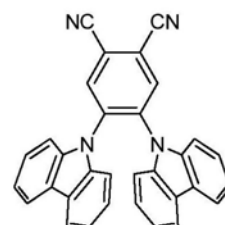
T-78



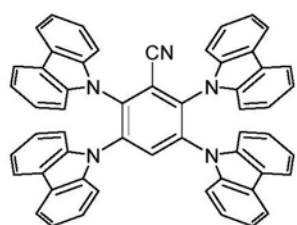
T-79



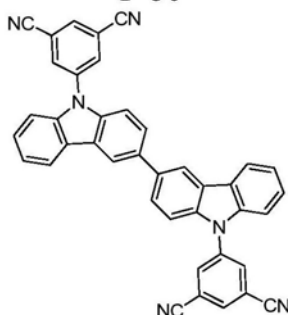
T-80



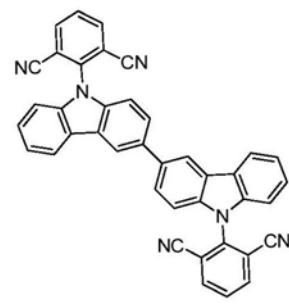
T-81



T-82

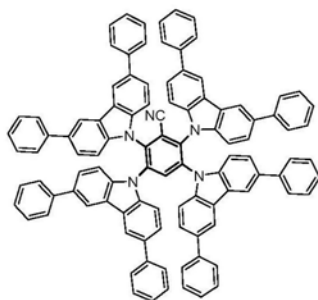


T-83

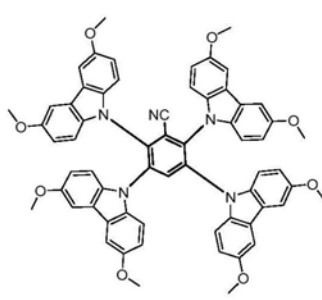


T-84

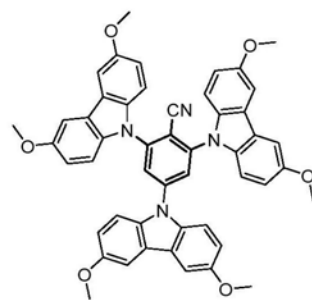
[0041]



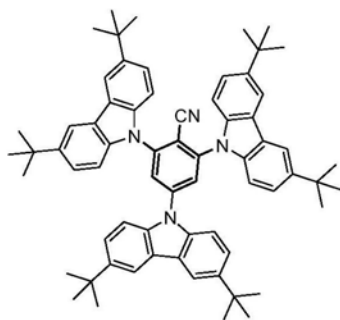
T-85



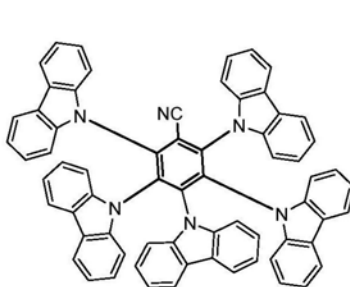
T-86



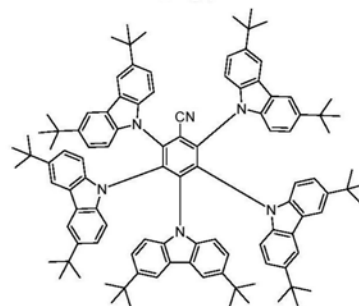
T-87



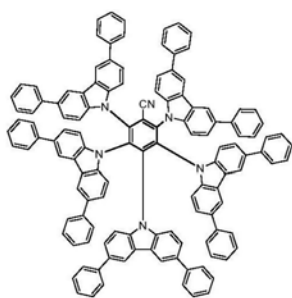
T-88



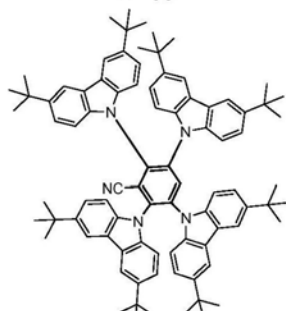
T-89



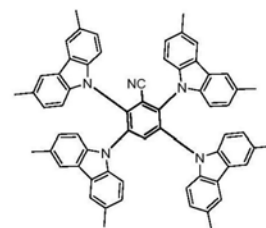
T-90



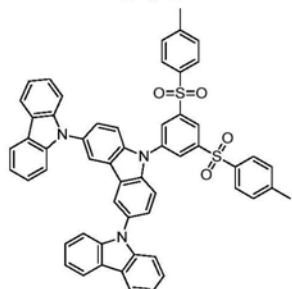
T-91



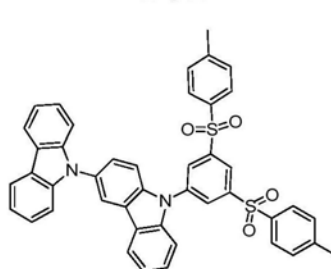
T-92



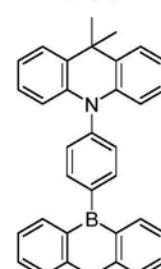
T-93



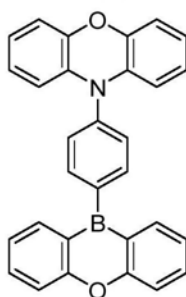
T-94



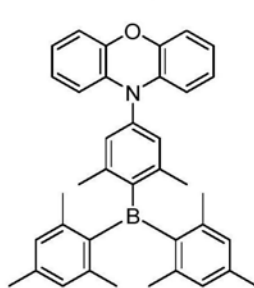
T-95



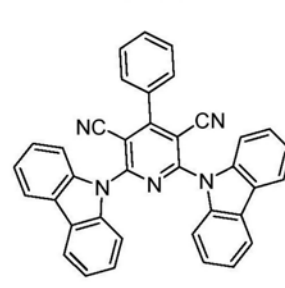
T-96



T-97



T-98

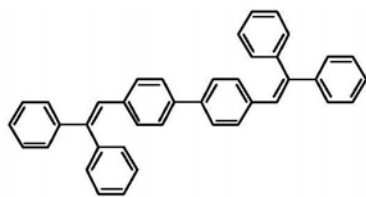


T-99

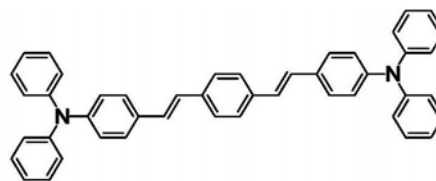
[0042] 本发明中,所谓的“传统荧光染料”,指的是除TADF材料之外的其它可用于OLED器

件发光层染料的荧光材料。在具体实施过程中,所选用的传统荧光染料包括但不限于以下编号为F-1至F-24所代表的化合物。

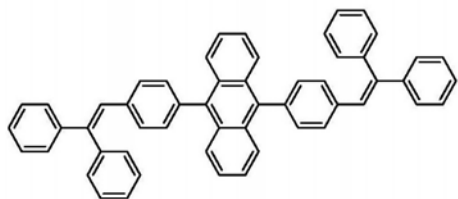
[0043]



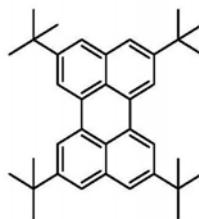
(F-1)



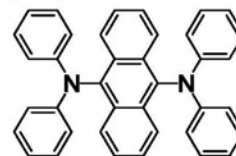
(F-2)



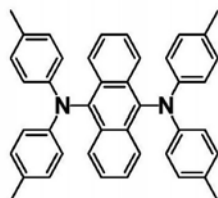
(F-3)



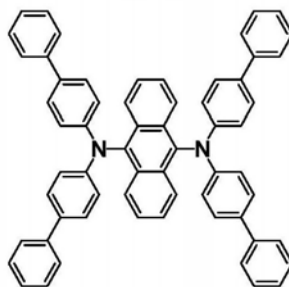
(F-4)



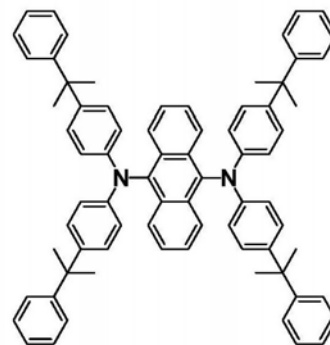
(F-5)



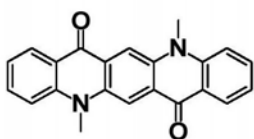
(F-6)



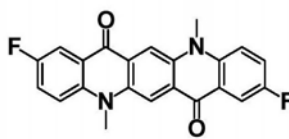
(F-7)



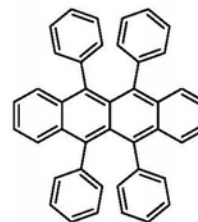
(F-8)



(F-9)



(F-10)

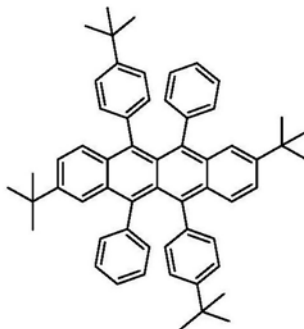


(F-11)

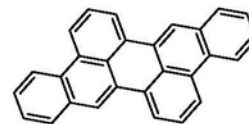
[0044]



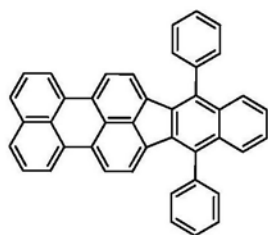
(F-12)



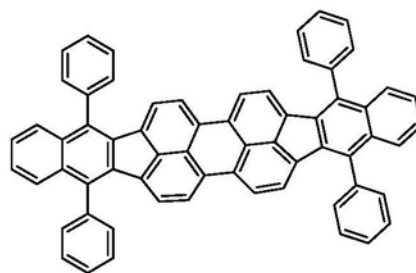
(F-13)



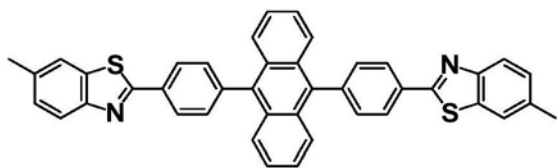
(F-14)



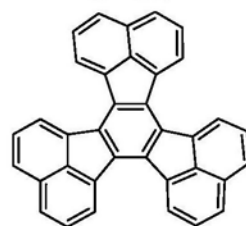
(F-15)



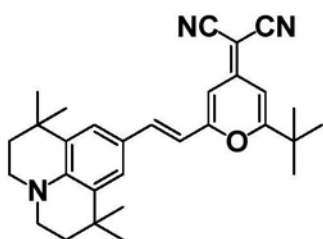
(F-16)



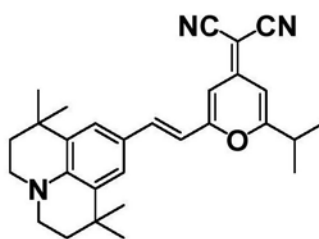
(F-17)



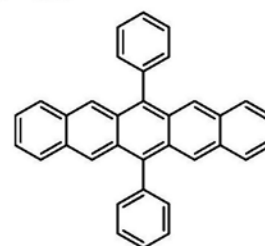
(F-18)



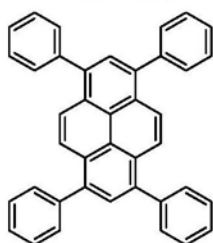
(F-19)



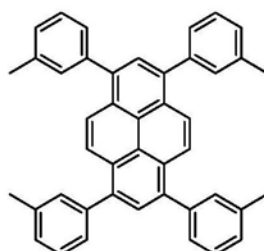
(F-20)



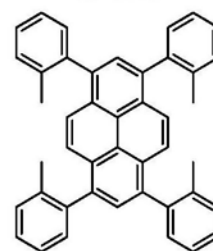
(F-21)



(F-22)



(F-23)



(F-24)

[0045] 本发明中,所谓的“传统磷光染料”,指的是目前用于OLED器件发光层染料的磷光

材料,不做特别限定。

[0046] 具体地,对于TADF材料作为发光层客体材料的情况,客体材料的掺杂浓度(即热活化延迟荧光组分占发光层材料的质量比)一般控制在0.1-50wt%;优选地,TADF材料的掺杂浓度大于5wt%且小于或等于50wt%,以确保有机电致发光器件具有良好的发光效率和较长的寿命。

[0047] 具体地,对于TADF材料作为发光层的敏化剂、传统荧光染料和/或传统磷光染料作为客体材料的情况,敏化剂的掺杂浓度一般控制在0.1-50wt%,客体材料的掺杂浓度为0.1-50wt%。优选地,敏化剂的掺杂浓度为5-50wt%,客体材料的掺杂浓度为0.1-30wt%,以确保有机电致发光器件具有良好的发光效率和较长的寿命。

[0048] 具体地,上述有机电致发光器件中,发光层的厚度一般控制在1-200nm。优选地,为进一步控制发光层复合区域,确保有机电致发光器件的发光效率和使用寿命,发光层的厚度一般为1-50nm。

[0049] 电子阻挡层的厚度一般为1-500nm。优选地,为进一步提高有机电致发光器件的发光效率和寿命,电子阻挡层的厚度一般为1-100nm。

[0050] 本实施例还提供一种显示装置,包括上述有机电致发光器件。

[0051] 该显示装置具体可以为OLED显示器等显示器件,以及包括该显示器件的电视、数码相机、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或者部件。该显示装置与上述有机电致发光器件相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0052] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

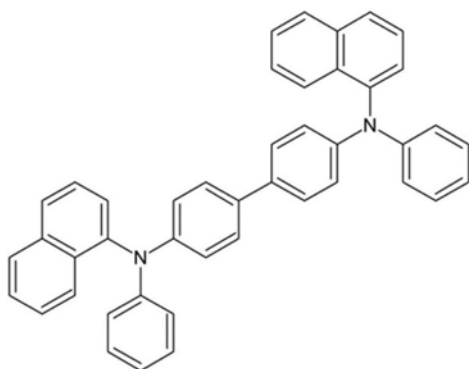
[0053] 实施例1-7

[0054] 实施例1-7分别提供一种有机电致发光器件,如图2所示,其器件结构依次包括ITO阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)和阴极。

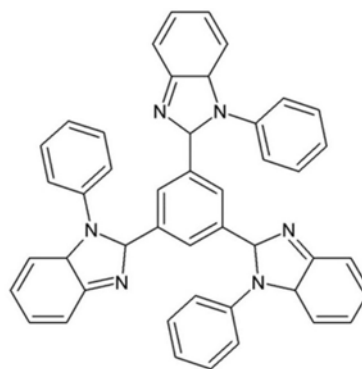
[0055] 其中,空穴注入层的材料为HATCN,一般总厚度为5-30nm,本实施例为10nm。空穴传输层的材料为OLED中HTL常用材料,本实施例为NPB,总厚度一般为5-500nm,本实施例为40nm。电子阻挡层的厚度一般为1-500nm,本实施例为5nm。发光层的主体材料(Host)与电子阻挡层的材料一致,客体材料为TADF材料(TADF Emitter),掺杂浓度为0.1-50wt%;发光层的厚度为一般为1-200nm,本实施例为30nm。电子传输层的材料为OLED中ETL常用材料,本实施例为TPBI,厚度为5-300nm,本实施例为30nm。电子注入层及阴极材料选择LiF(1nm)和金属铝(200nm)。

[0056] 其中,NPB为N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺,英文名称为N,N'-Bis-(1-naphthalenyl)-N,N'-bis-phenyl-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine。TPBI为1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯,英文名称为1,3,5-Tris(1-phenyl-1H-benzimidazol-2-yl)benzene。二者的化学结构式如下:

[0057]



NPB



TPBI

[0058] 实施例1-7中所提供的有机电致发光器件中,发光层和电子阻挡层材料的具体选择和掺杂浓度,以及相应有机电致发光器件的测试结果如表1。

[0059] 表1

[0060]

编号	发光层		电子阻挡层	要求亮度 cd/m ²	电压 V	电流效率 cd/A	LT50 h	EL peak nm
	主体材料	客体材料						
实施例 1	TDH15	15%T-8	TDH15	1000	6.3	16.1	50	460
实施例 2	TDH15	30%T-8	TDH15	1000	5.9	17.7	57	460
实施例 3	TDH17	10%T-8	TDH17	1000	6.1	16.1	48	460
实施例 4	TDH4	33%T-8	TDH4	1000	6.4	15.9	47	460
实施例 5	TDH6	28%T-89	TDH6	1000	6.0	17.1	55	476
实施例 6	TDH19	35%T-81	TDH19	1000	6.3	16.0	49	487
实施例 7	TDH13	8%T-9	TDH13	1000	6.4	15.4	44	468
对比例 1	TDH15	30%T-8	TDH8	1000	6.8	14.7	39	460

[0061]

对比例 2	TDH14	45%T-8	TDH5	1000	6.9	11.7	29	460
对比例 3	TDH25	30%T-8	TDH25	1000	6.5	15.0	40	460

[0062] 由表1的测试结果可知,当发光层的主体材料与电子阻挡层材料一致时,OLED器件具有相对较高的发光效率和寿命。并且,随着发光层中TADF材料的掺杂浓度发生改变,相应OLED器件的发光效率和寿命也随之变化,当TADF材料的掺杂浓度为5wt%至50wt%、尤其是掺杂浓度为10wt%至40wt%的条件下,OLED器件具有相对最佳的发光效率和寿命。特别是,当TADF材料的掺杂浓度为30wt%(实施例2),OLED器件在1000cd/m²亮度下的电流效率为17.7cd/A,寿命LT50为57h,性能最佳。

[0063] 因此,本实施例所提供的技术方案,当发光层的主体材料与电子阻挡层材料一致,且发光层采用TADF材料作为客体材料时,OLED器件具有非常高的发光效率和寿命;并且,还

可通过调节TADF材料的掺杂浓度,使OLED器件性能更佳。

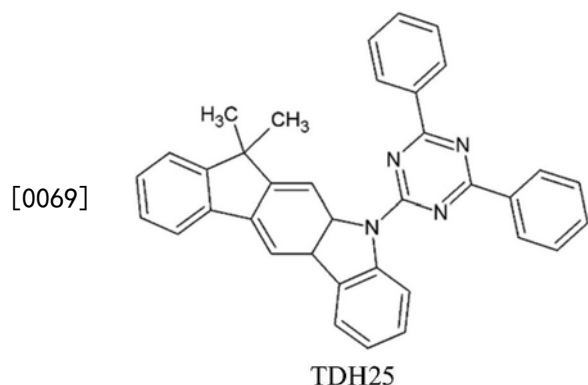
[0064] 对比例1-2

[0065] 对比例1-2分别提供一种有机电致发光器件,其结构与实施例1-7一致,具体可参考图2;相应功能层的参数与实施例2基本一致,区别仅在于发光层的主体材料与电子阻挡层所用材料不一致或者TADF材料的掺杂浓度不一致。具体发光层和电子阻挡层中材料的选择以及相应OLED器件的测试结果如表1所示。

[0066] 由表1的对比情况可知,当发光层的主体材料与电子阻挡层所用材料不同时,对比例1-2中OLED器件在电流效率和寿命方面的表现明显不及实施例1-7中的OLED器件;即使发光层中的TADF材料在最佳掺杂浓度(即30wt%)下,对比例1中OLED器件的电流效率和寿命仍旧明显低于实施例2以及其它实施例中OLED器件的表现,进一步证实了:当发光层的主体材料与电子阻挡层所用材料一致时,OLED器件的发光效率和寿命有明显提升。

[0067] 对比例3

[0068] 本对比例提供一种有机电致发光器件,其结构与实施例1-7一致,具体可参考图2;相应功能层的参数与实施例2基本一致,区别仅在于:发光层的主体材料和电子阻挡层均采用下述结构的化合物(编号为TDH25)。具体发光层和电子阻挡层中材料的选择以及相应OLED器件的测试结果如表1所示。



[0070] 由表1的对比结果可知,对比例3中主体材料未选择编号为TDH1至TDH24的化合物,相应OLED器件的发光效率和寿命虽然较对比例1-2有所提升,但仍旧明显低于实施例1-7中OLED器件的性能。

[0071] 实施例8-10

[0072] 实施例8-10分别提供一种有机电致发光器件,其器件结构依次包括ITO阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)和阴极,具体可参见图3。其中,发光层的主体材料(Host)与电子阻挡层(EBL)的材料相同,并使用TADF材料作为发光层的敏化剂、传统荧光染料作为发光层的客体材料(即Fluorescent dyes)。其它功能层所用的材料以及厚度均与实施例1-7一致,发光层的厚度为30nm,空穴阻挡层的厚度为5nm。

[0073] 具体发光层和电子阻挡层的材料选择、掺杂浓度以及相应实施例中OLED器件性能测试结果参见表2。

[0074] 由表2的测试结果可知,当发光层的主体材料与电子阻挡层的材料一致时,OLED器件具有非常高的发光效率和寿命。并且,调整发光层中敏化剂和/或染料的掺杂浓度,相应OLED器件的发光效率和寿命也随之变化。当TADF材料的掺杂浓度大于5wt%、尤其是10wt%

至50wt%的条件下,且传统荧光染料的掺杂浓度为0.1wt%至30wt%、尤其是0.1wt%至20wt%、特别是0.1wt%至10wt%的条件下,OLED器件具有相对最佳的发光效率和寿命。特别是,当发光层中TADF材料的掺杂浓度为30wt%,且传统荧光染料的掺杂浓度为5wt%的条件下(实施例8),OLED器件在5000cd/m²亮度下的电流效率为81.2cd/A,寿命LT50在759h,性能最佳。

[0075] 表2

[0076]

编号	发光层			电子阻挡层	要求亮度 cd/m ²	电压 V	电流效率 cd/A	LT50 h	EL peak nm
	主体材料	敏化剂	染料						
实施例 8	TDH14	30wt%T-8	5%F-8	TDH14	5000	6.4	81.2	759	516
实施例 9	TDH14	15wt%T-8	5%F-8	TDH14	5000	6.6	75.3	701	516
实施例 10	TDH4	50wt%T-8	2.5%F-8	TDH4	5000	6.8	69.4	586	516
对比例 4	TDH14	30wt%T-8	5%F-8	TDH17	5000	6.9	64.7	554	516
对比例 5	TDH4	30wt%T-8	5%F-8	TDH11	5000	7.5	56.1	511	516

[0077] 因此,本实施例所提供的技术方案,当发光层的主体材料与电子阻挡层材料一致,且发光层采用TADF材料作为敏化剂、传统荧光染料作为染料时,OLED器件具有非常高的发光效率和寿命;并且,还可通过调节TADF材料和传统荧光染料的掺杂浓度,使OLED器件性能达到更佳。

[0078] 对比例4-5

[0079] 对比例4-5分别提供一种有机电致发光器件,其结构与实施例8-10一致,相应功能层的参数与实施例8-10也基本一致,区别仅在于发光层的主体材料与电子阻挡层所用材料不一致或者掺杂浓度不一致。具体材料的选择以及相应有机电致发光器件的测试结果如表2所示。

[0080] 由表2的对比情况可知,当发光层的主体材料与电子阻挡层所用材料不同时,即使发光层中敏化剂和染料均在最佳掺杂浓度(分别为30wt%和5wt%)的条件下,对比例3和对比例4中OLED器件的电流效率和寿命都远低于实施例8以及其它实施例中OLED器件的表现,进一步证实了:当发光层的主体材料与电子阻挡层所用材料一致时,OLED器件的发光效率和寿命有明显提升。

[0081] 实施例11-14

[0082] 实施例11-14分别提供一种有机电致发光器件,其器件结构与实施例2一致,具体可参考图2。实施例11-14中OLED器件各功能层所用材料及厚度均与实施例2基本一致,区别仅在于电子阻挡层的厚度。其中实施例11-14中电子阻挡层的厚度分别为1nm、10nm、100nm和150nm,相应OLED器件的性能测试结果参见表3。

[0083] 表3

[0084]

编号	电子阻挡层厚度 nm	要求亮度 cd/m ²	电压 V	电流效率 cd/A	LT50 h	EL peak nm
实施例 11	1	1000	6.1	16.7	48	460
实施例 12	10	1000	6.3	17.5	51	460
实施例 13	100	1000	6.8	15.8	45	460
实施例 14	150	1000	7.1	12.6	41	460

[0085] 由表3可知,当发光层的主体材料与电子阻挡层所用材料相一致时,随着电子阻挡层厚度改变,有机电致发光器件的发光效率和寿命均有所改变。通过实施例11-14和前述实施例1-10的测试结果可知,当电子阻挡层的厚度为1-100nm的条件下,OLED器件的发光效率相对较高且寿命相对较长,特别是当电子阻挡层的厚度为5nm的条件下,OLED器件的发光效率和寿命具有更为突出的表现。

[0086] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

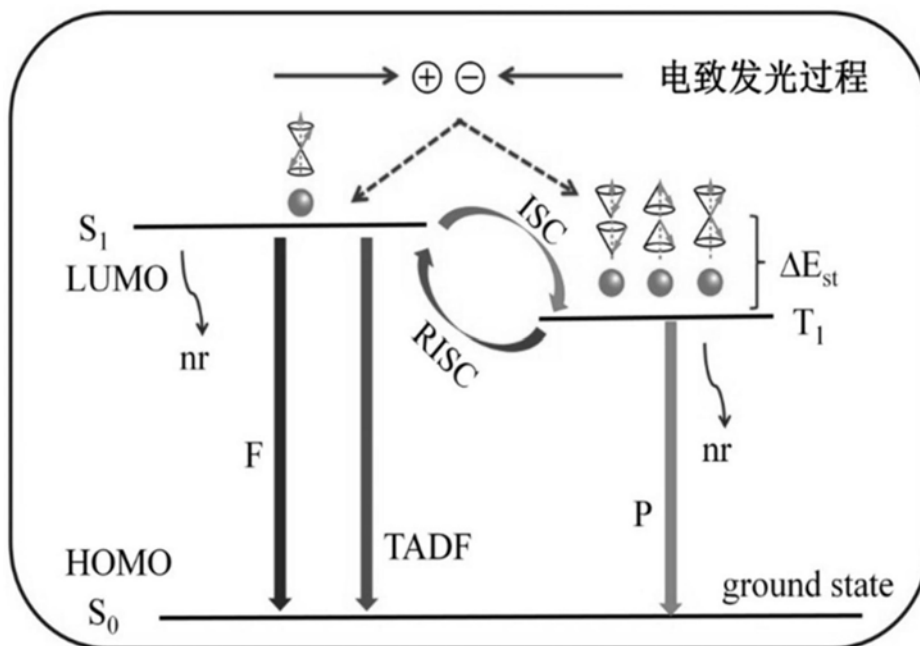


图1

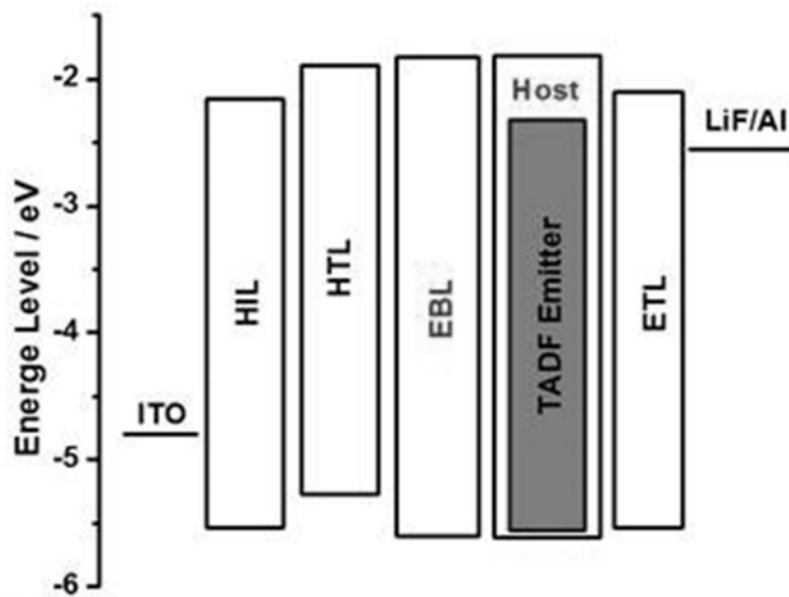


图2

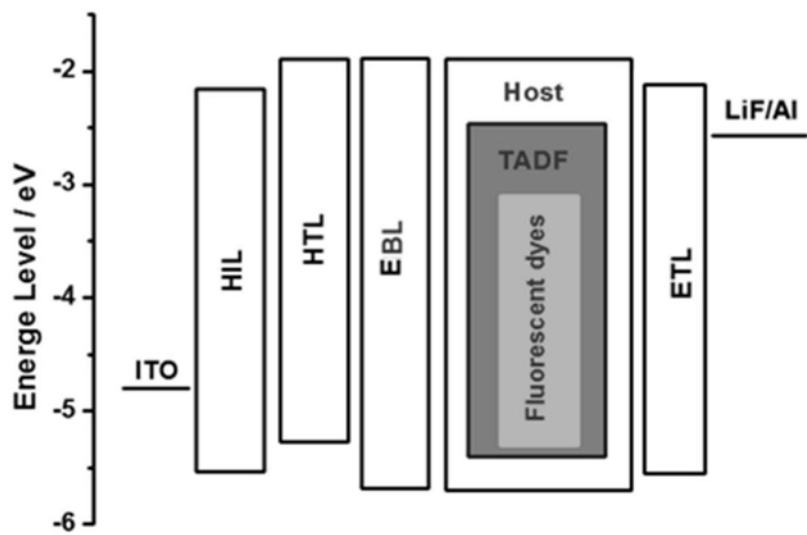


图3

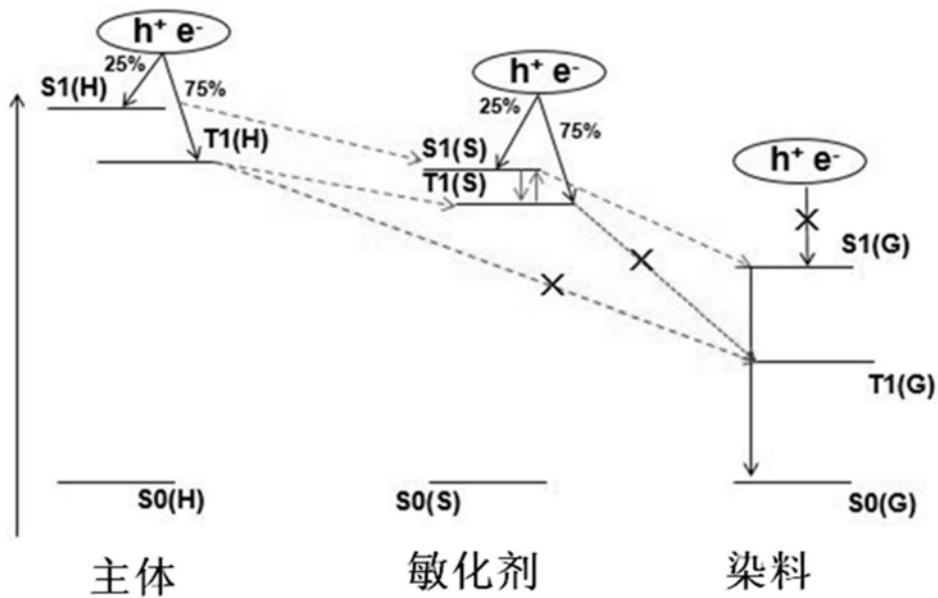


图4

专利名称(译)	一种有机电致发光器件和显示装置		
公开(公告)号	CN109390486A	公开(公告)日	2019-02-26
申请号	CN201811021078.6	申请日	2018-09-03
[标]发明人	李国孟 魏金贝 李梦真 李维维 何麟		
发明人	李国孟 魏金贝 李梦真 李维维 何麟		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5024 H01L51/5028 H01L51/5096		
代理人(译)	刘会景 刘芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件和显示装置，其中有机电致发光器件包括发光层和电子阻挡层，其中：发光层的材料包括主体材料；构成电子阻挡层的材料与主体材料相同。本发明提供的有机电致发光器件，使用同一款材料作为发光层主体材料和电子阻挡层，可以有效的降低器件中发光层主体材料与电子阻挡层材料之间的能级势垒，降低器件开启电压，提高效率，同时还提高了器件的寿命。

