



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110783473 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 21

(21) 申请号 201911063178.X

审查员 杨芳

(22) 申请日 2019.10.31

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110783473 A

(43) 申请公布日 2020.02.11

(73) 专利权人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72) 发明人 李飞霞

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

专利代理师 范坤坤

(51) Int.Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

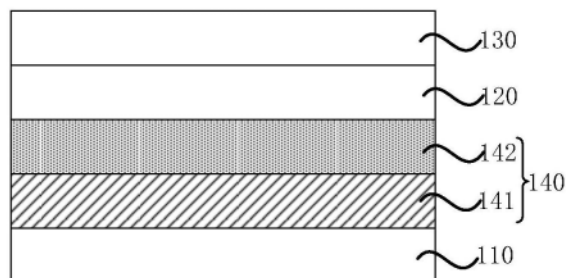
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种发光器件和显示面板

(57) 摘要

本发明公开了一种发光器件和显示面板。该发光器件包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极；还包括至少一层寿命改善功能层；寿命改善功能层设置于发光层和第一电极之间，和/或，寿命改善功能层设置于发光层和第二电极之间；寿命改善功能层包括载流子阻挡层和至少一层激子阻挡层，激子阻挡层设置于载流子阻挡层邻近发光层的一侧；激子阻挡层的三线态能级大于发光层的三线态能级。通过寿命改善功能层中的载流子阻挡层阻挡载流子，同时激子阻挡层阻挡发光层中的三线态激子扩散至发光器件的其他膜层，更好的提高了发光器件的使用寿命和发光效率。



1. 一种发光器件,其特征在于,包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;还包括至少一层寿命改善功能层;

所述寿命改善功能层设置于所述发光层和所述第一电极之间,和/或,所述寿命改善功能层设置于所述发光层和所述第二电极之间;

所述寿命改善功能层包括载流子阻挡层和至少两层激子阻挡层,所述激子阻挡层设置于所述载流子阻挡层邻近所述发光层的一侧;所述激子阻挡层的三线态能级大于所述发光层的三线态能级;

沿所述第一电极指向所述发光层的方向,所述载流子阻挡层和所述至少两层激子阻挡层的HOMO能级依次减小;

沿所述第二电极指向所述发光层的方向,所述载流子阻挡层和所述至少两层激子阻挡层的LUMO能级依次增大;

沿所述第一电极指向所述发光层的方向,至少两层所述激子阻挡层的空穴迁移率依次增大,至少两层所述激子阻挡层的电子迁移率依次减小;

所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极。

2. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,

所述至少两层激子阻挡层中最邻近所述发光层的激子阻挡层与所述发光层接触。

3. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,至少两层所述激子阻挡层的厚度相等。

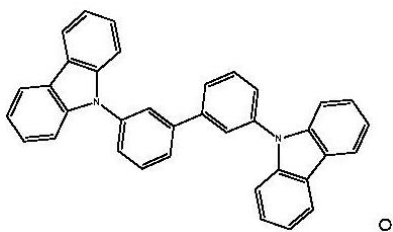
4. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述至少两层激子阻挡层的总厚度范围为3nm-20nm。

5. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述至少两层激子阻挡层的总厚度范围为5nm-10nm。

6. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述激子阻挡层的三线态能级大于2.7eV。

7. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,至少两层所述激子阻挡层的材料不同。

8. 根据权利要求7所述的发光器件,其特征在于,所述激子阻挡层的材料包括



9. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述发光层包括主体材料;所述主体材料的三线态能级与单线态能级的能级差小于0.2eV。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括权利要求1-9任一所述的发光器件。

一种发光器件和显示面板

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种发光器件和显示面板。

背景技术

[0002] 目前,热活化延迟荧光 (Thermally Activated Delayed Fluorescence, TADF) 电致发光器件的发光效率相对于传统荧光电致发光器件的发光效率高,但是 TADF 发光器件的寿命较低。

发明内容

[0003] 本发明提供一种发光器件和显示面板,以提高发光器件的发光效率和寿命,从而提高显示面板的发光效率和寿命。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供了一种发光器件,包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;还包括至少一层寿命改善功能层;

[0005] 所述寿命改善功能层设置于所述发光层和所述第一电极之间,和/或,所述寿命改善功能层设置于所述发光层和所述第二电极之间;

[0006] 所述寿命改善功能层包括载流子阻挡层和至少一层激子阻挡层,所述激子阻挡层设置于所述载流子阻挡层邻近所述发光层的一侧;所述激子阻挡层的三线态能级大于所述发光层的三线态能级。

[0007] 可选地,所述至少一层激子阻挡层中最邻近所述发光层的激子阻挡层与所述发光层接触。

[0008] 可选地,沿所述第一电极指向所述发光层的方向,所述载流子阻挡层和所述至少一层激子阻挡层的 HOMO 能级依次减小;

[0009] 沿所述第二电极指向所述发光层的方向,所述载流子阻挡层和所述至少一层激子阻挡层的 LUMO 能级依次增大。

[0010] 可选地,所述寿命改善功能层包括至少两层所述激子阻挡层,至少两层所述激子阻挡层的厚度相等。

[0011] 可选地,所述至少一层激子阻挡层的总厚度范围为 3nm-20nm;

[0012] 优选地,所述至少一层激子阻挡层的总厚度范围为 5nm-10nm。

[0013] 可选地,所述激子阻挡层的三线态能级大于 2.7eV。

[0014] 可选地,所述寿命改善功能层包括至少两层所述激子阻挡层;至少两层所述激子阻挡层的材料不同。

[0015] 可选地,所述激子阻挡层的材料包括 HTL53 和 HT110 中的至少一种。

[0016] 可选地,所述发光层包括主体材料;所述主体材料的三线态能级与单线态能级的能级差小于 0.2eV。

[0017] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括本发明任意实施例提供的发光器件。

[0018] 本发明实施例的技术方案,通过在发光器件中设置寿命改善功能层,且寿命改善功能层中的载流子阻挡层阻挡载流子,提高发光器件的寿命,同时激子阻挡层阻挡发光层中的三线态激子扩散至发光器件的其他膜层,提高发光器件的使用寿命和发光效率。即寿命改善功能层同时限制载流子和发光层中的三线态激子,更好的提高了发光器件的使用寿命和发光效率。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例提供的一种发光器件的结构示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图;

[0022] 图4为本发明实施例提供的一种现有的发光器件和本发明提供的发光器件的发光时间和发光亮度的曲线图;

[0023] 图5为本发明实施例提供的一种现有的发光器件和本发明提供的发光器件的外部量子效率与发光亮度的曲线图;

[0024] 图6为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图;

[0025] 图7为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图;

[0026] 图8为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0028] 目前,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)广泛应用于显示领域。其中,红光OLED和绿光OLED一般采用磷光材料发光,可以实现100%的内量子效率。而由于磷光蓝光OLED的色纯度往往不好且价格昂贵,因此蓝光OLED一般采用荧光材料发光。由于传统的荧光材料的内量子效率为单线态激子能量占据内量子能量的25%,其余三线态激子能量占据内量子能量的75%白白浪费,因此可以采用TADF材料作为敏化剂使蓝光OLED发光。即蓝色发光主体材料将能量传递给TADF材料,然后TADF材料的三线态激子通过反向系间窜跃过程回到单线态激子,进而使蓝色发光主体材料的能量均为单线态激子能量,然后将单线态激子能量传递给发光掺杂染料,使其发光。在上述过程中TADF材料将三线态激子转化为单线态激子,从而实现了蓝色发光主体材料的能量完全传递至发光掺杂染料,使传统的荧光材料突破25%的内量子效率的限制。由于TADF材料的单线态激子能级和三线态激子能级差比较小,TADF材料的三线态激子能级比较高,容易扩散至蓝光OLED的其他功能层,并与其他功能层中的载流子发生碰撞,产生湮灭,从而使得蓝光OLED的发光器件的发光效率降低,同时减小了蓝光OLED的寿命。

[0029] 针对上述技术问题,本发明实施例提供了一种发光器件。该发光器件包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;还包括至少一层寿命改善功能层。寿命改善功能层设置于发光层和第一电极之间,和/或,寿命改善功能层设置于发光层和第二电极之间。寿命改善功能层包括载流子阻挡层和至少一层激子阻挡层,激子阻挡层设置于载流子阻挡层邻近

发光层的一侧；激子阻挡层的三线态能级大于发光层的三线态能级。

[0030] 具体地，发光器件的第一电极可以为阳极，第二电极可以为阴极。寿命改善功能层中的载流子阻挡层用于阻挡载流子。示例性地，当寿命改善功能层设置于第一电极和发光层之间时，载流子阻挡层可以为电子阻挡层，用于将第二电极向发光层传输的电子阻挡在发光层中，提高发光器件的发光效率。当寿命改善功能层设置于第二电极和发光层之间时，载流子阻挡层可以为空穴阻挡层，用于将第一电极向发光层传输的空穴阻挡在发光层中，提高发光器件的发光效率。当寿命改善功能层包括至少两层，第一电极和发光层之间设置有寿命改善功能层，第二电极和发光层之间设置有寿命改善功能层时，设置于第一电极和发光层之间的寿命改善功能层中的载流子阻挡层为电子阻挡层，设置于第二电极和发光层之间的寿命改善功能层中的载流子阻挡层为空穴阻挡层。

[0031] 寿命改善功能层中的激子阻挡层的三线态能级大于发光层的三线态能级，可以将发光层中的三线态激子限制在发光层中，可以避免发光层中的三线态激子扩散至发光器件中的其他膜层，从而避免了发光层中三线态激子与其他膜层中的载流子发生碰撞，降低了其他膜层的材料的劣化程度，从而提高了发光器件的使用寿命。同时可以将发光层中的三线态激子均转换成单线态激子，从而充分利用了荧光材料的内量子能量，提高了发光器件的发光效率。另外，激子阻挡层设置于载流子阻挡层邻近发光层的一侧，可以减小激子阻挡层和发光层之间的距离，使激子阻挡层更好的将发光层中的三线态激子限制在发光层内。

[0032] 因此，通过在第一电极和发光层之间设置寿命改善功能层，和/或在第二电极和发光层之间设置寿命改善功能层，寿命改善功能层中的载流子阻挡层阻挡载流子，提高发光器件的寿命，同时激子阻挡层阻挡发光层中的三线态激子扩散至发光器件的其他膜层，提高发光器件的使用寿命和发光效率。即寿命改善功能层同时限制载流子和发光层中的三线态激子，更好的提高了发光器件的使用寿命和发光效率。

[0033] 下面结合附图对本发明实施例的方案进行具体说明：

[0034] 图1为本发明实施例提供的一种发光器件的结构示意图。如图1所示，发光器件包括层叠设置的第一电极110、发光层120和第二电极130，还包括寿命改善功能层140。寿命改善功能层140包括载流子阻挡层141和至少一层激子阻挡层142 (图1中示例性地示出了激子阻挡层142为一层)。载流子阻挡层141设置于第一电极110和激子阻挡层142之间，激子阻挡层142设置于载流子阻挡层141和发光层120之间。当第一电极110为阳极时，载流子阻挡层141为电子阻挡层。通过设置寿命改善功能层140包括载流子阻挡层141和激子阻挡层142，既可以将第二电极130传输至发光层120的电子阻挡在发光层120中，还可以将发光层120中的三线态激子限制在发光层120内，从而更好的提高发光器件的使用寿命和发光效率。

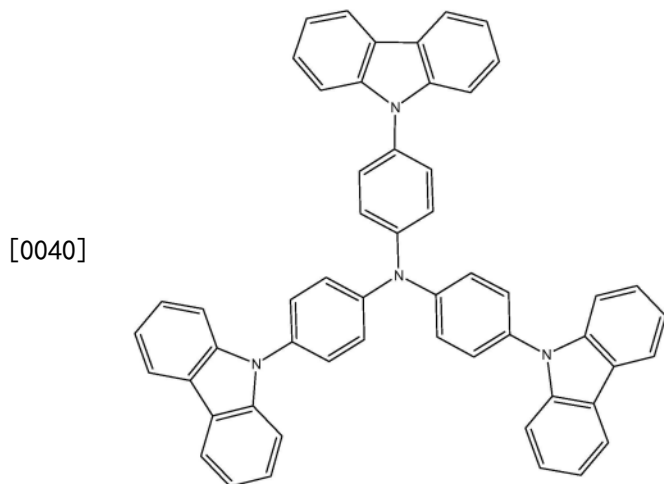
[0035] 图2为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图2所示，寿命改善功能层140设置于第二电极130和发光层120之间。寿命改善功能层140包括载流子阻挡层141和至少一层激子阻挡层142 (图2中示例性地示出了激子阻挡层142为一层)。载流子阻挡层141设置于第二电极130和激子阻挡层142之间，激子阻挡层142设置于载流子阻挡层141和发光层120之间。当第二电极130为阳极时，载流子阻挡层141为空穴阻挡层。通过设置寿命改善功能层140包括载流子阻挡层141和激子阻挡层142，既可以将第一电极110传输至发光层120的空穴阻挡在发光层120中，还可以将发光层120中的三线态激子限制在发光层120内，从而更好的提高发光器件的使用寿命和发光效率。

[0036] 图3为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图3所示,寿命改善功能层140包括两层,其中一层寿命改善功能层140设置于第一电极110和发光层120之间,另一层寿命改善功能层140设置于第二电极130和发光层120之间。当第一电极110为阳极,第二电极130为阴极时,设置于第一电极110和发光层120之间的寿命改善功能层140中的载流子阻挡层141为电子阻挡层,设置于第二电极130和发光层120之间的寿命改善功能层140中的载流子阻挡层141为空穴阻挡层。既可以同时将第一电极110传输至发光层120的空穴以及第二电极130传输至发光层120的电子阻挡在发光层120中,还可以将发光层120中的三线态激子限制在发光层120内,从而进一步地提高发光器件的使用寿命和发光效率。

[0037] 需要说明的是,在其他实施例中,设置于第一电极110和发光层120之间的寿命改善功能层140可以包括多层,设置于第二电极130和发光层120之间的寿命改善功能层140也可以包括多层。

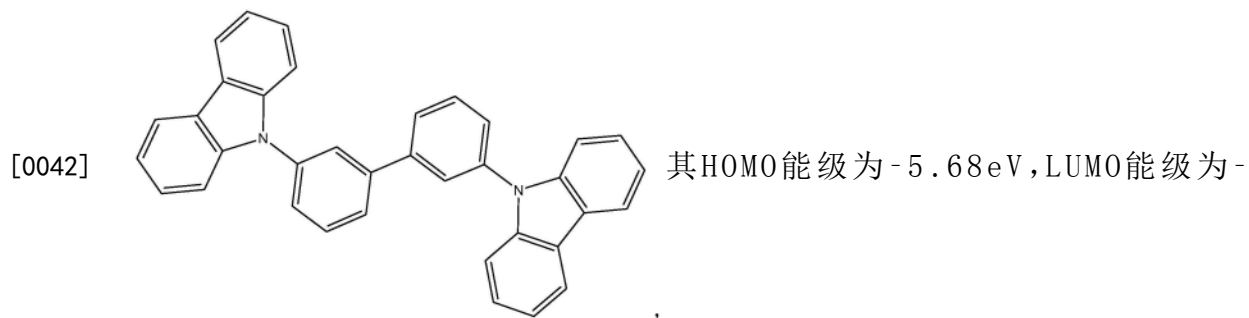
[0038] 图4为本发明实施例提供的一种现有的发光器件和本发明提供的发光器件的发光时间和发光亮度的曲线图。其中,本发明提供的发光器件在第一电极和发光层之间设置一层寿命改善功能层,横坐标为发光时间time/hours,纵坐标为发光器件的在设定驱动信号下相应发光时间时的实时发光亮度L与发光器件初始时刻的发光亮度L0的比值。曲线1为现有的发光器件的发光时间和发光亮度的曲线图,曲线2为本实施例提供的发光器件的发光时间和发光亮度的曲线图。如图4所示,曲线2的发光时间大于曲线1的发光时间,即本发明提供的发光器件的使用寿命大于现有的发光器件的使用寿命,并且为现有发光器件的使用寿命近3倍。而且,在相同的发光时间时,曲线2的发光亮度大于曲线1的发光亮度,即本实施例提供的发光器件的发光效率大于现有的发光器件的发光效率。因此,通过设置寿命改善功能层,可以更好的提高发光器件的使用寿命和发光效率。

[0039] 示例性地,表1为发光亮度为 1200cd/m^2 的条件下通过恒流测试进行发光器件的寿命试验的实验数据表。其中,序号1为现有的发光器件的发光参数,序号2为本实施例提供的发光器件在第一电极和发光层之间设置一层寿命改善功能层的发光参数。序号1的发光器件与序号2的发光器件的电子阻挡层和发光层的材料相同。电子阻挡层的材料为TCTA,发光层的主体材料为PH192,敏化剂为TD4,染料为BD27。序号2的发光器件相对于序号1的发光器件增加了激子阻挡层,材料为HTL53。其中,TCTA的化学式为:



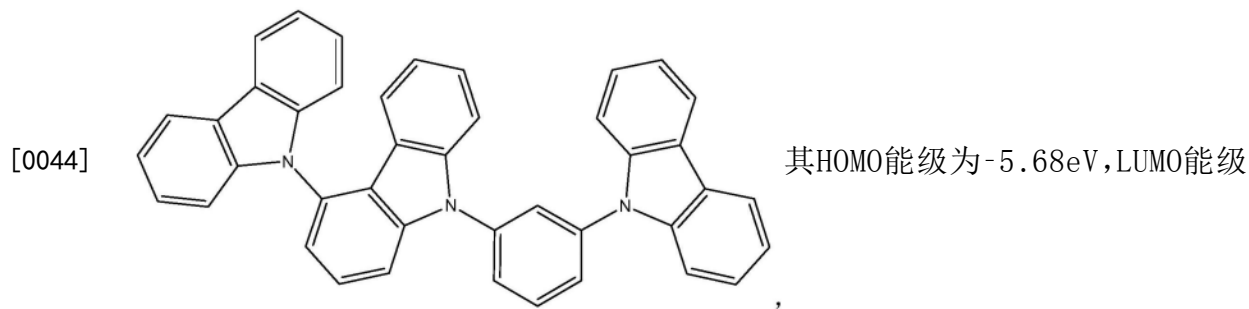
其HOMO能级为 -5.33eV ,LUMO能级为 -1.25eV 。

[0041] HTL53的化学式为:



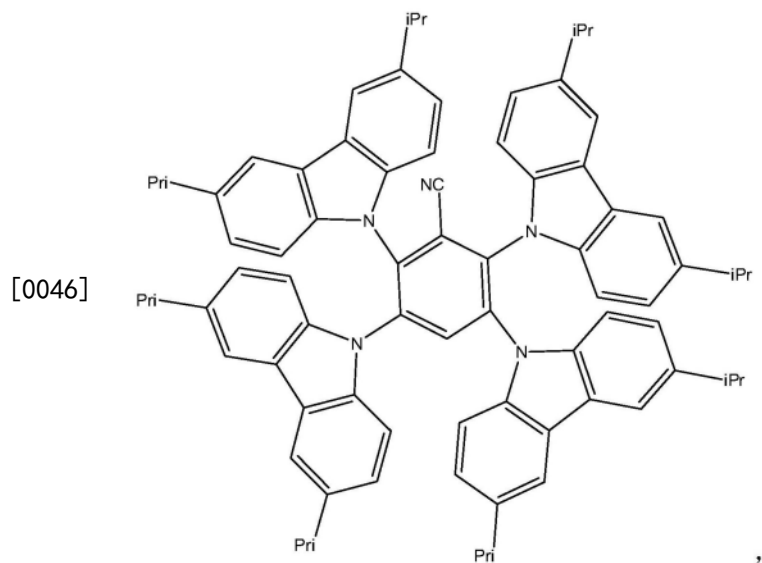
1.76eV。

[0043] PH192的化学式为:



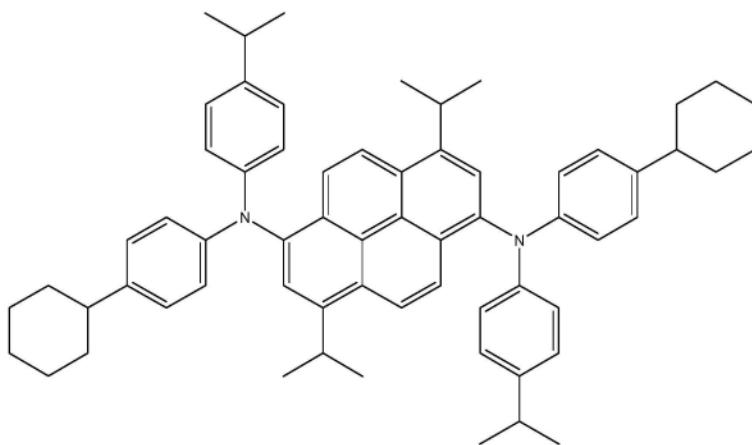
为-1.51eV。

[0045] TD4的化学式为:



[0047] BD27的化学式为:

[0048]



[0049] 根据表1可知,两个发光器件的发光亮度下降为80% (表1中的LT80) 时的时间分别为4小时和11小时,从而说明了序号2对应的发光器件的寿命长。

[0050] 表1

[0051]

序号	EBL	寿命改善层	发光层			要求亮度 cd/m ²	电压 V	外量子效率	LT80	EL peak (nm)
			主体材料	敏化剂	染料					
1	TCTA	/	PH192	TD4	BD27	1200	6.71	13.46%	4 h	474
2	TCTA	HTL53	PH192	TD4	BD27	1200	7.24	13.95%	11 h	476

[0052] 图5为本发明实施例提供的一种现有的发光器件和本发明提供的发光器件的外部量子效率与发光亮度的曲线图。其中,横坐标为发光亮度brightness,纵坐标为外部量子效率EQE (发光器件的电光转换效率与发光器件的光取出效率的乘积),曲线5R2 HTL60 (300) / TCTA为现有的发光器件的外部量子效率与发光亮度的曲线,曲线5T2 HTL60 (300) / TCTA / HTL53为本实施例提供的发光器件的外部量子效率与发光亮度的曲线。如图5所示,曲线5R2 HTL60 (300) / TCTA中的效率滚降 (效率滚降为低亮下的量子效率EQE与高亮下的量子效率EQE的比值),大于曲线5T2 HTL60 (300) / TCTA / HTL53中的效率滚降, (器件效率滚降越小,发光器件的使用寿命越长),因此现有技术的发光器件的使用寿命小于本实施例提供的发光器件的使用寿命。因此,通过在发光器件中增加寿命改善功能层可以提高发光器件的使用寿命。

[0053] 在上述各技术方案的基础上,激子阻挡层的三线态能级大于2.7eV。通过设置激子阻挡层的三线态能级大于2.7eV,可以增加激子阻挡层三线态能级与发光层三线态能级的能级差,从而可以增加发光层中的三线态激子扩散至激子阻挡层的难度,从而可以将发光层中的三线态激子更好的阻挡在发光层中,从而提高了发光器件的使用寿命。

[0054] 在上述技术方案的基础上,至少一层激子阻挡层142中最邻近发光层120的激子阻挡层142与发光层120接触。

[0055] 继续参考图1至图3,当第一电极110和发光层120之间,以及第二电极130和发光层120之间的激子阻挡层142均为一层时,激子阻挡层142与发光层120接触。从而可以最大限度的避免发光层120中的三线态激子扩散至发光器件的其他膜层,更好地提高发光器件的

使用寿命。

[0056] 图6为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图6所示,寿命改善功能层140设置于第一电极110和发光层120之间,并且激子阻挡层142为至少两层(图6中示例性地示出了激子阻挡层142为两层)。最邻近发光层120的激子阻挡层142与发光层120接触,最大限度的避免了发光层120中的三线态激子扩散至发光器件的其他膜层,更好地提高发光器件的使用寿命。

[0057] 在其他实施例中,当设置于第二电极和发光层之间的激子阻挡层为多层时,最邻近发光层的激子阻挡层也可以与发光层接触,此处不再赘述。

[0058] 在上述各技术方案的基础上,沿第一电极指向发光层的方向,载流子阻挡层和至少一层激子阻挡层的HOMO能级依次减小;沿第二电极指向发光层的方向,载流子阻挡层和至少一层激子阻挡层的LUMO能级依次增大。

[0059] 具体地,当第一电极为阳极时,空穴由第一电极向发光层传输。因此,由第一电极指向发光层的方向,各膜层的HOMO能级依次减小,以减小能级势垒,进而减小了发光器件在相同亮度下所需的驱动电压,提高了发光器件的发光效率。

[0060] 示例性地,继续参考图6,当第一电极110和发光层120之间包括多层激子阻挡层142时,沿第一电极110指向发光层120的方向,载流子阻挡层141的HOMO能级大于任一层激子阻挡层142的HOMO能级,且多层激子阻挡层142的HOMO能级依次减小。通过采用多层激子阻挡层142,可以进一步减小相邻膜层之间的HOMO能级的能级势垒,进而进一步地减小了发光器件在相同亮度下所需的驱动电压,提高了发光器件的发光效率。

[0061] 另外,沿第一电极110指向发光层120的方向,多层激子阻挡层142的空穴迁移率可以依次增大,以减少空穴的积累,可以进一步地减小发光器件在相同亮度下所需的驱动电压。

[0062] 当第二电极为阴极时,电子由第二电极向发光层传输。因此,由第二电极指向发光层的方向,各膜层的LUMO能级依次增大,以减小能级势垒造成的发光器件工作电压过大。图7为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图7所示,当激子阻挡层142包括多层(图7中示例性地示出了激子阻挡层包括2层),并且设置于第二电极130与发光层120之间,则载流子阻挡层141的LUMO能级小于任一层激子阻挡层142的LUMO能级,且多层激子阻挡层142的LUMO能级沿第二电极130指向发光层120的方向依次增大。通过采用多层激子阻挡层142,,可以进一步减小相邻膜层之间的LUMO能级的能级势垒,进而减小发光器件在相同亮度下所需的驱动电压。

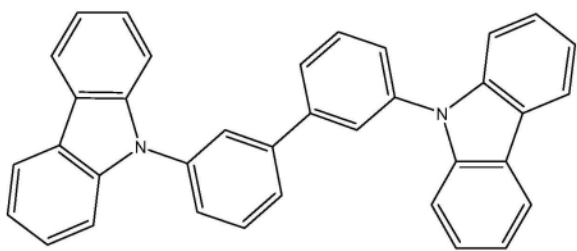
[0063] 另外,沿第二电极130指向发光层120的方向,多层激子阻挡层142的电子迁移率可以依次增大,以减少电子的积累,从而可以进一步地降低发光器件的工作电压。

[0064] 在上述各技术方案的基础上,继续参考图6和图7,当寿命改善功能层140包括至少两层激子阻挡层142,至少两层所激子阻挡层142的材料不同。

[0065] 具体地,当寿命改善功能层140包括至少两层激子阻挡层142时,可以通过设置至少两层激子阻挡层142的材料不同,并且不同材料的HOMO能级或LUMO能级不同,从而实现至少两层激子阻挡层142的HOMO能级或LUMO能级依次变化。

[0066] 示例性地,激子阻挡层的材料包括HTL53和HT110中的至少一种。其中,HT110的化学式为:

[0067]



[0068] 其HOMO能级为-5.46eV, LUMO能级为-1.51eV。示例性地, 如图6所示, 沿第一电极110指向发光层120的方向, 第一层激子阻挡层142的材料可以为HT110, 第二层激子阻挡层142的材料可以为HTL53。从而满足至少两层激子阻挡层142的HOMO能级依次减小。示例性地, 如图7所示, 沿第二电极指向发光层120的方向, 第一层激子阻挡层142的材料可以为HTL53, 第二层激子阻挡层142的材料可以为HT110。从而满足至少两层激子阻挡层142的LUMO能级依次增大。

[0069] 在上述各技术方案的基础上, 至少一层激子阻挡层的总厚度范围为3nm-20nm。

[0070] 具体地, 当激子阻挡层的厚度比较小时, 激子阻挡层阻挡发光层中的三线态激子的作用比较小, 导致发光器件的使用寿命提升效果不明显。由于激子阻挡层的载流子迁移率比较小, 当激子阻挡层的厚度比较大时, 影响发光器件中载流子的迁移率, 容易降低发光器件的发光效率。因此, 至少一层激子阻挡层的总厚度范围可以为3nm-20nm, 在保证激子阻挡层阻挡发光层中的三线态激子的同时保证了发光器件具有较高的载流子的迁移率, 即使得发光器件的较大的使用寿命提升, 同时使得发光器件具有较高的发光效率。优选地, 至少一层激子阻挡层的总厚度范围可以为5nm-10nm, 进一步地保证发光器件具有较高的使用寿命, 同时进一步保证发光器件具有较高的发光效率。

[0071] 继续参考图6和图7, 寿命改善功能层140包括至少两层激子阻挡层142, 至少两层激子阻挡层142的可以厚度相等。

[0072] 具体地, 当寿命改善功能层140包括至少两层激子阻挡层142时, 至少两层激子阻挡层142的厚度相等, 可以使得形成至少两层激子阻挡层142的形成工艺相对简单, 从而降低了发光器件的工艺难度。

[0073] 在上述各技术方案的基础上, 发光层包括主体材料; 主体材料的三线态能级与单线态能级的能级差小于0.2eV。

[0074] 具体地, 发光层可以包括主体材料和染料。通过设置发光层的主体材料的三线态能级与单线态能级的能级差小于0.2eV, 可以使发光层中三线态激子反向系间窜跃的速度比较快, 从而提高了三线态激子转换为单线态激子的转换效率, 使得三线态激子更加充分的转换为单线态激子, 进而提高了发光器件的发光效率。示例性地, 发光层的主体材料可以为TD4, 染料可以为BD27。

[0075] 其中, TD4的三线态能级与单线态能级的能级差小于0.18eV, 从而可以提高三线态激子反向系间窜跃转换为单线态激子的效率, 提高了发光器件的发光效率。

[0076] 本发明实施例还提供一种显示面板。图8为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图。如图8所示, 该显示面板100包括多个像素单元101, 每个像素单元101中包括本发明任意实施例提供的发光器件。

[0077] 注意, 上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,

本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

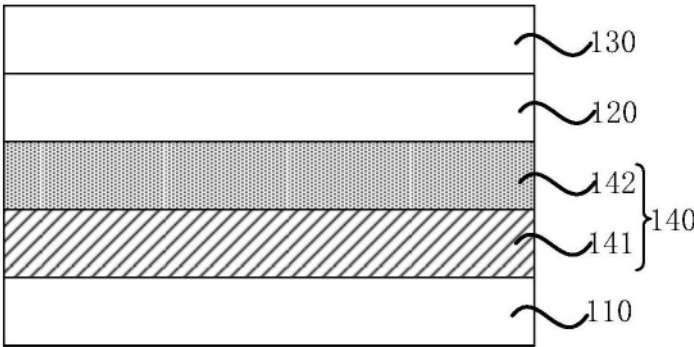


图1

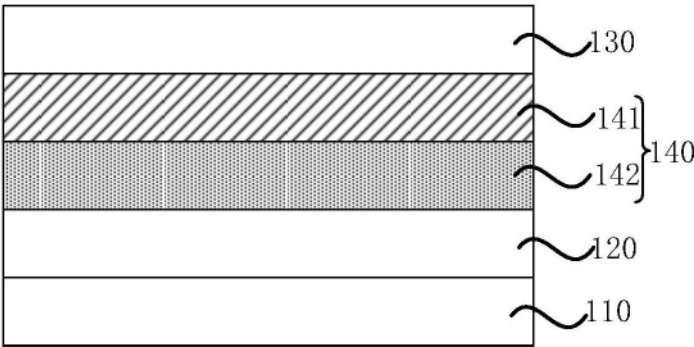


图2

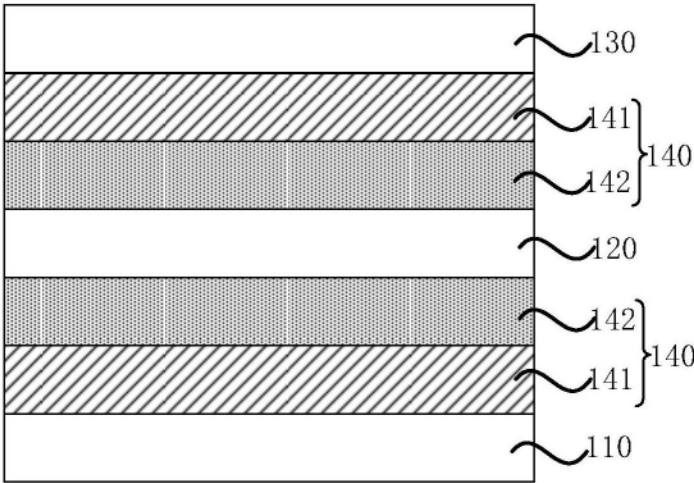


图3

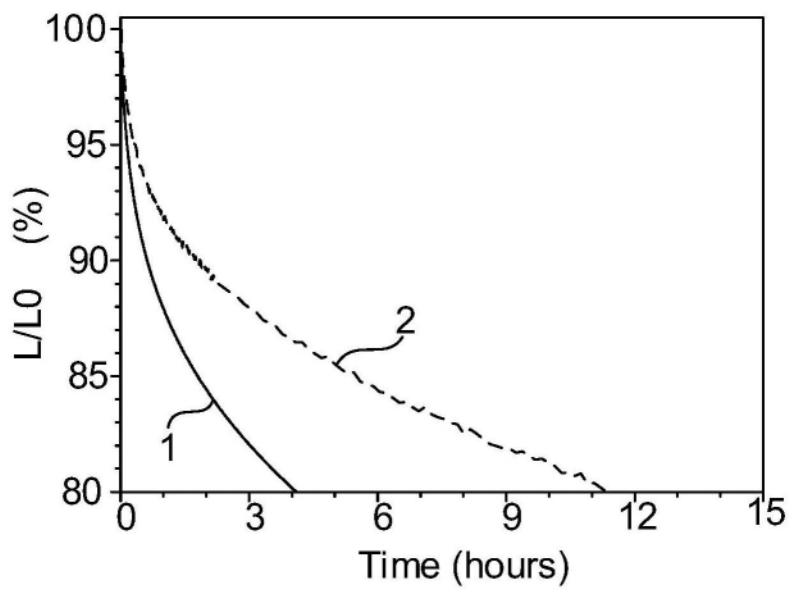


图4

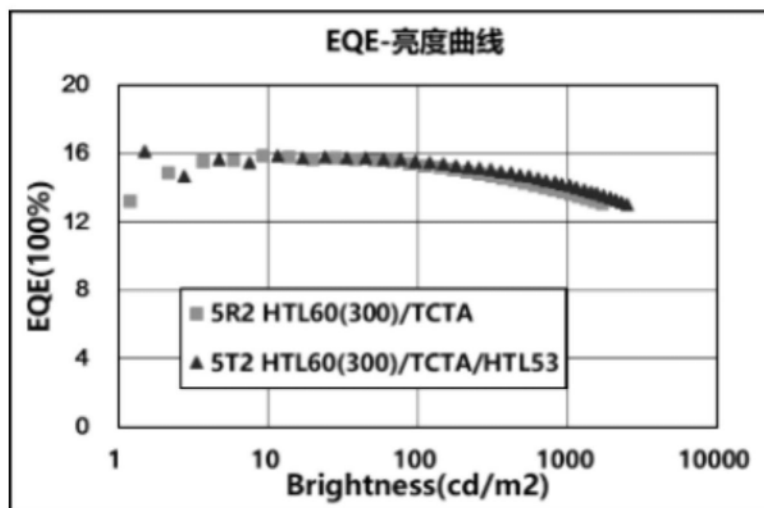


图5

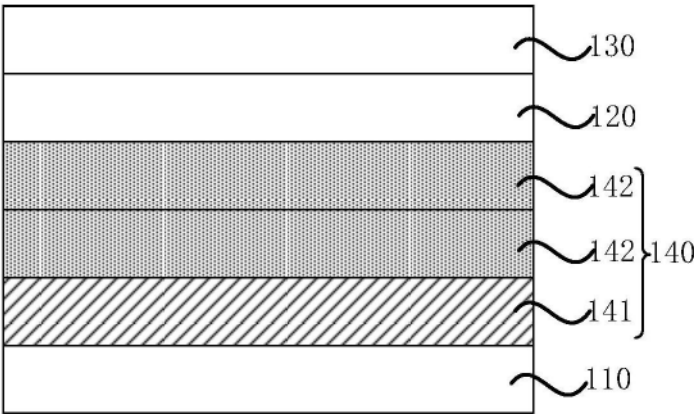


图6

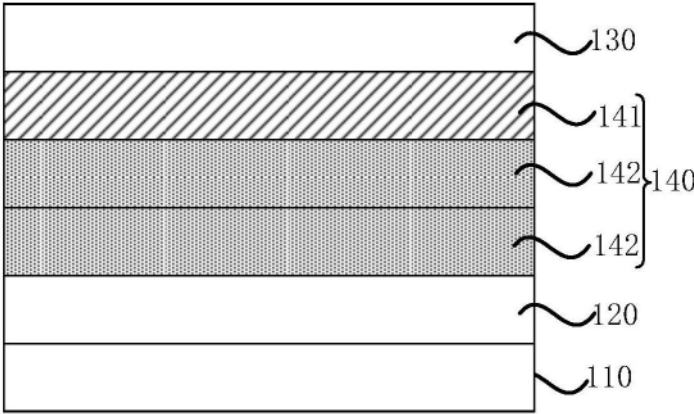


图7

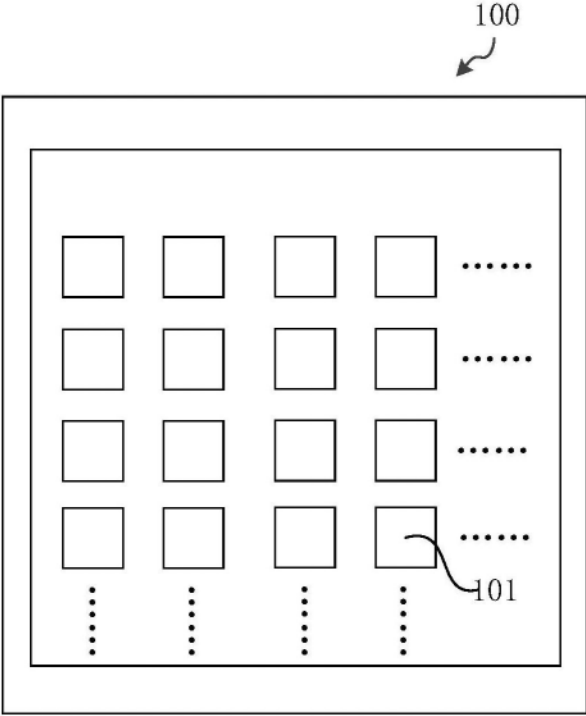


图8