



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104576953 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201410856872.8

审查员 程健

(22)申请日 2014.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104576953 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 北京维信诺科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地东路1号院
环洋大厦一层

(72)发明人 刘嵩

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

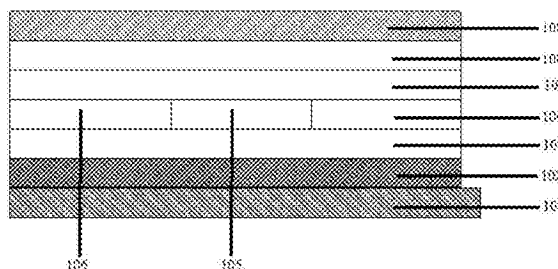
权利要求书6页 说明书19页 附图1页

(54)发明名称

一种有机电致发光装置

(57)摘要

本发明涉及一种有机电致发光装置,包括基板,以及依次形成在所述基板上的第一电极层、若干有机层和第二电极层,所述的有机层包括依次设置在第一电极层上的空穴传输层、发光层、电子传输层,所述的发光层与所述电子传输层之间设置有空穴/激子阻挡层,所述空穴/激子阻挡层包括有机阻挡材料和掺杂在所述有机阻挡材料中的电子传输材料;所述有机阻挡材料的三线态能级T1大于发光层中主体材料及染料的三线态能级;所述电子传输材料的LUMO能级大于有机阻挡材料的LUMO能级,单线态能级大于发光层主体材料及染料的单线态能级。由于空穴/激子阻挡层采用组合材料,可以有效防止激子淬灭失活,提高电子迁移率,从而提高有机电致发光装置的效率及寿命。



1. 一种有机电致发光装置,包括基板(101),以及依次形成在所述基板上的第一电极层(102)、若干有机层和第二电极层(109),所述的有机层包括依次设置在第一电极层(102)上的空穴传输层(103)、发光层、电子传输层(108),其特征在于,

所述的发光层与所述电子传输层(108)之间设置有空穴/激子阻挡层(107),所述空穴/激子阻挡层(107)包括有机阻挡材料和掺杂在所述有机阻挡材料中的电子传输材料;

所述有机阻挡材料的三线态能级T1大于发光层中主体材料及染料的三线态能级;

所述电子传输材料的LUMO能级大于有机阻挡材料的LUMO能级,单线态能级大于发光层主体材料及染料的单线态能级。

2. 根据权利要求1所述有机电致发光装置,其特征在于,所述电子传输材料的HOMO能级大于发光层主体材料及染料的HOMO能级。

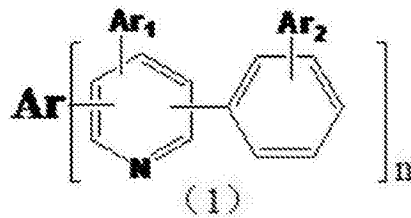
3. 根据权利要求2所述有机电致发光装置,其特征在于,所述有机阻挡材料的三线态能级为2.48eV-2.8eV,所述电子传输材料的电子迁移率 $\geq 1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

4. 根据权利要求1所述有机电致发光装置,其特征在于,所述的空穴/激子阻挡层(107)中有机阻挡材料为10-90wt%,所述电子传输材料为10-90wt%。

5. 根据权利要求4所述有机电致发光装置,其特征在于,所述的空穴/激子掺杂阻挡层(107)中有机阻挡材料为40-80wt%,所述电子传输材料为20-60wt%。

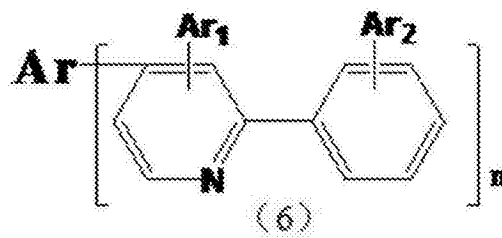
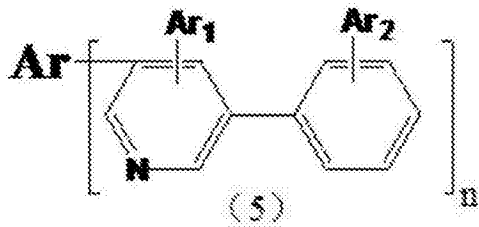
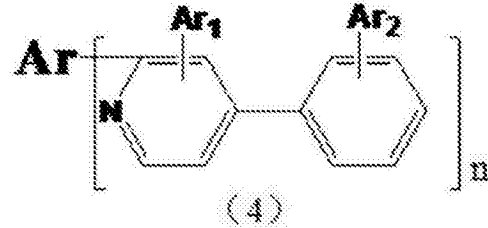
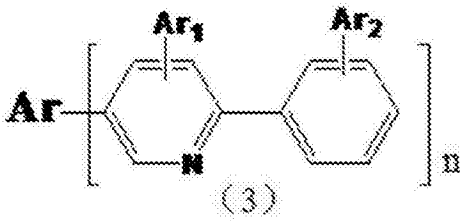
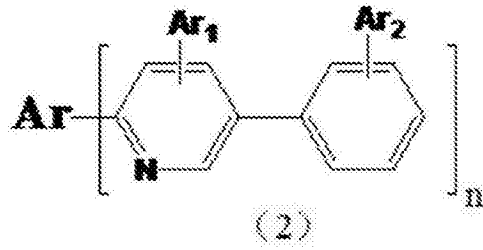
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其特征在于:所述空穴/激子掺杂阻挡层(107)的厚度为3nm-8nm。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其特征在于:所述的电子传输材料为下式(1)所示结构:



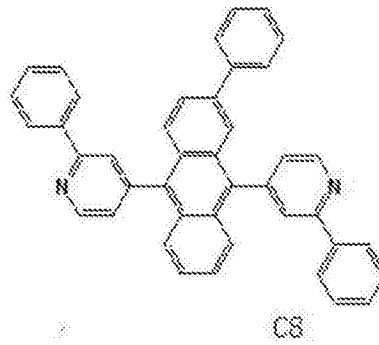
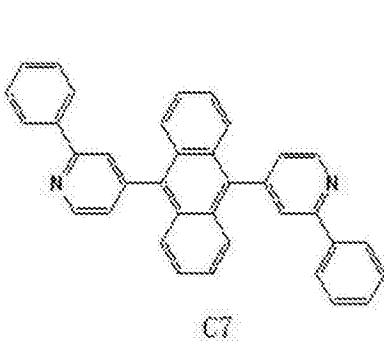
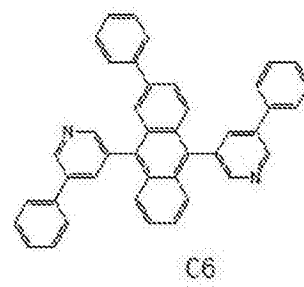
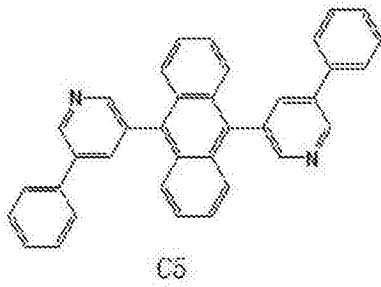
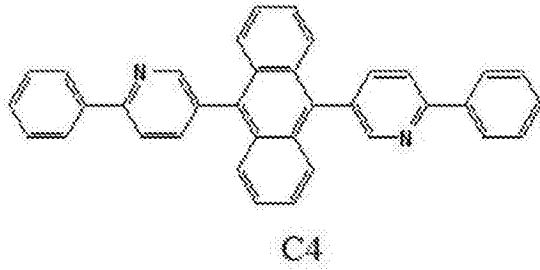
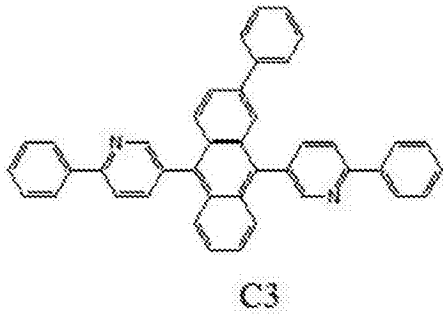
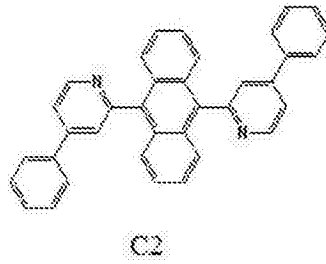
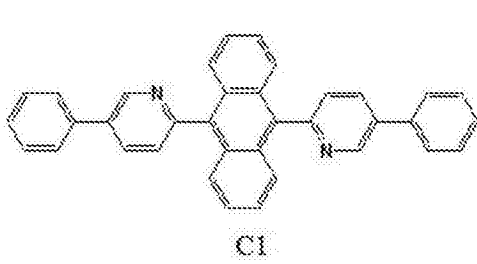
其中,Ar选自取代或未取代的碳原子数为6-30的亚稠环芳烃;Ar₁和Ar₂分别独立地选自氢原子、取代或未取代的碳原子数为6-24的芳基、取代或未取代的碳原子数为6-24的杂环芳基;n选自2至3的整数。

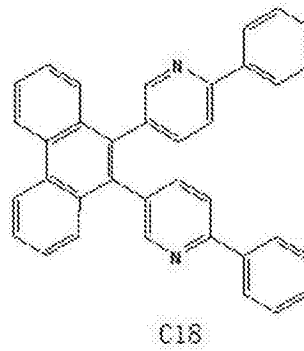
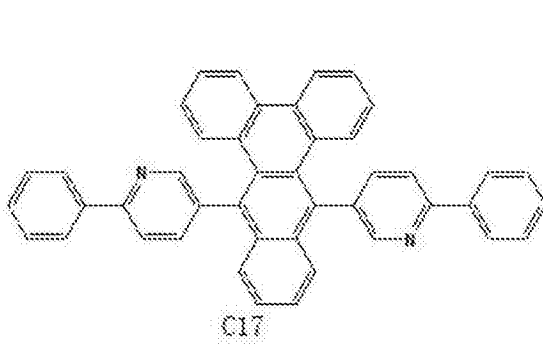
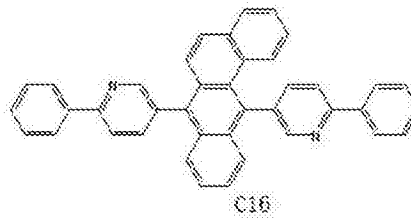
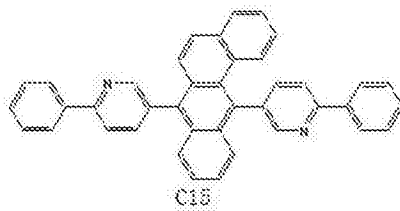
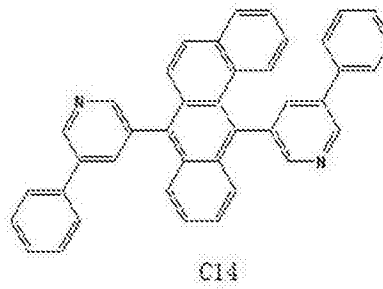
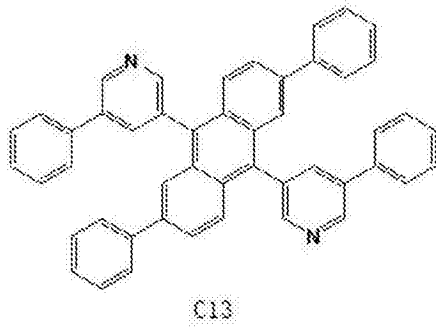
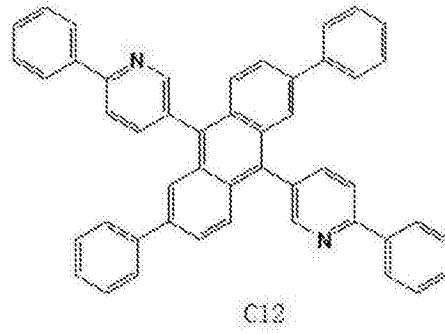
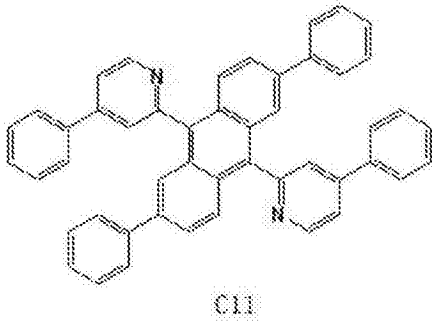
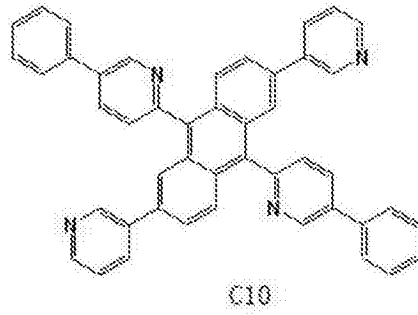
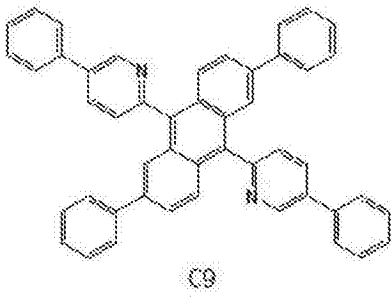
8. 根据权利要求7所述的有机电致发光装置,其特征在于:所述的电子传输材料为下式(2)至(6)所示结构:

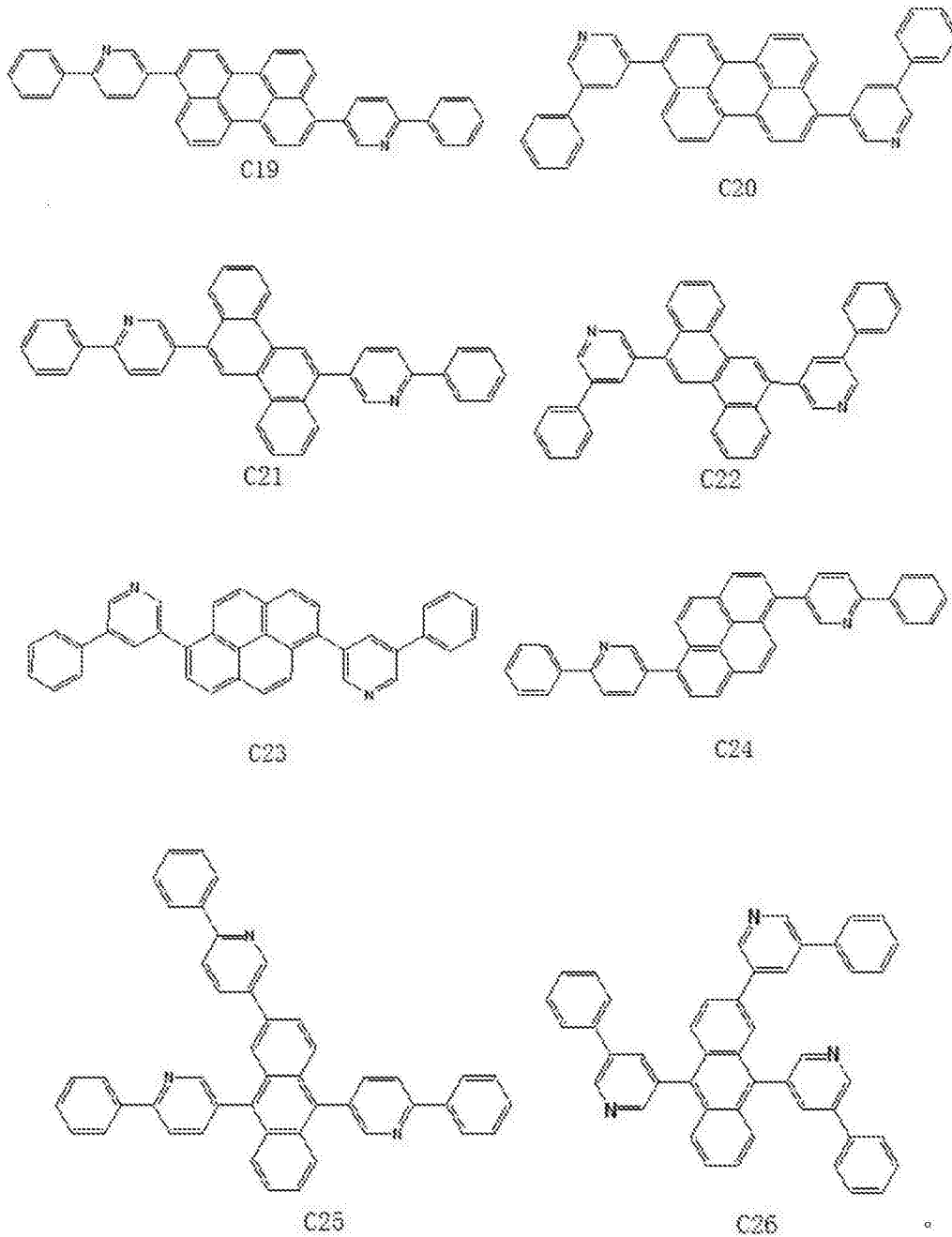


其中,Ar选自取代或未取代的碳原子数为6-30的亚稠环芳烃;Ar₁和Ar₂分别独立地选自氢原子、取代或未取代的碳原子数为6-24的芳基、取代或未取代的碳原子数为6-24的杂环芳基;n选自2至3的整数。

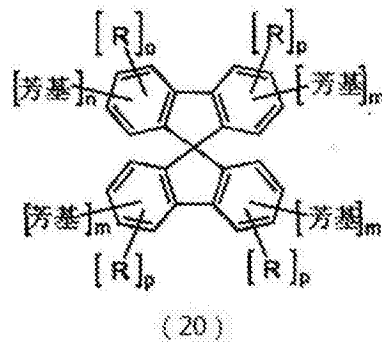
9. 根据权利要求8所述的有机电致发光装置,其特征在于:所述的电子传输材料为下式(C1)-式(C26)所示结构:







10. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其特征在于:所述的有机阻挡材料为具有通式(20)所示结构:



其中芳基相同或者不同,是碳原子数为6-40的芳环或者碳原子数为1-40的杂芳族环状

体系,可被一个或多个R基取代;

R相同或者不同的选自H,F,Cl,Br,I,NO₂,CN或者碳原子数为1-40直链、支链或者环状的烷基或者烷氧基,所述直链、支链、环状的烷基或者烷氧基上的一个或多个不相邻的CH₂基团可被-R'C=CR'-,-C=C-,Si(R')₂,Ge(Rt)₂,Sn(R')₂,-O-, -S-或者-NR'-取代;所述直链、支链、环状的烷基或者烷氧基上的一个或多个氢原子可被F或者芳基取代;其中两个或多个取代基R,或者R和芳基可形成另外的单或者多环的脂族或者芳环体系;

R'是相同或者不同,选自H或者1-20个碳原子的脂族或者芳烃基团,其中两个或多个取代基R'、R'和R、R'和芳基、或者R'和R和芳基可同样形成另外的单或者多环的脂族或者芳环体系;

n是1,2,3或者4;

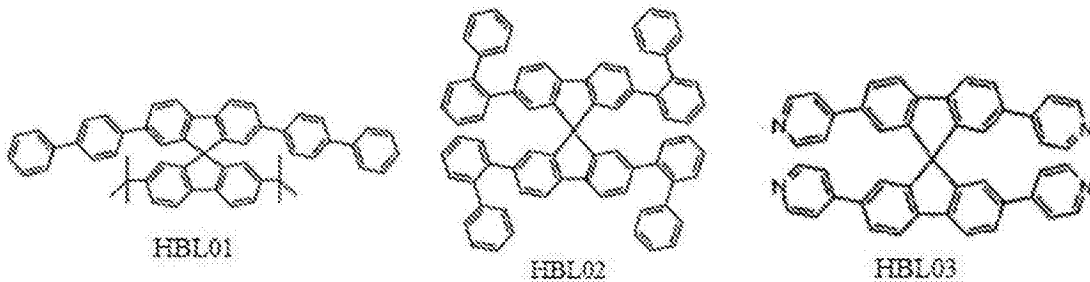
m为1,2,3或者4;

o是0,1,2或者3;

p是0,1,2或者3;

条件是n+o的总和=4,m+p的总和=4。

11.根据权利要求10所述的有机电致发光装置,其特征在于:所述的有机阻挡材料为具有式(HBL01)、式(HBL02)或式(HBL03)所示结构:



12.根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其特征在于:所述的发光层包括蓝光发光层(104),绿光发光层(105)和红光发光层(106),所述蓝光发光层(104)为蓝光荧光发光层,所述绿光发光层(105)为绿光磷光发光层,所述红光发光层(106)为红光磷光发光层。

13.根据权利要求1所述有机电致发光装置,其特征在于,电子传输层(108)使用的电子传输材料与所述空穴/激子阻挡层(107)中的电子传输材料相同。

一种有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光装置技术领域,特别涉及一种设有空穴/激子阻挡层的有机电致发光装置。

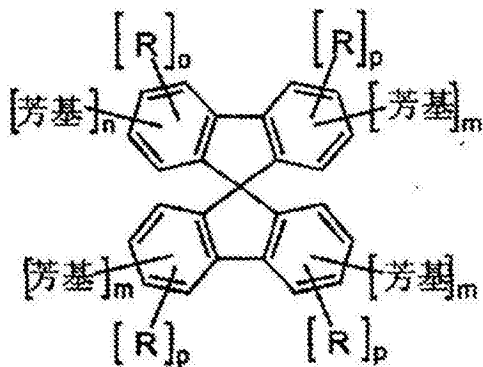
背景技术

[0002] 有机电致发光装置OLED的发光层主要采用全荧光材料、全磷光材料或荧光材料和磷光材料混合的方式进行制作。磷光体系的材料可以实现较高的发光效率,但是由于寿命短和效率低,还没有适合的蓝色磷光材料被研制出来。而全荧光材料的色度和寿命虽然有较强的优势,但是与全磷光材料层混合使用的结构,效率却较低。目前普遍采用蓝色荧光材料和红绿色磷光材料配合使用作为OLED的发光层。

[0003] 在OLED显示器件制备过程中,为了降低工艺难度与生产成本,一般采用精密mask分别真空蒸镀红、绿、蓝子像素的发光层,而发光层之外的空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、空穴/激子阻挡层等共用开口掩模板统一蒸镀成膜。由于红、绿色子像素发光层采用的磷光染料的三线态激子寿命较长,容易扩散至电子传输层,导致激子淬灭失活,因此在发光层和电子传输层之间设置空穴阻挡层。因此空穴/激子阻挡层对于提高磷光器件效率以及寿命具有重要意义。空穴/激子阻挡层材料一般要求具有较高的三线态能级以及较高的HOMO能级,从而阻挡三线态激子与空穴进入电子传输层。

[0004] 目前蓝光子像素主要采用荧光染料体系,由于采用上述空穴/激子阻挡层覆盖整个发光层,所述蓝色荧光发光层和电子传输层之间也具有空穴/激子阻挡层,但是由于制备空穴/激子阻挡层的材料有较高的三线态能级以及较高的HOMO能级,电子迁移率较低,因此会降低蓝色荧光器件的效率,并导致蓝光器件工作电压升高。

[0005] CN 2004800212480公开了一种有机电致发光装置,包括阳极、阴极和至少一个发射层,所述的发射层包括至少一种掺杂有至少一种磷光发射体的基质材料,在发射层和阴极之间加入至少一个包括至少一种下述通式的化合物的空穴阻挡层



[0007] 作为优选的方案,空穴阻挡层包含至少50wt%的上述化合物,最为优选的是100wt%上述化合物组成。该层材料的电子迁移率较低,依然存在降低蓝色荧光器件的效率,并导致蓝光器件工作电压升高的问题。

[0008] CN200780047625公开了一种具有由双极材料制成的阻挡层的有机发光二极管,其

将常规的空穴阻挡层采用双极有机层替代,该双极有机层的功能是进一步限制有机层和双极有机层之间的界面处的电荷密度。其采用的双极有机层的基材选由TAND(中文名字)和TAZ-TPA(中文名字)构成。由于三线态能级较低,不适用于磷光染料发光器件。

[0009] CN201180002877公开了一种有机电致发光元件,其电子传输区域包含与所述发光层相邻的阻挡层,所述阻挡层包含阻挡材料,其具有电子传输结构部位、和由缩合稠环芳烃化合物构成的三重态阻挡结构部位,并且满足 $E_b^T > E_h^T$ (E_h^T 及 E_b^T 分别表示所述主体材料及所述阻挡材料的三重态能量)。限制了材料的选择,合成困难,并且该类阻挡材料的三线态能级对绿光激子的阻挡能力有限。

发明内容

[0010] 为此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术中激子/空穴阻挡层电子迁移率低的问题,进而提供一种有机电致发光装置,其空穴/激子阻挡层包括有机阻挡材料和掺杂在所述有机阻挡材料中的电子传输材料,可以有效防止激子淬灭失活,提高电子迁移率,从而提高有机电致发光装置的效率及寿命。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0012] 一种有机电致发光装置,包括基板,以及依次形成在所述基板上的第一电极层、若干有机层和第二电极层,所述的有机层包括依次设置在第一电极层上的空穴传输层、发光层、电子传输层,所述的发光层与所述电子传输层之间设置有空穴/激子阻挡层,所述空穴/激子阻挡层包括有机阻挡材料和掺杂在所述有机阻挡材料中的电子传输材料;

[0013] 所述有机阻挡材料的三线态能级 $T1$ 大于发光层中主体材料及染料的三线态能级;

[0014] 所述电子传输材料的LUMO能级大于有机阻挡材料的LUMO能级,单线态能级大于发光层主体材料及染料的单线态能级。

[0015] 优选地,所述电子传输材料的HOMO能级大于发光层主体材料及染料的HOMO能级。

[0016] 进一步优选地,所述有机阻挡材料的三线态能级为 $2.48\text{eV}-2.8\text{eV}$,所述电子传输材料的电子迁移率 $\geq 1 \times 10^{-4}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

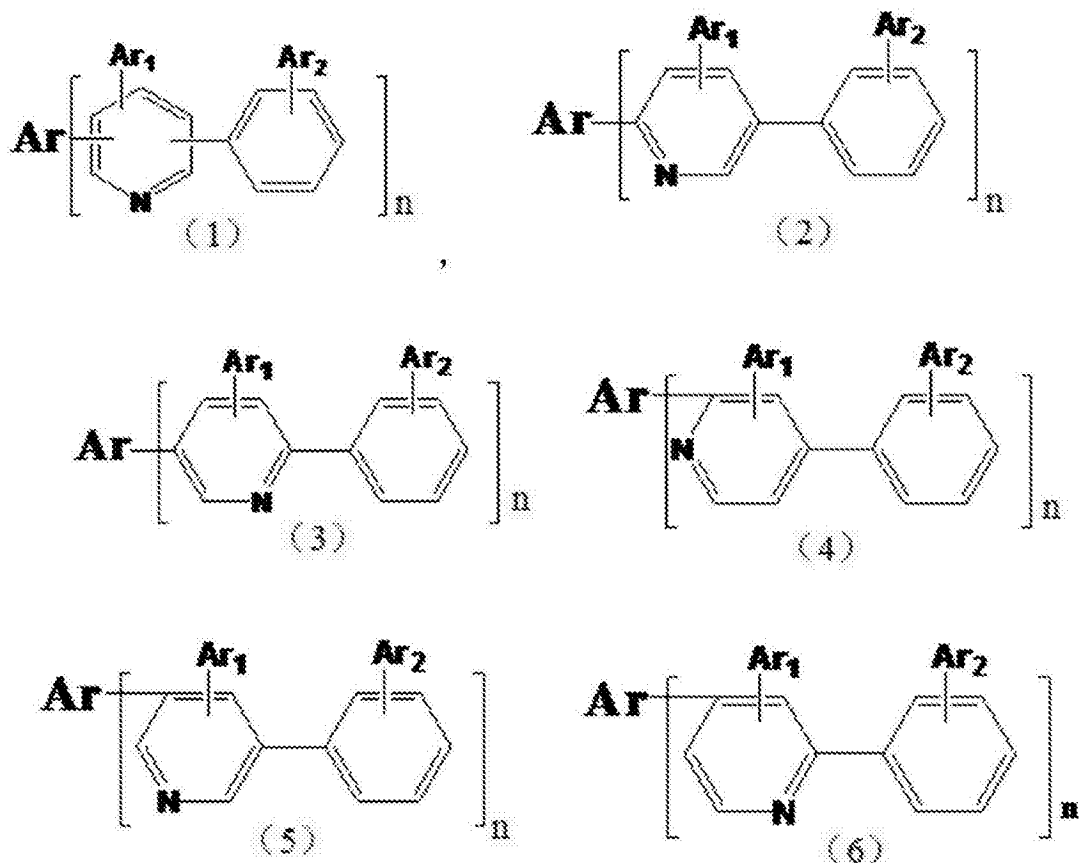
[0017] 所述的空穴/激子阻挡层中有机阻挡材料为 $10-90\text{wt}\%$,所述电子传输材料为 $10-90\text{wt}\%$ 。

[0018] 所述的空穴/激子掺杂阻挡层中有机阻挡材料为 $40\text{wt}\%-80\text{wt}\%$,所述电子传输材料为 $20\text{wt}\%-60\text{wt}\%$ 。

[0019] 所述空穴/激子掺杂阻挡层(107)的厚度为 $3\text{nm}-8\text{nm}$ 。

[0020] 所述的电子传输材料为下式(1)所示结构,具体地为式(2)至式(6)所示结构:

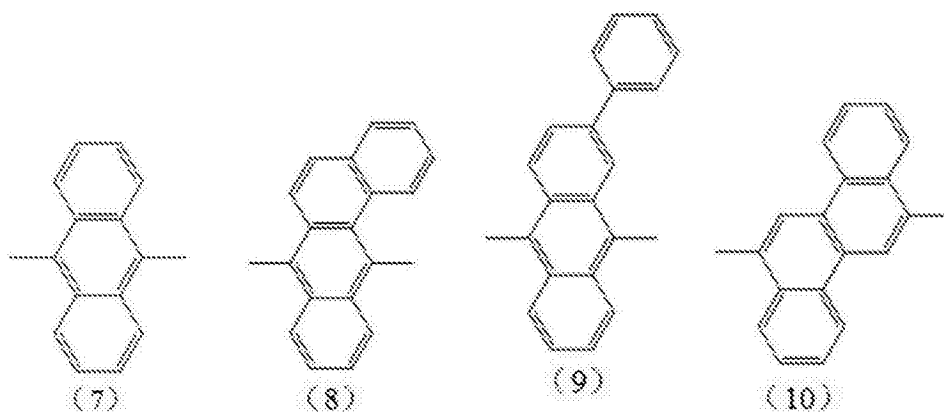
[0021]



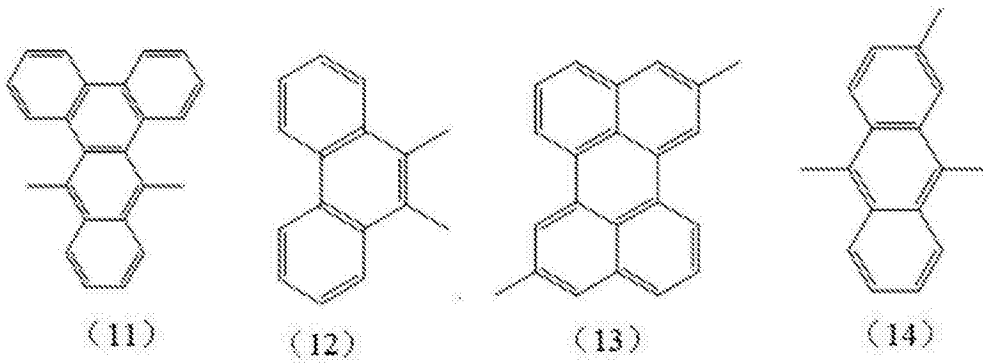
[0022] 其中,Ar选自取代或未取代的碳原子数为6-30的亚稠环芳烃;Ar₁和Ar₂分别独立地选自氢原子、取代或未取代的碳原子数为6-24的芳香基团、取代或未取代的碳原子数为6-24的杂环芳香基;n选自2至3的整数。

[0023] 其中,Ar结构选式(7)至式(14)之一:

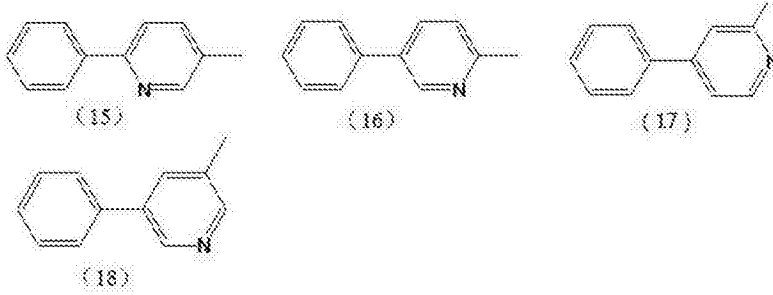
[0024]



[0025]

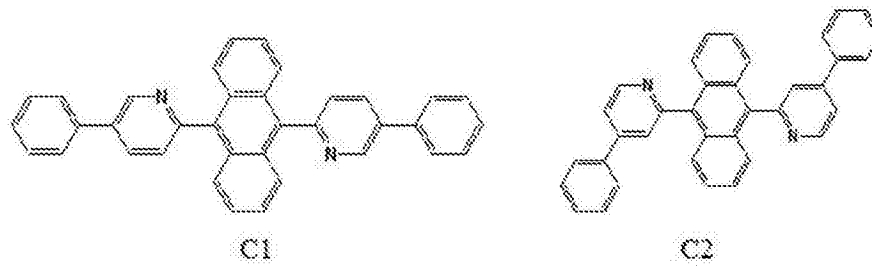


[0026] 而与Ar基相连的一些主要基团选式(15)至式(18)之一：

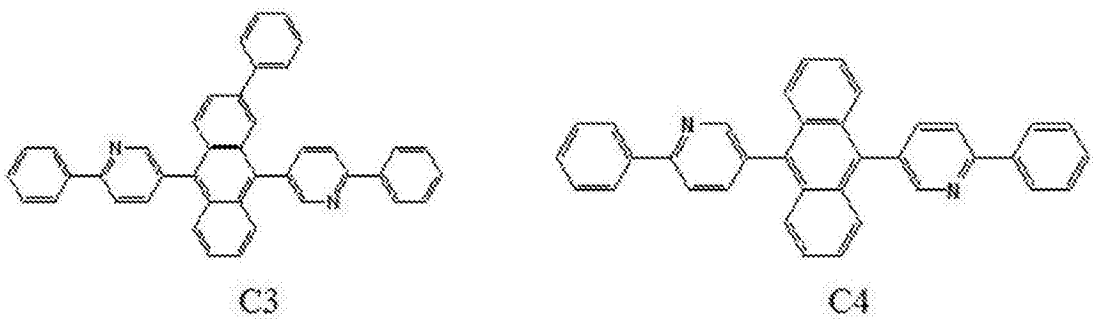


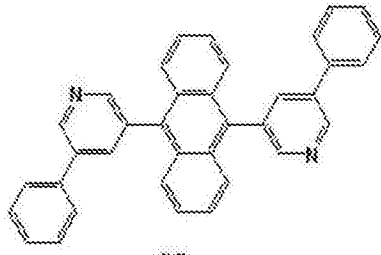
[0027]

[0028] 优选的化合物如以下结构式所示：

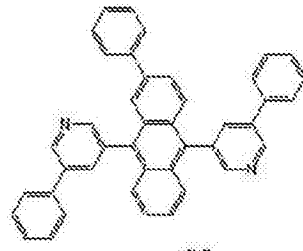


[0029]

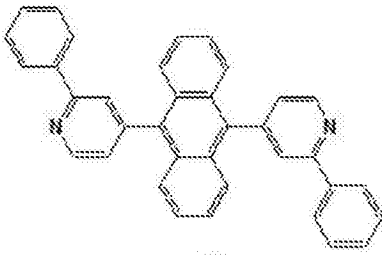




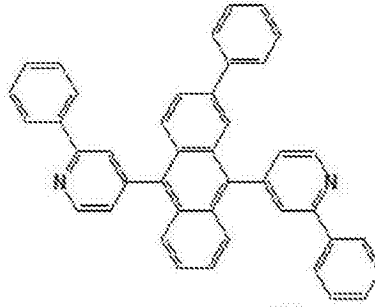
C5



C6

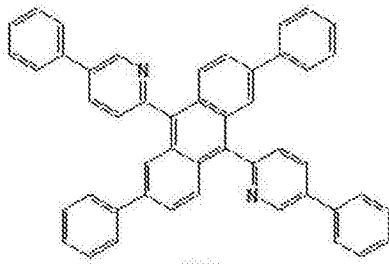


C7

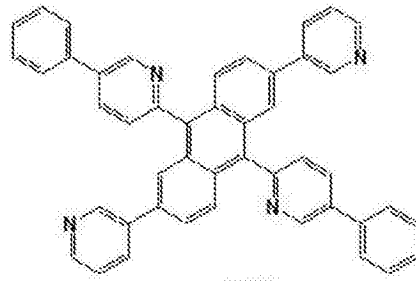


C8

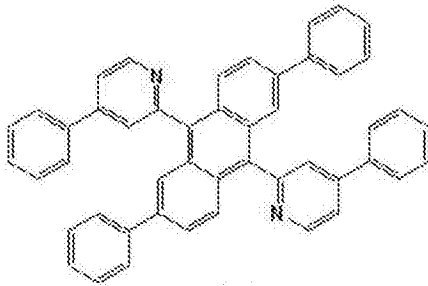
[0030]



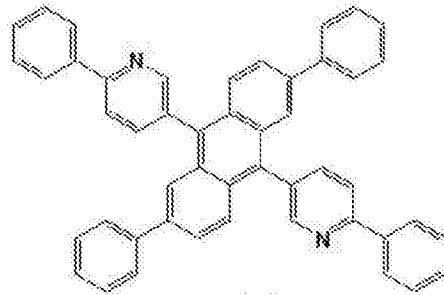
C9



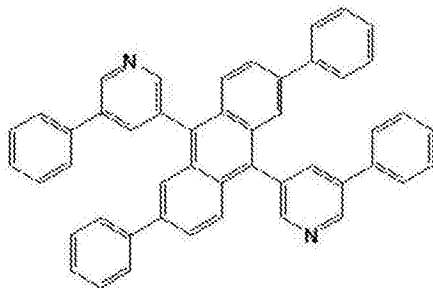
C10



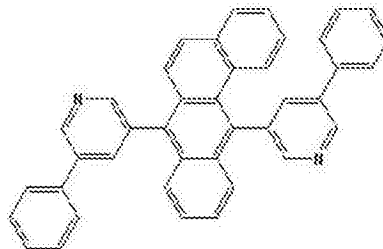
C11



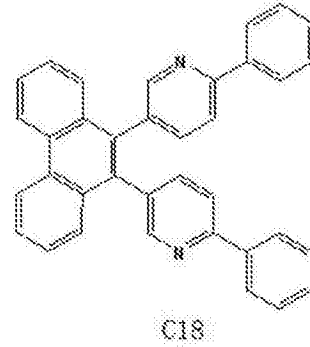
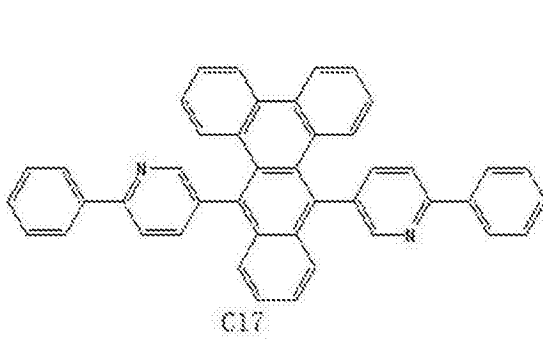
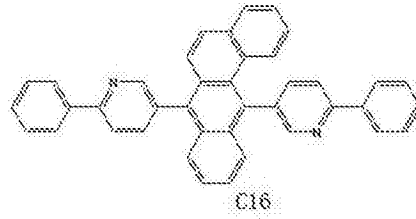
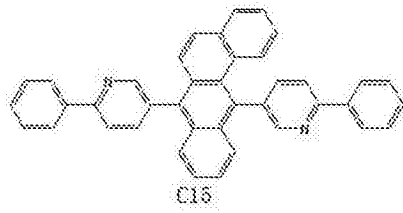
C12



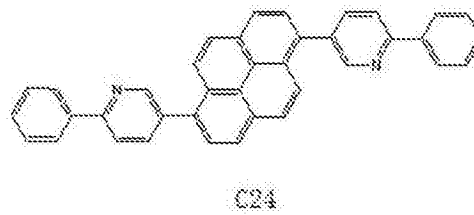
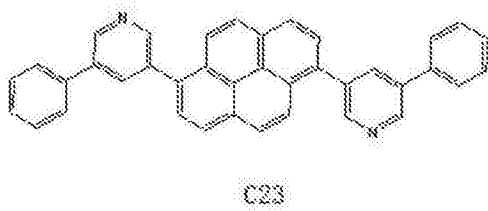
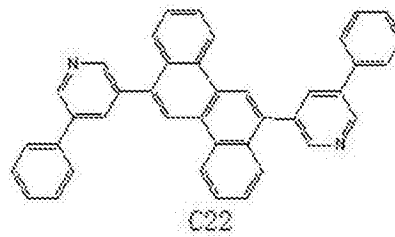
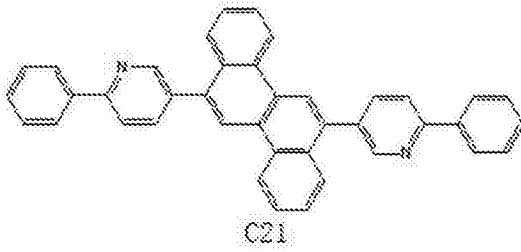
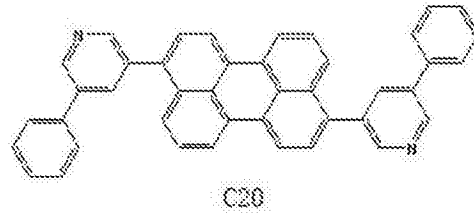
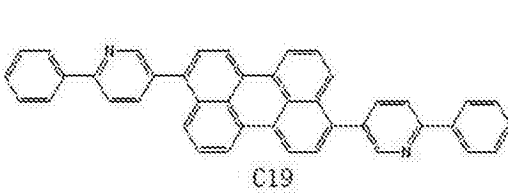
C13



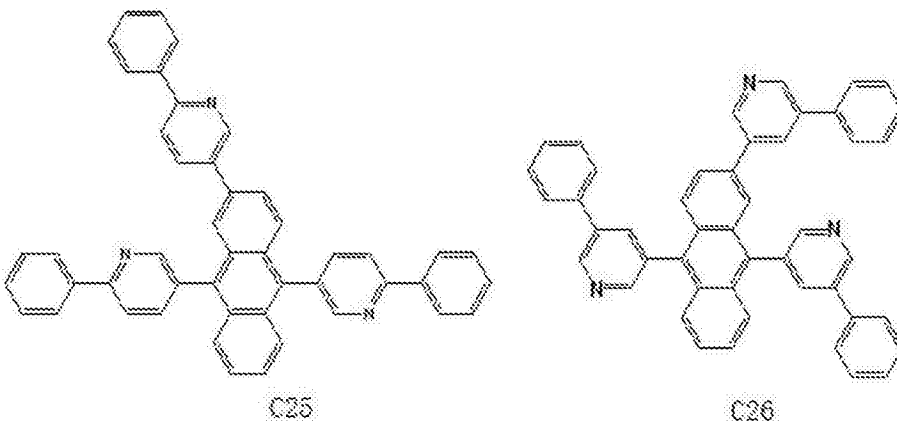
C14



[0031]

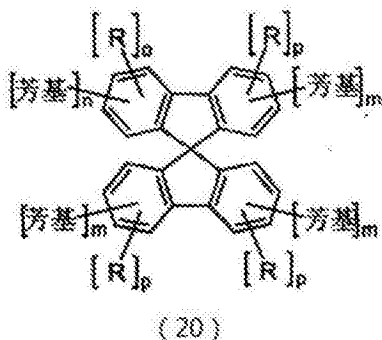


[0032]



[0033] 所述的有机阻挡材料为具有通式(20)所示结构:

[0034]



[0035] 其中芳基相同或者不同,是碳原子数为6-40芳环或者碳原子数为1-40的杂芳族环状体系,可被一个或多个R基取代;

[0036] R相同或者不同的选自H,F,Cl,Br,I,NO₂,CN或者碳原子数为1-40直链、支链或者环状的烷基或者烷氧基,所述直链、支链、环状的烷基或者烷氧基上的一个或多个不相邻的CH₂基团可被-R'C=CR'-,-C=C-,Si(R')₂,Ge(Rt)₂,Sn(R')₂,-O-,-S-或者-NR'-取代,所述直链、支链、环状的烷基或者烷氧基上的一个或多个氢原子可被F或者芳基取代,其中两个或多个取代基R,或者R和芳基可形成另外的单或者多环的脂族或者芳环体系;

[0037] R'是相同或者不同,选自H或者1-20个碳原子的脂族或者芳烃基团,其中两个或多个取代基R'、R'和R、R'和芳基,或者R'和R和芳基可同样形成另外的单或者多环的脂族或者芳环体系;

[0038] n是1,2,3或者4;

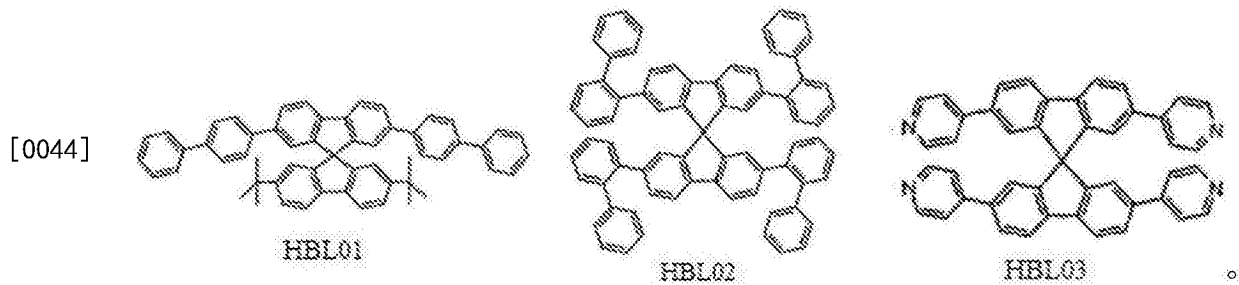
[0039] m为1,2,3或者4;

[0040] o是0,1,2或者3;

[0041] p是0,1,2或3;

[0042] 条件是n+o的总和=4,m+p的总和=4。

[0043] 具体地,所示具有式(HBL01)、式(HBL02)或式(HBL03)所示结构:



[0045] 所述的发光层包括蓝光发光层,绿光发光层和红光发光层,所述蓝光发光层为蓝光荧光发光层,所述绿光发光层为绿光磷光发光层,所述红光发光层为红光磷光发光层。

[0046] 电子传输层使用的电子传输材料与所述空穴/激子阻挡层中的电子传输材料相同。

[0047] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0048] (1)本发明有机电致发光装置的空穴/激子阻挡层包括有机阻挡材料和掺杂在所述有机阻挡材料中的电子传输材料,所述有机阻挡材料的三线态能级T1大于发光层中主体材料及染料的三线态能级;所述电子传输材料的LUMO能级大于有机阻挡材料的LUMO能级,单线态能级大于发光层主体材料及染料的单线态能级。所述电子传输材料的HOMO能级大于发光层主体材料及染料的HOMO能级。所述有机阻挡材料的三线态能级为2.48eV-2.8eV,所述电子传输材料的电子迁移率为 $1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。这种组合材料不但具有较高的三线态能级,而且具有较高的电子传输能力,可以有效防止激子淬灭失活,从而提高有机电致发光装置的效率及寿命。

[0049] (2)蓝光发光层采用荧光染料时,空穴/激子阻挡层不仅可以阻挡红绿光磷光发光层的三线态激子的扩散,而且可以使蓝光荧光发光层的电子快速迁移。因此不仅可以提高OLED显示中蓝色荧光光子像素效率的目的,同时并不会影响其他像素的效率以及器件的寿命。实验结果表明,采用本发明的空穴/激子阻挡层,可以使蓝光发光器件的驱动电压降低至少0.43V,降幅高达8%,电流效率提高至少0.24cd/A,甚至可以使电流效率高达7.28cd/A。而对绿光和红光器件的性能没有任何不良影响。

附图说明

[0050] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0051] 图1为本发明的发光器件结构示意图;

[0052] 其中:101-基板;102-第一电极层;103-空穴传输层;104-蓝光发光层;105-绿光发光层;106-红光发光层;107-空穴/激子阻挡层;108电子传输层;109-第一电极层。

具体实施方式

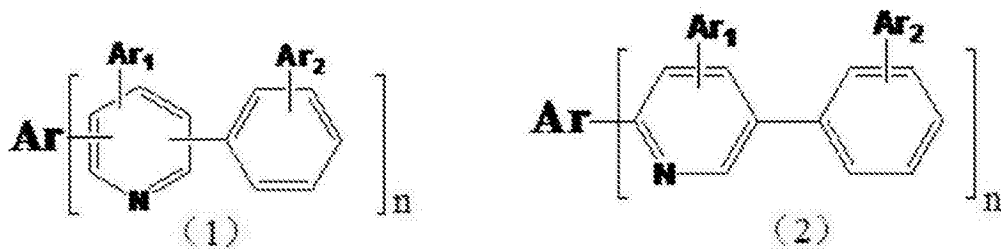
[0053] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0054] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区

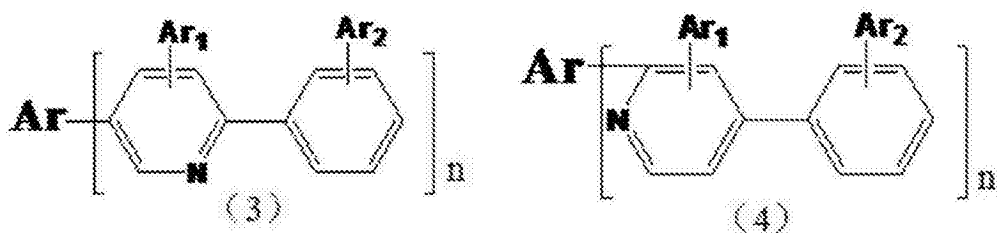
域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是,当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时,该元件可以直接设置在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时,不存在中间元件。

[0055] 如图1所示,本发明有机电致发光装置包括基板101,以及依次形成在所述基板上的第一电极层102、若干个发光单元和第二电极层109,所述的发光单元包括依次设置在所述第一电极层102上的空穴传输层103、发光层、电子传输层108,所述发光层与所述电子传输层108之间设置有空穴/激子阻挡层107,所述的发光层包括蓝光发光层104,绿光发光层105和红光发光层106,所述蓝光发光层104为蓝光荧光发光层,所述绿光发光层105为绿光磷光发光层,所述红光发光层106为红光磷光发光层。所述空穴/激子阻挡层107包括有机阻挡材料和掺杂在所述有机阻挡材料中的电子传输材料;所述有机阻挡材料的三线态能级T1大于发光层中主体材料及染料的三线态能级;所述电子传输材料的LUMO能级大于有机阻挡材料的LUMO能级,单线态能级大于发光层主体材料及染料的单线态能级。所述电子传输材料的HOMO能级大于发光层主体材料及染料的HOMO能级。所述有机阻挡材料的三线态能级为2.48eV-2.8eV,所述电子传输材料的电子迁移率为 $1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。所述空穴/激子阻挡层107中的电子传输材料与电子传输层108使用的电子传输材料相同。所述的空穴/激子阻挡层107中有机阻挡材料为10-90wt%,优选40-80wt%,所述电子传输材料为10-90wt%,优选20-60wt%。所述空穴/激子掺杂阻挡层107的厚度为3nm-8nm。

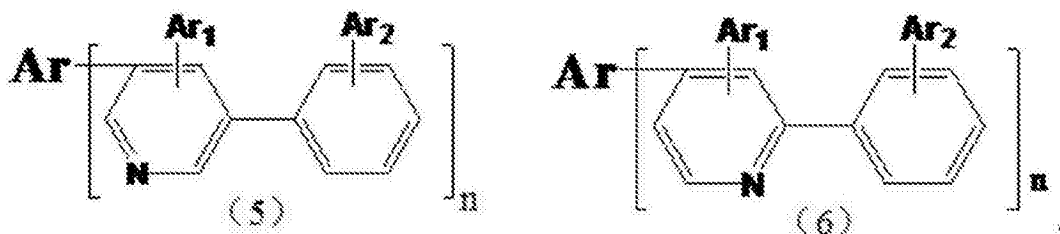
[0056] 所述的电子传输材料为下式(1)所示结构,具体为式(2)-式(6)所示结构:



[0057]

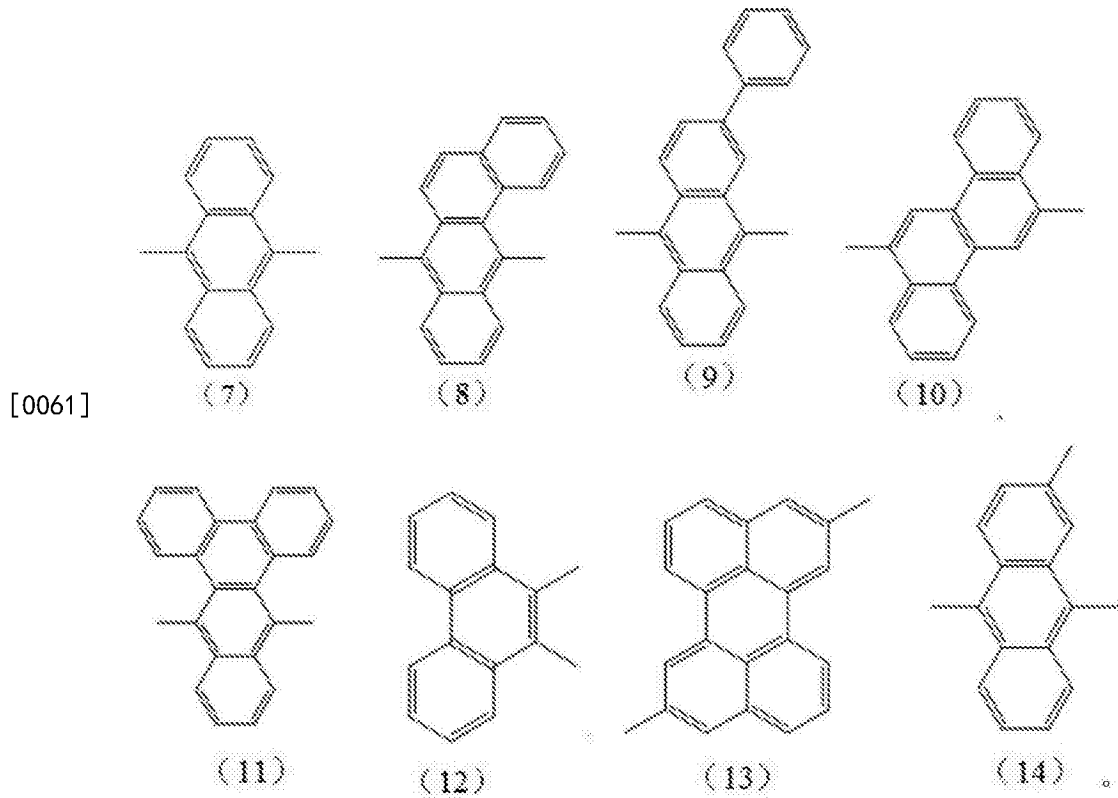


[0058]

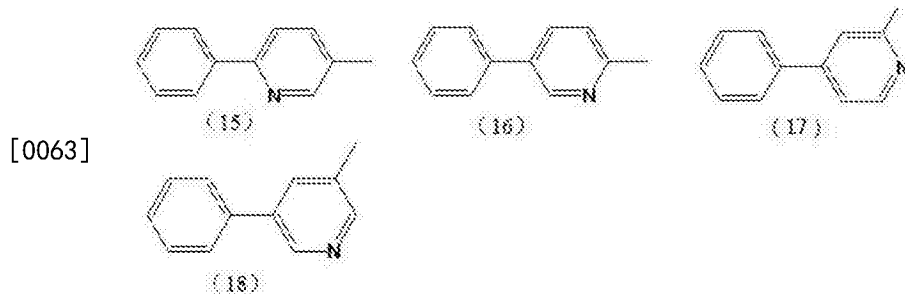


[0059] 其中,Ar选自取代或未取代的碳原子数为6-30的亚稠环芳烃;Ar₁和Ar₂分别独立地选自氢原子、取代或未取代的碳原子数为6-24的芳香基团、取代或未取代的碳原子数为6-24的杂环芳香基;n选自2至3的整数。

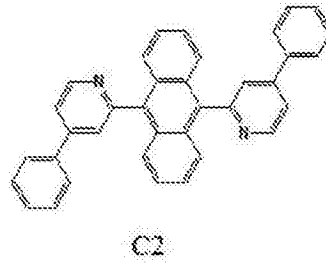
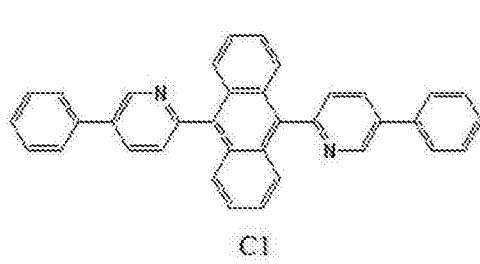
[0060] 其中,Ar为式(7)至式(14)之一:



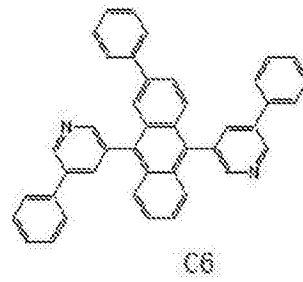
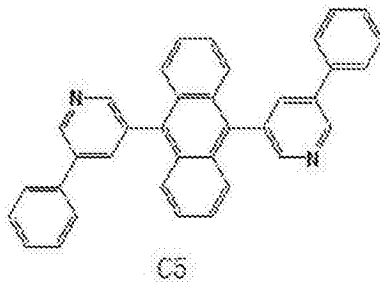
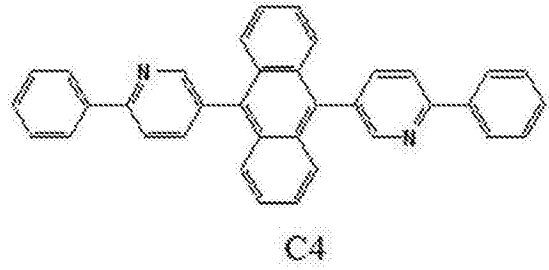
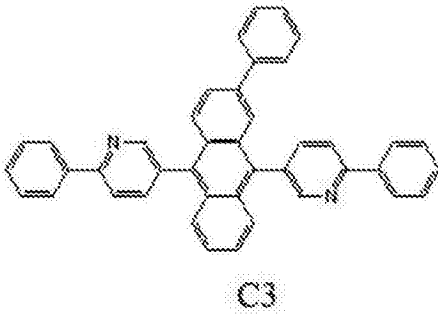
[0062] 而与Ar基相连的一些主要基团选式(15)至式(18)之一：

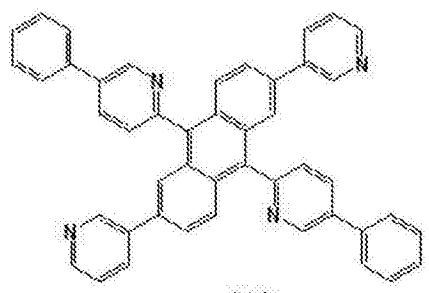
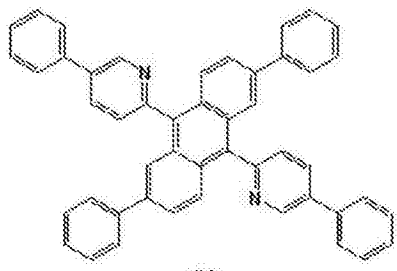
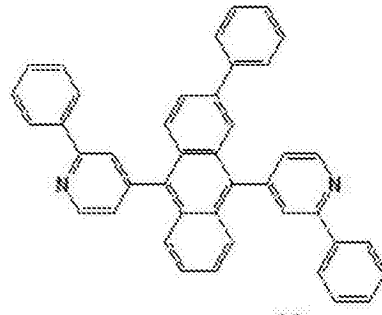
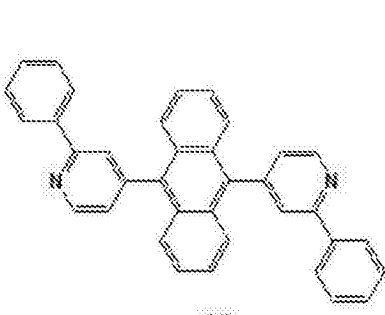


[0064] 优选的化合物如以下结构式所示：

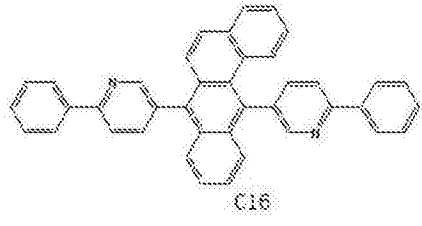
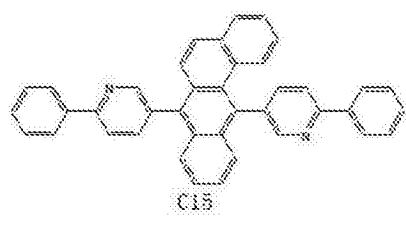
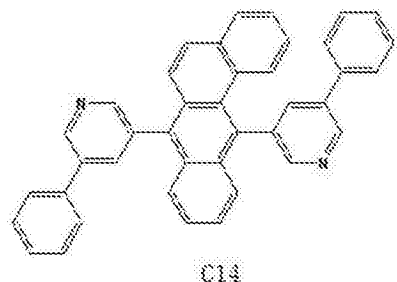
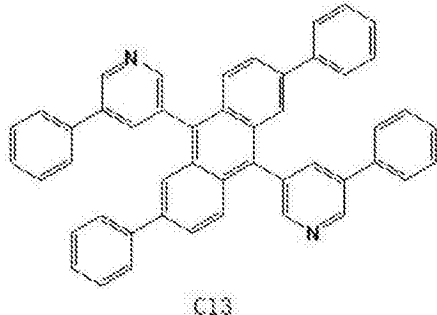
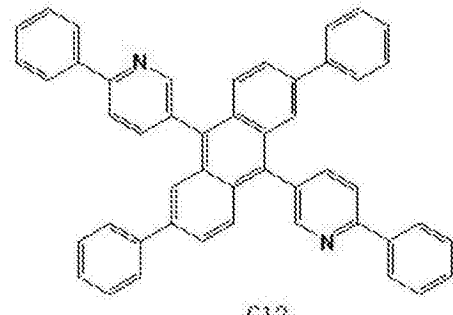
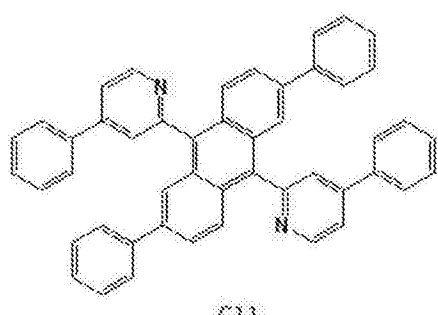


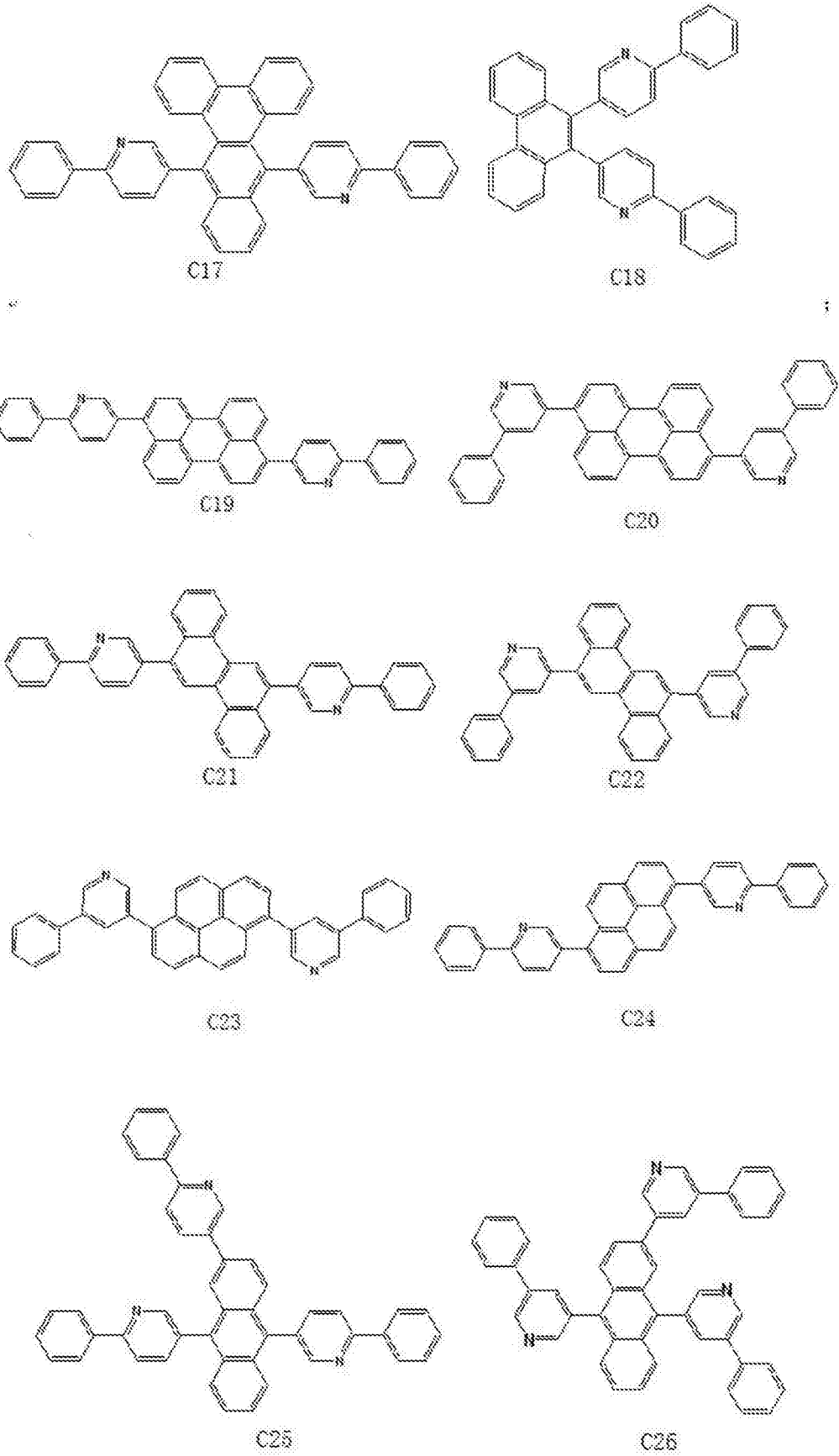
[0065]





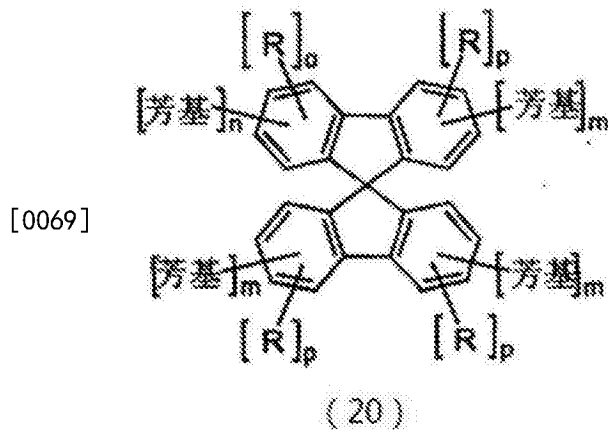
[0066]





[0067]

[0068] 所述的有机阻挡材料具有式(20)所示结构：



[0070] 其中芳基相同或者不同,是碳原子数为6-40的芳环或者杂芳族环状体系,可被一个或多个R基取代;

[0071] R相同或者不同的选自H,F,Cl,Br,I,NO₂,CN或者碳原子数为1-40的直链、支链或者环状的烷基或者烷氧基,所述直链、支链、环状的烷基或者烷氧基上的一个或多个不相邻的CH₂基团可被-R'C=CR'-,-C=C-,Si(R')₂,Ge(Rt)₂,Sn(R')₂,-O-,-S-或者-NR'-取代,所述直链、支链、环状的烷基或者烷氧基上的一个或多个氢原子可被F或者芳基取代,其中两个或多个取代基R,或者R和芳基可形成另外的单或者多环的脂族或者芳环体系;

[0072] R'是相同或者不同,选自H或者1-20个碳原子的脂族或者芳烃基团,其中两个或多个取代基R',R'和R,R'和芳基、或者R'和R和芳基可同样形成另外的单或者多环的脂族或者芳环体系;

[0073] n是1,2,3或者4;

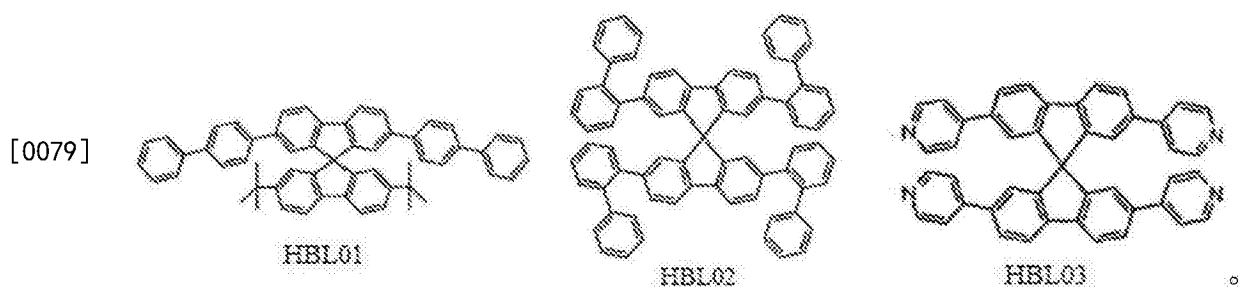
[0074] m为1,2,3或者4;

[0075] o是0,1,2或者3;

[0076] p是0,1,2或者3;

[0077] 条件是n+o的总和=4,m+p的总和=4。

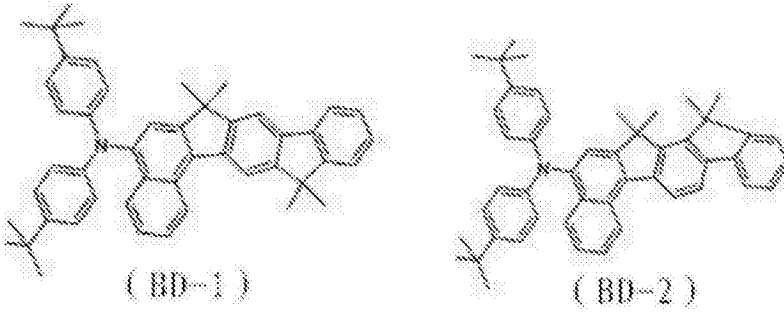
[0078] 具体地,所示具有式(HBL01)、式(HBL02)或式(HBL03)所示结构:



[0080] 有机阻挡材料参考CN 2004800212480中公开的化合物。

[0081] 式(BD-1)所示或式(BD-2)所示:

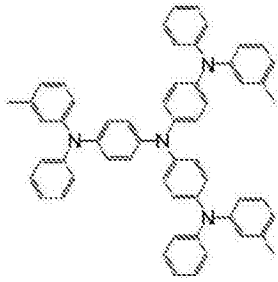
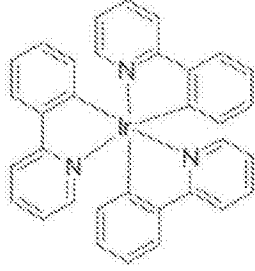
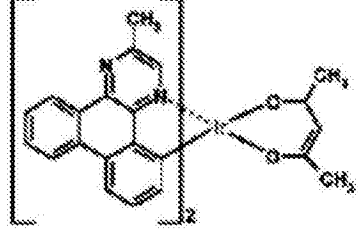
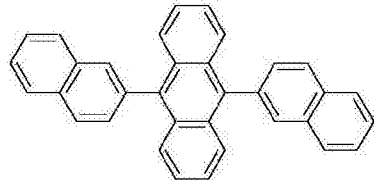
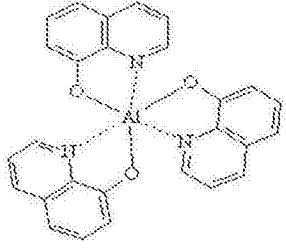
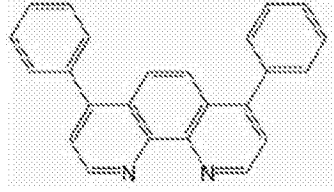
[0082]



[0083] 本发明主要化学物质的结构式说明如下：

简称	结构式
NPB	
[0084] HAT	

[0085]

MTDATA	
Ir(ppy) ₃	
Ir(mdq) ₂ (acac)	
ADN	
Alq ₃	
BPhen	

[0086] 下面将给出若干实施例,并结合附图具体解释本发明的技术方案。应当注意到,下面的实施例仅用于帮助理解发明,而不是对本发明的限制。

[0087] 实施例1

[0088] 有机电致发光装置(器件1)结构:

[0089] ITO/HAT(10nm)/NPB(20nm)/ADN(25nm):BD-1(5wt%)/HBL01(5nm):C7(20wt%)/C7(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)

[0090] 实施例2

[0091] 有机电致发光装置(器件2)结构:

[0092] ITO/HAT(10nm)/NPB(20nm)/ADN(25nm):BD-1(5wt%)/HBL01(5nm):C1(50wt%)/C7(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)

[0093] 对比例1

[0094] 有机电致发光装置(对比器件1)结构:

[0095] ITO/HAT(10nm)/NPB(20nm)/ADN(25nm):BD-1(5wt%)/HBL01(5nm)/C7(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)

[0096] 实施例1、实施例2和对比例1的结构及采用的材料完全相同,不同之处在于对比例1的空穴/激子阻挡层采用的是厚度为5nm的有机阻挡材料HBL01,实施例1的空穴/激子阻挡层掺杂有20wt%的电子传输材料C7,实施例2的空穴/激子阻挡层掺杂有50wt%的电子传输材料C1。

[0097] 表1蓝色荧光发光器件性能测试结果

	驱动电压 V (@1000nit)	电流效率 cd/A (@1000nit)	寿命 Hours (95%@5000nit)
[0098] 对比器件 1	5.24	6.50	10.6
器件 1	4.81	6.74	10.8
器件 2	4.73	7.28	10.5

[0099] 从表1可以看出,采用掺杂电子传输材料的空穴/激子阻挡层后,蓝光荧光发光器件的驱动电压降低至少0.43V,降幅高达8%,电流效率至少提高0.24cd/A,甚至可以使电流效率高达7.28cd/A。

[0100] 实施例3

[0101] 有机电致发光装置(器件3)结构:

[0102] ITO/HAT(10nm)/NPB(20nm)/CBP(25nm):Ir(ppy)₃(5wt%)/HBL01(5nm):C7(20wt%)/C7(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)

[0103] 实施例4

[0104] 有机电致发光装置(器件4)结构:

[0105] ITO/HAT(10nm)/NPB(20nm)/CBP(25nm):Ir(ppy)₃(5wt%)/HBL01(5nm):C1(50wt%)/C7(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)

[0106] 对比例2

[0107] 有机电致发光装置(对比器件1)结构:

[0108] ITO/HAT(10nm)/NPB(20nm)/CBP(25nm):Ir(ppy)₃(5wt%)/HBL01(5nm)/C7(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)

[0109] 实施例3、实施例4和对比例2的结构及采用的材料完全相同,不同之处在于对比例

2的空穴/激子阻挡层采用的是厚度为5nm的有机阻挡材料HBL01,实施例3的空穴/激子阻挡层掺杂有20wt%的电子传输材料C7,实施例4的空穴/激子阻挡层掺杂有50wt%的电子传输材料C1。

[0110] 表1绿色磷光发光器件性能测试结果

	驱动电压 V (@5000nit)	电 流 效 率 cd/A (@5000nit)	寿命 Hours (90%@10000nit)
[0111] 对比器件 2	4.08	51.87	15.3
器件 3	4.07	51.14	18.5
器件 4	4.04	50.84	18.7

[0112] 从器件3、器件4和对比器件2来看,绿色磷光器件中电子更有效注入发光层,载流子平衡。

[0113] 更重要的是,当蓝光和绿光选用相同的阻挡层,均具有提高器件效率的作用,且不会带来电压或寿命的不良效果,可以满足实际生产中荧光蓝光和磷光绿光相同空穴/激子阻挡层的要求,简化制备工艺。

[0114] 实施例5-30,其结构同实施例1,其中空穴/激子阻挡层107的组成见表3。

[0115]

	有机阻挡材料	有机阻挡材料占比(wt%)	电子传输材料	电子传输材料占比(wt%)
实施例5	HBL01	10	C1	90
实施例6	HBL02	20	C2	80
实施例7	HBL03	30	C3	70
实施例8	HBL01	40	C4	60
实施例9	HBL02	50	C5	50
实施例10	HBL01	60	C6	40
实施例11	HBL02	70	C26	30
实施例12	HBL03	65	C8	35
实施例13	HBL01	80	C9	20
实施例14	HBL02	90	C10	10
实施例15	HBL03	35	C11	65
实施例16	HBL03	45	C12	55
实施例17	HBL01	55	C13	45
实施例18	HBL01	65	C14	35
实施例19	HBL02	75	C15	25
实施例20	HBL03	85	C16	15
实施例21	HBL02	15	C17	85
实施例22	HBL03	18	C18	82
实施例23	HBL01	40	C19	60
实施例24	HBL02	80	C20	20
实施例25	HBL03	65	C21	35
实施例26	HBL01	73	C22	27
实施例27	HBL01	83	C23	17
实施例28	HBL02	24	C24	76

实施例29	HBL03	60	C25	40
-------	-------	----	-----	----

[0116] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

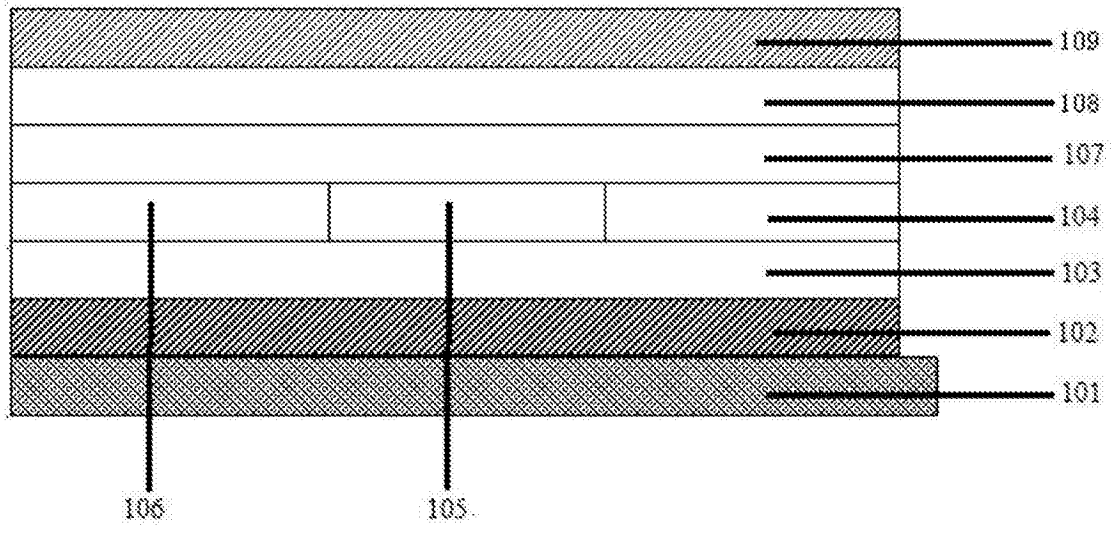


图1