



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109385266 B

(45) 授权公告日 2021.10.26

(21) 申请号 201710661491.8

H01L 51/56 (2006.01)

(22) 申请日 2017.08.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

US 2016072078 A1, 2016.03.10

申请公布号 CN 109385266 A

WO 2017099490 A1, 2017.06.15

(43) 申请公布日 2019.02.26

WO 2017018795 A2, 2017.02.02

WO 2017078494 A1, 2017.05.11

(73) 专利权人 北京绿人科技有限责任公司

审查员 刘维舟

地址 102299 北京市昌平区超前路37号5号楼

(72) 发明人 吕瑶 贾学艺

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 陈静 严政

(51) Int. Cl.

G09K 11/06 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

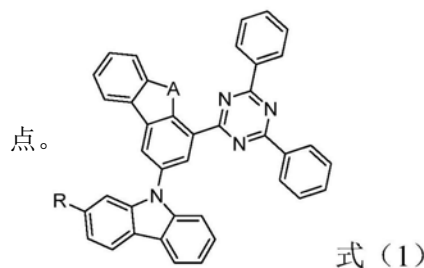
权利要求书4页 说明书17页

(54) 发明名称

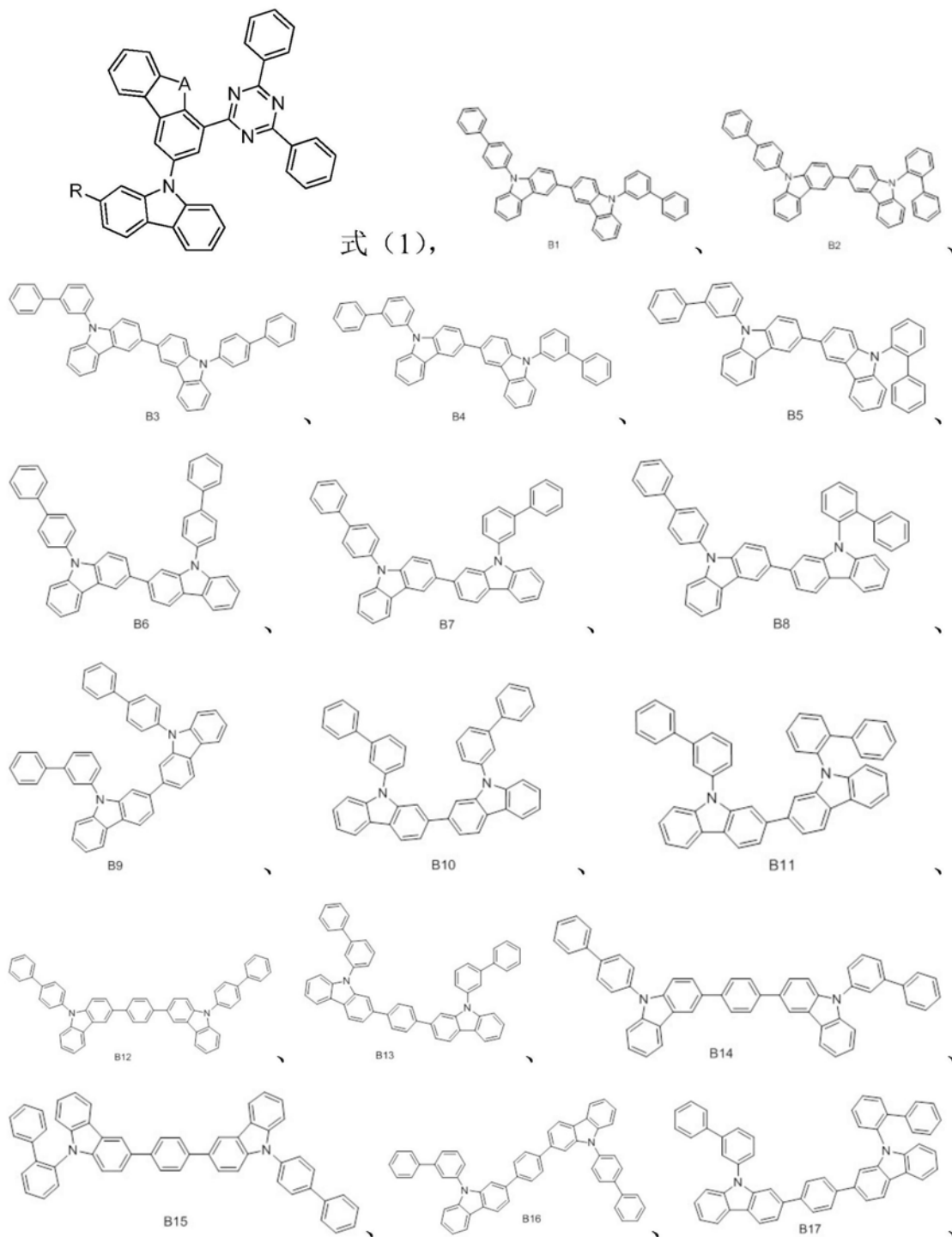
用于形成有机电致发光材料的组合物及其应用和有机电致发光器件及其制备方法

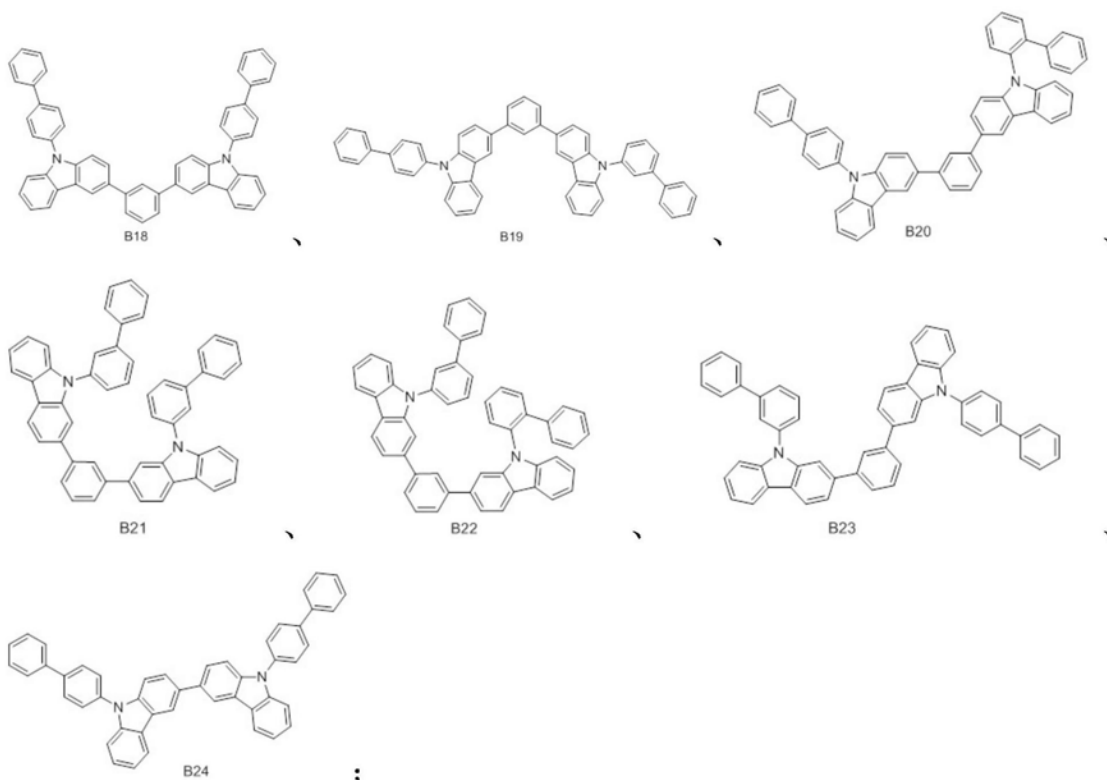
(57) 摘要

本发明涉及有机电致发光器件领域,公开了用于形成有机电致发光材料的组合物及其应用和有机电致发光器件及其制备方法,该组合物中含有组分A和组分B,所述组分A为选自具有式(1)所示结构的化合物中的至少一种;所述组分B为选自化合物B1-化合物B24中的至少一种卟啉衍生物;采用具有本发明前述式(1)所示结构的化合物与选自化合物B1-化合物B24中的至少一种卟啉衍生物一起形成的混合物作为形成有机电致发光材料的主体材料时,具有驱动电压更低、亮度更高、电流效率更高和使用寿命更长的优

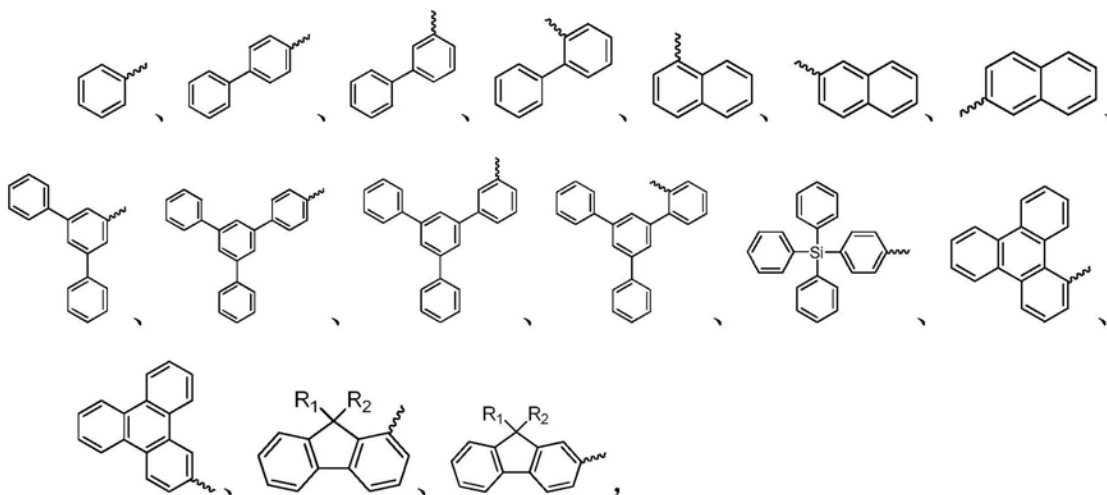


1. 一种用于形成有机电致发光材料的组合物,该组合物中含有组分A和组分B,所述组分A为选自具有式(1)所示结构的化合物中的至少一种;所述组分B为选自化合物B1-化合物B24中的至少一种咪唑衍生物;



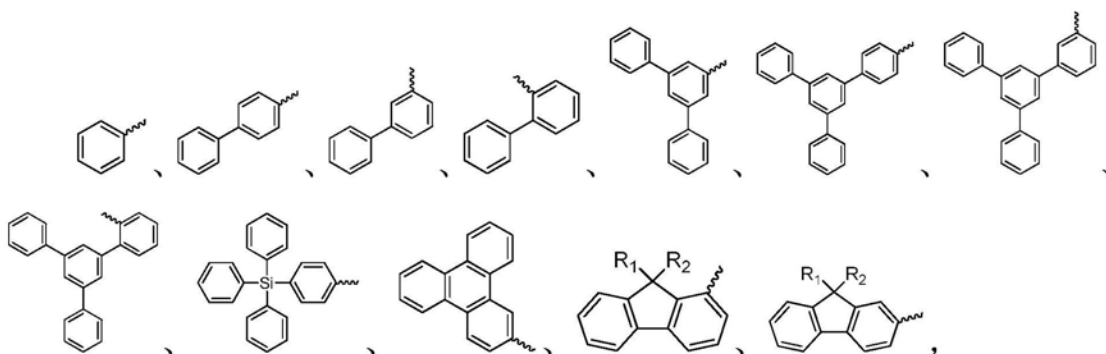


其中,在式(1)中,A为S或O;R为选自以下的取代基中的任意一种:



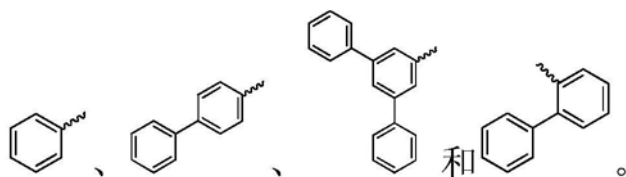
其中, R_1 和 R_2 相同或不同,各自独立地为 C_{1-4} 的烷基或苯基。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其中,在式(1)中,R为选自以下的取代基中的任意一种:



其中, R_1 和 R_2 相同且选自甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基和苯基中的一种。

3. 根据权利要求1所述的组合物, 其中, 在式(1)中, R为选自以下的取代基中的任意一种:



4. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其中, 所述组分B为选自化合物B1-化合物B12以及化合物B24中的至少一种咪唑衍生物。

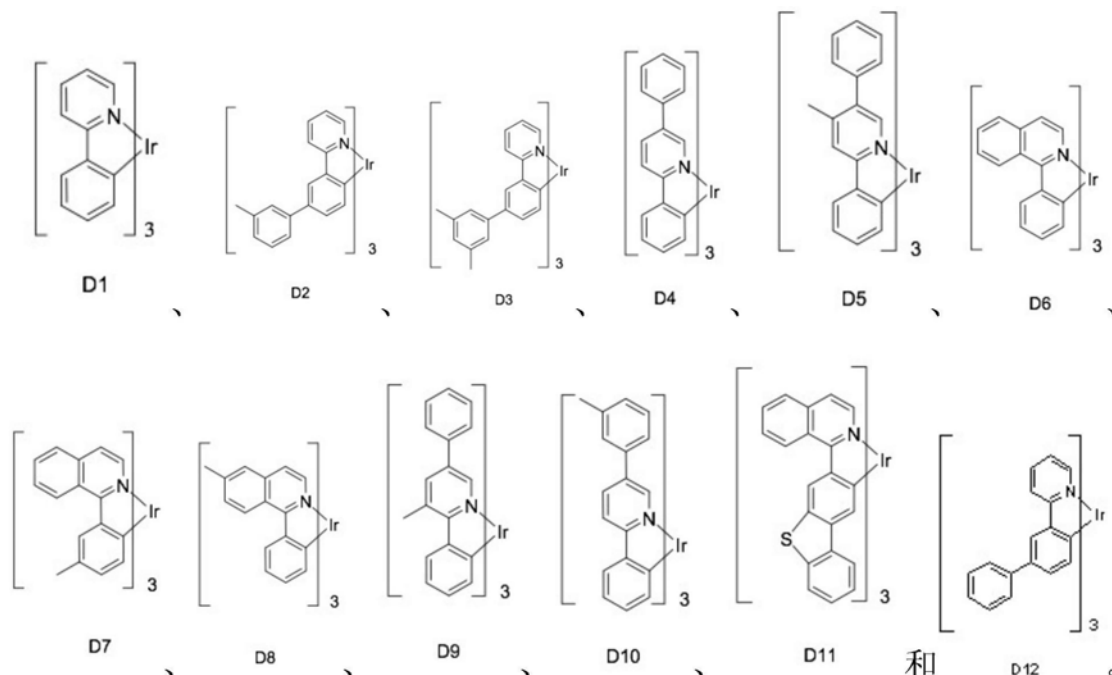
5. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其中, 所述组分B为选自化合物B1、化合物B3、化合物B4、化合物B6、化合物B9、化合物B10和化合物B24中的至少一种咪唑衍生物。

6. 根据权利要求1或2所述的组合物, 其中, 所述组分B为选自化合物B1、化合物B4和化合物B24中的至少一种咪唑衍生物。

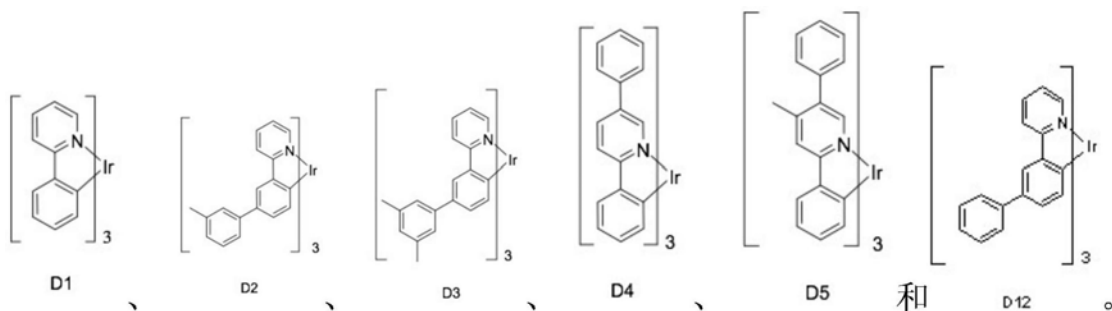
7. 根据权利要求1-3中任意一项所述的组合物, 其中, 在所述组合物中, 所述组分A和所述组分B的含量重量比为1:(1~50)。

8. 根据权利要求1-3中任意一项所述的组合物, 其中, 在所述组合物中, 所述组分A和所述组分B的含量重量比为1:(1~5)。

9. 根据权利要求1-3中任意一项所述的组合物, 其中, 所述组合物中还含有组分C, 所述组分C为选自以下化合物中的至少一种物质:



10. 根据权利要求9所述的组合物, 其中, 所述组分C为选自以下化合物中的至少一种物质:



11. 根据权利要求9所述的组合物,其中,在所述组合物中,所述组分A和B总含量与所述组分C的含量的重量比为100:(1~20)。

12. 根据权利要求9所述的组合物,其中,在所述组合物中,所述组分A和B总含量与所述组分C的含量的重量比为100:(3~15)。

13. 权利要求1-12中任意一项所述的组合物在有机电致发光器件中的应用。

14. 一种有机电致发光器件,包括依次层叠设置的基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、任选的电子阻挡层、发光层、任选的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,所述发光层中含有权利要求1-12中任意一项所述的组合物。

15. 根据权利要求14所述的有机电致发光器件,其中,选自空穴传输、电子阻挡层、电子传输层和空穴阻挡层中的至少一个层中也含有权利要求1-12中任意一项所述的组合物。

16. 一种制备权利要求14或15所述的有机电致发光器件的方法,该方法包括:在基板上依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层、任选的电子阻挡层、发光层、任选的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,所述发光层的形成步骤包括:将含有所述组分A和所述组分B的组合物混合形成混合物后置于一个蒸发源进行蒸镀。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述发光层的形成步骤包括:将含有所述组分A和所述组分B的组合物混合形成混合物,并且将所得混合物与组分C同时且分别从不同的蒸发源进行蒸镀。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,该方法包括:在基板上依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层、任选的电子阻挡层、发光层、任选的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,所述发光层的形成步骤包括:在有机溶剂存在下,将含有所述组分A、所述组分B与所述组分C的组合物形成混合溶液后应用喷墨打印的方式制备所述有机电致发光器件。

用于形成有机电致发光材料的组合物及其应用和有机电致发光器件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光器件领域,具体地,涉及一种用于形成有机电致发光材料的组合物以及该组合物在有机电致发光器件中的应用和一种含有该组合物的有机电致发光器件及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光(OLED)技术相比于传统的液晶技术来说,其无需背光源照射和滤色器,像素可自身发光呈现在彩色显示板上,并且,拥有超高对比度、超广可视角度、曲面、薄型等优点。

[0003] 然而,磷光OLED的性能受到三线态发光体的影响,特别地,形成OLED的各个层的材料都对OLED的性能具有非常重要的影响,例如主体材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、空穴传输材料和电子或激子阻挡材料等。

[0004] 目前采用的形成OLED的各个层的材料仍然存在各方面的缺陷,致使无法获得性能较好的有机电致发光器件。

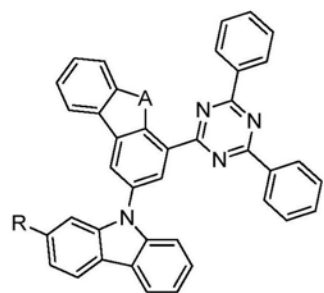
[0005] 未来OLED高世代生产线越来越多,大尺寸显示器可能发展为主流趋势,这就需要一些性能良好且能够实现溶液加工的有机电致发光材料。

[0006] 目前的现有技术主要使用发光聚合物(特别是低聚物)或者树状大分子材料来实现溶液加工,但是这些材料的器件性能指标(电压、效率和使用寿命等方面)远远达不到使用要求。

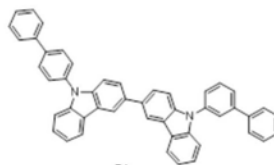
发明内容

[0007] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的上述缺陷,提供一种能够用于形成有机电致发光材料的组合物,该组合物形成的有机电致发光材料具有驱动电压低、亮度高、电流效率高、使用寿命长的优点。

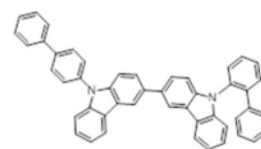
[0008] 为了实现上述目的,本发明一方面提供一种用于形成有机电致发光材料的组合物,该组合物中含有组分A和组分B,所述组分A为选自具有式(1)所示结构的化合物中的至少一种;所述组分B为选自化合物B1-化合物B24中的至少一种咪唑衍生物;



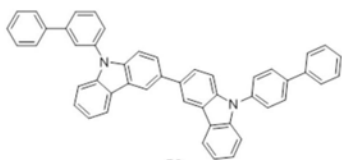
式 (1),



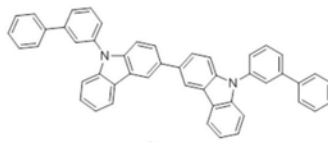
B1



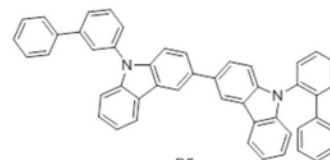
B2



B3

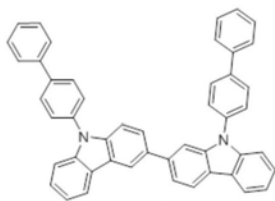


B4

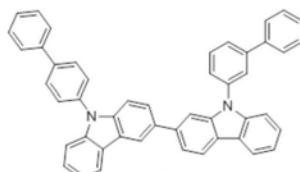


B5

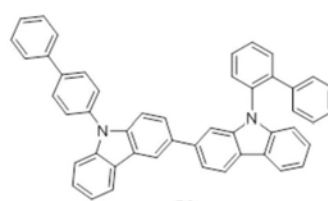
[0009]



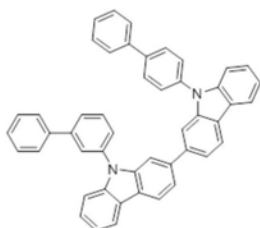
B6



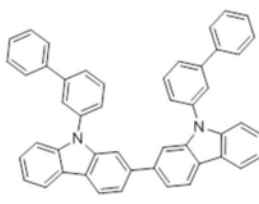
B7



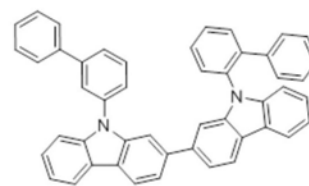
B8



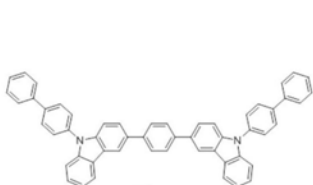
B9



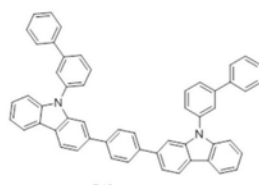
B10



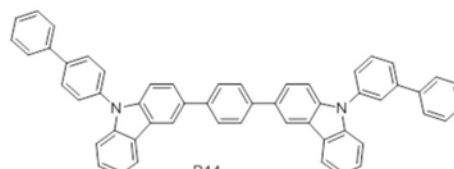
B11



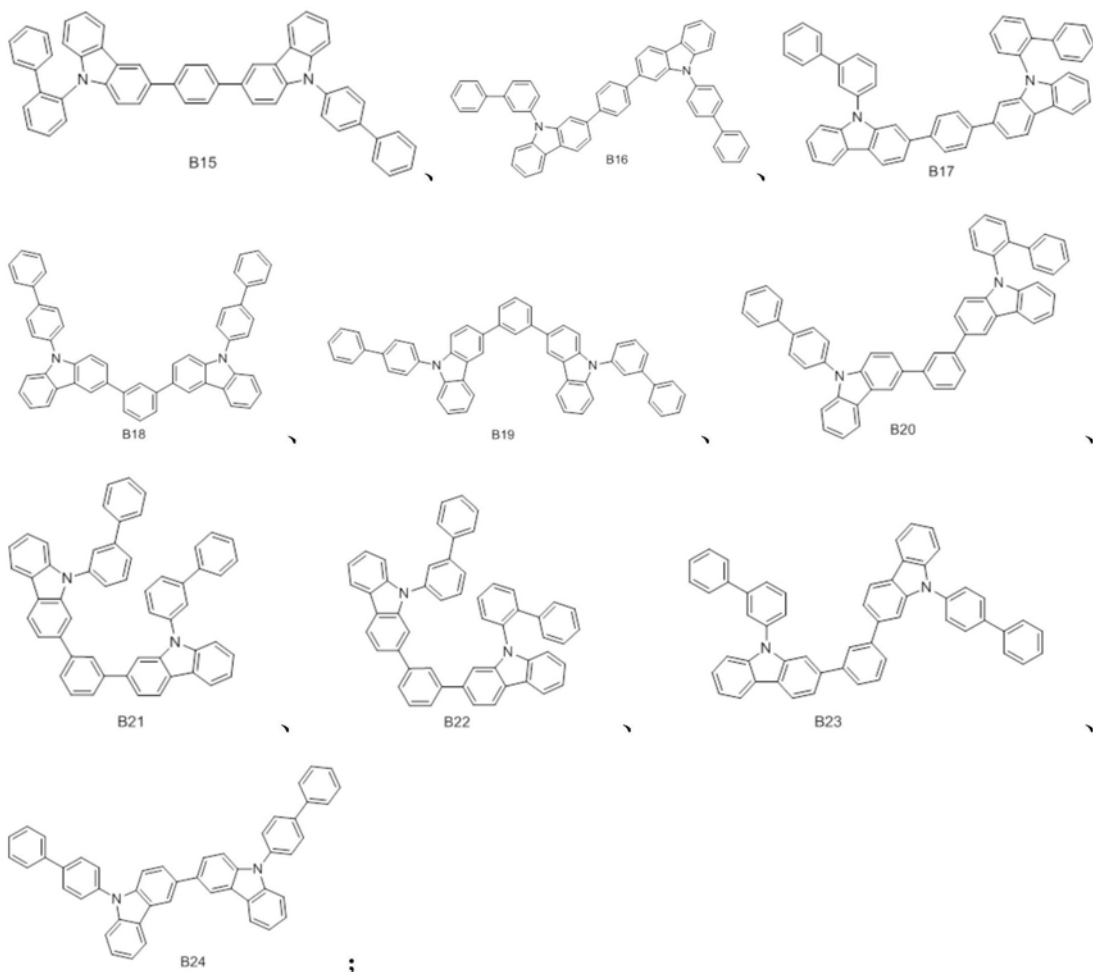
B12



B13



B14



[0010]

[0011] 其中,在式(1)中,A为S或O;R为含有1-4个芳香环的取代基。

[0012] 第二方面,本发明提供第一方面所述的组合物在有机电致发光器件中的应用。

[0013] 第三方面,本发明提供一种有机电致发光器件,包括依次层叠设置的基板、阳极、空穴注入层、空穴传输层、任选的电子阻挡层、发光层、任选的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,所述发光层中含有本发明前述第一方面中所述的组合物。

[0014] 第四方面,本发明提供一种制备第三方面所述的有机电致发光器件的方法,该方法包括:在基板上依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层、任选的电子阻挡层、发光层、任选的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,所述发光层的形成步骤包括:将含有所述组分A和所述组分B的组合物混合形成混合物后置于一个蒸发源进行蒸镀。

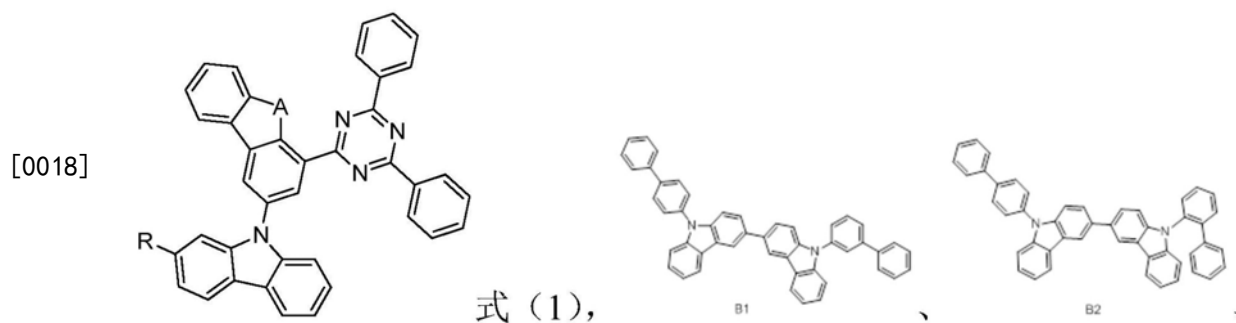
[0015] 本发明的发明人在研究中发现,采用具有本发明前述式(1)所示结构的化合物与选自化合物B1-化合物B24中的至少一种唑啉衍生物一起形成的混合物作为形成有机电致发光材料的主体材料时,由此形成的有机电致发光器件相对于现有技术中公开的有机电致发光器件具有驱动电压更低、亮度更高、电流效率更高和使用寿命更长的优点。

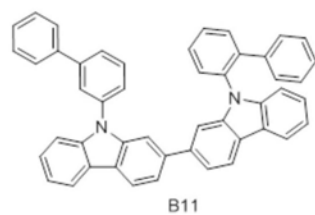
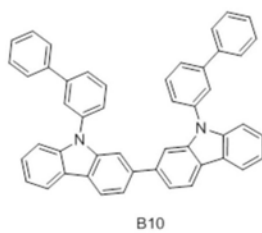
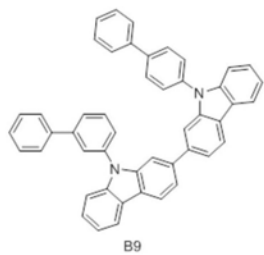
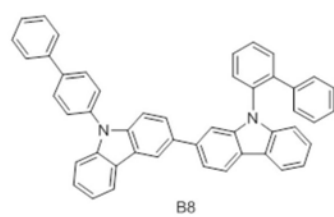
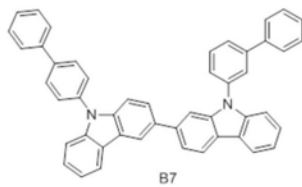
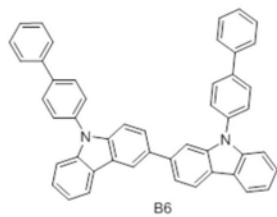
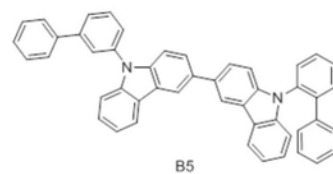
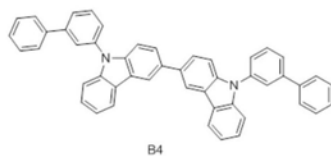
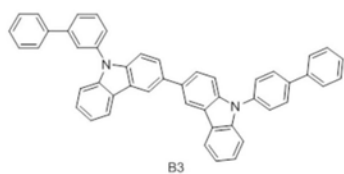
具体实施方式

[0016] 在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值,这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说,各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间,以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个

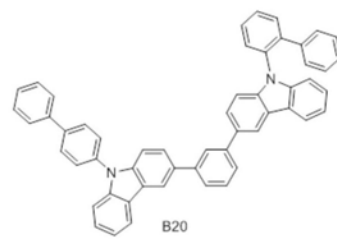
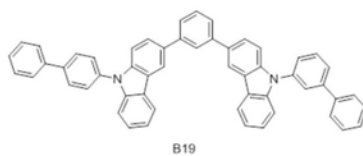
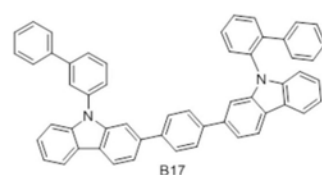
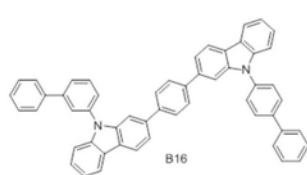
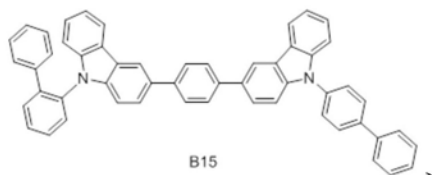
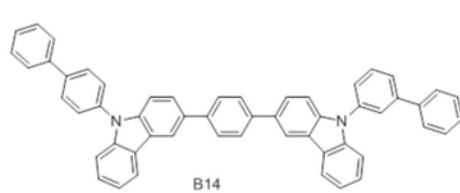
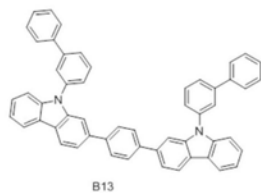
新的数值范围,这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

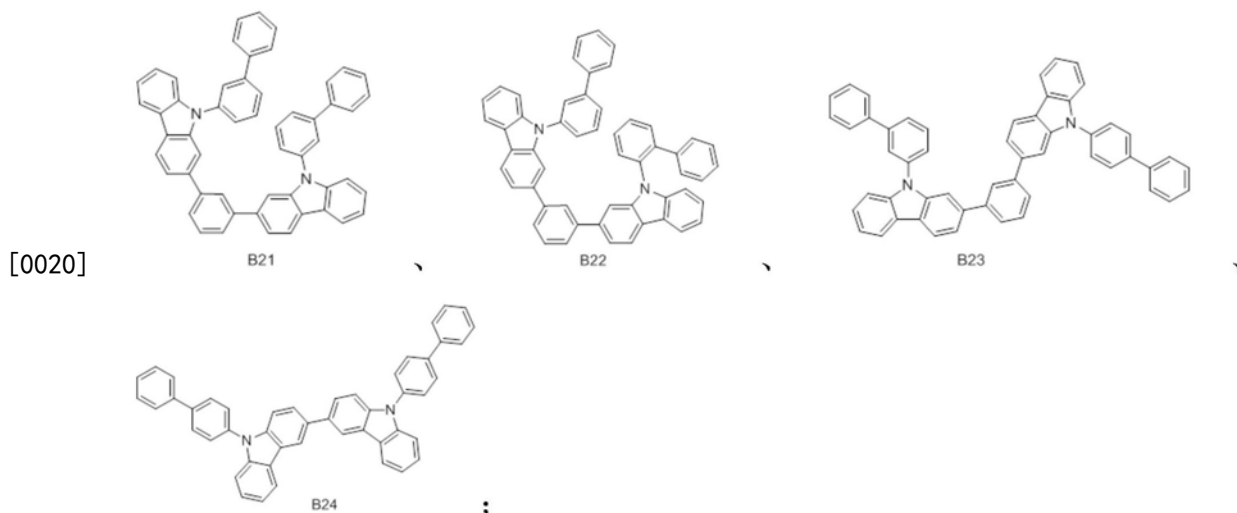
[0017] 如前所述,本发明的第一方面提供了一种用于形成有机电致发光材料的组合物,该组合物中含有组分A和组分B,所述组分A为选自具有式(1)所示结构的化合物中的至少一种;所述组分B为选自化合物B1-化合物B24中的至少一种咪唑衍生物;





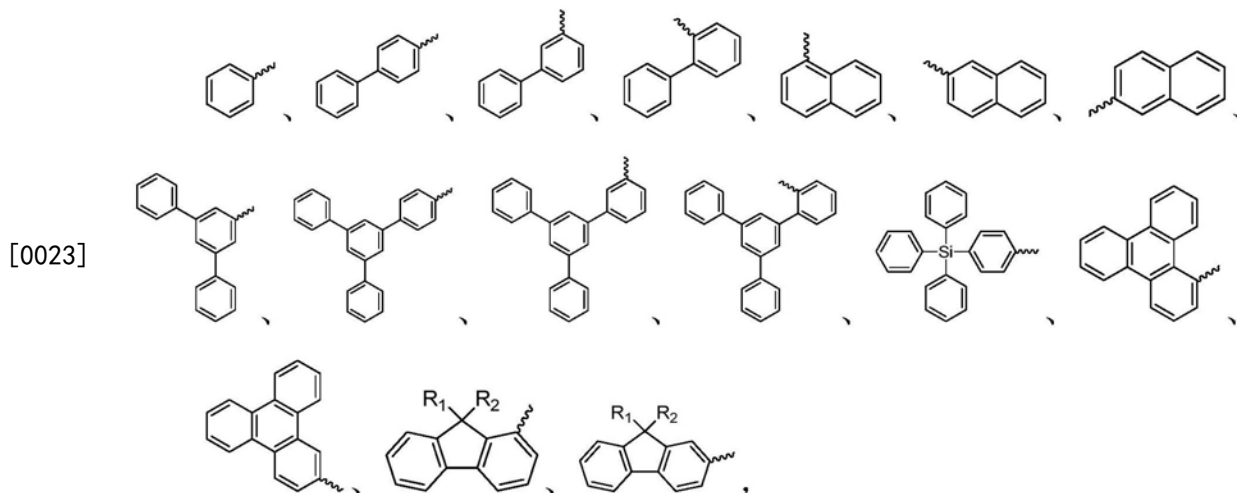
[0019]





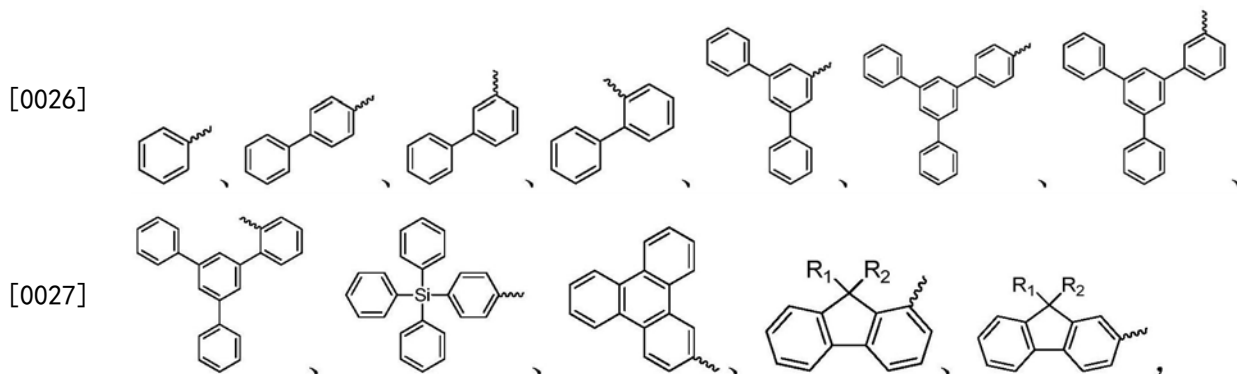
[0021] 其中,在式(1)中,A为S或O;R为含有1-4个芳香环的取代基。

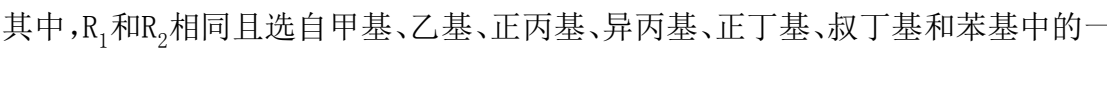
[0022] 优选情况下,在式(1)中,R为选自以下的取代基中的任意一种:



[0024] 其中, R_1 和 R_2 相同或不同,各自独立地为 C_{1-4} 的烷基或苯基。

[0025] 更优选地,在式(1)中,R为选自以下的取代基中的任意一种:

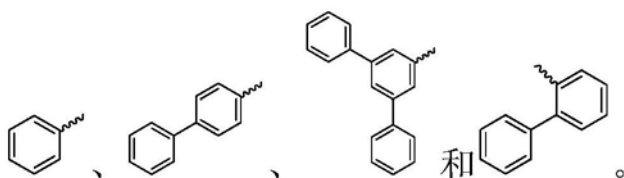


[0027] 

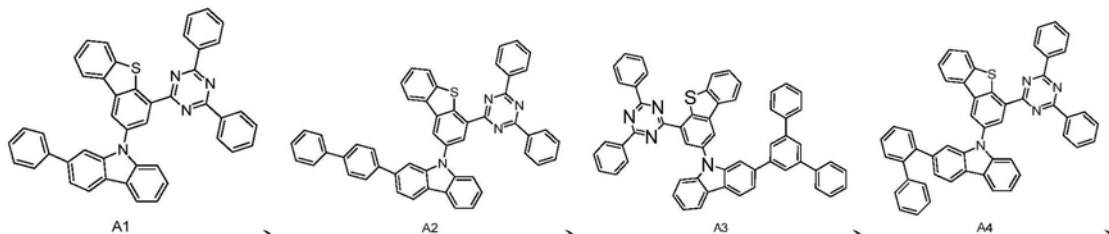
[0028] 其中, R_1 和 R_2 相同且选自甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基和苯基中的一种。

[0029] 进一步优选地,在式(1)中,R为选自以下的取代基中的任意一种:

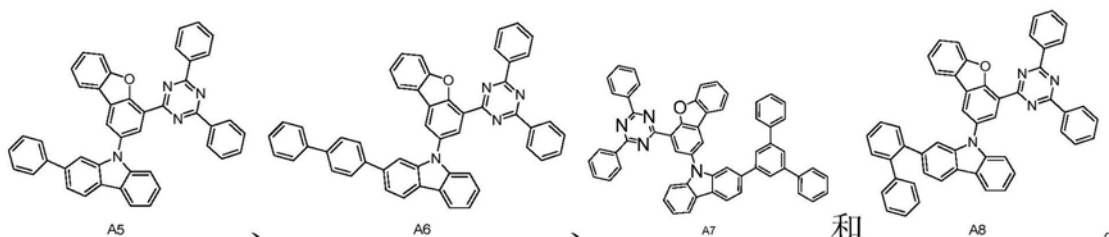
[0030]



[0031] 也就是说,在本发明中,特别优选所述组分A为选自以下化合物中的至少一种:



[0032]

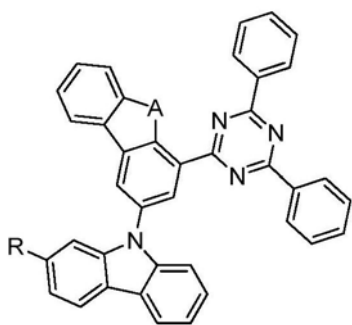


[0033] 优选情况下,所述组分B为选自化合物B1-化合物B12以及化合物B24中的至少一种呋唑衍生物;更优选地,所述组分B为选自化合物B1、化合物B3、化合物B4、化合物B6、化合物B9、化合物B10和化合物B24中的至少一种呋唑衍生物;特别优选地,所述组分B为选自化合物B1、化合物B4和化合物B24中的至少一种呋唑衍生物。

[0034] 以下提供本发明的组合物的几种优选的具体实施方式:

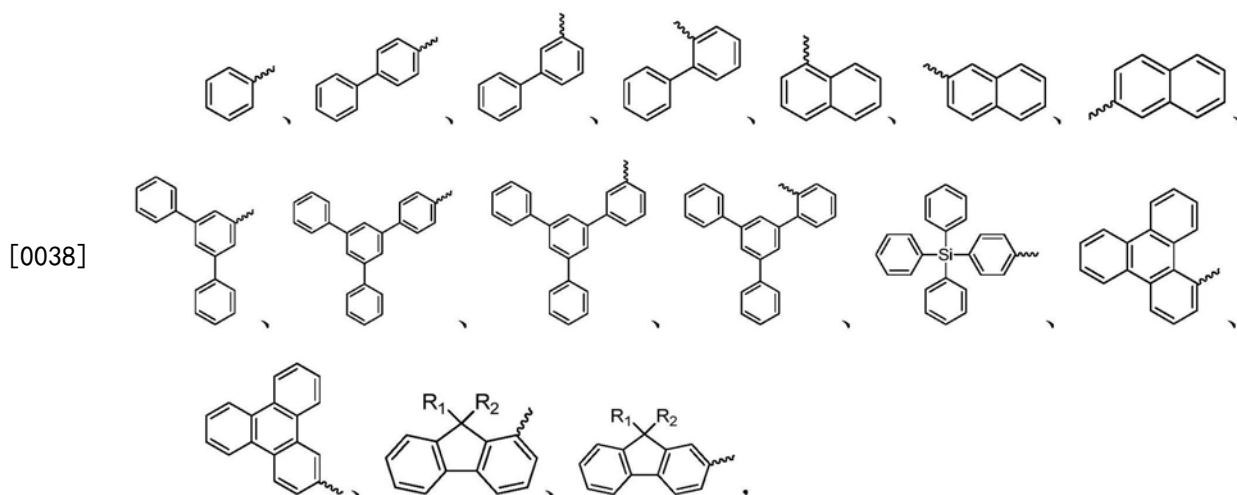
[0035] 具体实施方式1:组合物中含有组分A和组分B,所述组分A为选自具有式(1)所示结构的化合物中的至少一种;所述组分B为选自化合物B1-化合物B12以及化合物B24中的至少一种呋唑衍生物;

[0036]



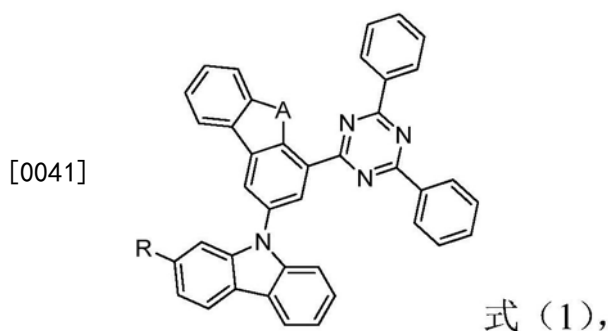
式(1),

[0037] 在式(1)中,A为S或O,R为选自以下的取代基中的任意一种:

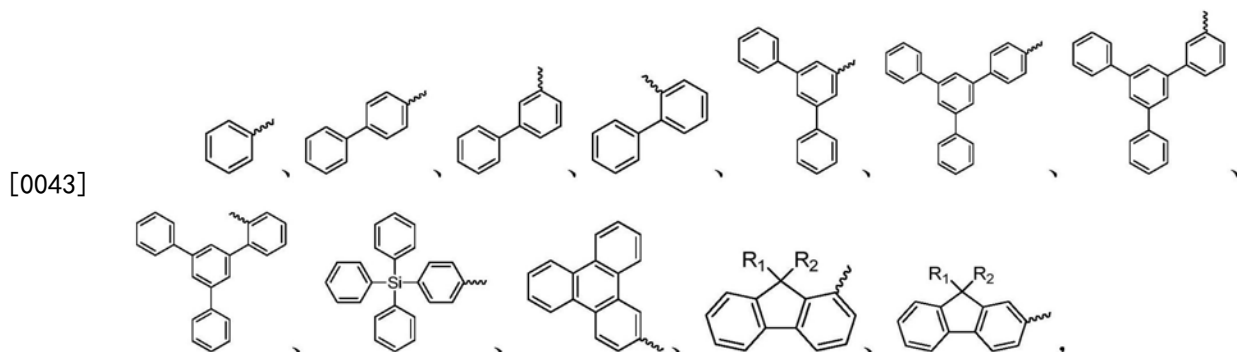


[0039] 其中, R_1 和 R_2 相同或不同, 各自独立地为 C_{1-4} 的烷基或苯基。

[0040] 具体实施方式2: 组合物中含有组分A和组分B, 所述组分A为选自具有式(1)所示结构的化合物中的至少一种; 所述组分B为选自化合物B1-化合物B12以及化合物B24中的至少一种咪唑衍生物;

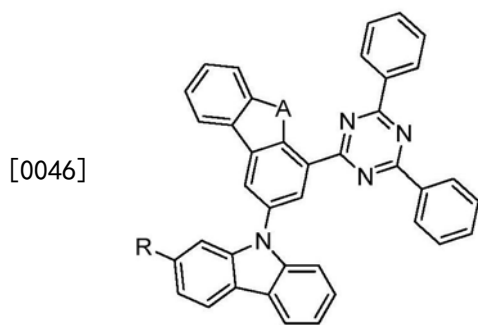


[0042] 在式(1)中, A为S或O, R为选自以下的取代基中的任意一种:

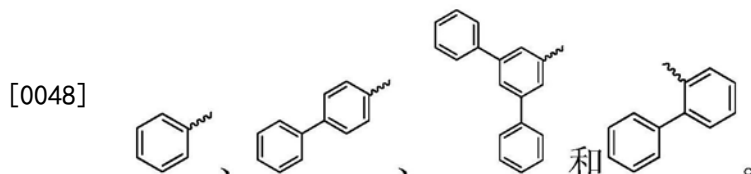


[0044] 其中, R_1 和 R_2 相同且选自甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基和苯基中的一种。

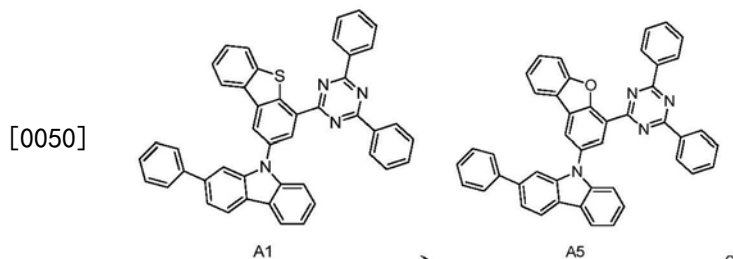
[0045] 具体实施方式3: 组合物中含有组分A和组分B, 所述组分A为选自具有式(1)所示结构的化合物中的至少一种; 所述组分B为选自化合物B1-化合物B12以及化合物B24中的至少一种咪唑衍生物;



[0047] 在式 (1) 中, A 为 S 或 O, R 为选自以下的取代基中的任意一种:



[0049] 具体实施方式 4: 组合物中含有组分 A 和组分 B, 所述组分 A 为化合物 A1 和/或化合物 A5, 所述组分 B 为选自化合物 B1-化合物 B12 以及化合物 B24 中的至少一种咪唑衍生物;



[0051] 具体实施方式 5: 组合物中含有组分 A 和组分 B, 所述组分 A 为化合物 A1 和/或化合物 A5, 所述组分 B 为选自化合物 B1、化合物 B3、化合物 B4、化合物 B6、化合物 B9、化合物 B10 和化合物 B24 中的至少一种咪唑衍生物。

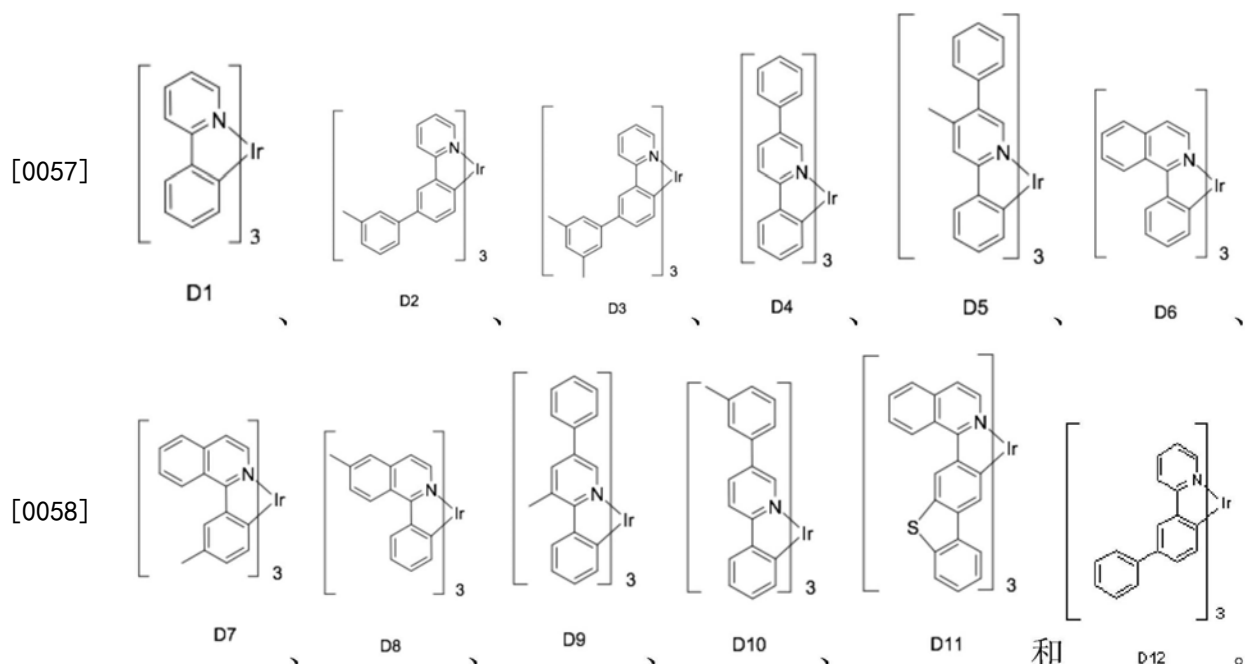
[0052] 具体实施方式 6: 组合物中含有组分 A 和组分 B, 所述组分 A 为化合物 A1、化合物 A4、化合物 A5 和化合物 A8 中的至少一种, 所述组分 B 为选自化合物 B1、化合物 B4 和化合物 B24 中的至少一种咪唑衍生物。

[0053] 本发明的发明人发现, 在上述优选的具体实施方式中, 具体实施方式 4、5 和 6 中提供的组合物形成的有机电致发光器件在驱动电压、亮度、电流效率和使用寿命等方面的性能上具有更明显的优点。

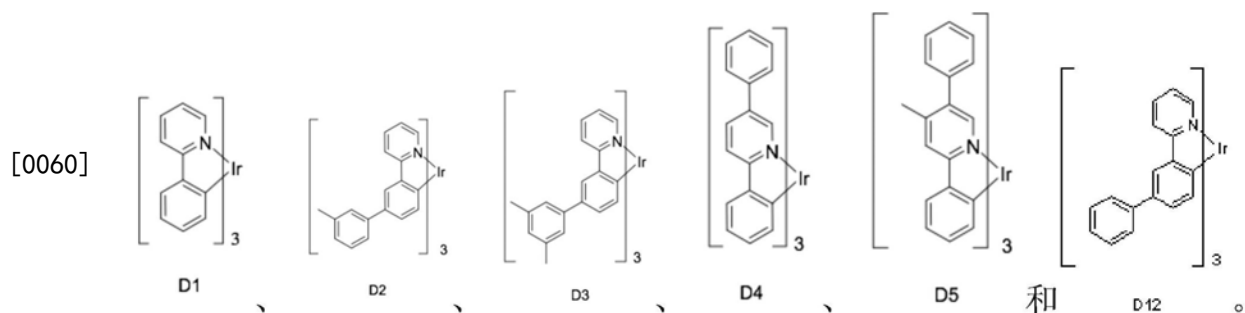
[0054] 优选情况下, 在所述组合物中, 所述组分 A 和所述组分 B 的含量重量比为 1: (1~50); 优选为 1: (1~20); 优选为 1: (1~10)。更优选地, 所述组分 A 和所述组分 B 的含量重量比为 1: (1~5), 更优选为 1: (1~4)。

[0055] 在本发明的组合物中, 所述组分 A 和组分 B 优选用于形成有机电致发光材料的主体材料。

[0056] 优选地, 所述组合物中还含有组分 C, 所述组分 C 为选自以下化合物中的至少一种物质:



[0059] 更优选地,所述组分C为选自以下化合物中的至少一种物质:



[0061] 在本发明的所述组合物中,所述组分C优选用于形成有机电致发光材料的客体材料。

[0062] 优选情况下,在所述组合物中,所述组分A和B总含量与所述组分C的含量的重量比为100:(1~20);更优选为100:(3~15)。

[0063] 本发明提供的前述组合物具有良好的电子传输性质。能够用于有机电致发光器件中的荧光或磷光化合物。

[0064] 本发明对提供的组分A、组分B和组分C的合成方法没有特别的限定,本领域技术人员可以根据本发明提供的组分A、组分B和组分C的结构式确定合适的合成方法,如前所述,本发明的第二方面提供前述第一方面所述的组合物在有机电致发光器件中的应用。

[0065] 如前所述,本发明的第三方面提供一种有机电致发光器件,包括依次层叠设置的基板、阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、任选的电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)、任选的空穴阻挡层(HBL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)和阴极,其中,所述发光层中含有本发明前述第一方面所述的组合物。

[0066] 在本发明的第三方面中,所涉及的第一方面所述的组合物的相关特征在此不再赘述,本领域技术人员不应理解为对本发明的方案的限制。

[0067] 优选情况下,选自空穴传输、电子阻挡层、电子传输层和空穴阻挡层中的至少一个层中也含有本发明第一方面所述的组合物。

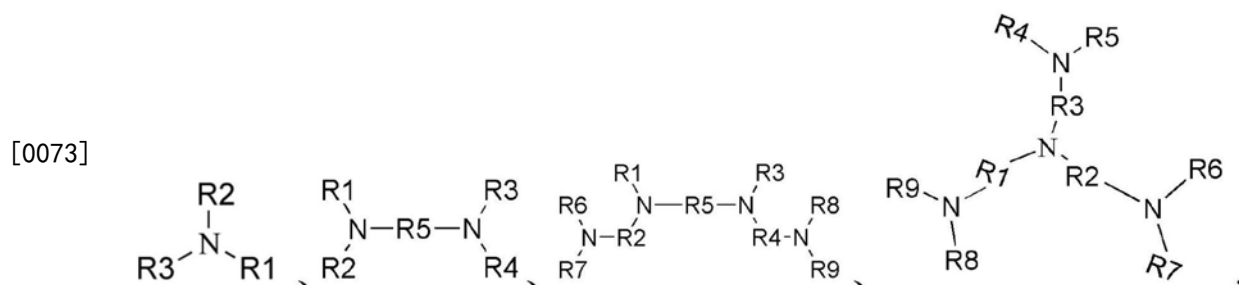
[0068] 优选地,本发明所述的有机电致发光器件中还含有第一覆盖层和/或第二覆盖层,例如可以依次层叠设置第一覆盖层、阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)、空穴阻挡层(HBL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、阴极、第二覆盖层,根据实际需要可以增加或者减少从(含)第一覆盖层至(含)第二覆盖层任意一层或几层。

[0069] 本发明的基板可以使用玻璃基板、塑料基板、金属基板等等。

[0070] 本发明的所述阳极可以采用本领域常规的各种阳极材料形成,优选地,形成所述阳极的阳极材料选自氧化镉锡、氧化镉锌和二氧化锡中的一种或多种。其中,该阳极材料形成的阳极活性层的厚度例如可以为100-1700埃。

[0071] 本发明的所述空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL)的形成材料包括但不限于芳香族胺衍生物(例如NPB、SqMA1)、六氮杂苯并菲衍生物(例如HACTN)、喹啉并咔唑衍生物、导电聚合物(例如PEDOT/PSS)、酞菁或卟啉衍生物、二苯并茚并苄胺、螺二苄胺。

[0072] 例如所述空穴注入层 (HIL) 和空穴传输层 (HTL) 可采用如下通式的芳香族胺衍生物:



[0074] 在上述通式中,从R1至R9可选自单键或取代未取代的、氢、氘、烷基、苯、二联苯、三联苯、萘、蒽、菲、苯并菲、苝、苈、二甲基苈、螺二苈、呋唑、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、吡啶、吡啶呋唑、茚并呋唑、吡啶、嘧啶、咪唑、噻唑、喹啉、异喹啉、喹啉、喹唑啉、卟啉、咪唑、吡嗪、哒嗪、三嗪。

[0075] 优选情况下,空穴注入层厚度,例如可以为100-2000埃,优选200-600埃。

[0076] 优选情况下,空穴传输层厚度,例如可以为100-1000埃,优选200-400埃。

[0077] 优选情况下,针对电子阻挡层(EBL),能够具备如下第1或/和第2个条件的化合物均可考虑采用:第1、具备较高的LUMO能级,其目的就是减少离开发光层的电子数目,从而提高电子和空穴在发光层的复合几率。第2、具备较大的三线态能量,其目的就是减少离开发光层的激子数量,从而提高激子转换发光的效率。所述电子阻挡材料包括但不限于芳香族胺衍生物(例如NPB)、螺二苄胺(例如SpMA2),其中部分电子阻挡材料和空穴注入材料和空穴传输材料的结构类似。优选情况下,电子阻挡层的厚度例如可以为50-600埃,优选200-400埃。

[0078] 优选情况下,针对空穴阻挡层,能够具备如下第1或/和第2个条件的化合物均可考虑采用:第1、具备较高的HOMO能级,其目的就是减少离开发光层的空穴数目,从而提高电子和空穴在发光层的复合几率。第2、具备较大的三线态能量,其目的就是减少离开发光层的激子数量,从而提高激子转换发光的效率。所述空穴阻挡材料包括但不限于菲罗啉衍生物(例如Bphen,BCP),苯并菲衍生物,苯并咪唑衍生物,其中部分空穴阻挡材料和电子传输材料相同或相似。

[0079] 优选地,空穴阻挡层的厚度例如可以为50-600埃。

[0080] 优选地,所述电子传输层材料包括但不限于金属络合物(例如铝络合物 Alq_3)、苯并咪唑衍生物、三嗪衍生物、嘧啶衍生物、吡啶衍生物、喹啉衍生物、喹喔啉衍生物。优选地,电子传输层的厚度例如可以为100-600埃。

[0081] 优选地,电子注入层材料为 LiF 、 Al_2O_3 、 MnO 等中的一种或多种。优选地,电子注入层的厚度例如可以为1-50埃,优选1-10埃。

[0082] 优选地,所述阴极材料为 Al 、 Mg 和 Ag 中的一种或多种。优选地,阴极层的厚度例如可以为800-1500埃。

[0083] 如前所述,本发明的第四方面提供一种制备前述第三方面所述的有机电致发光器件的方法,该方法包括:在基板上依次形成阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、任选的电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)、任选的空穴阻挡层(HBL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)和阴极,其中,所述发光层的形成步骤包括:将含有所述组分A和所述组分B的组合物混合形成混合物后置于一个蒸发源进行蒸镀。

[0084] 更优选地,所述发光层的形成步骤包括:将含有所述组分A和所述组分B的组合物混合形成混合物,并且将所得混合物与组分C同时且分别从不同的蒸发源进行蒸镀。

[0085] 根据另一种优选的具体实施方式,本发明的方法包括:在基板上依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层、任选的电子阻挡层、发光层、任选的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,所述发光层的形成步骤包括:在有机溶剂存在下,将含有所述组分A、所述组分B与所述组分C的组合物形成混合溶液后应用喷墨打印的方式制备所述有机电致发光器件。

[0086] 本发明可以借助于升华方法涂布一个层或者多个层。在这种情况下,在真空升华系统中,在小于 10^{-3}Pa 、优选小于 10^{-6}Pa 的初始压力下通过气相沉积施加各个层含有的化合物。

[0087] 本发明还可以通过有机气相沉积方法或者借助于载气升华来涂布一个层或者多个层。在这种情况下,在 10^{-6}Pa 至 100Pa 的压力下施加各个层的材料。这种方法特别的例子是有机蒸镀喷印方法,其中各个层的化合物通过喷嘴直接施加并形成器件结构。

[0088] 本发明的组合物还可以通过光引发热成像或热转印,来形成一层或者多层结构。

[0089] 在一个优选的实施例中,本发明的有机电致发光器件的形成方法包括:将本发明的组合物配制成溶液,通过旋涂或借助于任何印刷方式,例如丝网印刷、柔性版印刷、喷墨印刷、平版印刷,更优选的是喷墨印刷,来形成一个层或者多个层结构。但是,现有技术提供的化合物或者组合物用这种方法来制作多个层时,容易出现层与层之间的破坏,即当制作完成一个层时,再用溶液制作另外一个层时,溶液中的溶剂会破坏掉已经形成的层,这不利于器件制作。而本发明的组合物可在加热或者紫外曝光的情况下可以发生交联作用,从而保持完整的层而不会被破坏。

[0090] 本发明的制备方法的有机溶剂例如可以为甲苯、苯甲醚、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、苯甲酸甲酯、均三甲苯、萘满、邻二甲氧基苯、THF、甲基-THF、THP、氯苯、苯氧基甲苯,特别是3-苯氧基甲苯、1,2,3,5-四甲基苯、1,2,4,5-四甲基苯、1-甲基萘、2-甲基苯并噻唑、2-苯氧基乙醇、2-吡咯烷酮、3-甲基苯甲醚、4-甲基苯甲醚、3,4-二甲基苯甲醚、3,5-二甲基苯甲醚、苯乙酮、苯并噻唑、苯甲酸丁酯、异丙醇、异丙苯、环己醇、环己酮、环己基苯、十

氢萘、十二烷基苯、苯甲酸甲酯、NMP、对甲基异并基苯、苯乙醚、1,4-二异丙基苯、二苄醚、二乙二醇丁基甲基醚、三乙二醇丁基甲基醚、二乙二醇二丁基醚、三乙二醇二丁基醚、二乙二醇单丁基醚、三丙二醇二甲基醚、四乙二醇二甲基醚、2-异丙基萘、戊苯、己苯、庚苯、辛苯、1,1-双(3,4-二甲基苯基)乙烷、2-庚醇、3-庚醇,或这些溶剂的混合物。

[0091] 本发明的发明人发现,采用本发明第四方面所述的方法制备得到的有机电致发光器件具有更好的性能,特别地,获得的有机电致发光器件的电流效率和寿命指标更优异。

[0092] 以下将通过实施例对本发明进行详细描述。以下实施例中涉及的每重量份表示1g。

[0093] 实施例1:制备有机发光器件

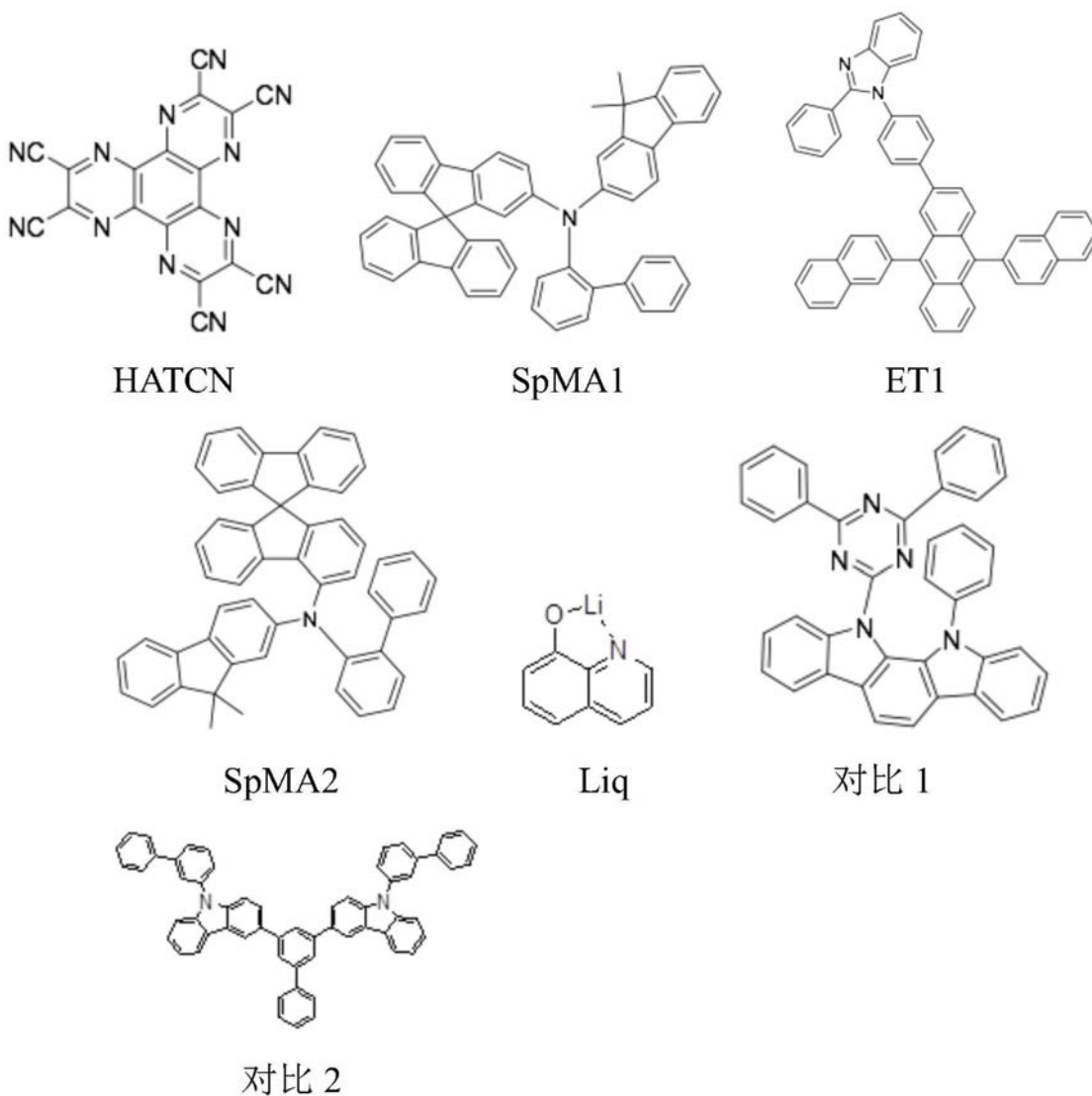
[0094] 先用蒸馏水、然后用甲醇超声洗涤具有约1500埃厚度的氧化铟锡(ITO)电极(第一电极,阳极)的玻璃衬底之后,将经洗涤的玻璃衬底干燥,移到等离子体清洁系统,然后使用氧等离子体清洁5min后将所述玻璃衬底装载到真空沉积设备中。

[0095] 先将表1所示的组分A与组分B进行充分混合,然后放到真空沉积设备中的一个蒸发源内。

[0096] 将HATCN真空沉积到所述玻璃衬底的ITO电极上以形成具有约50埃厚度的HIL;将SpMA1真空沉积到空穴注入层上形成具有约500埃厚度的HTL;将SpMA2真空沉积到空穴传输层上形成具有约100埃厚度的EBL;

[0097] 将前述由组分A与组分B混合而形成的混合物与表1中的组分C共沉积在空穴传输区域上以形成具有约300埃厚度的EML。

[0098] 随后,将ET1真空沉积在EML上以形成具有约250埃厚度的ETL。然后,将LiF沉积在ETL上以形成具有约5埃厚度的EIL,并将Al沉积在EIL上至约1000的厚度以形成第二电极(阴极),由此完成有机发光器件的制造。



[0100] 表1

[0101]

	组分 A		组分 B		组分 C	
	种类	重量/重量份	种类	重量/重量份	种类	重量/重量份
实施例 1	化合物 A1	50	B1	50	D5	10
实施例 2	化合物 A4	40	B4	60	D4	15
实施例 3	化合物 A5	45	B1	55	D5	5
实施例 4	化合物 A8	33	B24	67	D12	3
实施例 5	化合物 A1	50	B3	50	D5	10
实施例 6	化合物 A4	40	B6	60	D4	15
实施例 7	化合物 A5	45	B9	55	D5	5
实施例 8	化合物 A8	33	B10	67	D12	3
实施例 9	化合物 A1	50	B2	50	D5	10
实施例 10	化合物 A4	40	B8	60	D4	15
实施例 11	化合物 A2	50	B1	50	D5	10
实施例 12	化合物 A3	40	B4	60	D4	15
实施例 13	化合物 A6	45	B1	55	D5	5
实施例 14	化合物 A7	33	B24	67	D12	3

[0102]

实施例 15	化合物 A1	50	B1	50	D5	25
实施例 16	化合物 A4	60	B4	40	D4	15
实施例 17	化合物 A1	50	B5	50	D1	10
实施例 18	化合物 A4	40	B7	60	D3	15
实施例 19	化合物 A5	45	B11	55	D2	5
实施例 20	化合物 A8	33	B12	67	D6	3
实施例 21	化合物 A2	50	B22	50	D8	10
实施例 22	化合物 A3	40	B18	60	D9	15
实施例 23	化合物 A6	45	B15	55	D7	5
实施例 24	化合物 A7	33	B23	67	D10	3
对比例 1	对比 1	50	B1	50	D5	10
对比例 2	化合物 A1	50	对比 2	50	D5	10

[0103] 实施例2-24:制备有机发光器件

[0104] 采用与实施例1相似的方法制备有机发光器件,所不同的是,分别采用表1所示的组分A、组分B和组分C替换实施例1中的相应的组分A、组分B和组分C。其余均与实施例1中相同。

[0105] 对比例1-2:制备有机发光器件

[0106] 采用与实施例1相似的方法制备有机发光器件,所不同的是,分别采用表1所示的组分A、组分B和组分C替换实施例1中的相应的组分A、组分B和组分C。其余均与实施例1中相同。

[0107] 对比例3:制备有机发光器件

[0108] 本对比例采用与实施例1相似的方法进行,所不同的是,组分A和组分B分别在不同的蒸发源中进行蒸镀,具体地:

[0109] 先用蒸馏水、然后用甲醇超声洗涤具有约1500埃厚度的氧化铟锡(ITO)电极(第一电极,阳极)的玻璃衬底之后,将经洗涤的玻璃衬底干燥,移到等离子体清洁系统,然后使用氧等离子体清洁5min后将所述玻璃衬底装载到真空沉积设备中。

[0110] 将HATCN真空沉积到所述玻璃衬底的ITO电极上以形成具有约50埃厚度的HIL;将SpMA1真空沉积到空穴注入层上形成具有约500埃厚度的HTL;将SpMA2真空沉积到空穴传输层上形成具有约100埃厚度的EBL;

[0111] 将与实施例1中相同重量份和相同种类的组分A、组分B以及组分C分别放到真空沉积设备中的不同蒸发源内,共沉积在空穴传输区域上以形成具有约300埃厚度的EML。

[0112] 随后,将ET1真空沉积在EML上以形成具有约250埃厚度的ETL。然后,将LiF沉积在ETL上以形成具有约5埃厚度的EIL,并将A1沉积在EIL上至约1000的厚度以形成第二电极(阴极),由此完成有机发光器件的制造。

[0113] 评价:有机发光器件的特性评价

[0114] 使用电流-电压源计(Keithley 2400)和Minolta CS-1000A分光辐射谱仪测量实施例和对比例中的有机发光器件的驱动电压、发射效率和寿命。结果示于表2中。

[0115] (1) 相对于电压变化的电流密度变化的测量

[0116] 通过使用电流-电压源计(Keithley 2400)在使电压从0伏(V)增加到约10V的同时测量流动通过所述有机发光器件的每一个的电流值,然后将其除以相应发光器件的面积以获得电流密度。

[0117] (2) 相对于电压变化的亮度变化的测量

[0118] 通过使用Minolta CS-1000A分光辐射谱仪在使电压从约0V增加到约10V的同时测量所述有机发光器件的亮度。

[0119] (3) 发射效率的测量

[0120] 基于由以上描述的测量(1)和(2)获得的电流密度、电压和亮度计算所述有机发光器件在50毫安/平方厘米(mA/cm^2)的一定电流密度下的电流效率。

[0121] (4) 寿命的测量

[0122] 保持20000nit的亮度(cd/m^2),并测量电流效率(cd/A)减小至75%的时间。

[0123] 表2

[0124]

器件来源	驱动电压/V	电流效率 cd/A	CIE		寿命 T75@20000nit/hr
			X	Y	
实施例 1	3.8	69	0.33	0.64	76
实施例 2	3.7	75	0.36	0.62	74
实施例 3	3.8	68	0.33	0.63	75
实施例 4	3.7	73	0.32	0.62	74
实施例 5	3.9	66	0.32	0.64	68
实施例 6	3.9	65	0.35	0.63	72
实施例 7	4.0	66	0.33	0.61	70
实施例 8	4.0	61	0.36	0.61	71
实施例 9	4.3	62	0.33	0.63	65
实施例 10	4.2	63	0.34	0.62	68
实施例 11	4.1	60	0.35	0.63	64
实施例 12	4.0	60	0.32	0.62	62
实施例 13	4.4	62	0.34	0.61	67
实施例 14	4.1	61	0.33	0.62	69
实施例 15	4.0	66	0.33	0.64	68
实施例 16	4.1	69	0.36	0.62	68
实施例 17	3.9	62	0.36	0.63	66
实施例 18	4.0	65	0.33	0.62	62
实施例 19	4.0	62	0.33	0.62	68
实施例 20	4.1	64	0.33	0.63	70
实施例 21	4.0	62	0.34	0.62	64
实施例 22	4.0	64	0.33	0.61	62
实施例 23	3.9	63	0.34	0.62	64
实施例 24	4.0	64	0.34	0.61	63
对比例 1	4.3	55	0.34	0.63	56
对比例 2	4.9	50	0.35	0.61	51
对比例 3	3.9	62	0.34	0.64	68

[0125] 由上表的结果可以看出,本发明提供的组合物形成的有机发光器件具有驱动电压更低、亮度更高、电流效率更高和使用寿命更长的优点。

[0126] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合,这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。