



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107815306 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710822781.6

H01L 51/54(2006.01)

(22)申请日 2017.09.13

(30)优先权数据

62/394,431 2016.09.14 US

15/684,411 2017.08.23 US

(71)申请人 环球展览公司

地址 美国新泽西州

(72)发明人 曾礼昌 姬志强 爱德华·巴伦

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司  
责任公司 11287

代理人 李琳

(51)Int.Cl.

C09K 11/06(2006.01)

C07F 15/00(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

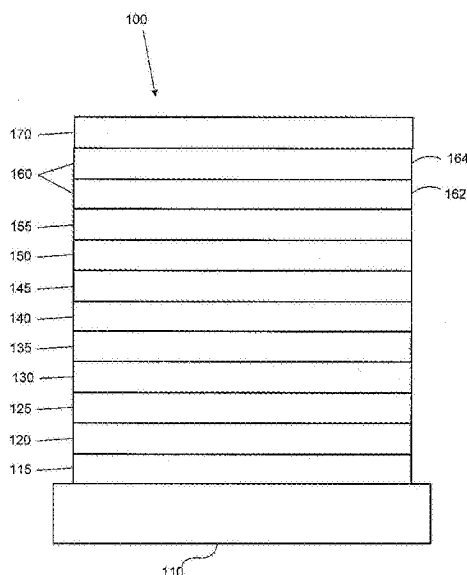
权利要求书15页 说明书53页 附图2页

(54)发明名称

有机电致发光材料和装置

(57)摘要

本申请涉及有机电致发光材料和装置。提供了一种组合物,其包含第一化合物,所述第一化合物能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体。所述第一化合物包括至少一个取代基R,其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>,其中虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任选地进一步被选自以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。还提供了含有所述第一化合物的有机发光装置、消费型产品和调配物。



1. 一种组合物,其包含第一化合物;

其中所述第一化合物能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体;

其中所述第一化合物具有至少一个取代基R;

其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:  $\text{---G}^1\text{---G}^2$ ;

其中虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;

其中 $\text{G}^1$ 是非芳香族环基或多环基;

其中 $\text{G}^2$ 选自芳基和杂芳基;并且

其中 $\text{G}^1$ 和 $\text{G}^2$ 独立地任选地进一步被选自由以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其中所述第一化合物具有至少一个芳香族环;

其中所述至少一个取代基R中的每一个直接键结到所述至少一个芳香族环之一。

3. 根据权利要求1所述的组合物,其中所述第一化合物能够在室温下从三重激发态到基单态发射光。

4. 根据权利要求1所述的组合物,其中所述第一化合物是具有金属-碳键的金属配位络合物。

5. 根据权利要求4所述的组合物,其中所述金属是Ir或Pt。

6. 根据权利要求1所述的组合物,其中所述第一化合物具有式 $\text{M}(\text{L}^1)_x(\text{L}^2)_y(\text{L}^3)_z$ ;

其中 $\text{L}^1$ 、 $\text{L}^2$ 和 $\text{L}^3$ 可以相同或不同;

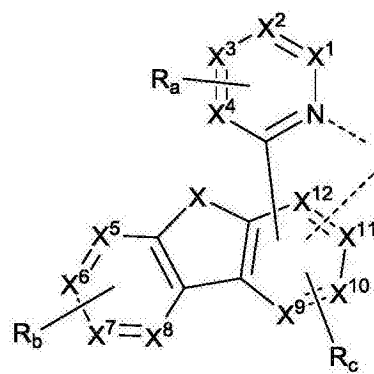
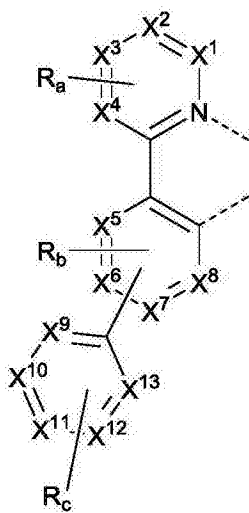
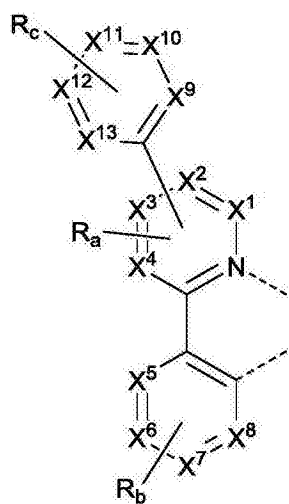
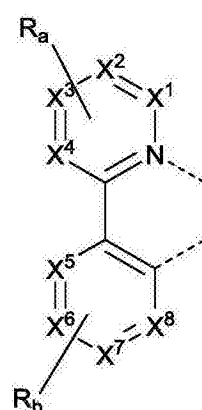
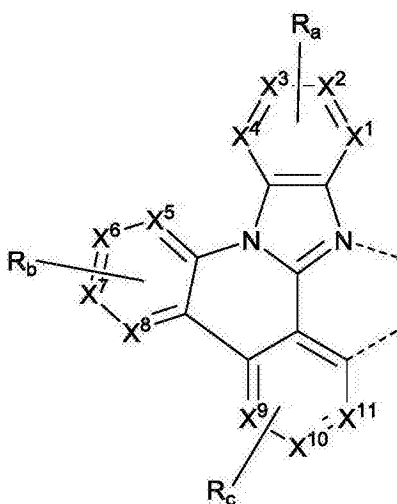
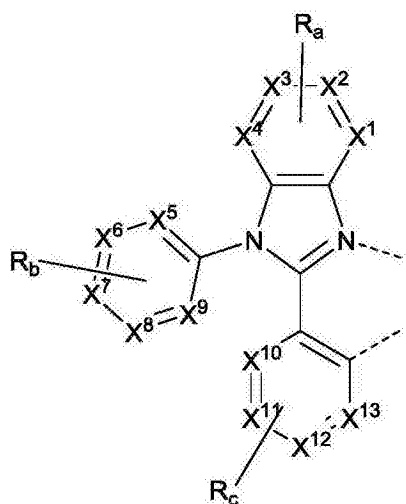
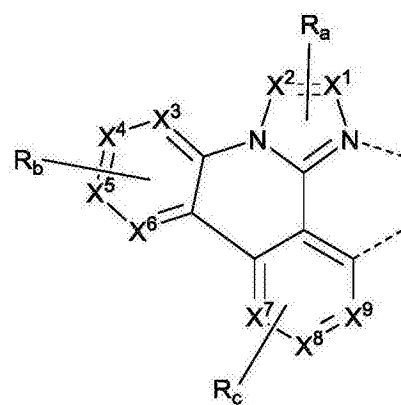
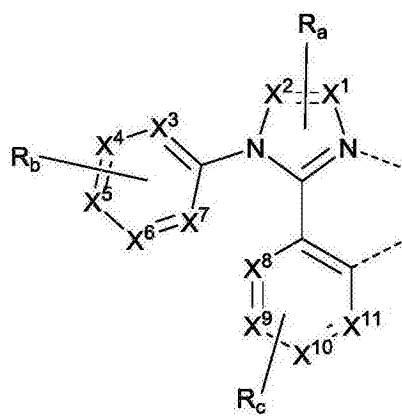
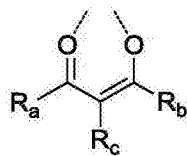
其中x是1、2或3;

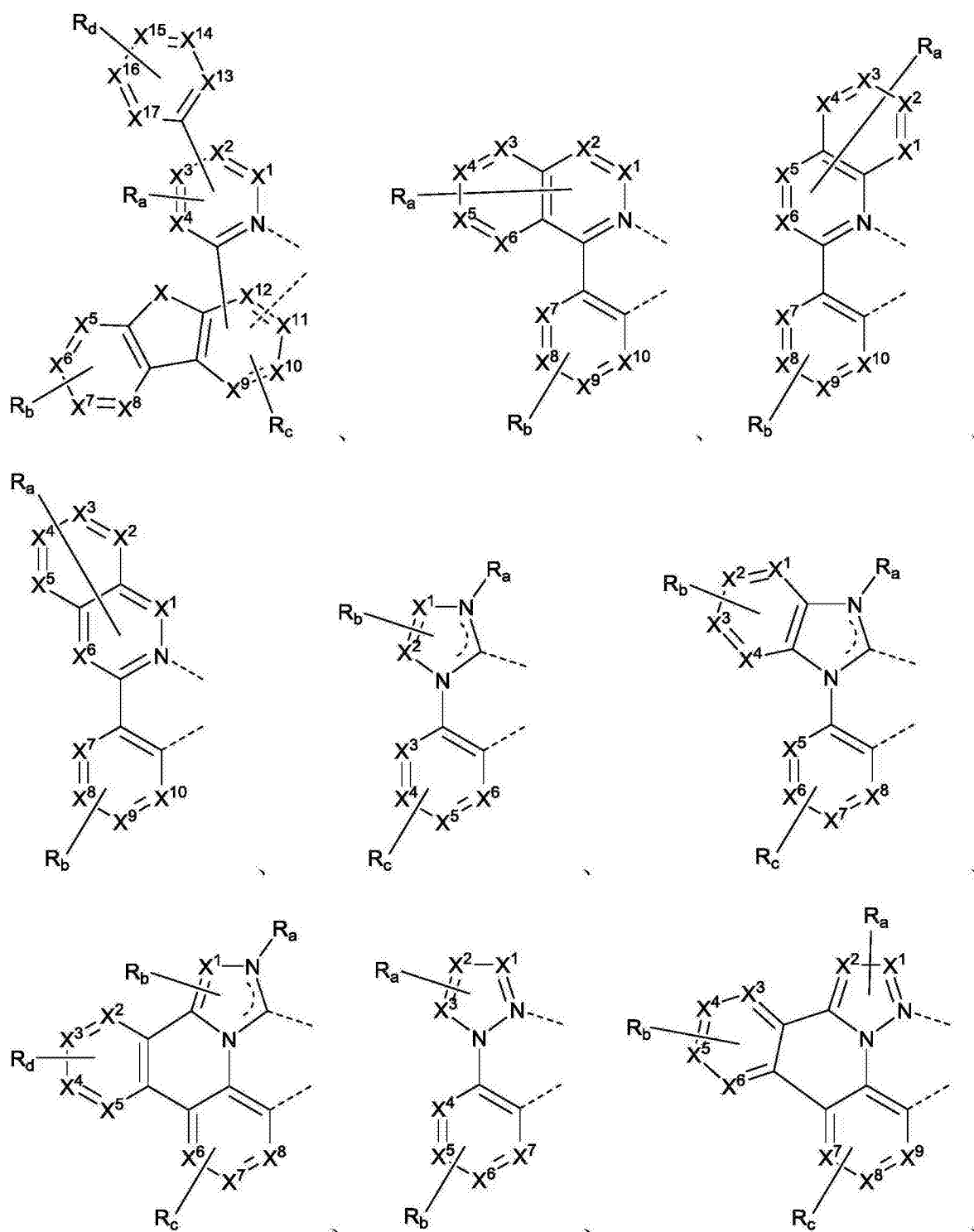
其中y是0、1或2;

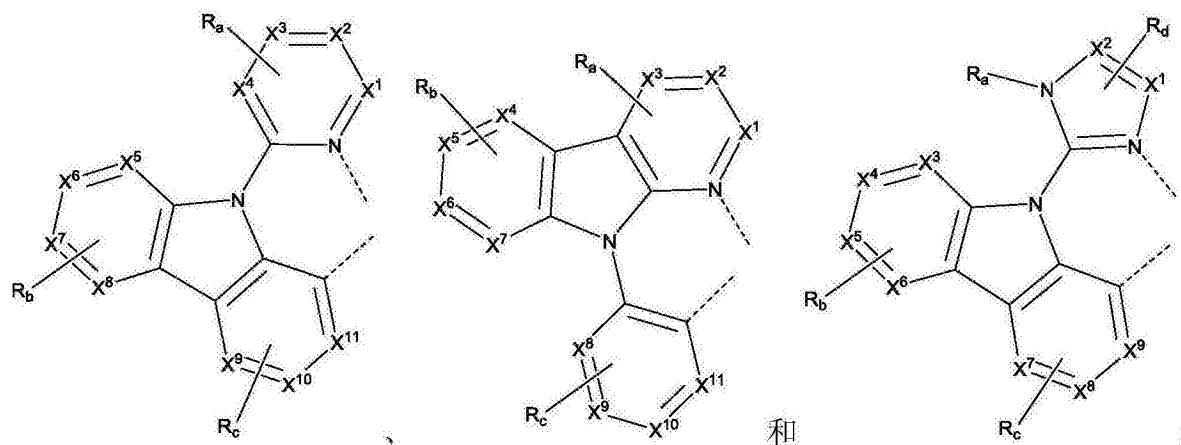
其中z是0、1或2;

其中 $x+y+z$ 是所述金属M的氧化态;

其中 $\text{L}^1$ 、 $\text{L}^2$ 和 $\text{L}^3$ 各自独立地选自由以下组成的群组:







其中每个 $X^1$ 到 $X^{17}$ 独立地选自由碳和氮组成的群组；

其中X选自由以下组成的群组： $BR'$ 、 $NR'$ 、 $PR'$ 、O、S、Se、C=O、S=O、 $SO_2$ 、 $CR'R''$ 、 $SiR'R''$ 和 $GeR'R''$ ；

其中 $R'$ 和 $R''$ 任选地稠合或接合以形成环；

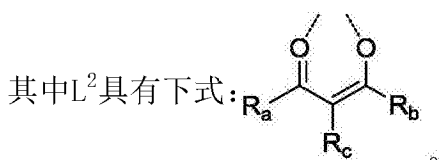
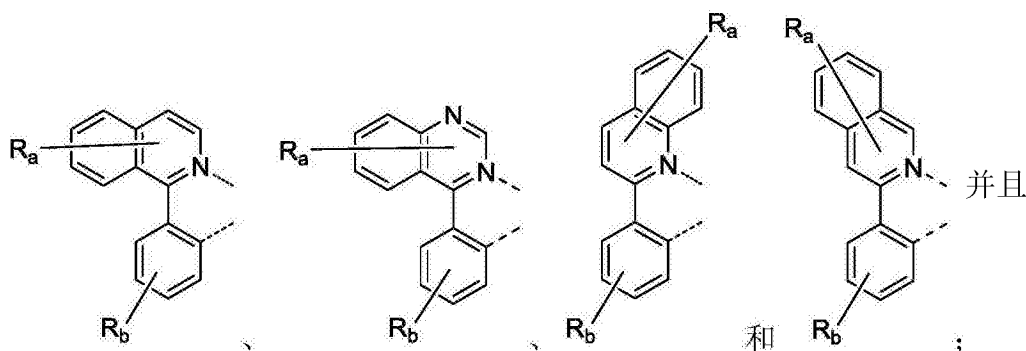
其中每个 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 和 $R_d$ 可以表示单取代到可能最大取代数或无取代；

其中 $R'$ 、 $R''$ 、 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 和 $R_d$ 各自独立地选自由以下组成的群组：氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合；

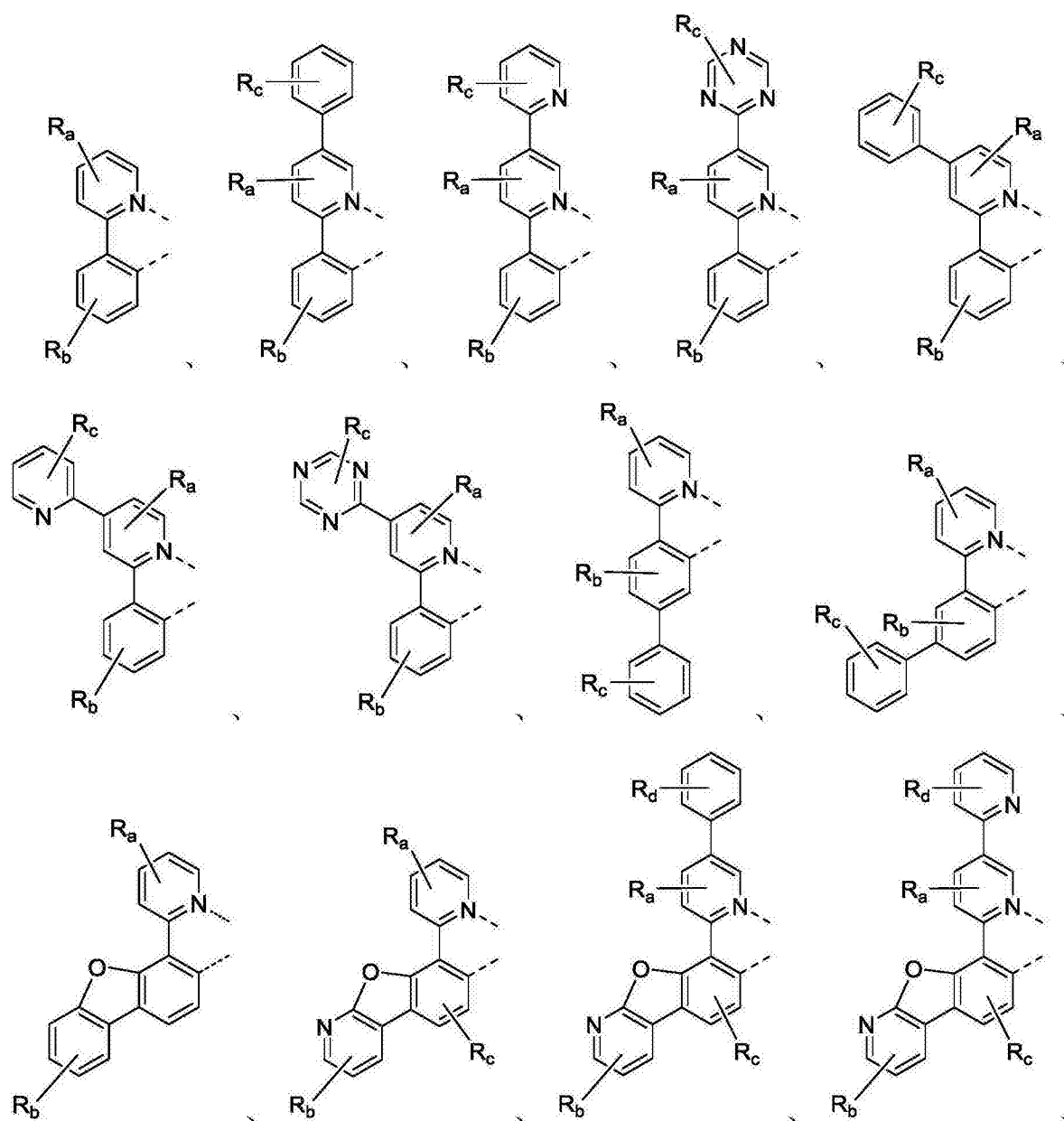
其中 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 和 $R_d$ 的任两个或多于两个取代基任选地稠合或接合以形成环或形成多齿配位体；并且

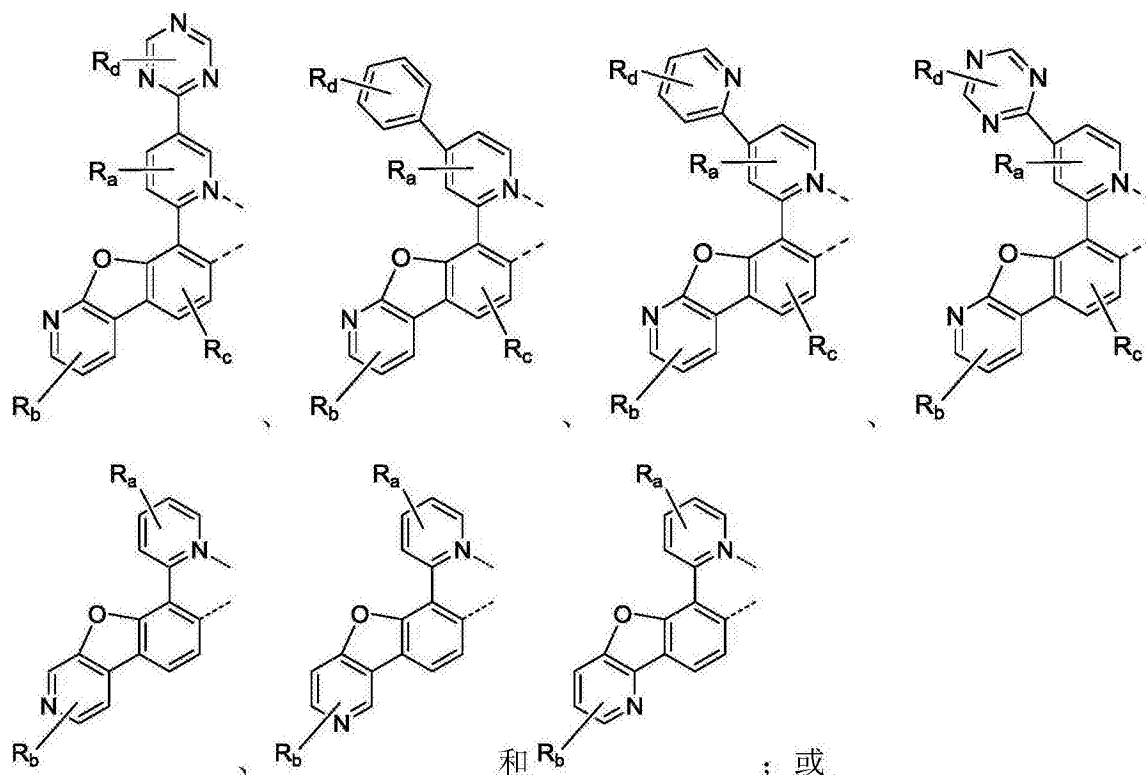
其中所述 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ 和 $R_d$ 中的至少一个包括至少一个R。

7. 根据权利要求6所述的组合物，其中所述第一化合物具有式 $Ir(L^1)_2(L^2)$ ，并且其中 $L^1$ 具有选自由以下组成的群组的式：

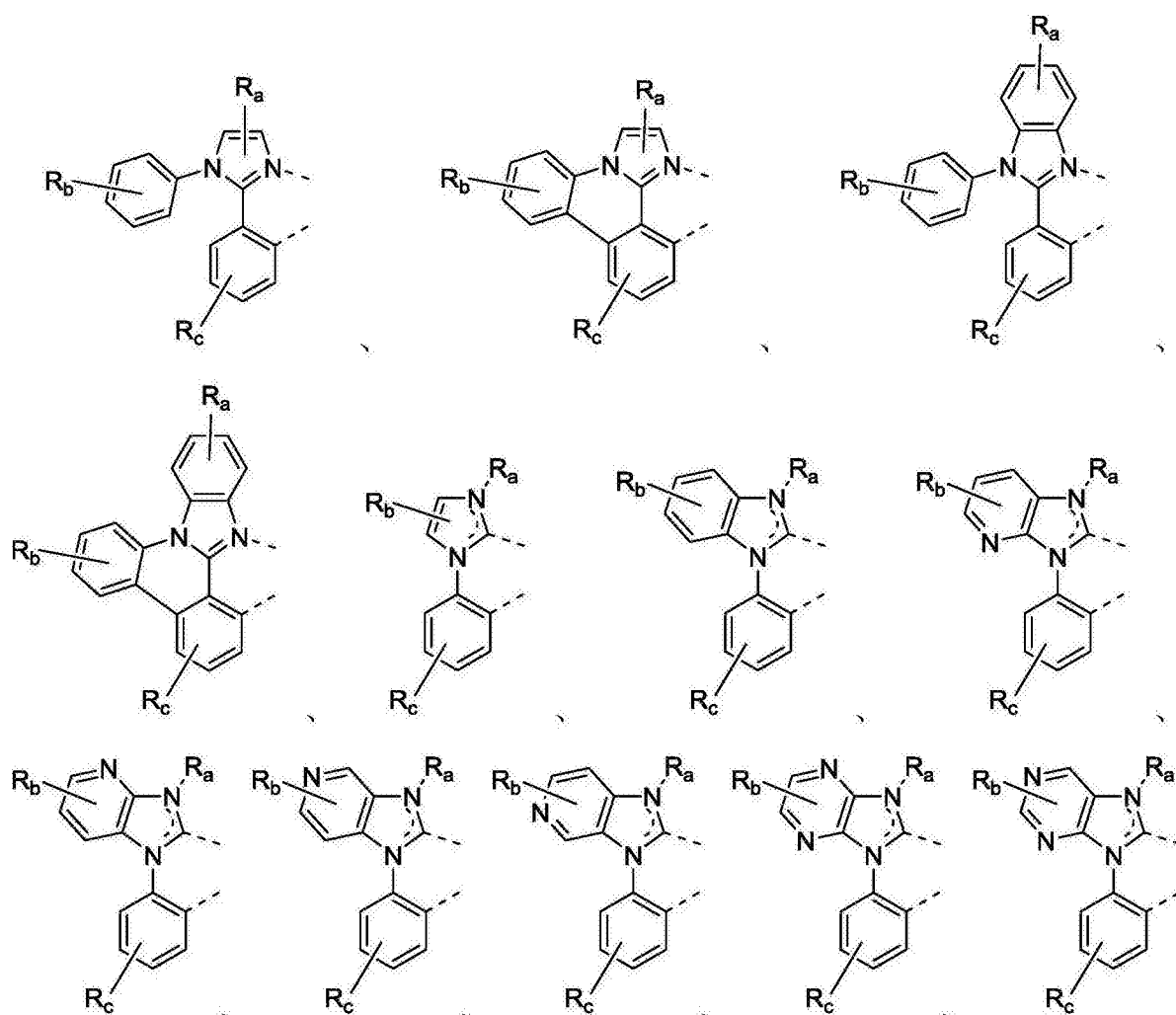


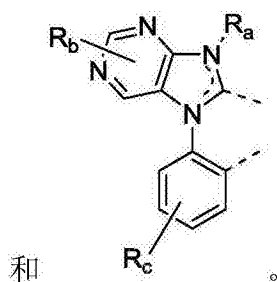
8. 根据权利要求6所述的组合物，其中所述第一化合物具有式 $Ir(L^1)_2(L^2)$ ，并且其中 $L^1$ 和 $L^2$ 不同并且各自独立地选自由以下组成的群组：





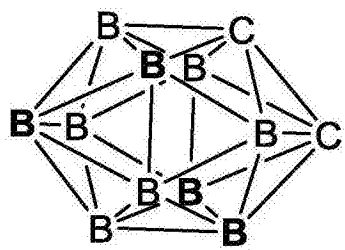
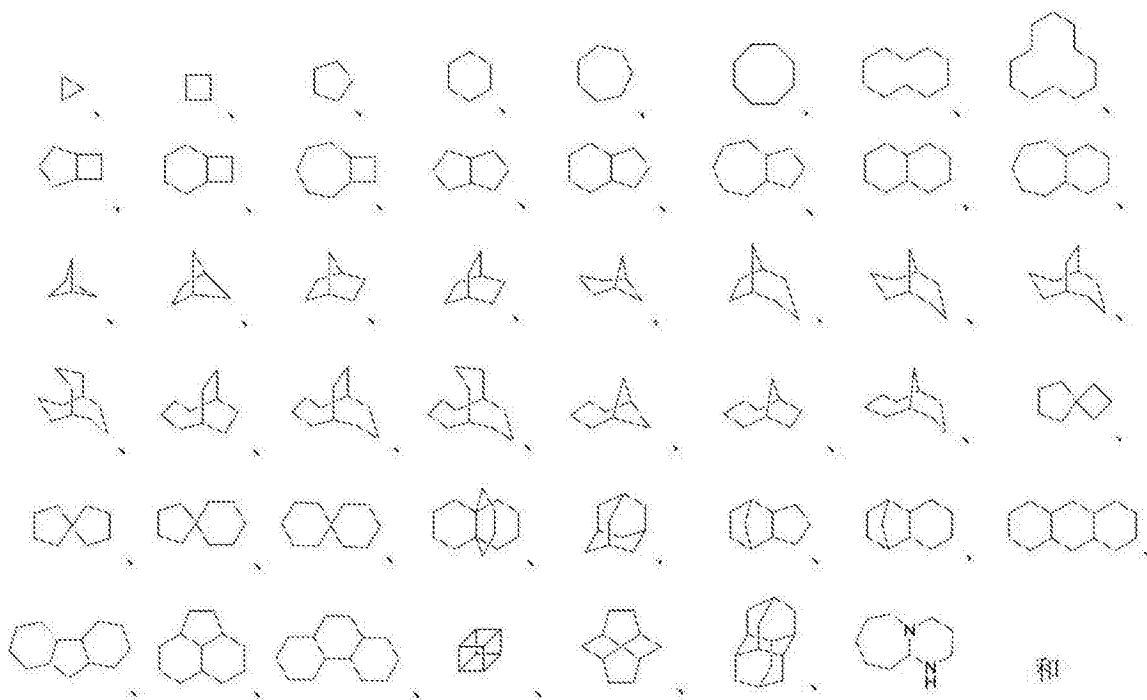
$L^1$ 和 $L^2$ 各自独立地选自由以下组成的群组:



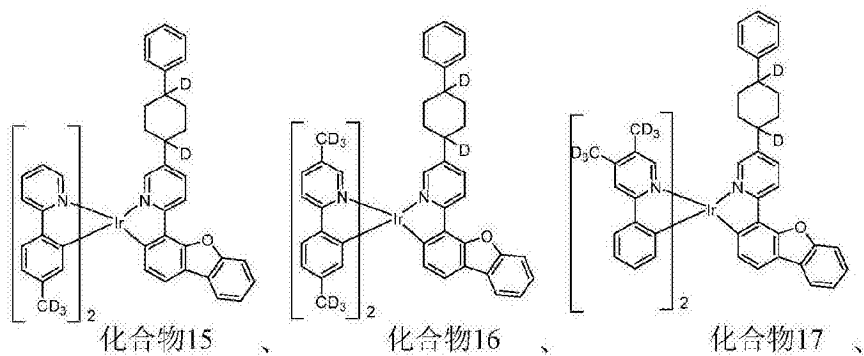
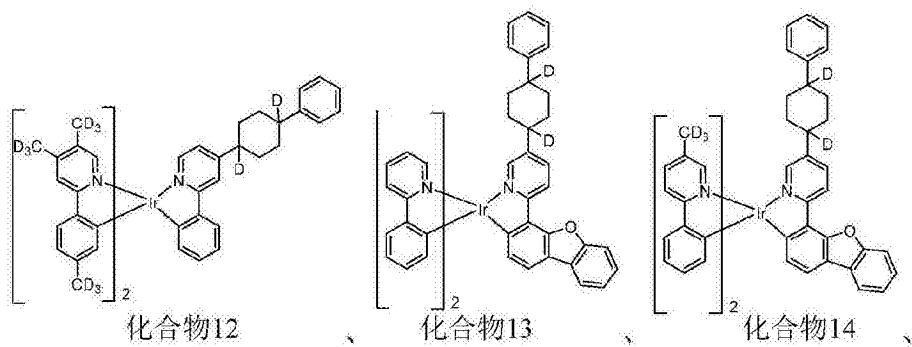
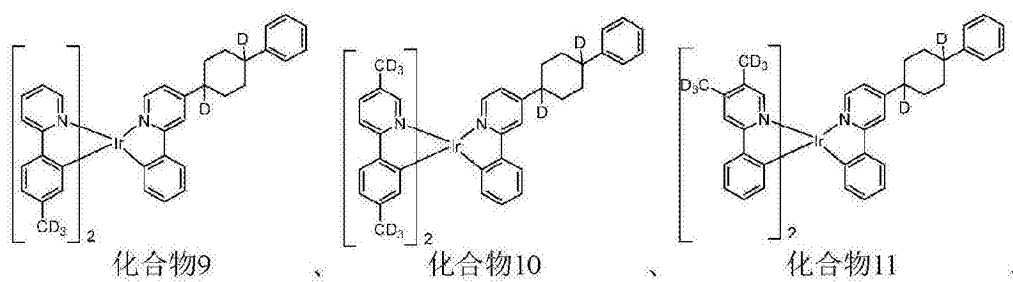
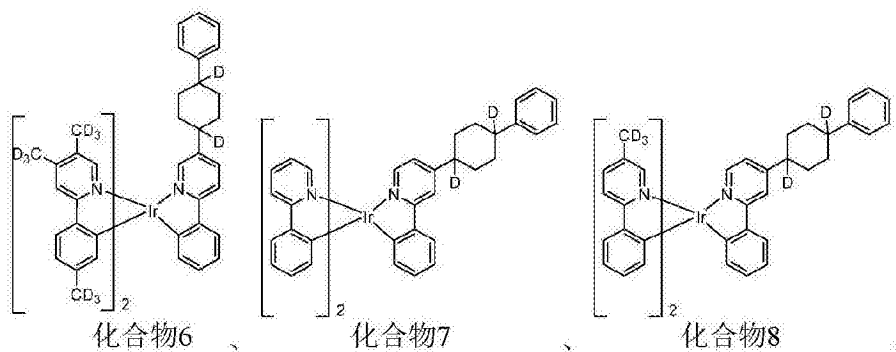
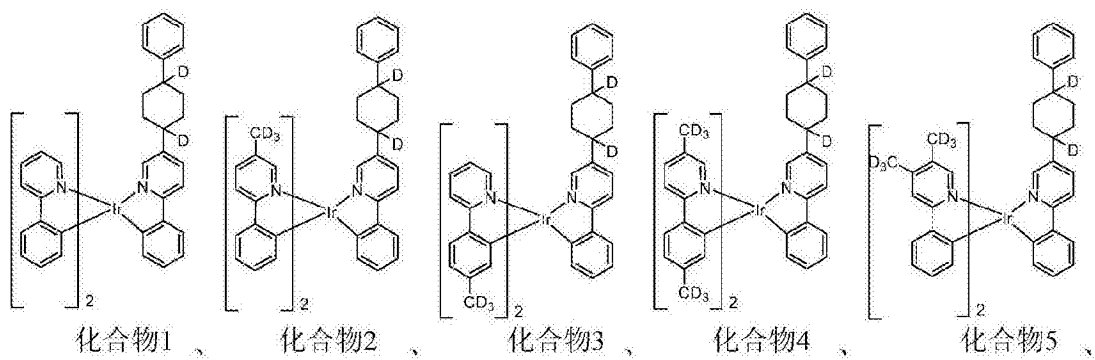


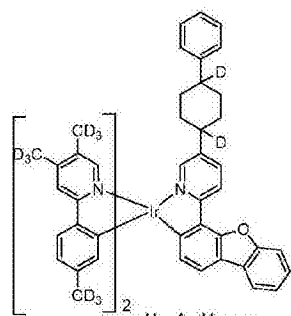
9. 根据权利要求6所述的组合物,其中所述第一化合物具有式 $\text{Pt}(\text{L}^1)_2$ 或 $\text{Pt}(\text{L}^1)(\text{L}^2)$ 。

10. 根据权利要求1所述的组合物,其中 $\text{G}^1$ 选自由以下组成的群组:

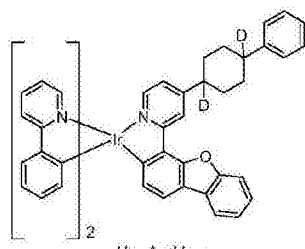


11. 根据权利要求1所述的组合物,其中所述第一化合物选自由以下组成的群组:

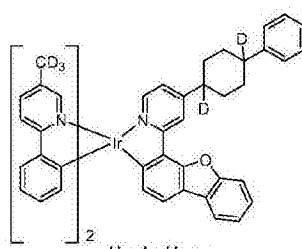




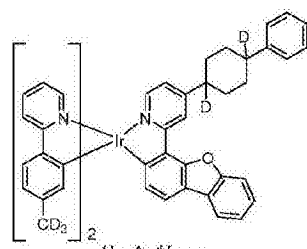
化合物18



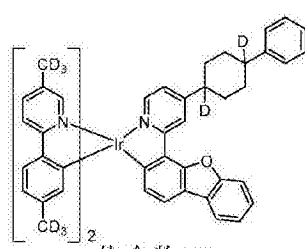
化合物19



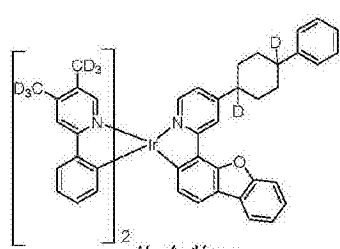
化合物20



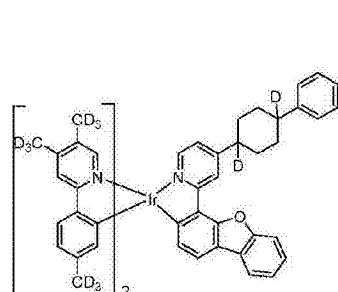
化合物21



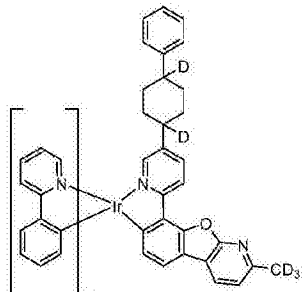
化合物22



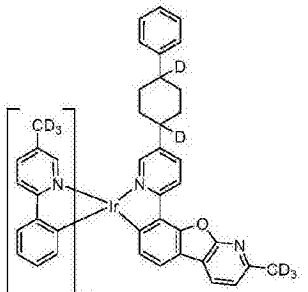
化合物23



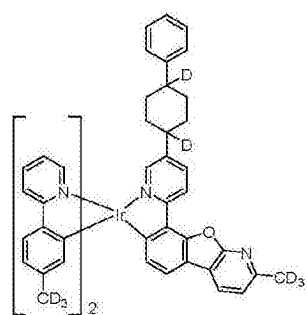
化合物24



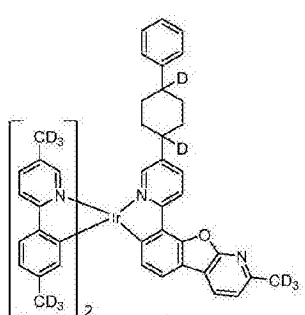
化合物25



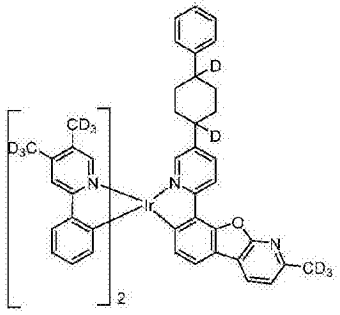
化合物26



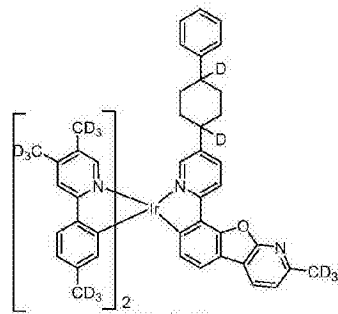
化合物27



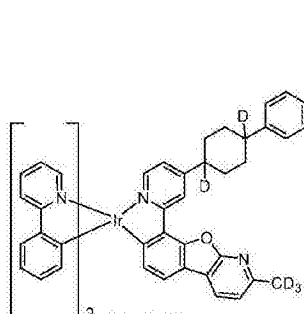
化合物28



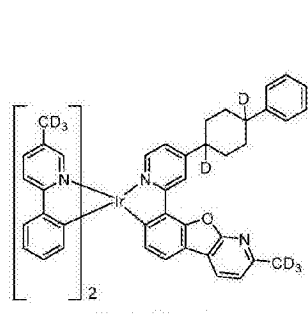
化合物29



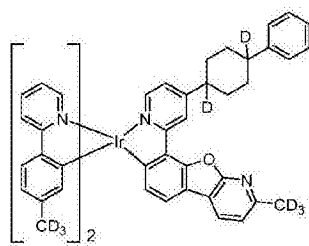
化合物30



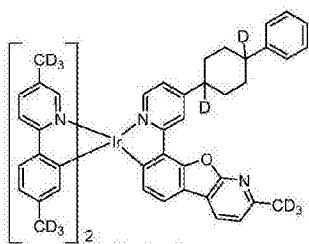
化合物31



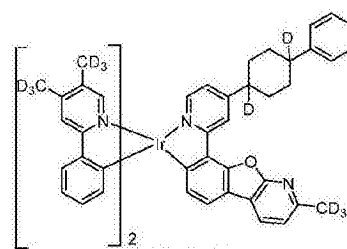
化合物32



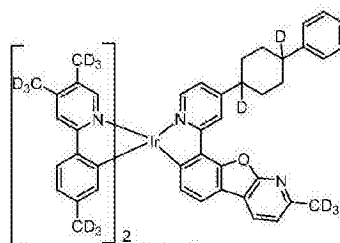
化合物33



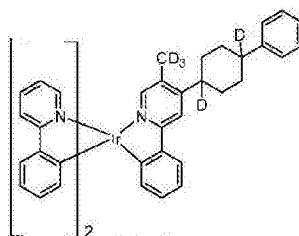
化合物34



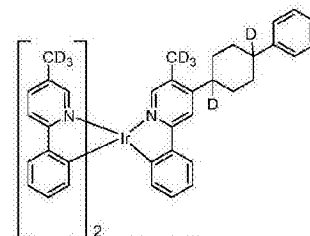
化合物35



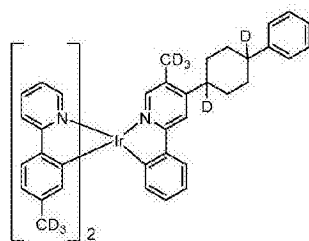
化合物36



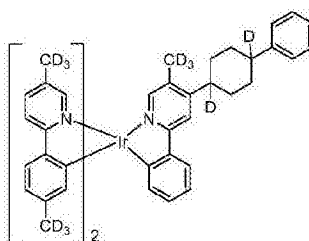
化合物37



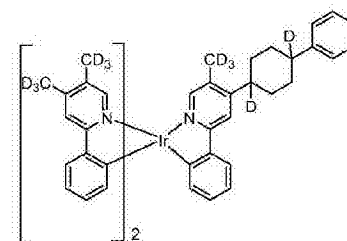
化合物38



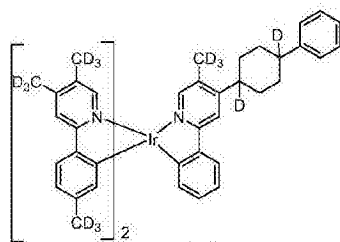
化合物39



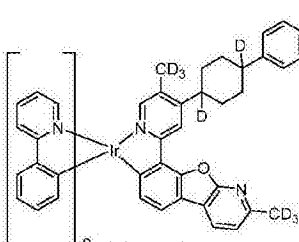
化合物40



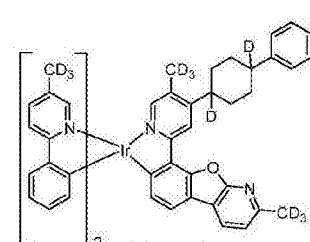
化合物41



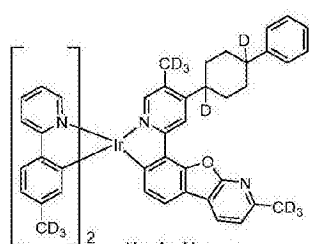
化合物42



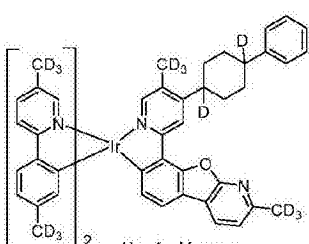
化合物43



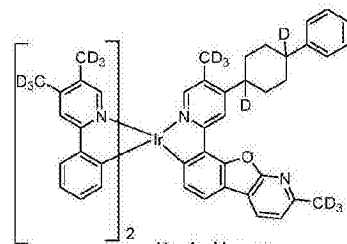
化合物44



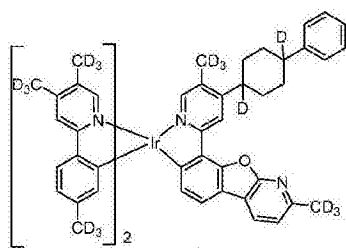
化合物45



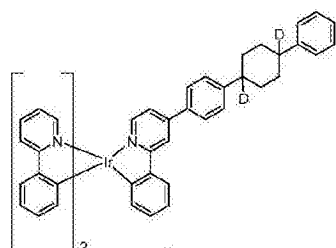
化合物46



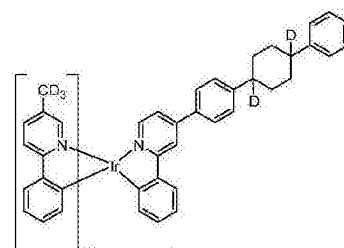
化合物47



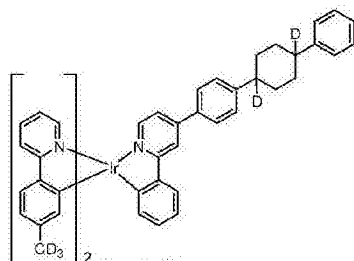
化合物48



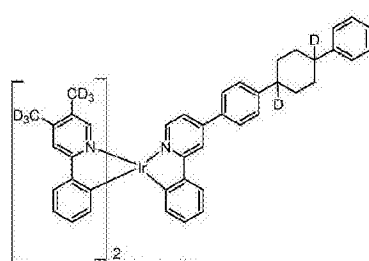
化合物49



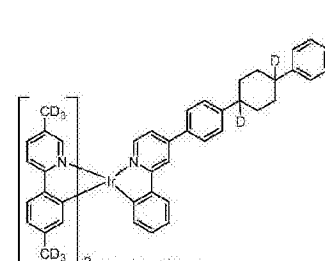
化合物50



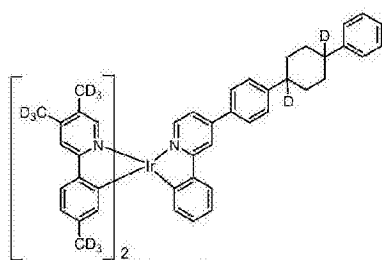
化合物51



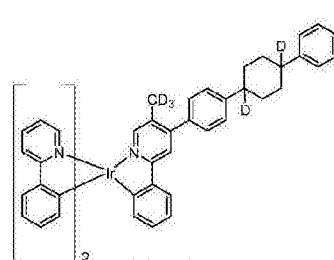
化合物52



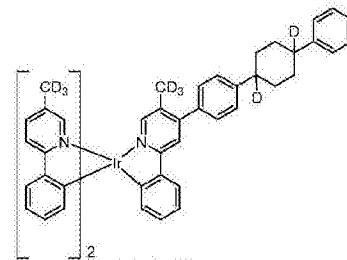
化合物53



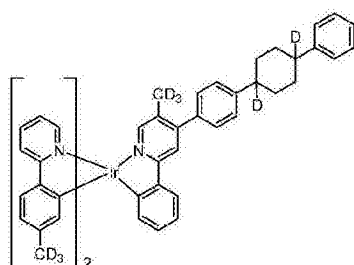
化合物54



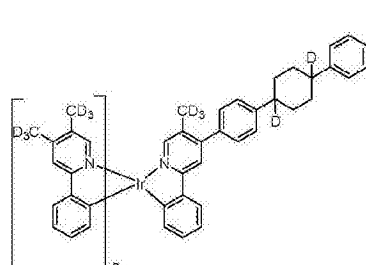
化合物55



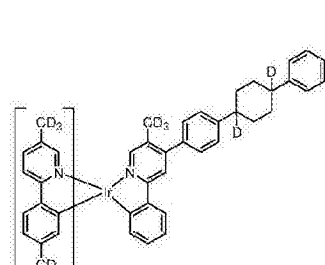
化合物56



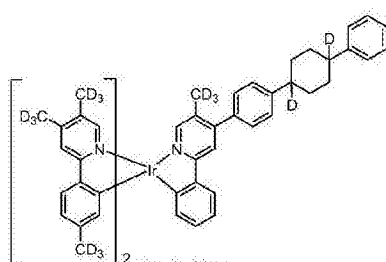
化合物57



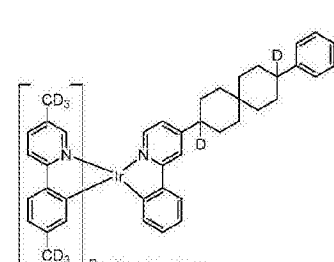
化合物58



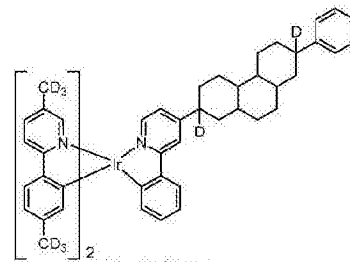
化合物59



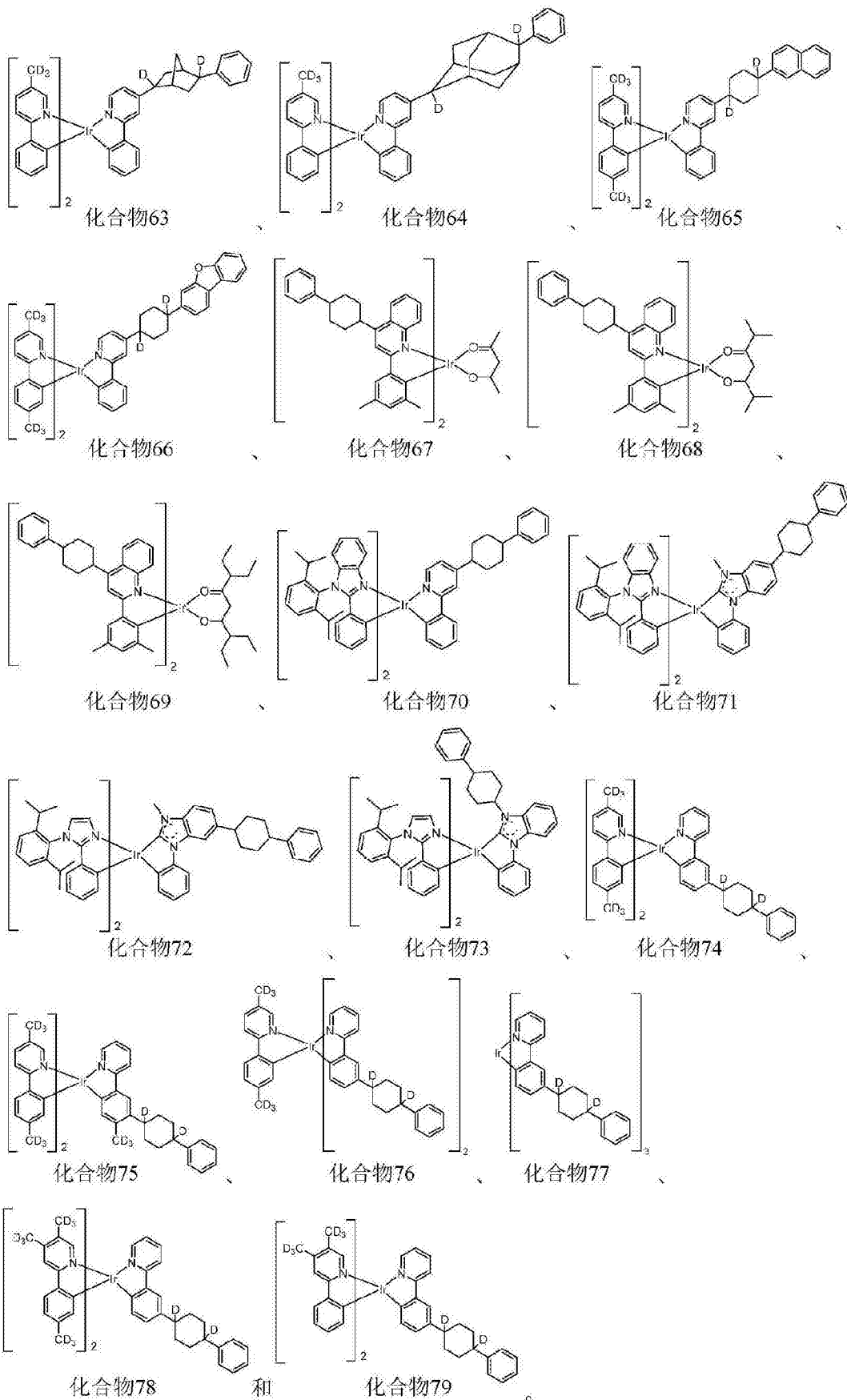
化合物60



化合物61



化合物62



12. 一种有机发光装置OLED, 其包含:  
阳极;

阴极;和

安置在所述阳极与所述阴极之间的有机层,其包含第一化合物;

其中所述第一化合物能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体;

其中所述第一化合物具有至少一个取代基R;

其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:—G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>;

其中虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;

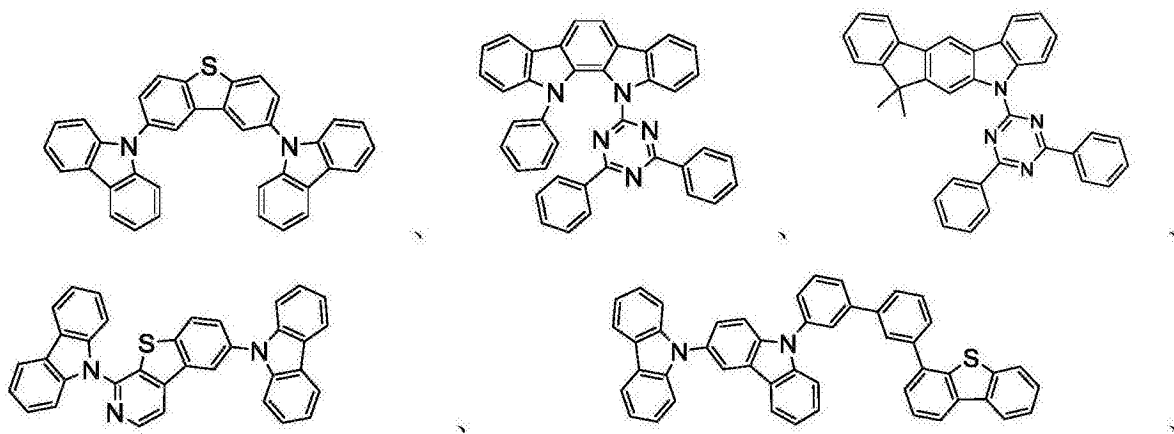
其中G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;

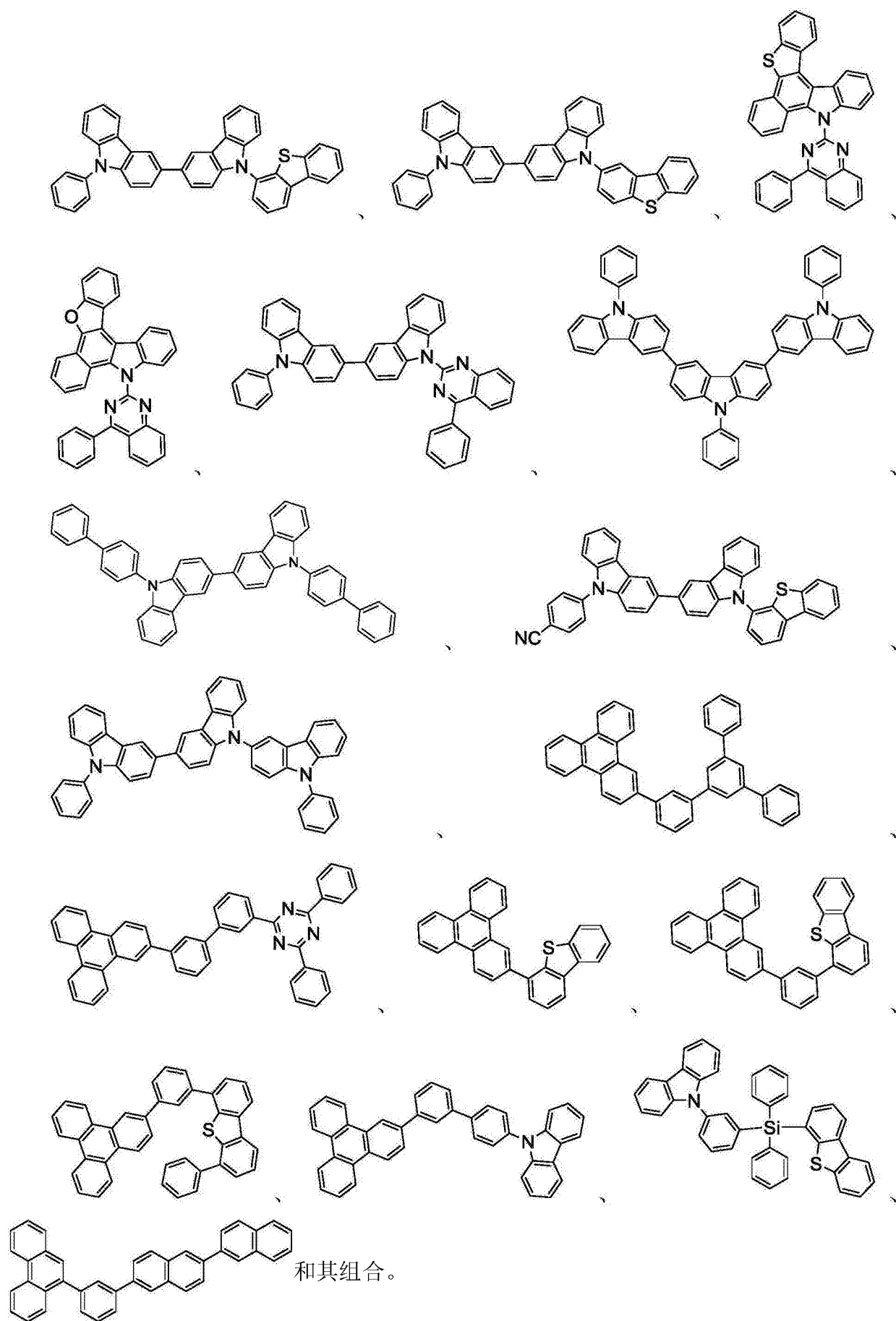
其中G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且

其中G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任选地进一步被选自由以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

13. 根据权利要求12所述的OLED,其中所述有机层是发射层,并且所述化合物是发射掺杂剂或非发射掺杂剂。

14. 根据权利要求12或13所述的OLED,其中所述有机层进一步包含主体,其中所述主体选自由以下组成的群组:





15. 一种消费型产品,其包含有机发光装置,其中所述有机发光装置包含:

阳极;

阴极;和

安置在所述阳极与所述阴极之间的有机层,其包含第一化合物;

其中所述第一化合物能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体;

其中所述第一化合物具有至少一个取代基R;

其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>;

其中虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;

其中G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;

其中G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且

其中G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任选地进一步被选自由以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

## 有机电致发光材料和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及适用作发射体的化合物;和包括其的装置,例如有机发光二极管。

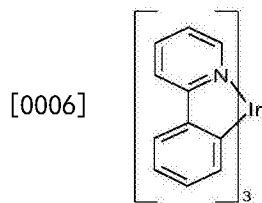
### 背景技术

[0002] 出于若干原因,利用有机材料的光学电子装置变得越来越受欢迎。用以制造这样的装置的材料中的许多材料相对便宜,因此有机光学电子装置具有获得相对于无机装置的成本优势的潜力。另外,有机材料的固有性质(例如其柔性)可以使其非常适合具体应用,例如在柔性衬底上的制造。有机光学电子装置的实例包括有机发光二极管/装置(OLED)、有机光电晶体管、有机光伏太阳能电池和有机光检测器。对于OLED,有机材料可以具有相对于常规材料的性能优点。举例来说,有机发射层发射光的波长通常可以容易地用适当的掺杂剂来调整。

[0003] OLED利用有机薄膜,其在电压施加于装置上时发射光。OLED正变为用于例如平板显示器、照明和背光应用中的越来越引人注目的技术。美国专利第5,844,363号、第6,303,238号和第5,707,745号中描述若干OLED材料和配置,所述专利以全文引用的方式并入本文中。

[0004] 磷光性发射分子的一个应用是全色显示器。用于这种显示器的行业标准需要适于发射具体色彩(称为“饱和”色彩)的像素。具体地说,这些标准需要饱和的红色、绿色和蓝色像素。或者,OLED可经设计以发射白光。在常规液晶显示器中,使用吸收滤光器滤过来自白色背光的发射以产生红色、绿色和蓝色发射。相同技术也可以用于OLED。白色OLED可以是单EML装置或堆叠结构。可以使用本领域中所熟知的CIE坐标来测量色彩。

[0005] 绿色发射分子的一个实例是三(2-苯基吡啶)铱、表示为Ir(ppy)<sub>3</sub>,其具有以下结构:



[0007] 在此图和本文后面的图中,将从氮到金属(此处,Ir)的配价键描绘为直线。

[0008] 如本文所用,术语“有机”包括聚合材料以及小分子有机材料,其可以用以制造有机光学电子装置。“小分子”是指不是聚合物的任何有机材料,并且“小分子”可能实际上相当大。在一些情况下,小分子可以包括重复单元。举例来说,使用长链烷基作为取代基不会将分子从“小分子”类别中去除。小分子还可以并入到聚合物中,例如作为聚合物主链上的侧基或作为主链的一部分。小分子还可以充当树枝状聚合物的核心部分,所述树枝状聚合物由建立在核心部分上的一系列化学壳层组成。树枝状聚合物的核心部分可以是荧光或磷光小分子发射体。树枝状聚合物可以是“小分子”,并且据信当前在OLED领域中使用的所有树枝状聚合物都是小分子。

[0009] 如本文所用,“顶部”意指离衬底最远,而“底部”意指离衬底最近。在将第一层描述

为“安置”在第二层“上”的情况下,第一层被安置为距衬底较远。除非规定第一层“与”第二层“接触”,否则第一与第二层之间可以存在其它层。举例来说,即使阴极和阳极之间存在各种有机层,仍可以将阴极描述为“安置在”阳极“上”。

[0010] 如本文所用,“溶液可处理”意指能够以溶液或悬浮液的形式在液体介质中溶解、分散或输送和/或从液体介质沉积。

[0011] 当据信配位体直接促成发射材料的光敏性质时,配位体可以称为“光敏性的”。当据信配位体并不促成发射材料的光敏性质时,配位体可以称为“辅助性的”,但辅助性的配位体可以改变光敏性的配位体的性质。

[0012] 如本文所用,并且如本领域技术人员一般将理解,如果第一能级较接近真空能级,那么第一“最高占用分子轨道”(HOMO)或“最低未占用分子轨道”(LUMO)能级“大于”或“高于”第二HOMO或LUMO能级。由于将电离电位(IP)测量为相对于真空能级的负能量,因此较高HOMO能级对应于具有较小绝对值的IP(负得较少的IP)。类似地,较高LUMO能级对应于具有较小绝对值的电子亲和性(EA)(负得较少的EA)。在常规能级图上,真空能级在顶部,材料的LUMO能级高于同一材料的HOMO能级。“较高”HOMO或LUMO能级表现为比“较低”HOMO或LUMO能级靠近这个图的顶部。

[0013] 如本文所用,并且如本领域技术人员一般将理解,如果第一功函数具有较高绝对值,那么第一功函数“大于”或“高于”第二功函数。因为通常将功函数测量为相对于真空能级的负数,因此这意指“较高”功函数负得较多。在常规能级图上,真空能级在顶部,将“较高”功函数说明为在向下方向上距真空能级较远。因此,HOMO和LUMO能级的定义遵循与功函数不同的惯例。

[0014] 可以在以全文引用的方式并入本文中的美国专利第7,279,704号中找到关于OLED和上文所述的定义的更多细节。

## 发明内容

[0015] 根据一实施例,描述了一种组合物,其包含第一化合物,所述第一化合物能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体。所述第一化合物包括至少一个取代基R,其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>,其中:

[0016] 虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;

[0017] G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;

[0018] G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且

[0019] G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任选地进一步被选自以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

[0020] 在另一实施例中,提供了一种有机发光装置(OLED),其包含阳极;阴极;和安置在所述阳极与所述阴极之间的有机层。所述有机层可以包括能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体的化合物,其中所述第一化合物具有至少一个取代基R,并且所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>。在所述式---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>中,虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任

选地进一步被选自由以下组成的群组的取代基取代：氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。在一些实施例中，描述了一种消费型产品，其含有如本文所述的OLED。

[0021] 根据另一方面，描述了OLED中的发射区域，其中所述发射区域包含第一化合物，所述第一化合物能够在室温下充当所述发射区域中的磷光发射体。如本文所提供，所述第一化合物包括至少一个取代基R，其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式： $---G^1-G^2$ 。

[0022] 根据又一实施例，本文提供了一种调配物，其含有能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体的化合物，其中所述第一化合物具有至少一个取代基R，并且所述至少一个取代基R中的每一个具有式 $---G^1-G^2$ 。

## 附图说明

[0023] 图1展示了有机发光装置。

[0024] 图2展示了不具有单独电子输送层的倒转的有机发光装置。

## 具体实施方式

[0025] 一般来说，OLED包含安置在阳极与阴极之间并且电连接到阳极和阴极的至少一个有机层。当施加电流时，阳极注入空穴并且阴极注入电子到有机层中。所注入的空穴和电子各自朝带相反电荷的电极迁移。当电子和空穴局限于同一分子上时，形成“激子”，其为具有激发能量状态的局部化电子-空穴对。当激子经由光电发射机制弛豫时，发射光。在一些情况下，激子可以局限于激元或激态复合物上。非辐射机制（例如热弛豫）也可能发生，但通常被视为不合需要的。

[0026] 最初的OLED使用从单态发射光（“荧光”）的发射分子，如例如美国专利第4,769,292号中所公开，所述专利以全文引用的方式并入。荧光发射通常在小于10纳秒的时间范围中发生。

[0027] 最近，已经论证了具有从三重态发射光（“磷光”）的发射材料的OLED。巴尔多（BaIdo）等人的“从有机电致发光装置的高效磷光发射（Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices）”，自然（Nature），第395卷，第151-154页，1998；（“巴尔多-I”）和巴尔多等人的“基于电致磷光的非常高效绿色有机发光装置（Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence）”，应用物理学报（Appl.Phys.Lett.），第75卷，第3期，第4-6页（1999）（“巴尔多-II”）以全文引用的方式并入。以引用的方式并入的美国专利第7,279,704号第5-6列中更详细地描述磷光。

[0028] 图1展示了有机发光装置100。图不一定按比例绘制。装置100可以包括衬底110、阳极115、空穴注入层120、空穴输送层125、电子阻挡层130、发射层135、空穴阻挡层140、电子输送层145、电子注入层150、保护层155、阴极160和屏障层170。阴极160是具有第一导电层162和第二导电层164的复合阴极。装置100可以通过依序沉积所描述的层来制造。在以引用的方式并入的US 7,279,704的第6-10列中更详细地描述这些各种层以及实例材料的性质和功能。

[0029] 这些层中的每一者有更多实例。举例来说,以全文引用的方式并入的美国专利第5,844,363号中公开柔性并且透明的衬底-阳极组合。经p掺杂的空穴输送层的实例是以50:1的摩尔比率掺杂有F<sub>4</sub>-TCNQ的m-MTDATA,如以全文引用的方式并入的美国专利申请公开案第2003/0230980号中所公开。以全文引用的方式并入的颁予汤普森(Thompson)等人的美国专利第6,303,238号中公开发射材料和主体材料的实例。经n掺杂的电子输送层的实例是以1:1的摩尔比率掺杂有Li的BPhen,如以全文引用的方式并入的美国专利申请公开案第2003/0230980号中所公开。以全文引用的方式并入的美国专利第5,703,436号和第5,707,745号公开了阴极的实例,其包括具有例如Mg:Ag等金属薄层与上覆的透明、导电、经溅镀沉积的ITO层的复合阴极。以全文引用的方式并入的美国专利第6,097,147号和美国专利申请公开案第2003/0230980号中更详细地描述阻挡层的原理和使用。以全文引用的方式并入的美国专利申请公开案第2004/0174116号中提供注入层的实例。可以在以全文引用的方式并入的美国专利申请公开案第2004/0174116号中找到保护层的描述。

[0030] 图2展示了倒转的OLED 200。所述装置包括衬底210、阴极215、发射层220、空穴输送层225和阳极230。装置200可以通过依序沉积所描述的层来制造。因为最常见OLED配置具有安置在阳极上的阴极,并且装置200具有安置在阳极230下的阴极215,所以装置200可以称为“倒转”OLED。在装置200的对应层中,可以使用与关于装置100所描述的材料类似的材料。图2提供了可以如何从装置100的结构省略一些层的一个实例。

[0031] 图1和2中所说明的简单分层结构是作为非限制实例而提供,并且应理解,可以结合各种各样的其它结构使用本发明的实施例。所描述的具体材料和结构本质上是示范性的,并且可以使用其它材料和结构。可以基于设计、性能和成本因素,通过以不同方式组合所描述的各个层来实现功能性OLED,或可以完全省略若干层。还可以包括未具体描述的其它层。可以使用不同于具体描述的材料。尽管本文所提供的实例中的许多实例将各种层描述为包含单一材料,但应理解,可以使用材料的组合(例如主体与掺杂剂的混合物)或更一般来说,混合物。并且,所述层可以具有各种子层。本文中给予各个层的名称不意欲具有严格限制性。举例来说,在装置200中,空穴输送层225输送空穴并且将空穴注入到发射层220中,并且可以被描述为空穴输送层或空穴注入层。在一个实施例中,可以将OLED描述为具有安置在阴极与阳极之间的“有机层”。此有机层可以包含单个层,或可以进一步包含例如关于图1和2所描述的不同有机材料的多个层。

[0032] 还可以使用未具体描述的结构和材料,例如包含聚合材料的OLED(PLED),例如以全文引用的方式并入的颁予弗兰德(Friend)等人的美国专利第5,247,190号中所公开。作为另一实例,可以使用具有单个有机层的OLED。OLED可以堆叠,例如如以全文引用的方式并入的颁予福里斯特(Forrest)等人的第5,707,745号中所描述。OLED结构可以脱离图1和2中所说明的简单分层结构。举例来说,衬底可以包括有角度的反射表面以改进出耦(out-coupling),例如如颁予福里斯特等人的美国专利第6,091,195号中所述的台式结构,和/或如颁予布利维克(Bulovic)等人的美国专利第5,834,893号中所述的凹点结构,所述专利以全文引用的方式并入。

[0033] 除非另外规定,否则可以通过任何合适方法来沉积各种实施例的层中的任一者。对于有机层,优选方法包括热蒸发、喷墨(例如以全文引用的方式并入的美国专利第6,013,982号和第6,087,196号中所述)、有机气相沉积(OVPD)(例如以全文引用的方式并入的颁予

福利斯特等人的美国专利第6,337,102号中所述)和通过有机蒸气喷射印刷(OVJP)的沉积(例如以全文引用的方式并入的美国专利第7,431,968号中所述)。其它合适沉积方法包括旋涂和其它基于溶液的工艺。基于溶液的工艺优选在氮或惰性气氛中进行。对于其它层,优选方法包括热蒸发。优选的图案化方法包括通过掩模的沉积、冷焊(例如以全文引用的方式并入的美国专利第6,294,398号和第6,468,819号中所述)和与例如喷墨和OVJD等沉积方法中的一些方法相关联的图案化。还可以使用其它方法。可以修改待沉积的材料,以使其与具体沉积方法相容。举例来说,可以在小分子中使用具支链或无支链并且优选含有至少3个碳的例如烷基和芳基等取代基,来增强其经受溶液处理的能力。可以使用具有20个或更多个碳的取代基,并且3-20个碳是优选范围。具有不对称结构的材料可以比具有对称结构的材料具有更好的溶液可处理性,因为不对称材料可以具有更低的再结晶倾向性。可以使用树枝状聚合物取代基来增强小分子经受溶液处理的能力。

[0034] 根据本发明实施例制造的装置可以进一步任选地包含屏障层。屏障层的一个用途是保护电极和有机层免于因暴露于环境中的有害物质(包括水分、蒸气和/或气体等)而受损。屏障层可以沉积在衬底、电极上,沉积在衬底、电极下或沉积在衬底、电极旁,或沉积在装置的任何其它部分(包括边缘)上。屏障层可以包含单个层或多个层。屏障层可以通过各种已知的化学气相沉积技术形成,并且可以包括具有单一相的组合物以及具有多个相的组合物。任何合适材料或材料组合都可以用于屏障层。屏障层可以并入有无机化合物或有机化合物或两者。优选的屏障层包含聚合材料与非聚合材料的混合物,如以全文引用的方式并入本文中的美国专利第7,968,146号、PCT专利申请第PCT/US2007/023098号和第PCT/US2009/042829号中所述。为了被视为“混合物”,构成屏障层的前述聚合材料和非聚合材料应在相同反应条件下和/或在同时沉积。聚合材料对非聚合材料的重量比率可以在95:5到5:95的范围内。聚合材料和非聚合材料可以由同一前体材料产生。在一个实例中,聚合材料与非聚合材料的混合物基本上由聚合硅和无机硅组成。

[0035] 根据本发明的实施例而制造的装置可以并入到各种各样的电子组件模块(或单元)中,所述电子组件模块可以并入到多种电子产品或中间组件中。此类电子产品或中间组件的实例包括可以为终端用户产品制造商所利用的显示屏、照明装置(如离散光源装置或照明面板)等。此类电子组件模块可以任选地包括驱动电子装置和/或电源。根据本发明的实施例而制造的装置可以并入到各种各样的消费型产品中,所述消费型产品具有一或多种电子组件模块(或单元)并入于其中。此类消费型产品将包括含一或多个光源和/或某种类型的视觉显示器中的一或多者的任何种类的产品。此类消费型产品的一些实例包括平板显示器、计算机监视器、医疗监视器、电视机、告示牌、用于内部或外部照明和/或发信号的灯、平视显示器、全透明或部分透明的显示器、柔性显示器、激光印刷机、电话、移动电话、平板计算机、平板手机、个人数字助理(PDA)、可佩戴装置、膝上型计算机、数码相机、摄录像机、取景器、微型显示器(对角线小于2英寸的显示器)、3-D显示器、虚拟现实或增强现实显示器、交通工具、包含多个平铺在一起的显示器的视频墙、剧院或体育馆屏幕,和指示牌。可以使用各种控制机制来控制根据本发明而制造的装置,包括无源矩阵和有源矩阵。意欲将所述装置中的许多装置用于对人类来说舒适的温度范围中,例如18摄氏度到30摄氏度,并且更优选在室温下(20-25摄氏度),但可以在此温度范围外(例如-40摄氏度到+80摄氏度)使用。

[0036] 本文所述的材料和结构可以应用于不同于OLED的装置中。举例来说,例如有机太阳能电池和有机光检测器等其它光电子装置可以使用所述材料和结构。更一般来说,例如有机晶体管等有机装置可以使用所述材料和结构。

[0037] 如本文所用,术语“卤基”、“卤素”或“卤化物”包括氟、氯、溴和碘。

[0038] 如本文所用,术语“烷基”涵盖直链和支链烷基。优选的烷基是含有一到十五个碳原子的烷基,并且包括甲基、乙基、丙基、1-甲基乙基、丁基、1-甲基丙基、2-甲基丙基、戊基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、1,1-二甲基丙基、1,2-二甲基丙基、2,2-二甲基丙基等。另外,烷基可以是任选地被取代的。

[0039] 如本文所用,术语“环烷基”涵盖环状烷基。优选的环烷基是含有3到10个环碳原子的环烷基,并且包括环丙基、环戊基、环己基、金刚烷基等。另外,环烷基可以是任选地被取代的。

[0040] 如本文所用,术语“烯基”涵盖直链和支链烯基。优选的烯基是含有二到十五个碳原子的烯基。另外,烯基可以是任选地被取代的。

[0041] 如本文所用,术语“炔基”涵盖直链和支链炔基。优选的炔基是含有二到十五个碳原子的炔基。另外,炔基可以是任选地被取代的。

[0042] 如本文所用,术语“芳烷基”或“芳基烷基”可互换地使用并且涵盖具有芳香族基团作为取代基的烷基。另外,芳烷基可以是任选地被取代的。

[0043] 如本文所用,术语“杂环基”涵盖芳香族和非芳香族环状自由基。杂芳香族环状自由基还意指杂芳基。优选的杂非芳香族环基是含有包括至少一个杂原子的3至7个环原子的杂环基,并且包括环胺,例如吗啉基、哌啶基、吡咯烷基等,和环醚,例如四氢呋喃、四氢吡喃等。另外,杂环基可以是任选地被取代的。

[0044] 如本文所用,术语“芳基”或“芳香族基团”涵盖单环基团和多环系统。多环可以具有其中两个碳为两个邻接环(所述环是“稠合的”)共用的两个或更多个环,其中所述环中的至少一者是芳香族的,例如其它环可以是环烷基、环烯基、芳基、杂环和/或杂芳基。优选的芳基是含有六到三十个碳原子、优选六到二十个碳原子、更优选六到十二个碳原子的芳基。尤其优选的是具有六个碳、十个碳或十二个碳的芳基。适合的芳基包括苯基、联苯、联三苯、三亚苯、四亚苯、萘、蒽、菲、芴、芘、苝、芘和蒽,优选苯基、联苯、联三苯、三亚苯、芴和萘。另外,芳基可以是任选地被取代的。

[0045] 如本文所用,术语“杂芳基”涵盖可以包括一到五个杂原子的单环杂芳香族基团。术语杂芳基还包括具有其中两个原子为两个邻接环(所述环是“稠合的”)共用的两个或更多个环的多环杂芳香族系统,其中所述环中的至少一者是杂芳基,例如其它环可以是环烷基、环烯基、芳基、杂环和/或杂芳基。优选的杂芳基是含有三到三十个碳原子、优选三到二十个碳原子、更优选三到十二个碳原子的杂芳基。适合的杂芳基包括二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、呋喃、噻吩、苯并呋喃、苯并噻吩、苯并硒吩、呋唑、吡唑并呋唑、吡唑基吡唑、吡咯并二吡唑、吡唑、咪唑、三唑、噁唑、噻唑、噁二唑、噁三唑、二噁唑、噻二唑、吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪、三嗪、噁嗪、噁噻嗪、噁二嗪、吡嗪、苯并咪唑、吡唑、吡唑嗪、苯并噁唑、苯并异噁唑、苯并噻唑、喹啉、异喹啉、噌啉、喹唑啉、喹喔啉、茶啉、酞嗪、喋啉、二苯并呋喃、吡啶、吩嗪、吩噻嗪、吩噁嗪、苯并呋喃并吡啶、呋喃并二吡啶、苯并噻吩并吡啶、噻吩并二吡啶、苯并硒吩并吡啶和硒吩并二吡啶,优选二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、呋唑、吡

噪并咪唑、咪唑、吡啶、三嗪、苯并咪唑、1,2-氮杂硼烷、1,3-氮杂硼烷、1,4-氮杂硼烷、硼氮炔和其氮杂类似物。另外,杂芳基可以是任选地被取代的。

[0046] 烷基、环烷基、烯基、炔基、芳烷基、杂环基、芳基和杂芳基可以未被取代或可以被一或多个选自以下组成的群组的取代基取代:氘、卤素、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、环氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、醚基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

[0047] 如本文所用,“被取代的”表示,不是H的取代基键结到相关位置,例如碳。因此,举例来说,在 $R^1$ 被单取代时,则一个 $R^1$ 必须不是H。类似地,在 $R^1$ 被二取代时,则两个 $R^1$ 必须不是H。类似地,在 $R^1$ 未被取代时, $R^1$ 对于所有可用位置来说都是氢。

[0048] 本文所述的片段(即氮杂-二苯并呋喃、氮杂-二苯并噻吩等)中的“氮杂”名称意指相应片段中的一或多个C-H基团可以被氮原子置换,例如并且无任何限制性地,氮杂三亚苯涵盖二苯并[f,h]喹啉和二苯并[f,h]喹啉。本领域的普通技术人员可以容易地预想上文所述的氮杂-衍生物的其他氮类似物,并且所有这些类似物都旨在由如本文中阐述的术语涵盖。

[0049] 应理解,当将分子片段描述为取代基或另外连接到另一部分时,其名称可以如同其是片段(例如苯基、亚苯基、萘基、二苯并呋喃基)一般或如同其是整个分子(例如苯、萘、二苯并呋喃)一般书写。如本文所用,这些不同的命名取代基或连接的片段的方式被视为等效的。

[0050] 根据一个实施例,描述了一种组合物,其包含第一化合物,所述第一化合物能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体。所述第一化合物包括至少一个取代基R,其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>,其中:

[0051] 虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;

[0052] G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;

[0053] G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且

[0054] G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任选地进一步被选自以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。在一些实施例中,至少一个取代基R中无一个包括选自以下组成的群组的金属:Ir、Rh、Re、Ru、Os、Pt、Au和Cu。

[0055] 在一些实施例中,G<sup>2</sup>的芳基和杂芳基选自5和6元环。在一些实施例中,杂芳基环的杂原子是N。在一些实施例中,杂芳基环可以包括一个N原子。在一些实施例中,杂芳基环可以包括两个N原子。在一些实施例中,杂芳基环可以包括多达三个N原子。

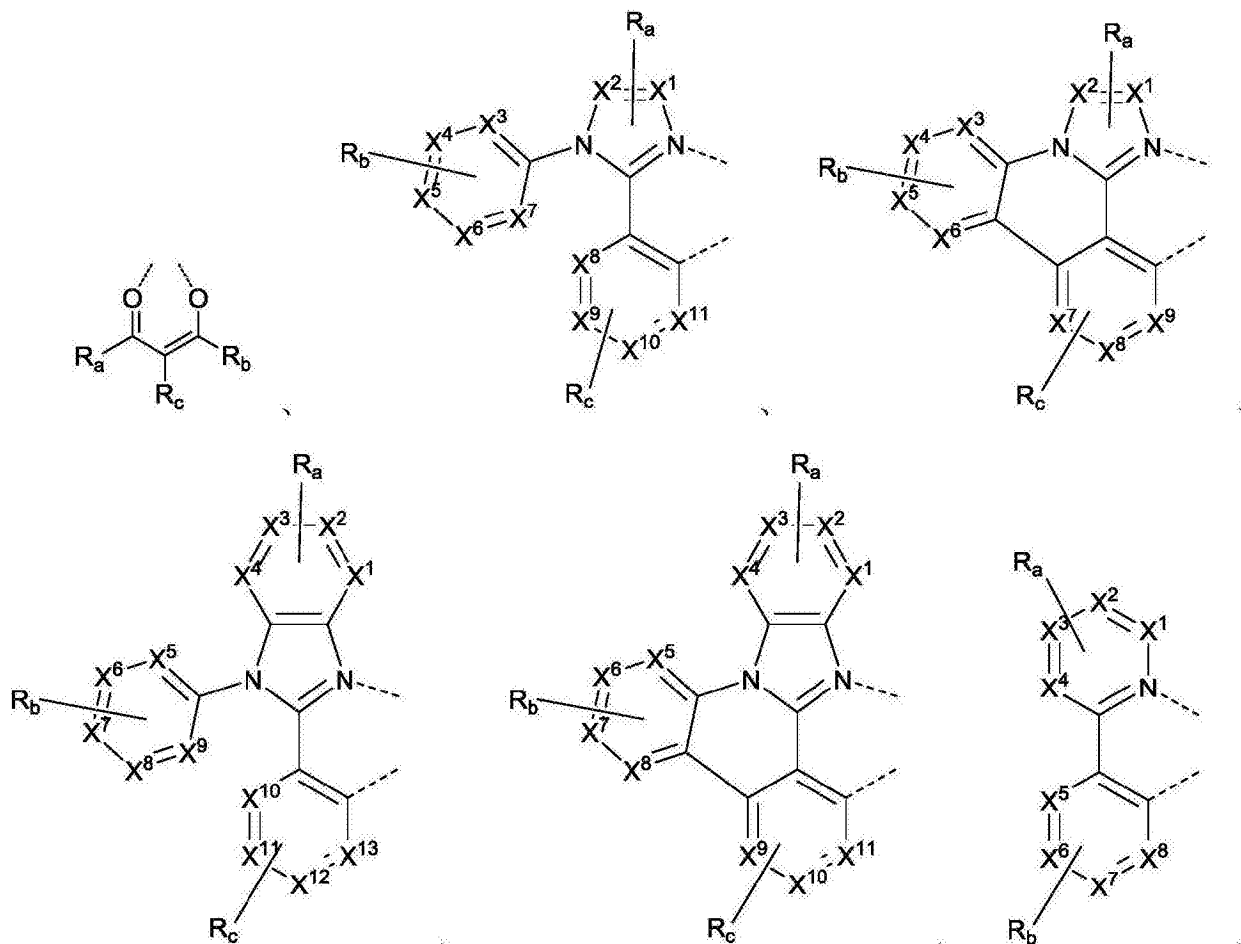
[0056] 在一些实施例中,所述第一化合物包括至少一个芳香族环,并且所述至少一个取代基R中的每一个直接键结到所述至少一个芳香族环之一。在一些实施例中,至少一个取代基R直接键结到的每个芳香族环选自以下组成的群组:苯基、吡啶、嘧啶、吡嗪、咪唑衍生的碳烯、苯并咪唑衍生的碳烯、喹啉、氮杂-喹啉、异喹啉、氮杂-异喹啉、二苯并呋喃、氮杂-二苯并呋喃、咪唑、苯并咪唑、氮杂-苯并咪唑。

[0057] 在一些实施例中,所述第一化合物能够在室温(例如约22°C)下从三重激发态到基单态发射光。在一些实施例中,所述第一化合物是具有金属-碳键的金属配位络合物。在一

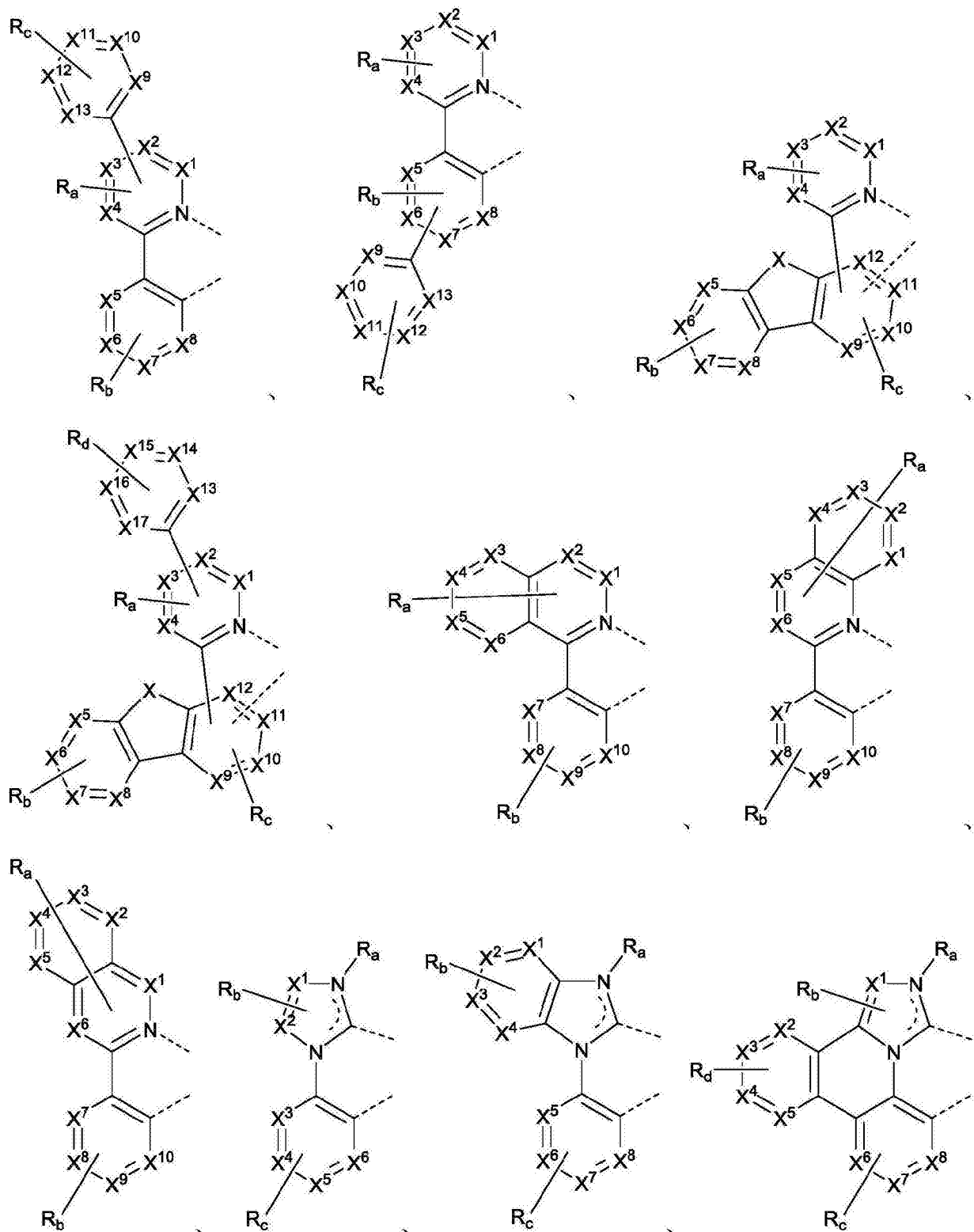
些实施例中,所述金属选自由以下组成的群组:Ir、Rh、Re、Ru、Os、Pt、Au和Cu。在一些实施例中,所述金属是Ir,而在其它实施例中,所述金属是Pt。

[0058] 在一些实施例中,所述第一化合物具有式 $M(L^1)_x(L^2)_y(L^3)_z$ ,其中 $L^1$ 、 $L^2$ 和 $L^3$ 可以相同或不同; $x$ 是1、2或3; $y$ 是0、1或2; $z$ 是0、1或2;并且 $x+y+z$ 是所述金属 $M$ 的氧化态。在一些实施例中, $L^1$ 、 $L^2$ 和 $L^3$ 各自独立地选自由以下组成的群组:

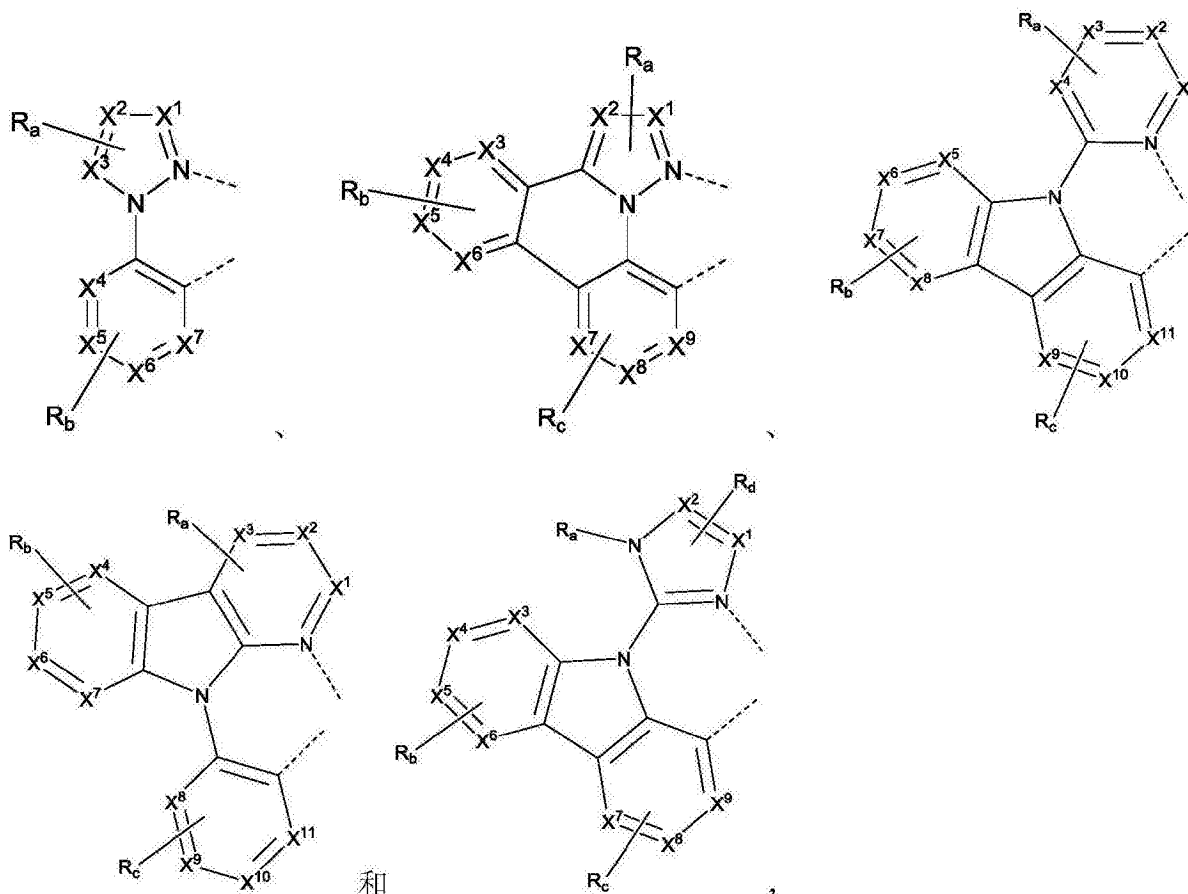
[0059]



[0060]



[0061]



[0062] 其中X<sup>1</sup>到X<sup>17</sup>中的每一个独立地选自由碳和氮组成的群组；

[0063] 其中X选自由以下组成的群组：BR'、NR'、PR'、O、S、Se、C=O、S=O、SO<sub>2</sub>、CR'R''、SiR'R''和GeR'R''；

[0064] 其中R'和R''任选地稠合或接合以形成环；

[0065] 其中每个R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>和R<sub>d</sub>可以表示单取代基到可能最大数目的取代基或无取代基；

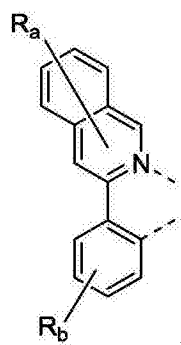
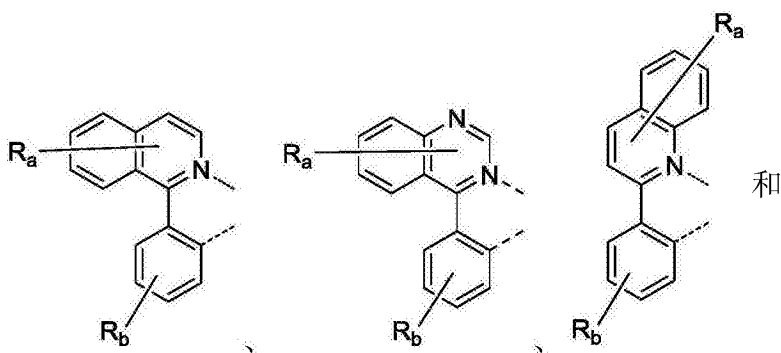
[0066] 其中R'、R''、R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>和R<sub>d</sub>各自独立地选自由以下组成的群组：氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合；

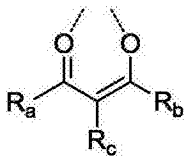
[0067] 其中R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>和R<sub>d</sub>的任两个或多于两个取代基任选地稠合或接合以形成环或形成多齿配位体；并且

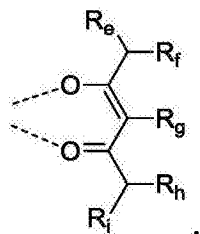
[0068] 其中所述R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>和R<sub>d</sub>中的至少一个包括至少一个R。

[0069] 在一些实施例中，所述第一化合物具有式Ir(L<sup>1</sup>)<sub>2</sub>(L<sup>2</sup>)。在一些此类实施例中，L<sup>1</sup>具

有选自自由以下组成的群组的式：



并且 $L^2$ 具有下式： $R_a$    $R_b$  在一些此类实施例中， $L^2$ 具有下式：

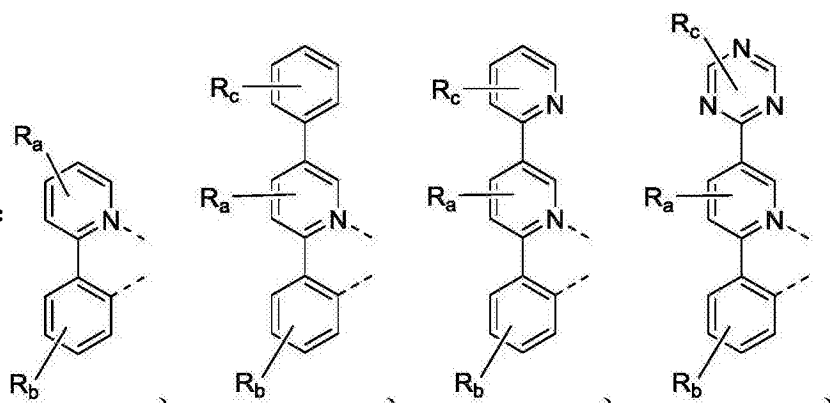


其中 $R_e$ 、 $R_f$ 、 $R_h$ 和 $R_i$ 独立地选自自由以下组成的群组：烷基、环烷基、芳基和

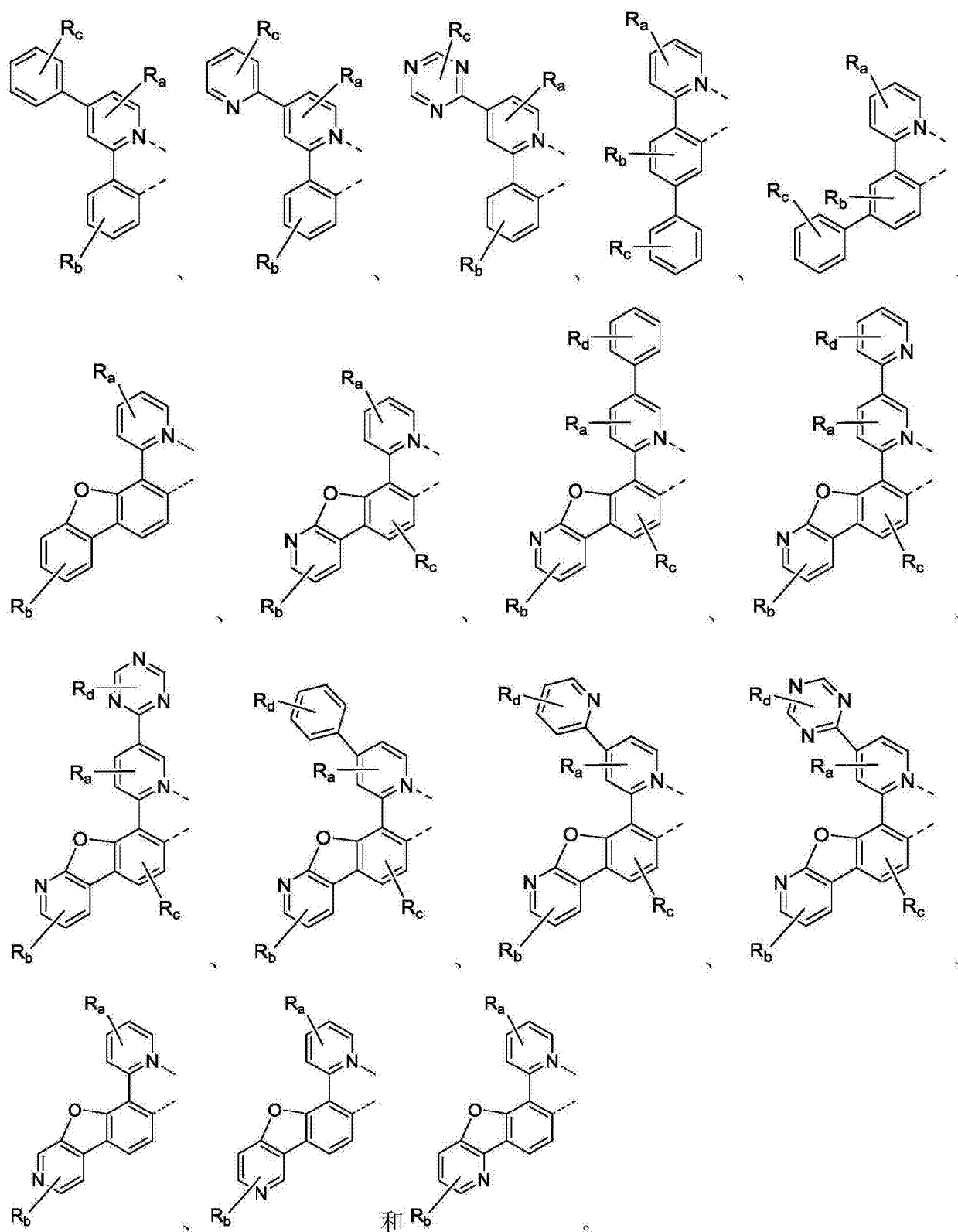
杂芳基；其中 $R_e$ 、 $R_f$ 、 $R_h$ 和 $R_i$ 中的至少一个具有至少两个碳原子；并且其中 $R_g$ 选自自由以下组成的群组：氢、氘、卤素、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。在一些此类实施例中， $R_e$ 、 $R_f$ 、 $R_h$ 和 $R_i$ 中的至少两个具有至少两个碳原子。在一些此类实施例中， $R_e$ 、 $R_f$ 、 $R_h$ 和 $R_i$ 中的至少三个具有至少两个碳原子。在一些此类实施例中， $R_e$ 、 $R_f$ 、 $R_h$ 和 $R_i$ 中的每一个具有至少两个碳原子。

[0070] 在所述第一化合物具有式 $Ir(L^1)_2(L^2)$ 的一些实施例中， $L^1$ 和 $L^2$ 不同并且各自独立

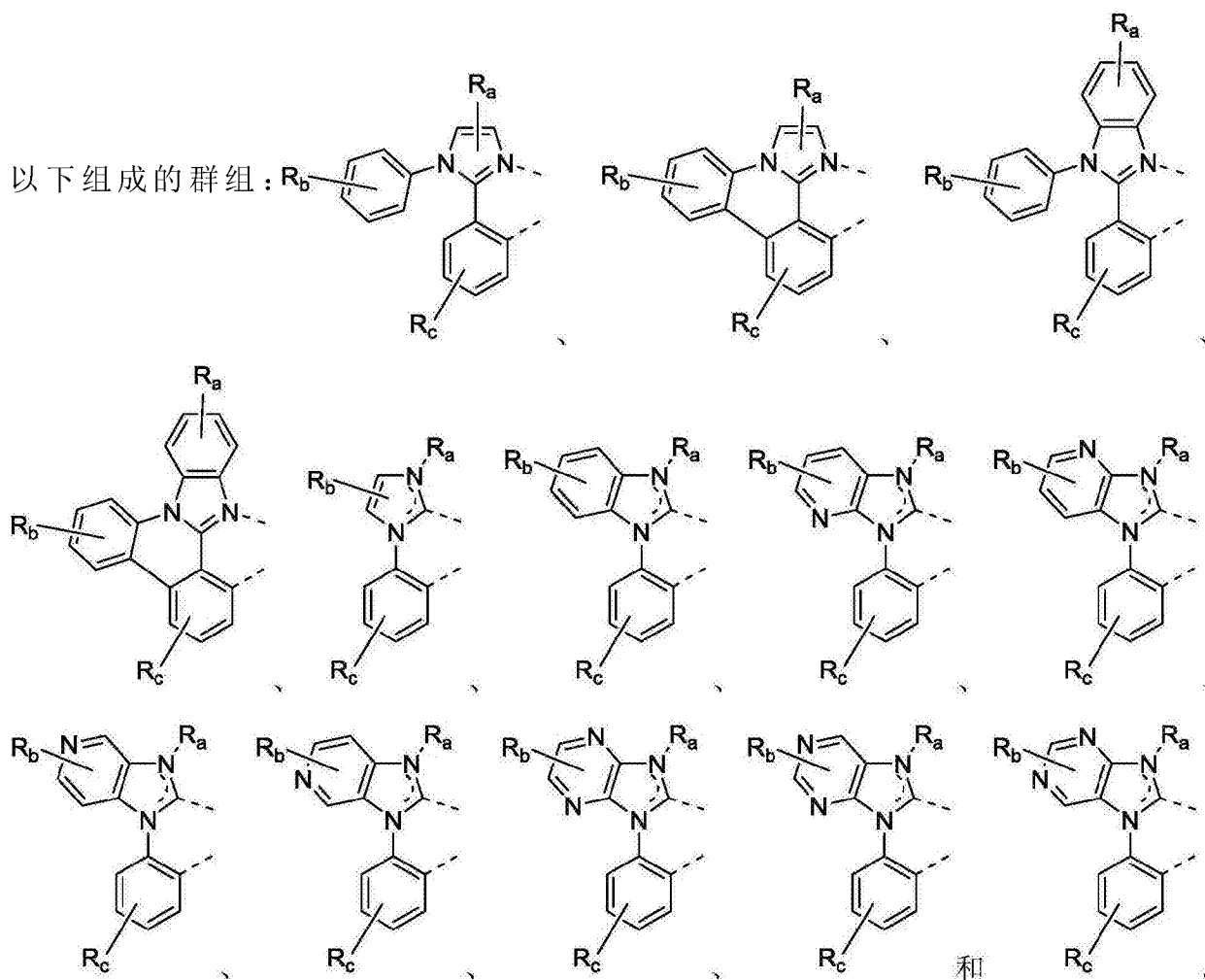
地选自自由以下组成的群组：



[0071]



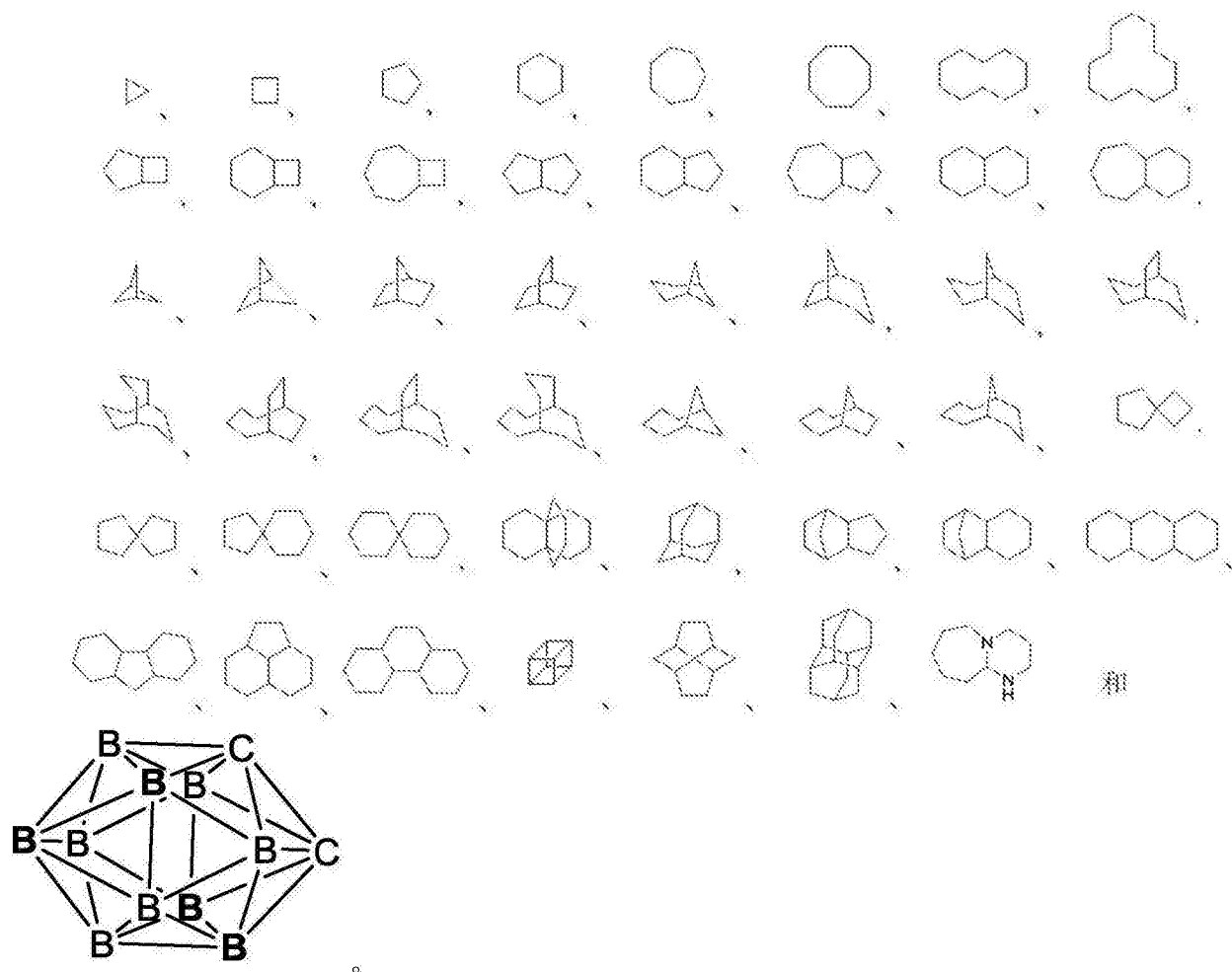
[0072] 在所述第一化合物具有式  $\text{Ir}(\text{L}^1)_2(\text{L}^2)$  的一些实施例中,  $\text{L}^1$  和  $\text{L}^2$  各自独立地选自由

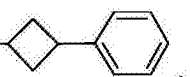


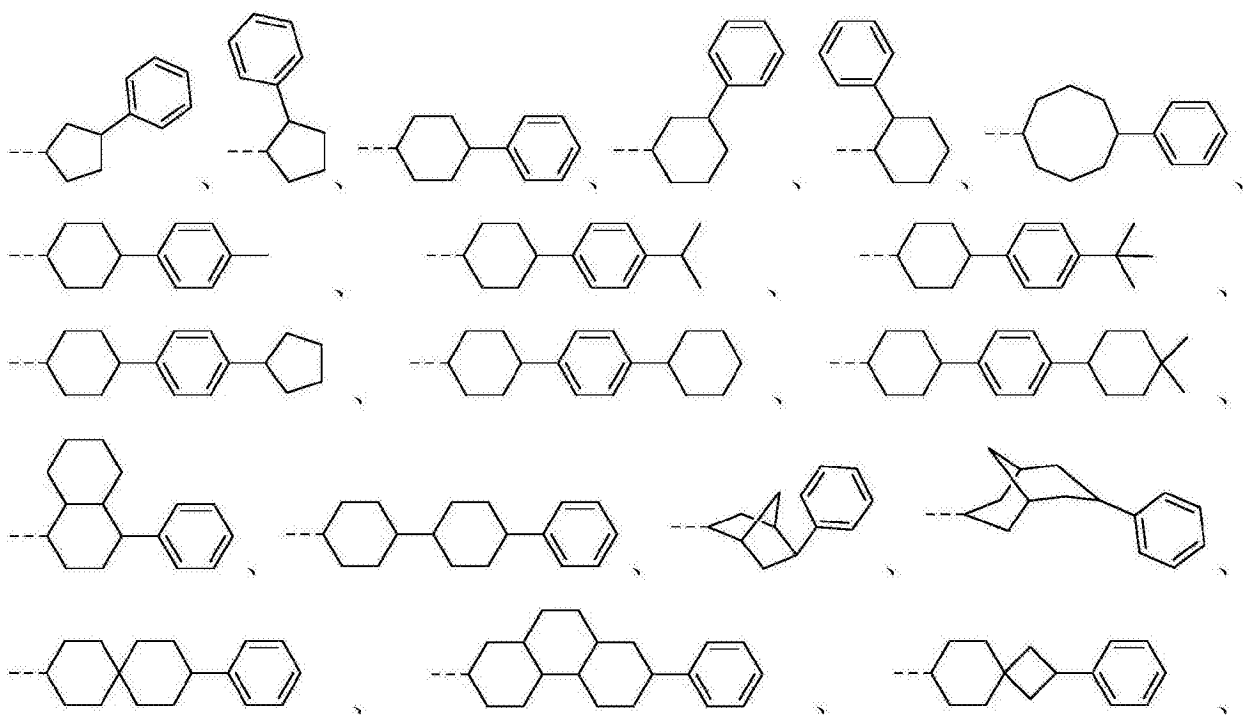
[0073] 在所述第一化合物具有式  $M(L^1)_x(L^2)_y(L^3)_z$  的一些实施例中, 所述第一化合物具有式  $Pt(L^1)_2$  或  $Pt(L^1)(L^2)$ 。在一些此类实施例中,  $L^1$  连接到其它  $L^1$  或  $L^2$  以形成四齿配位体。在一些此类实施例中,  $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$  和  $R_d$  中的至少一个包括包含  $CD$ 、 $CD_2$  或  $CD_3$  的烷基或环烷基, 其中  $D$  是氘。

[0074] 在一些实施例中,  $G^1$  选自由以下组成的群组：

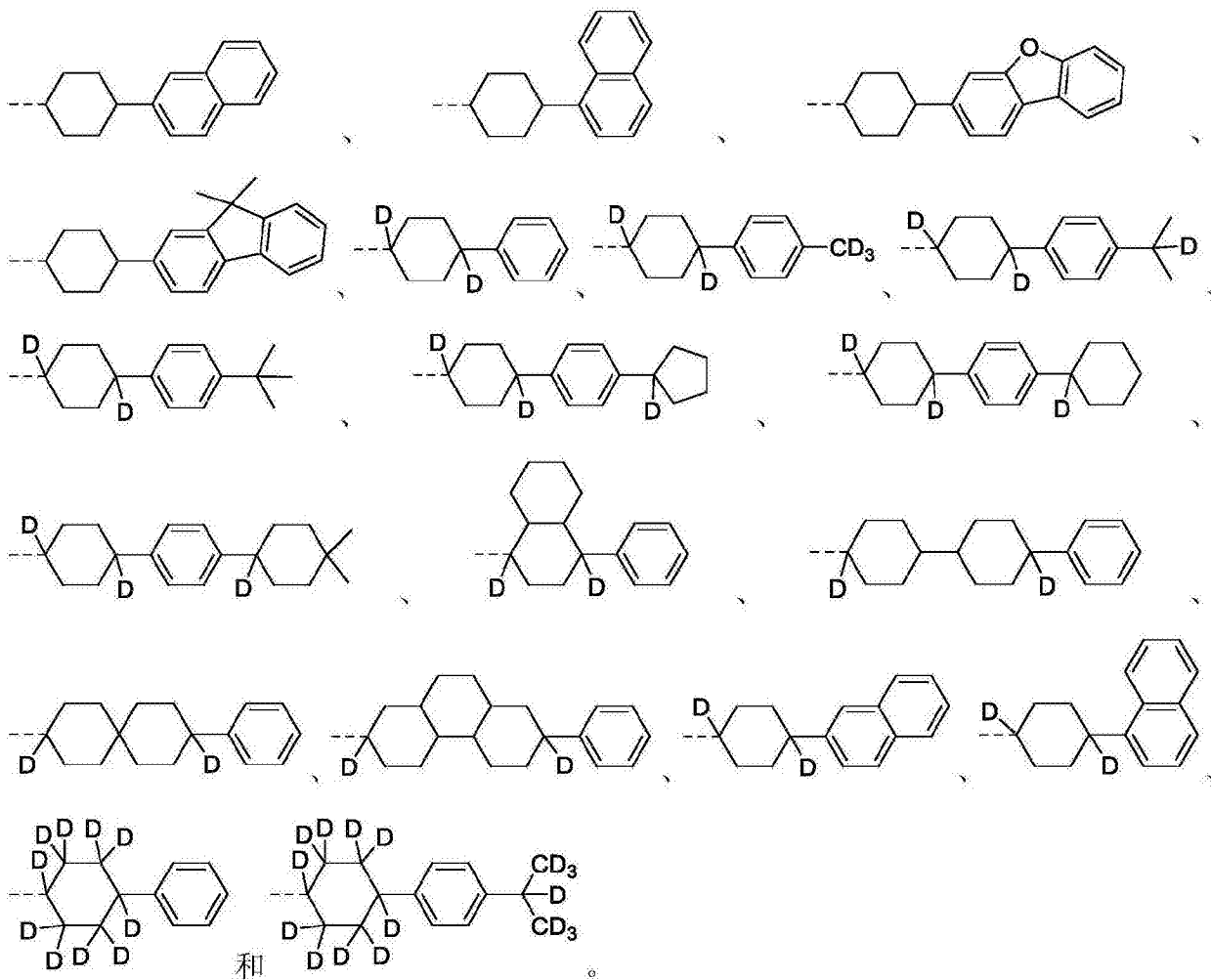
[0075]



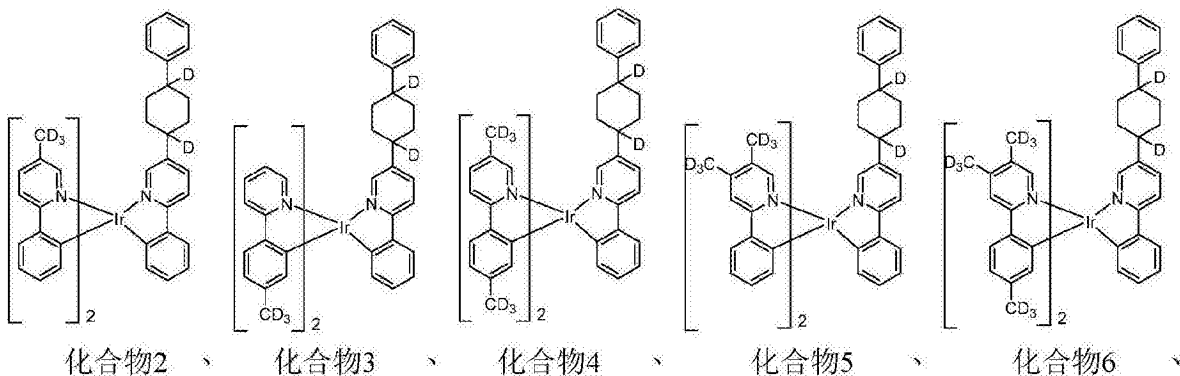
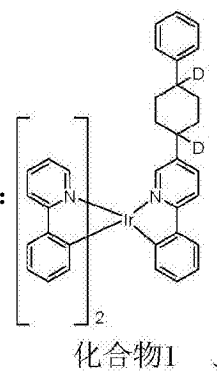
[0076] 在一些实施例中,至少一个R中的每一个选自由以下组成的群组: 



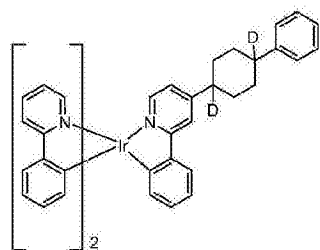
[0077]



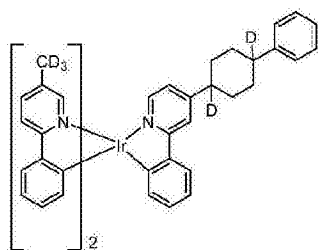
[0078] 在一些实施例中,所述第一化合物选自由以下组成的群组:



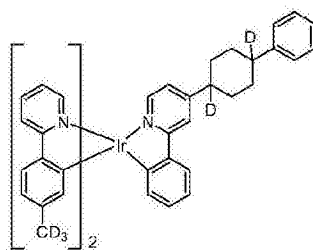
[0079]



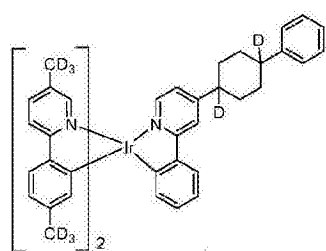
化合物7



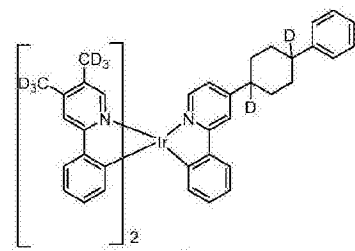
化合物8



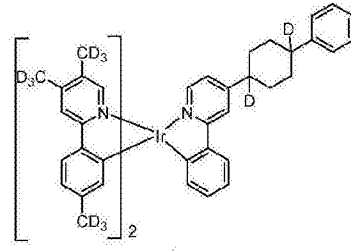
化合物9



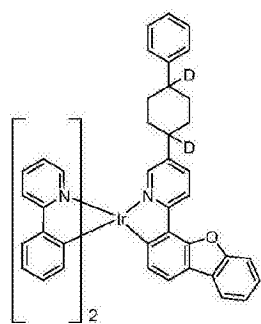
化合物10



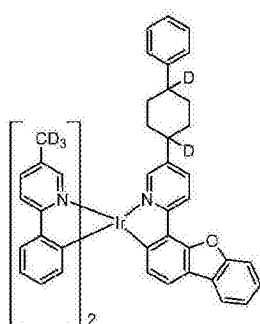
化合物11



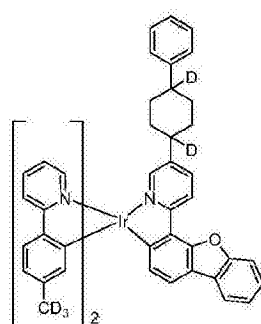
化合物12



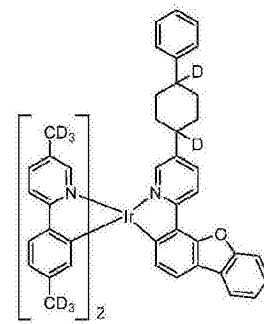
化合物13



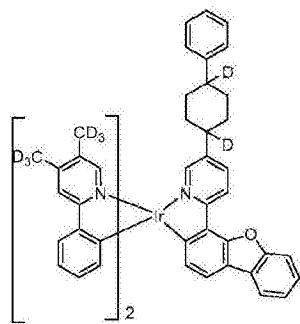
化合物14



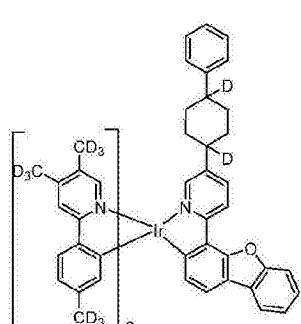
化合物15



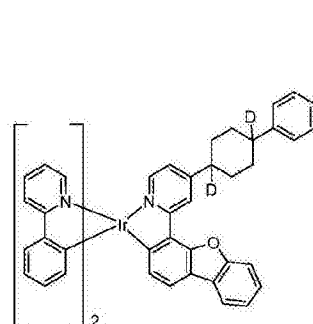
化合物16



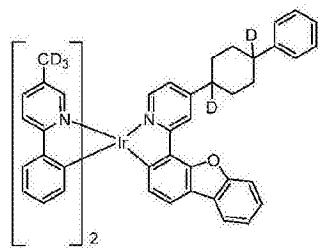
化合物17



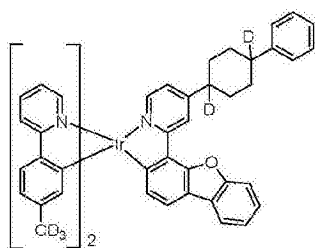
化合物18



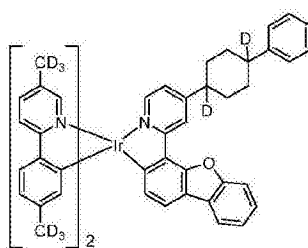
化合物19



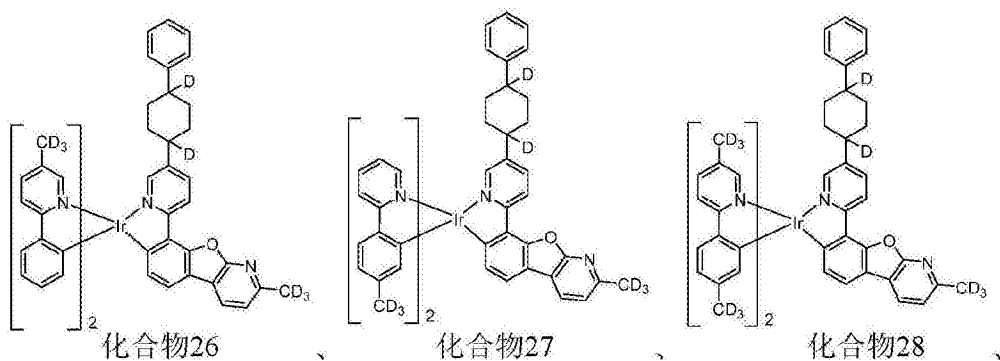
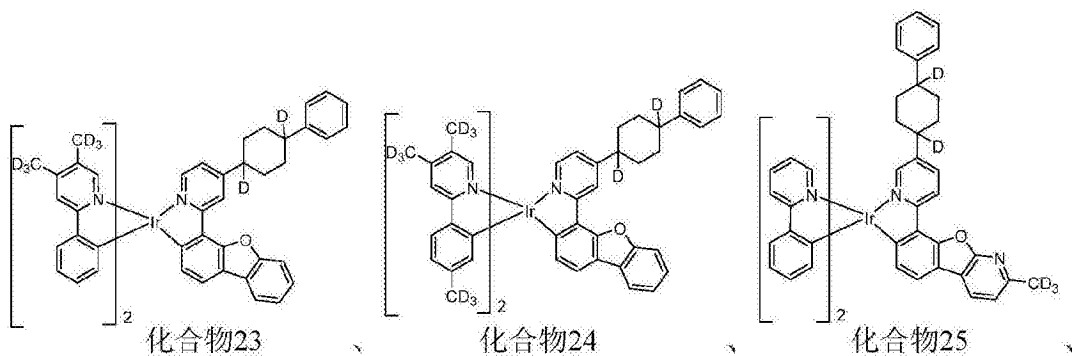
化合物20



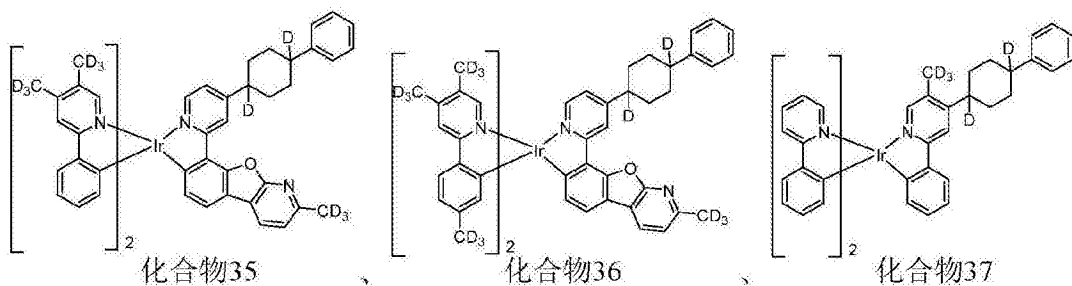
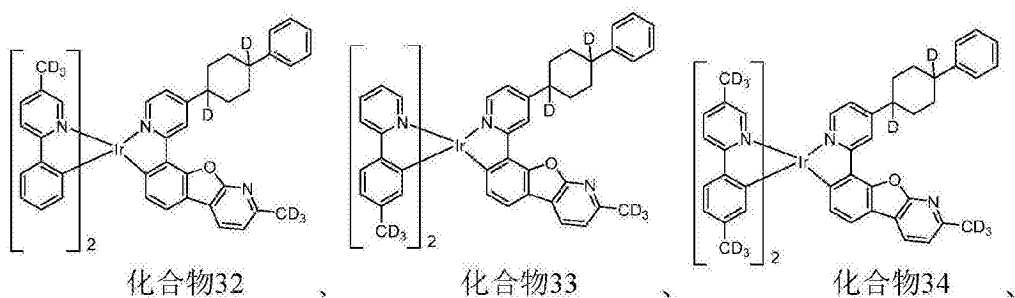
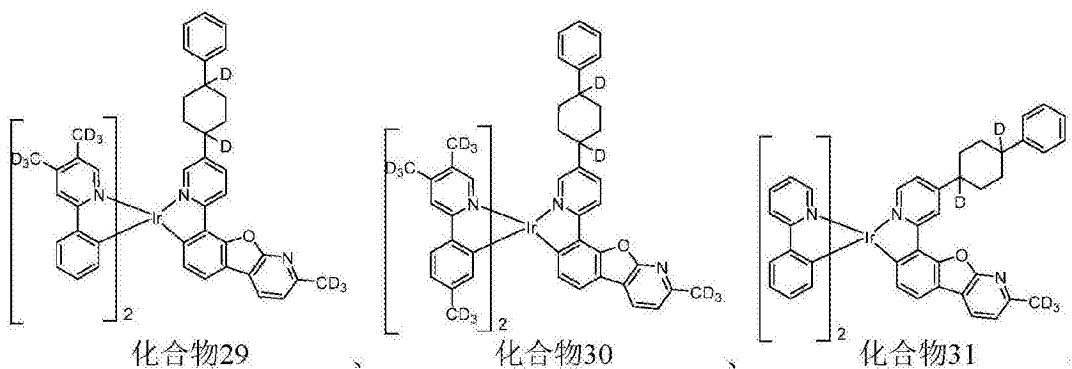
化合物21



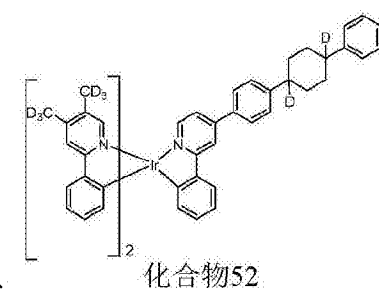
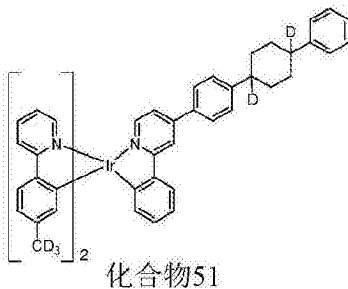
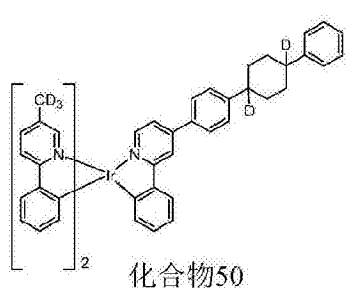
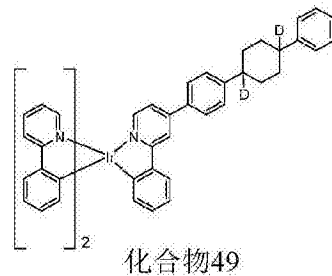
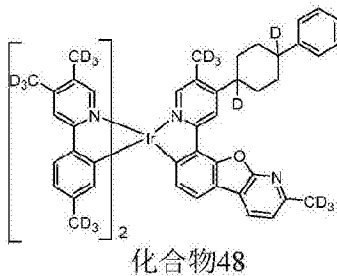
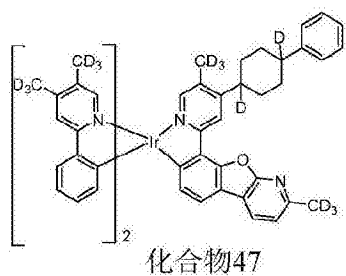
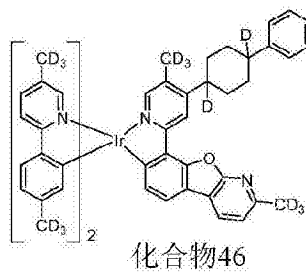
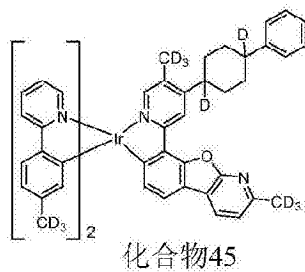
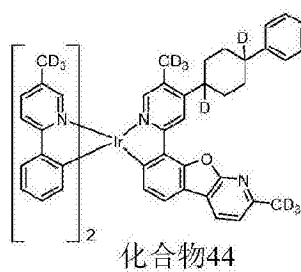
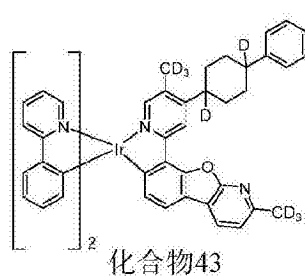
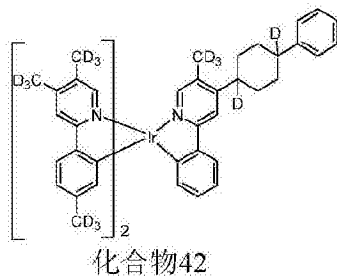
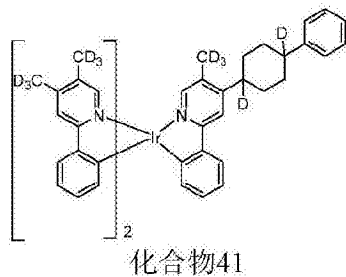
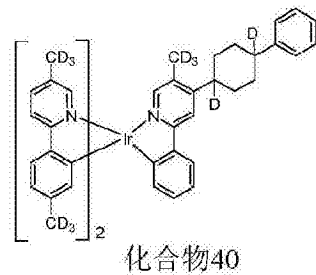
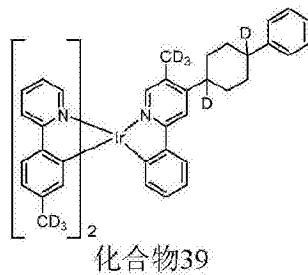
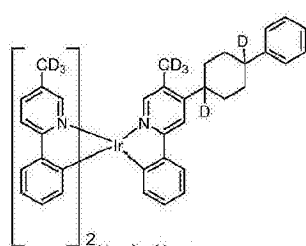
化合物22



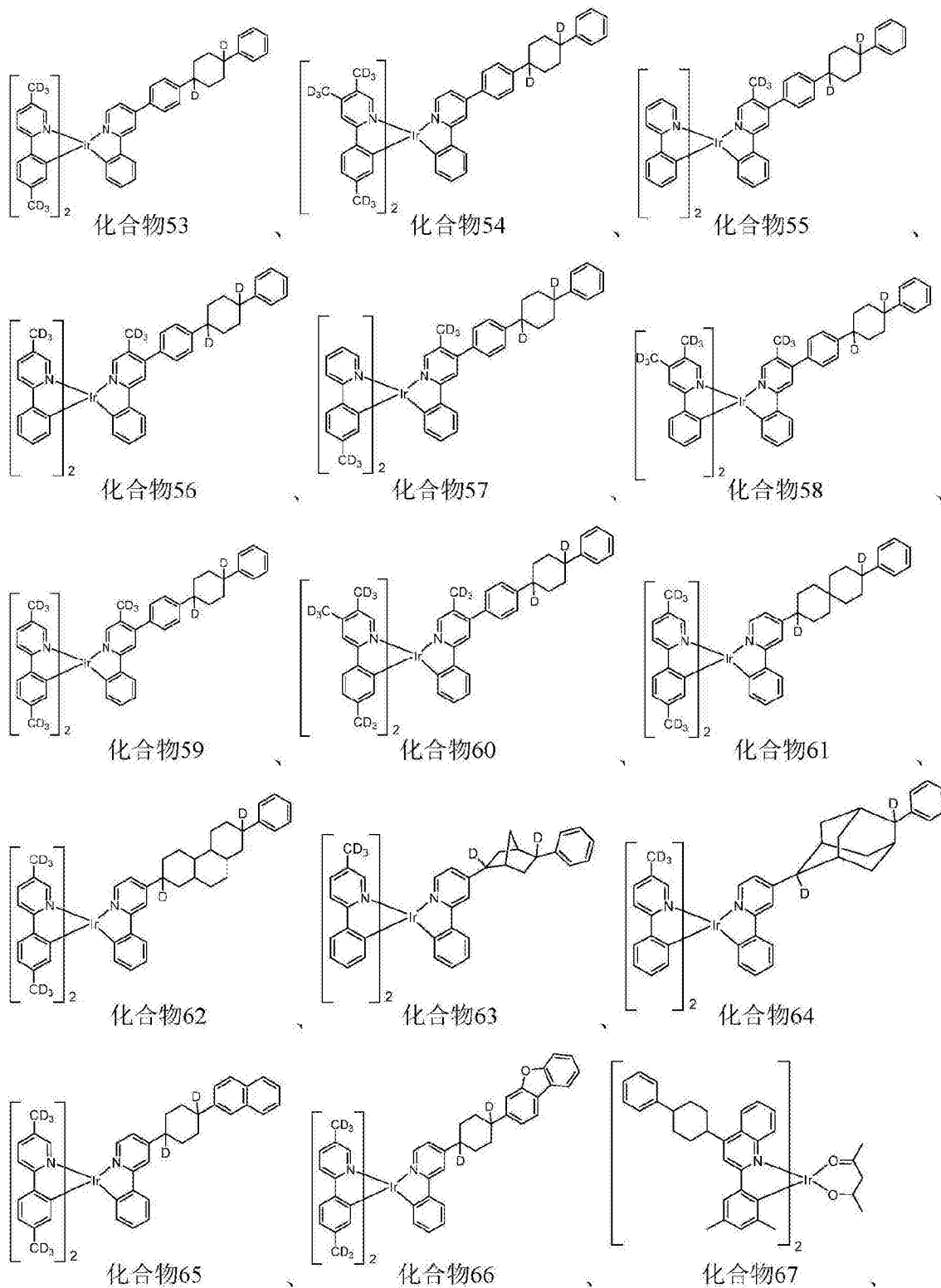
[0080]



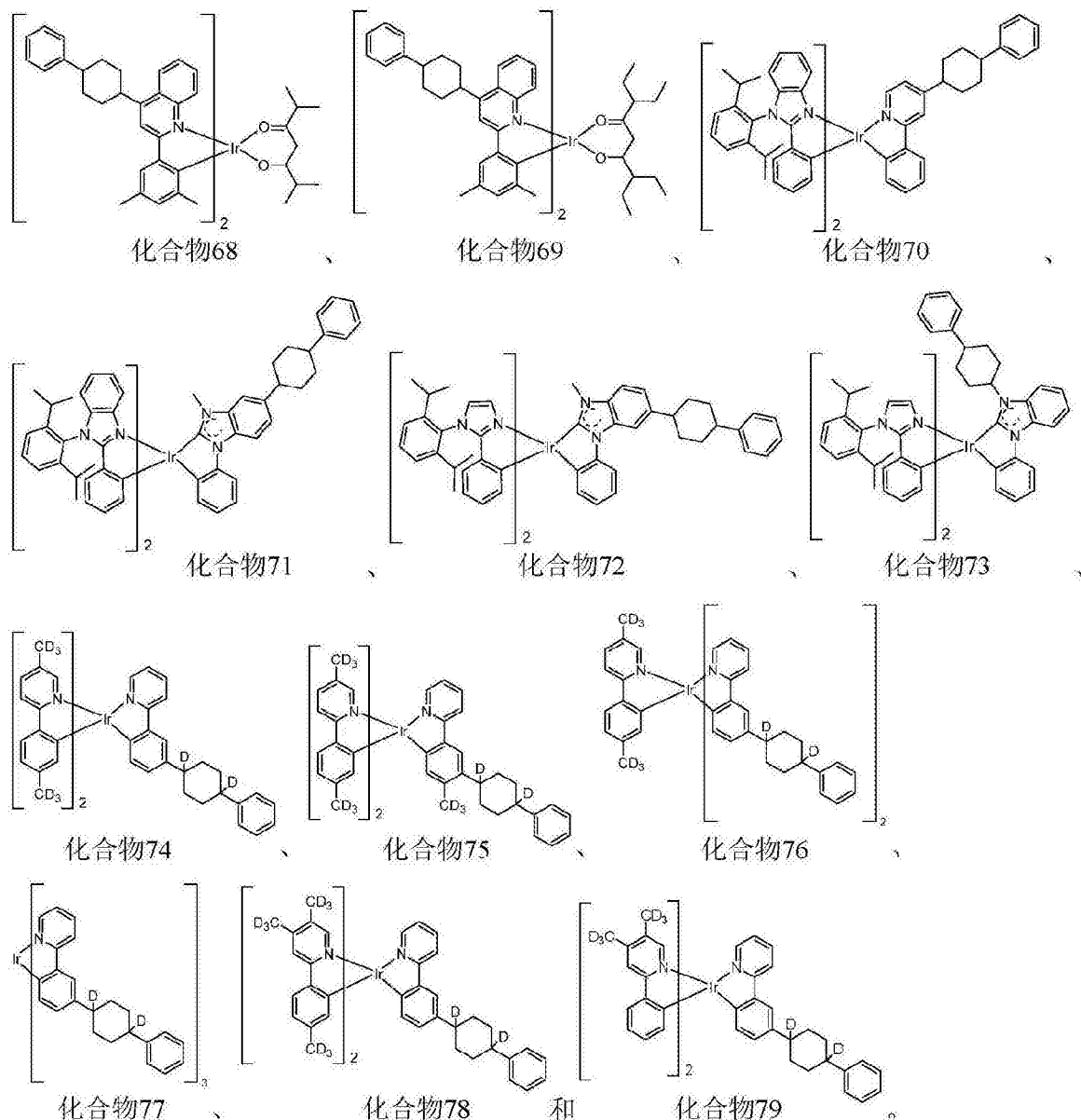
[0081]



[0082]



[0083]



[0084] 在另一实施例中,描述了一种有机发光装置(OLED),其包含阳极;阴极;和安置在所述阳极与所述阴极之间的有机层。在一些实施例中,描述了一种消费型产品,其含有如本文所述的OLED。所述有机层可以包括能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体的化合物,其中所述第一化合物具有至少一个取代基R,并且所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:—G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>。在所述式—G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>中,虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任选地进一步被选自由以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

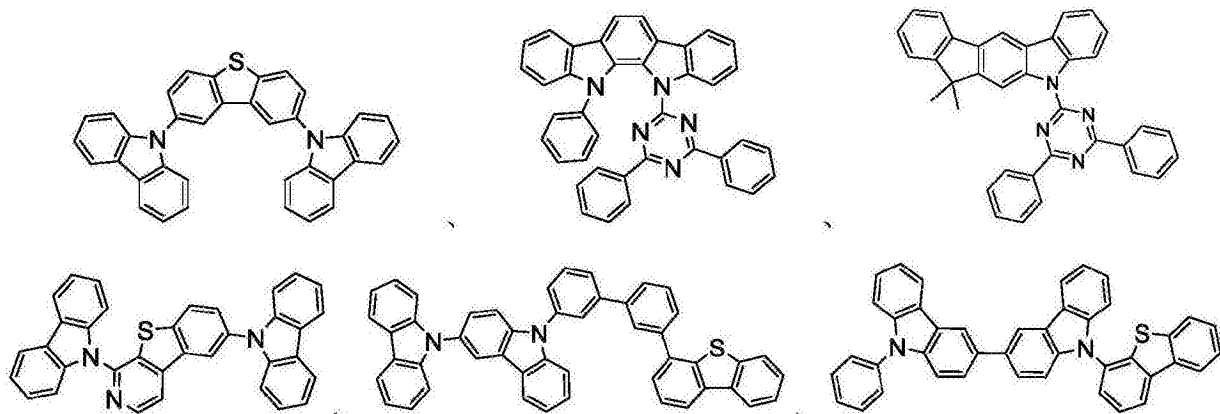
[0085] 在一些实施例中,所述OLED具有一或多种选自由以下组成的群组的特征:柔性、可卷曲、可折叠、可拉伸和弯曲。在一些实施例中,所述OLED是透明或半透明的。在一些实施例中,所述OLED进一步包含包括碳纳米管的层。

[0086] 在一些实施例中,所述OLED进一步包含包括延迟荧光发射体的层。在一些实施例中,所述OLED包含RGB像素排列或白色加彩色滤光片像素排列。在一些实施例中,所述OLED是移动装置、手持式装置或可佩戴装置。在一些实施例中,所述OLED是对角线小于10英寸或面积小于50平方英寸的显示面板。在一些实施例中,所述OLED是对角线为至少10英寸或面积为至少50平方英寸的显示面板。在一些实施例中,所述OLED是照明面板。

[0087] 根据另一方面,描述了OLED中的发射区域,其中所述发射区域包含第一化合物,所述第一化合物能够在室温下充当所述发射区域中的磷光发射体。所述第一化合物包括至少一个取代基R,其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式:---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>。在所述式---G<sup>1</sup>-G<sup>2</sup>中,虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键;G<sup>1</sup>是非芳香族环基或多环基;G<sup>2</sup>选自芳基和杂芳基;并且G<sup>1</sup>和G<sup>2</sup>独立地任选地进一步被选自以下组成的群组的取代基取代:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

[0088] 在所述发射区域的一些实施例中,所述化合物是发射掺杂剂或非发射掺杂剂。在一些实施例中,所述发射区域还包括包含选自以下组成的群组的至少一个的主体:金属络合物、三亚苯、咔唑、二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、氮杂-三亚苯、氮杂-咔唑、氮杂-二苯并噻吩、氮杂-二苯并呋喃和氮杂-二苯并硒吩。在一些实施例中,所述发射区域还包括选自以下组成的群组的主体:

[0089]



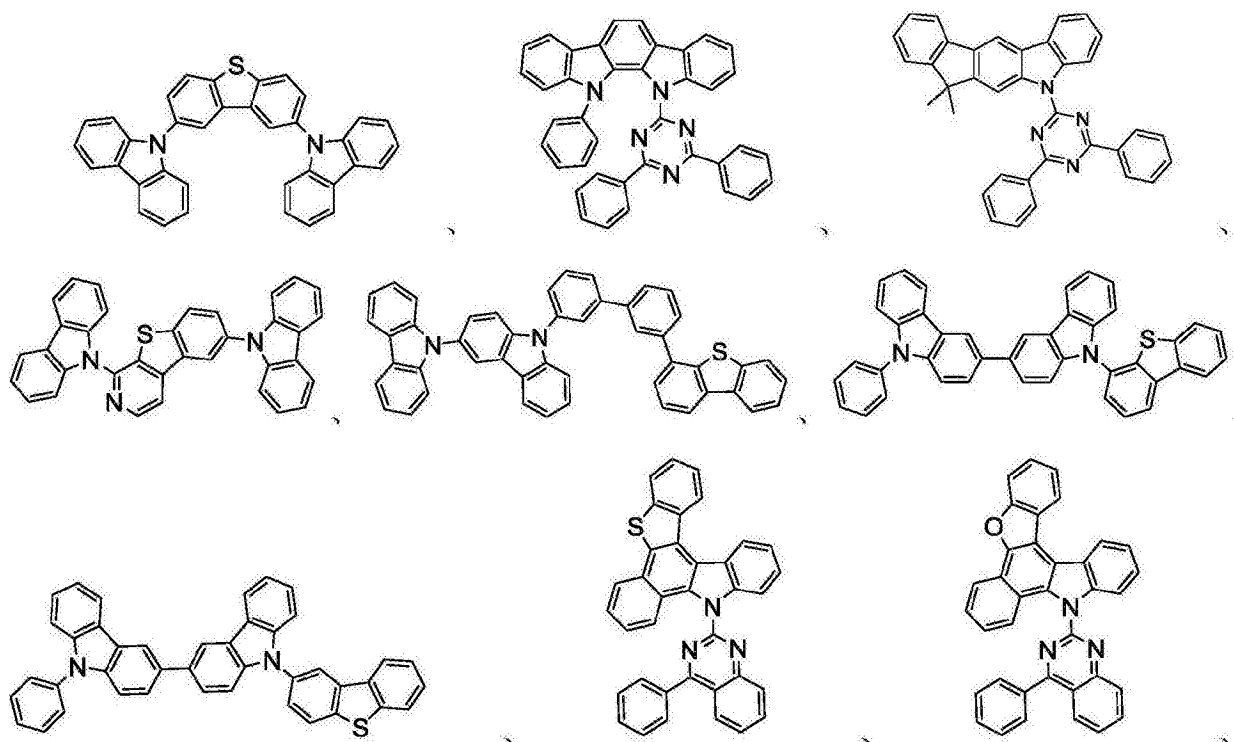


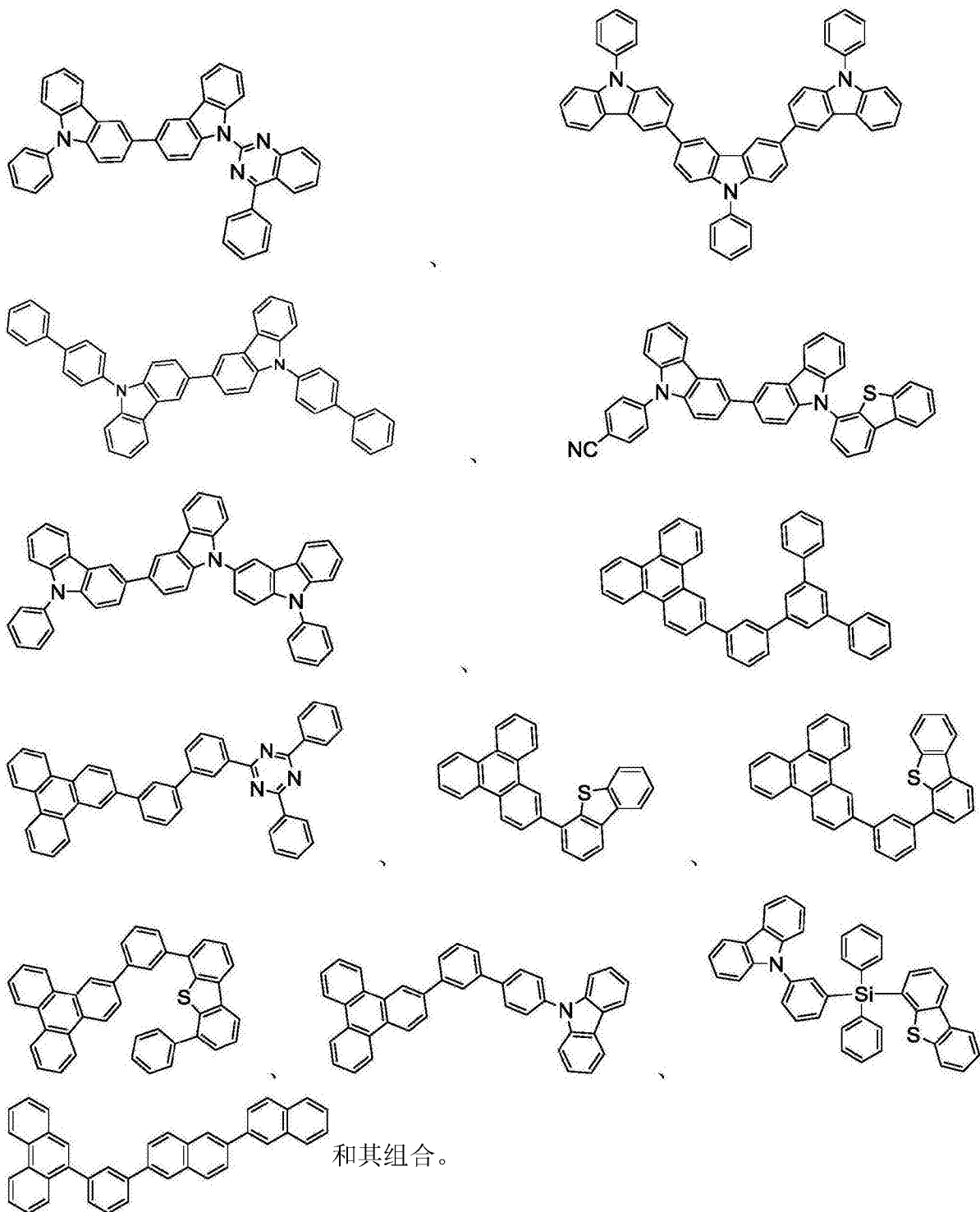
述化合物在其它实施例中可以是非发射掺杂剂。

[0092] 所述有机层还可以包括主体。在一些实施例中,两种或多于两种主体是优选的。在一些实施例中,所使用的主体可以是在电荷输送中起极小作用的a) 双极,b) 电子输送,c) 空穴输送,或d) 宽带隙材料。在一些实施例中,所述主体可以包括金属络合物。所述主体可以是含有苯并稠合噻吩或苯并稠合呋喃的三亚苯。所述主体中的任何取代基可以是独立地选自由以下组成的群组的非稠合取代基: $C_nH_{2n+1}$ 、 $OC_nH_{2n+1}$ 、 $OAr_1$ 、 $N(C_nH_{2n+1})_2$ 、 $N(Ar_1)(Ar_2)$ 、 $CH=CH-C_nH_{2n+1}$ 、 $C\equiv C-C_nH_{2n+1}$ 、 $Ar_1$ 、 $Ar_1-Ar_2$ 和 $C_nH_{2n}-Ar_1$ ,或所述主体不具有取代基。在前述取代基中,n可以在1到10范围内变化;并且 $Ar_1$ 和 $Ar_2$ 可以独立地选自由以下组成的群组:苯、联苯、萘、三亚苯、咔唑和其杂芳香族类似物。所述主体可以是无机化合物。举例来说,含Zn的无机材料,例如ZnS。

[0093] 所述主体可以是包含至少一个选自由以下组成的群组的化学基团的化合物:三亚苯、咔唑、二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、氮杂三亚苯、氮杂咔唑、氮杂-二苯并噻吩、氮杂-二苯并呋喃和氮杂-二苯并硒吩。所述主体可以包括金属络合物。所述主体可以是(但不限于)选自由以下组成的群组的特定化合物:

[0094]





[0095] 以下提供关于可能的主体的额外信息。

[0096] 在本发明的另一方面,描述一种调配物,其包含本文所公开的新颖化合物。所述调配物可以包括一或多种本文中所公开的选自由以下组成的群组的组分:溶剂、主体、空穴注入材料、空穴输送材料和电子输送层材料。

[0097] 与其它材料的组合

[0098] 本文描述为可用于有机发光装置中的具体层的材料可以与存在于所述装置中的多种其它材料组合使用。举例来说,本文所公开的发射掺杂剂可以与多种主体、输送层、阻挡层、注入层、电极和其它可能存在的层结合使用。下文描述或提及的材料是可以与本文所

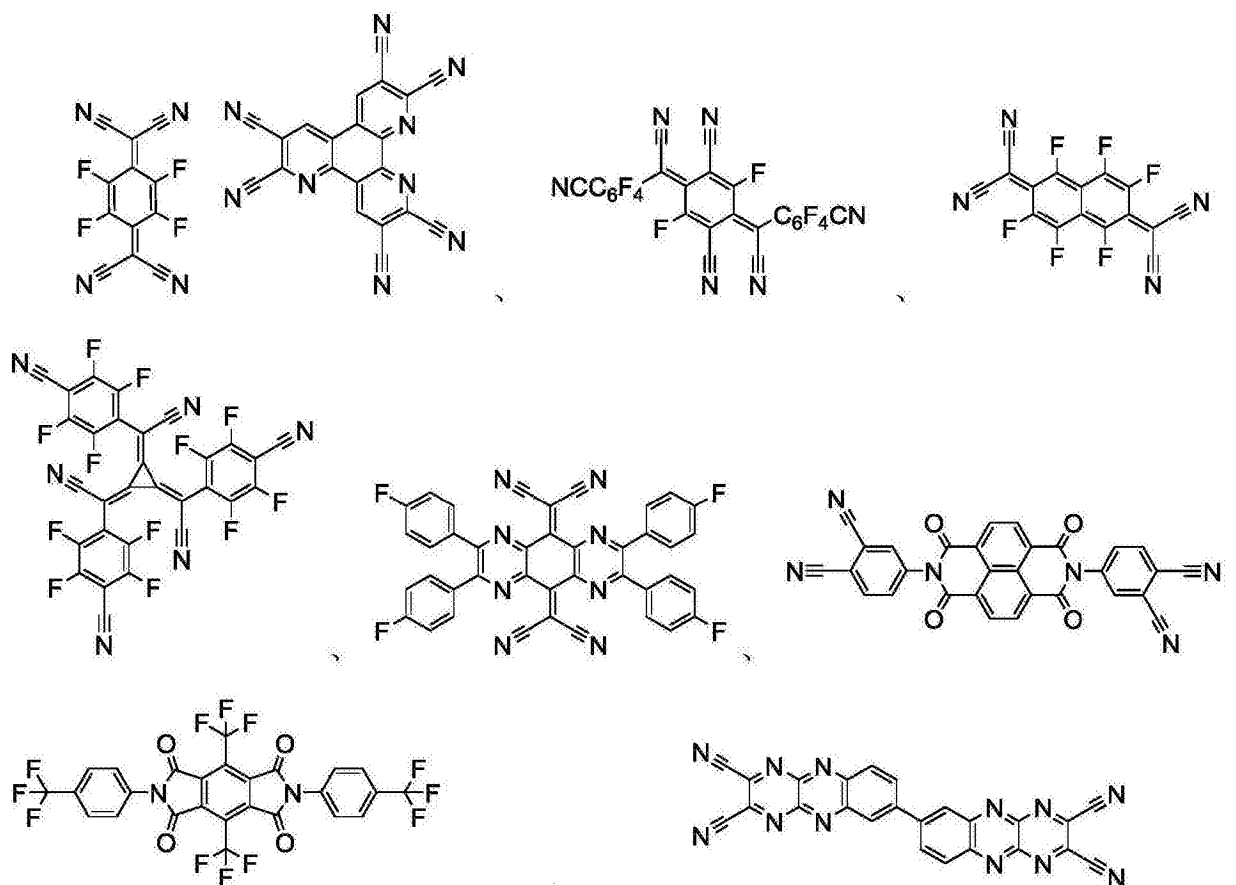
公开的化合物组合使用的材料的非限制性实例,并且本领域技术人员可以容易地查阅文献以鉴别可以组合使用的其它材料。

[0099] 导电性掺杂剂:

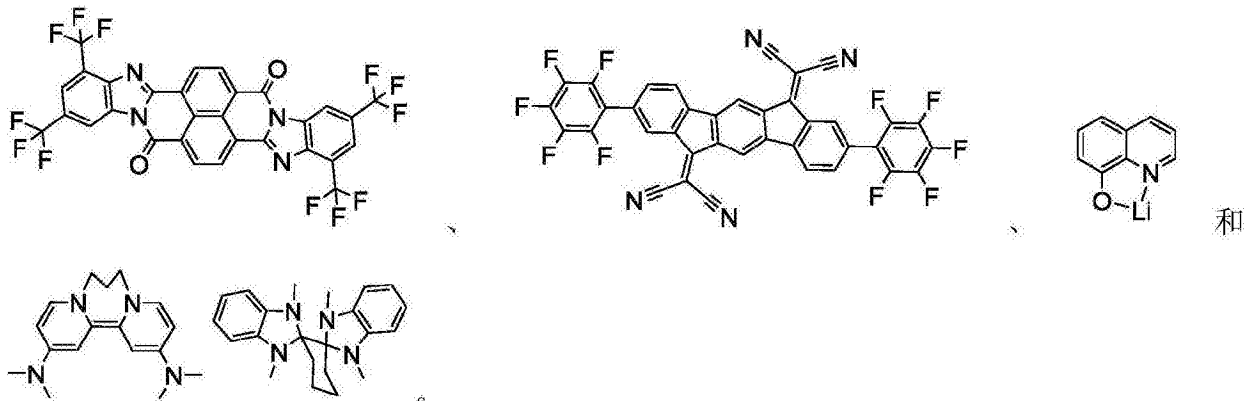
[0100] 电荷输送层可以掺杂有导电性掺杂剂以实质上改变其电荷载子密度,这转而将改变其导电性。导电性通过在基质材料中生成电荷载子而增加,并且取决于掺杂剂的类型,还可以实现半导体的费米能级(Fermi level)的变化。空穴输送层可以掺杂有p型导电性掺杂剂,并且n型导电性掺杂剂用于电子输送层中。

[0101] 可以与本文中所公开的材料组合用于OLED的导电性掺杂剂的非限制性实例与公开那些材料的参考文献一起例示如下:EP01617493、EP01968131、EP2020694、EP2684932、US20050139810、US20070160905、US20090167167、US2010288362、W006081780、W02009003455、W02009008277、W02009011327、W02014009310、US2007252140、US2015060804和US2012146012。

[0102]



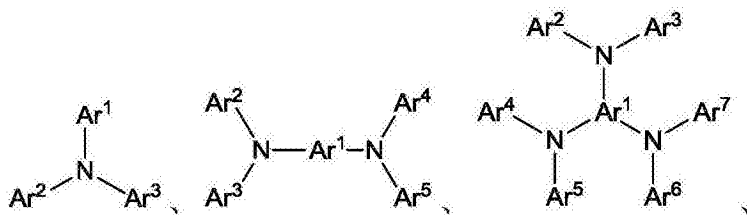
[0103]



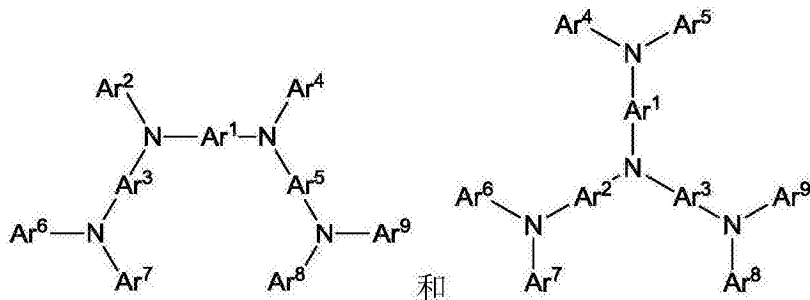
## HIL/HTL:

[0104] 本发明中所用的空穴注入/输送材料不受特别限制,并且可以使用任何化合物,只要化合物典型地用作空穴注入/输送材料即可。所述材料的实例包括(但不限于):酞菁或卟啉衍生物;芳香族胺衍生物;吡啶并咪唑衍生物;含有氟烃的聚合物;具有导电性掺杂剂的聚合物;导电聚合物,例如PEDOT/PSS;衍生自例如膦酸和硅烷衍生物的化合物的自组装单体;金属氧化物衍生物,例如 $\text{MoO}_x$ ;p型半导体有机化合物,例如1,4,5,8,9,12-六氮杂三亚苯六甲腈;金属络合物,和可交联化合物。

[0105] H1L或HTL中所用的芳香族胺衍生物的实例包括(但不限于)以下通式结构:



[0106]



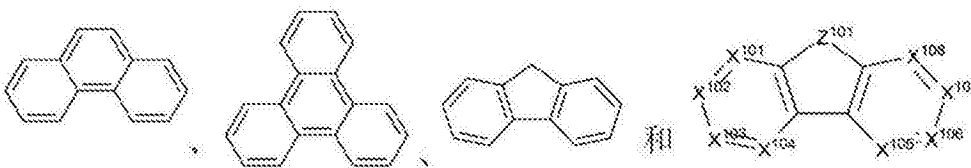
[0107] Ar<sup>1</sup>到Ar<sup>9</sup>中的每一者选自芳香族烃环化合物组成的群组,所述化合物例如为苯、联苯、联三苯、三亚苯、萘、蒽、菲、芴、芘、茚和蒽;由芳香族杂环化合物组成的群组,所述化合物例如为二苯并噻吩、二苯并呋喃、二苯并硒吩、呋喃、噻吩、苯并呋喃、苯并噻吩、苯并硒吩、呋唑、吡唑并呋唑、吡啶基吡唑、吡咯并二吡啶、吡唑、咪唑、三唑、噁唑、噻唑、噁二唑、噁三唑、二噁唑、噻二唑、吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪、三嗪、噁嗪、噁噻嗪、噁二嗪、吡唑、苯并咪唑、吡唑、吡唑并噁嗪、苯并噁唑、苯并异噁唑、苯并噻唑、喹啉、异喹啉、噌啉、喹唑啉、喹喔啉、萘啶、酞嗪、喋啶、二苯并哌喃、吡啶、吩嗪、吩噻嗪、吩噁嗪、苯并呋喃并吡啶、呋喃并二吡啶、苯并噻吩并吡啶、噻吩并二吡啶、苯并硒吩并吡啶和硒吩并二吡啶;和由2到10个环状结构单元组成的群组,所述结构单元为选自芳香族烃环基和芳香族杂环基的相同类型

或不同类型的基团,并且直接或经由氧原子、氮原子、硫原子、硅原子、磷原子、硼原子、链结构单元和脂族环基中的至少一者彼此键结。每个Ar可以未被取代或可以被选自由以下组成的群组的取代基取代:氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。

[0108] 在一个方面,Ar<sup>1</sup>到Ar<sup>9</sup>独立地选自由以下组成的群组:

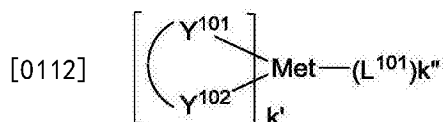


[0109]



[0110] 其中k是1到20的整数;X<sup>101</sup>到X<sup>108</sup>是C(包括CH)或N;Z<sup>101</sup>是NAr<sup>1</sup>、O或S;Ar<sup>1</sup>具有以上定义的同基团。

[0111] HIL或HTL中所用的金属络合物的实例包括(但不限于)以下通式:



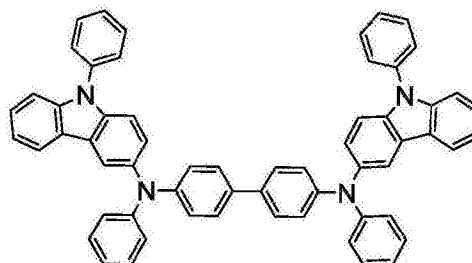
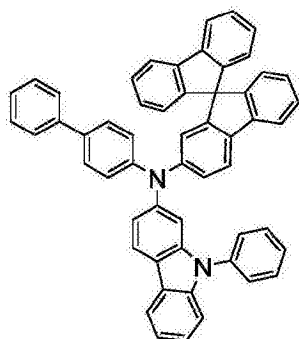
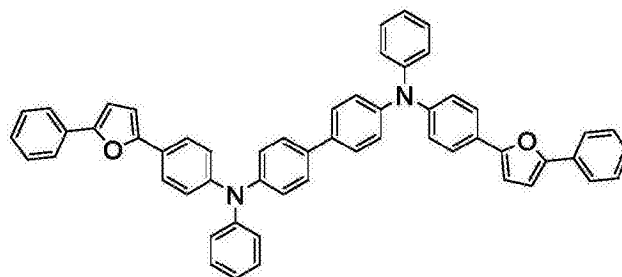
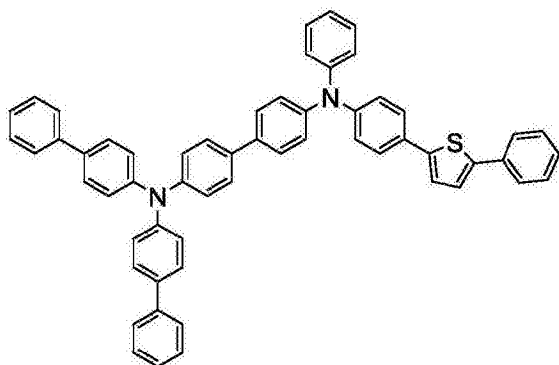
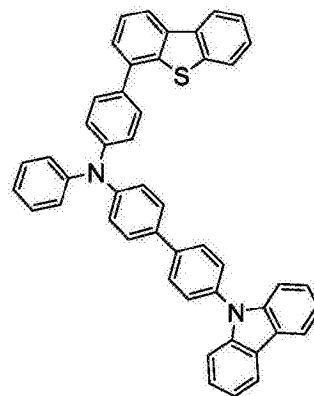
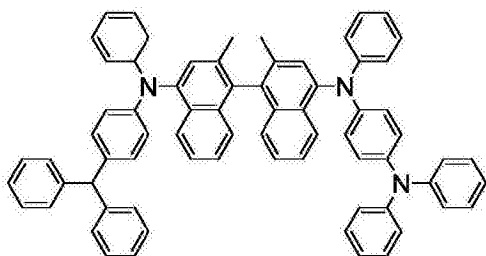
[0113] 其中Met是金属,其可以具有大于40的原子量;(Y<sup>101</sup>-Y<sup>102</sup>)是双齿配位体,Y<sup>101</sup>和Y<sup>102</sup>独立地选自C、N、O、P和S;L<sup>101</sup>是辅助性配位体;k'是1到可以与金属连接的最大配位体数的整数值;并且k'+k''是可以与金属连接的最大配位体数。

[0114] 在一个方面,(Y<sup>101</sup>-Y<sup>102</sup>)是2-苯基吡啶衍生物。在另一方面,(Y<sup>101</sup>-Y<sup>102</sup>)是碳烯配位体。在另一方面,Met选自Ir、Pt、Os和Zn。在另一方面,金属络合物具有小于约0.6V的相对于Fc<sup>+</sup>/Fc对的溶液态最小氧化电位。

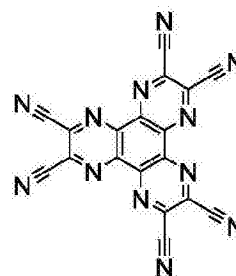
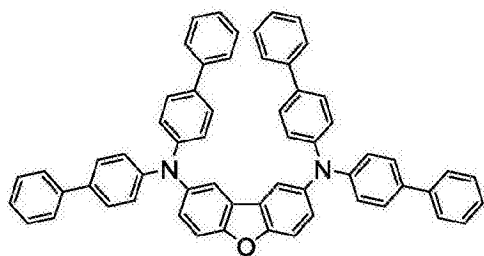
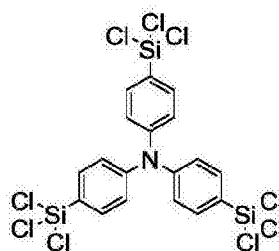
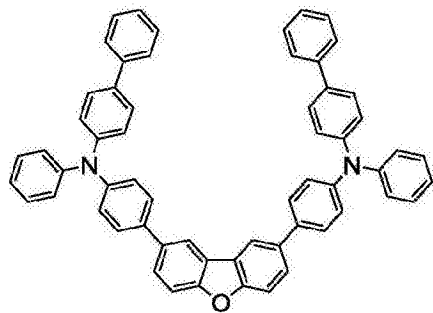
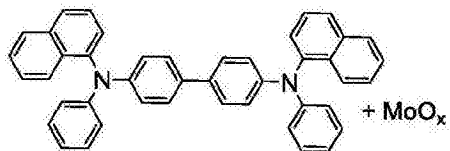
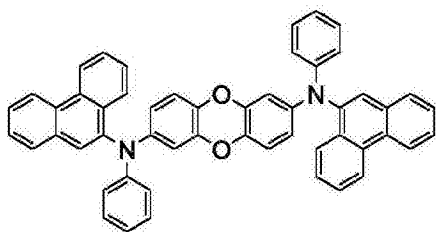
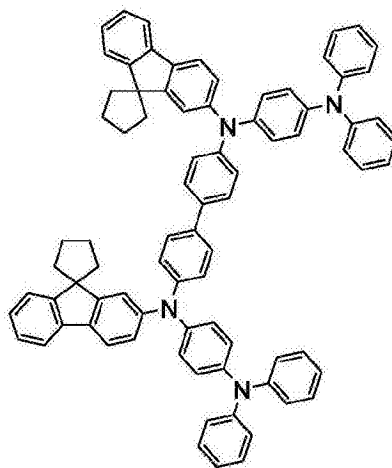
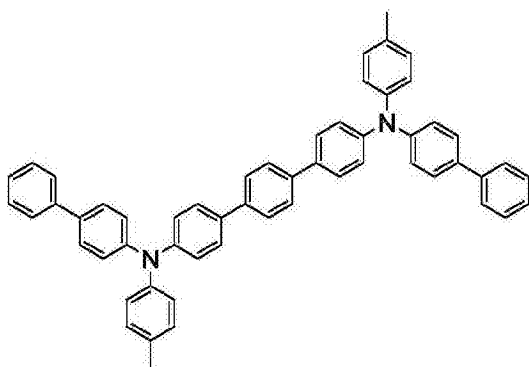
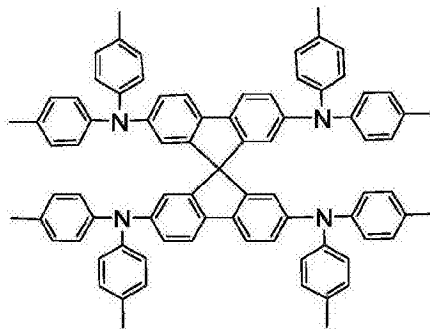
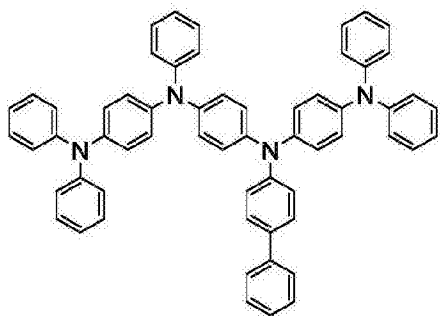
[0115] 可以与本文中所公开的材料组合用于OLED的HIL和HTL材料的非限制性实例与公开那些材料的参考文献一起例示如下:CN102702075、DE102012005215、EP01624500、EP01698613、EP01806334、EP01930964、EP01972613、EP01997799、EP02011790、EP02055700、EP02055701、EP1725079、EP2085382、EP2660300、EP650955、JP07-073529、JP2005112765、JP2007091719、JP2008021687、JP2014-009196、KR20110088898、KR20130077473、TW201139402、US06517957、US20020158242、US20030162053、US20050123751、US20060182993、US20060240279、US20070145888、US20070181874、US20070278938、US20080014464、US20080091025、US20080106190、US20080124572、US20080145707、US20080220265、US20080233434、US20080303417、US2008107919、US20090115320、US20090167161、US2009066235、US2011007385、US20110163302、US2011240968、US2011278551、US2012205642、US2013241401、US20140117329、US2014183517、US5061569、US5639914、W005075451、W007125714、W008023550、W008023759、W02009145016、W02010061824、W02011075644、W02012177006、W02013018530、W02013039073、W02013087142、W02013118812、W02013120577、W02013157367、W02013175747、

W02014002873、W02014015935、W02014015937、W02014030872、W02014030921、  
W02014034791、W02014104514、W02014157018。

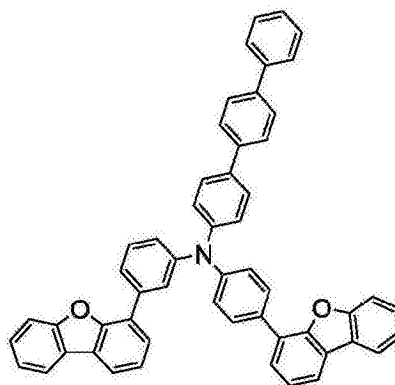
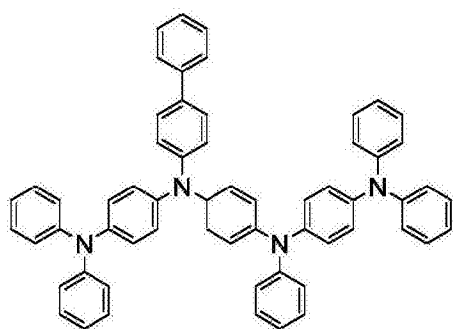
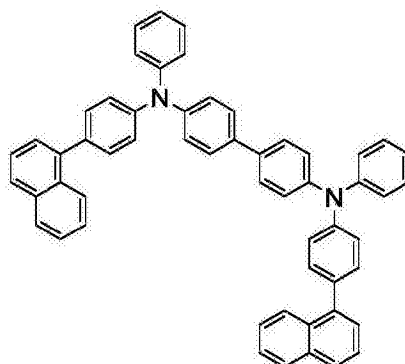
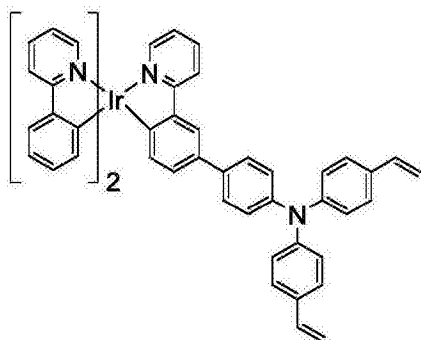
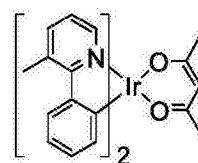
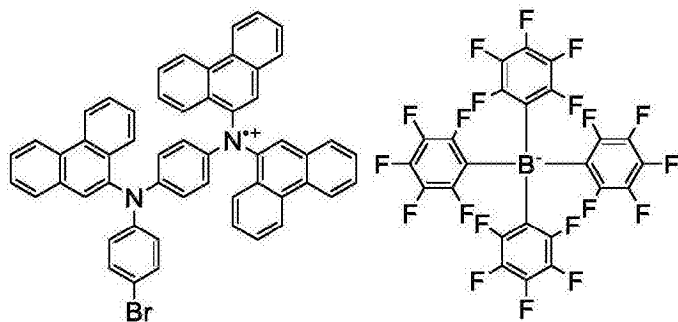
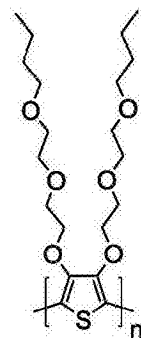
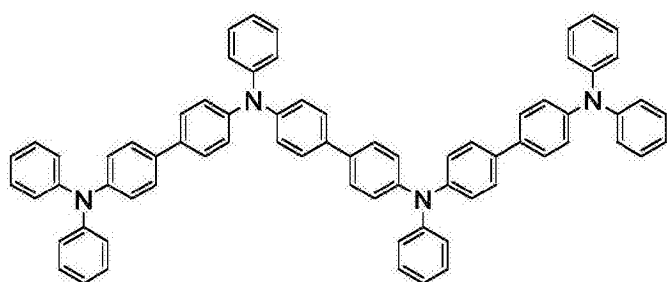
[0116]



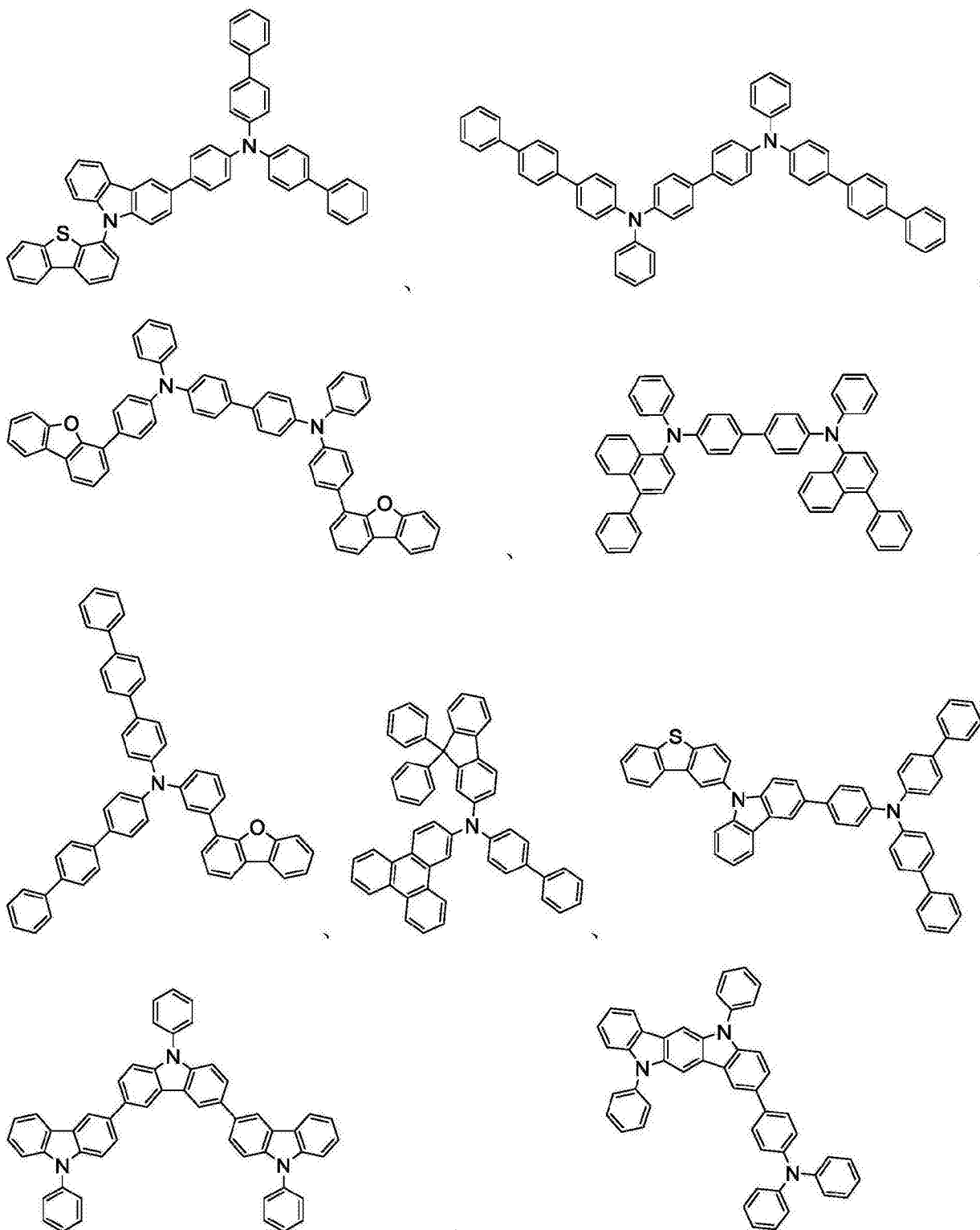
[0117]



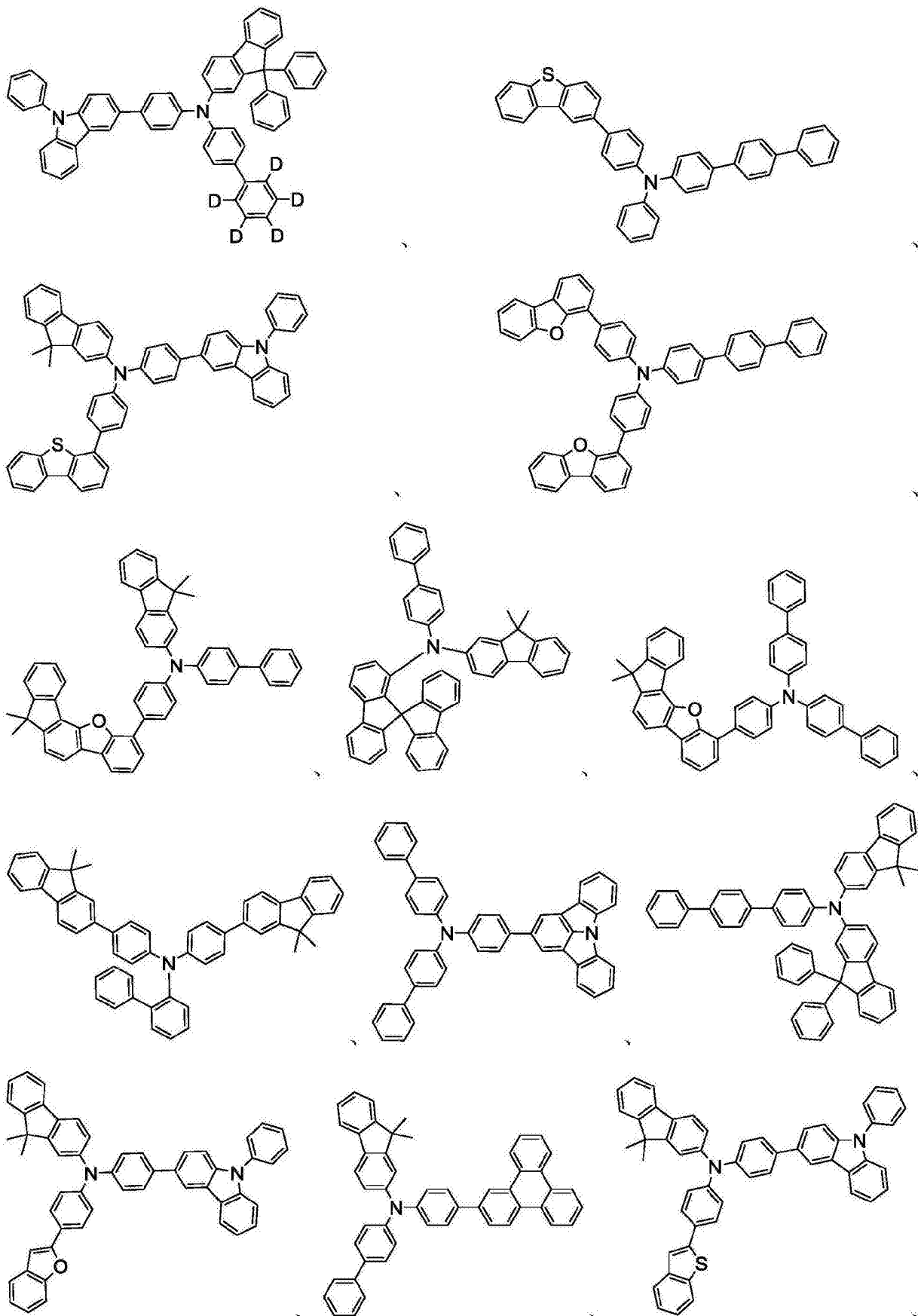
[0118]



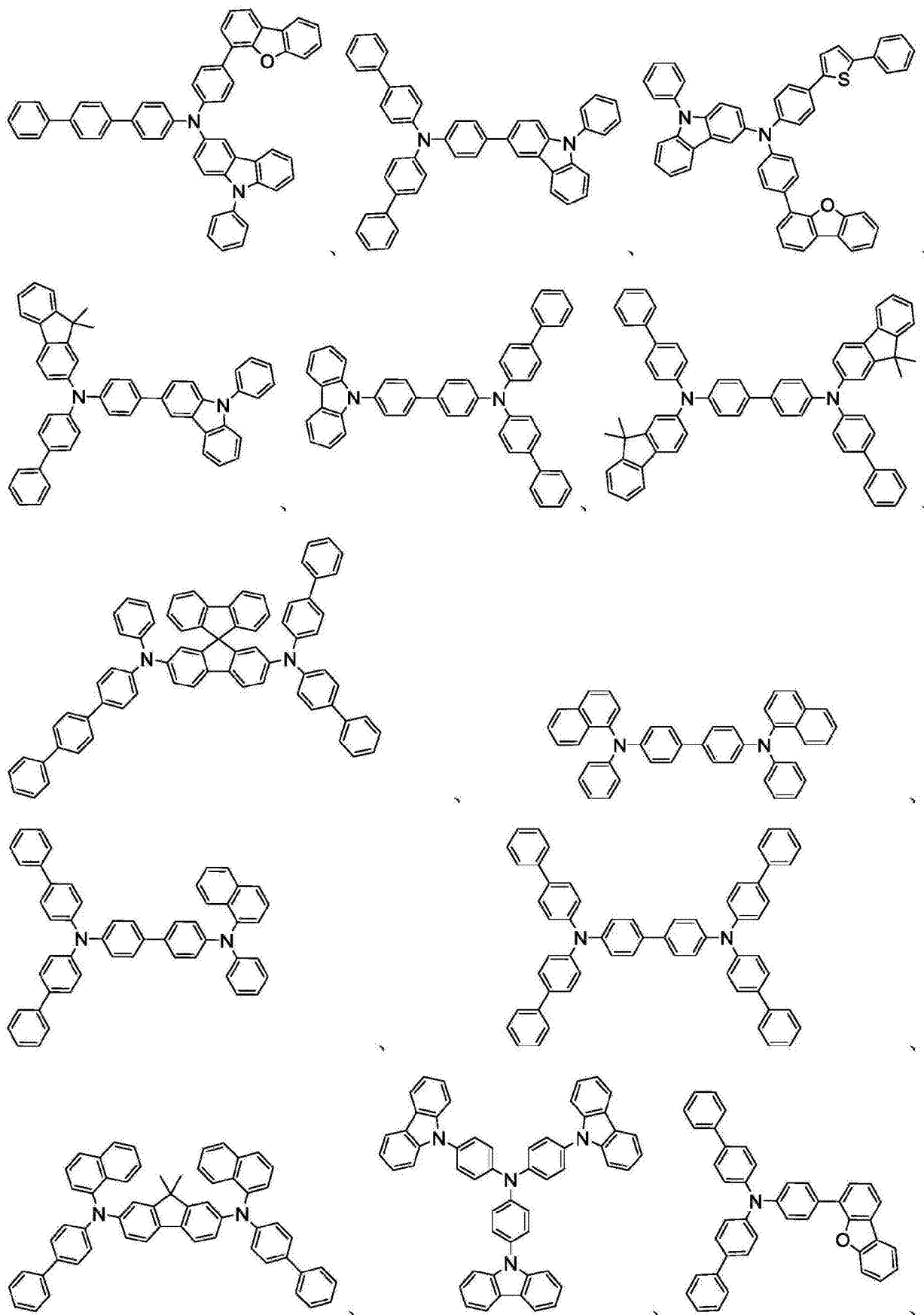
[0119]



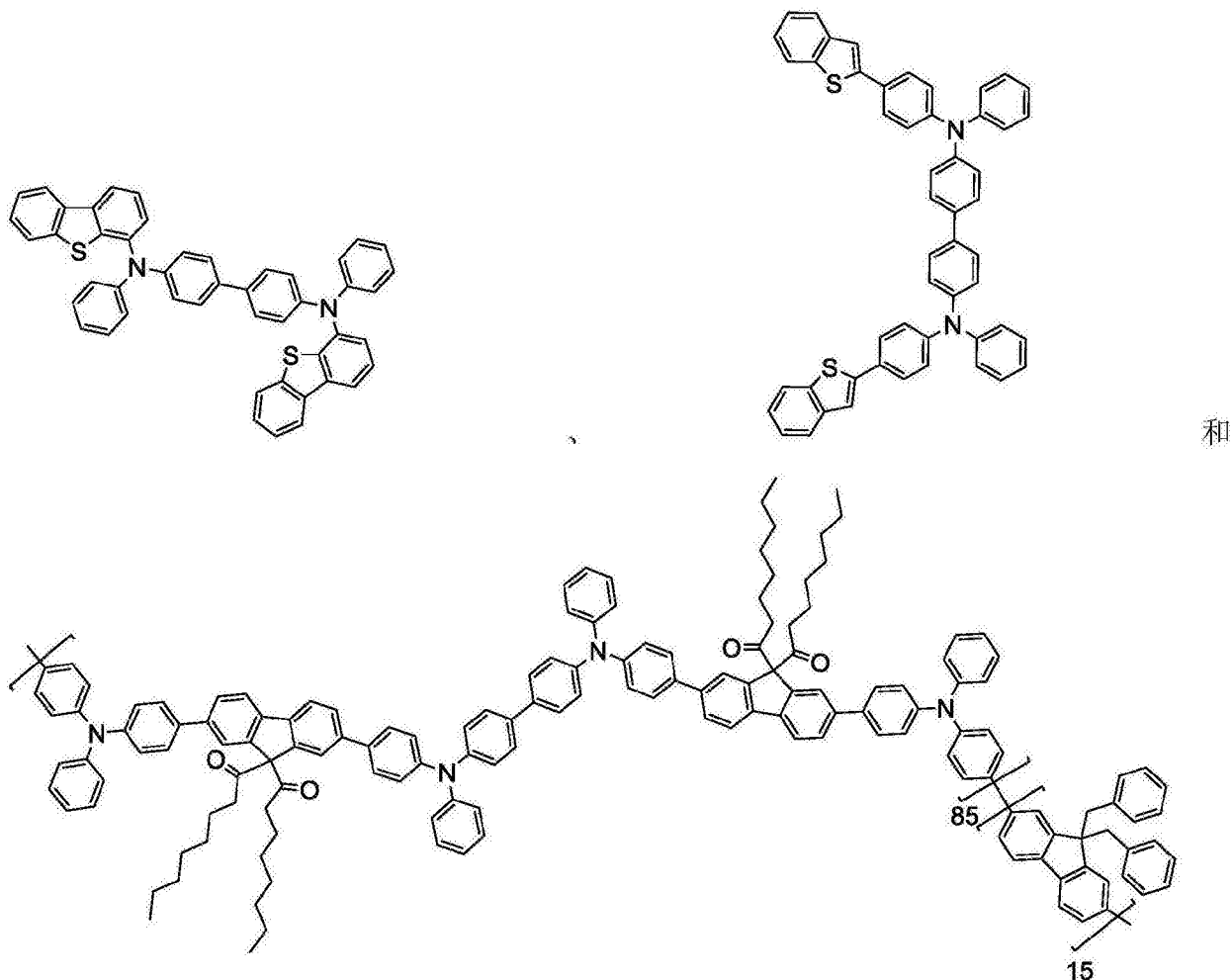
[0120]



[0121]



[0122]



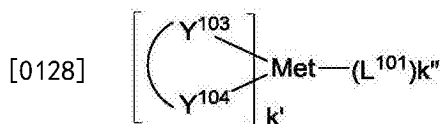
[0123] EBL:

[0124] 电子阻挡层 (EBL) 可以用以减少离开发射层的电子和/或激子的数目。与缺乏阻挡层的类似装置相比,这种阻挡层在装置中的存在可以产生实质上较高的效率和或较长的寿命。此外,阻挡层可以用以将发射限制于 OLED 的所要区域。在一些实施例中,与最接近 EBL 界面的发射体相比,EBL 材料具有较高 LUMO (较接近真空能级) 和/或较高三重态能量。在一些实施例中,与最接近 EBL 界面的主体中的一或多个者相比,EBL 材料具有较高 LUMO (较接近真空能级) 和或较高三重态能量。在一个方面,EBL 中所使用的化合物含有与下文描述的主体之一所使用相同的分子或相同的官能团。

[0125] 主体:

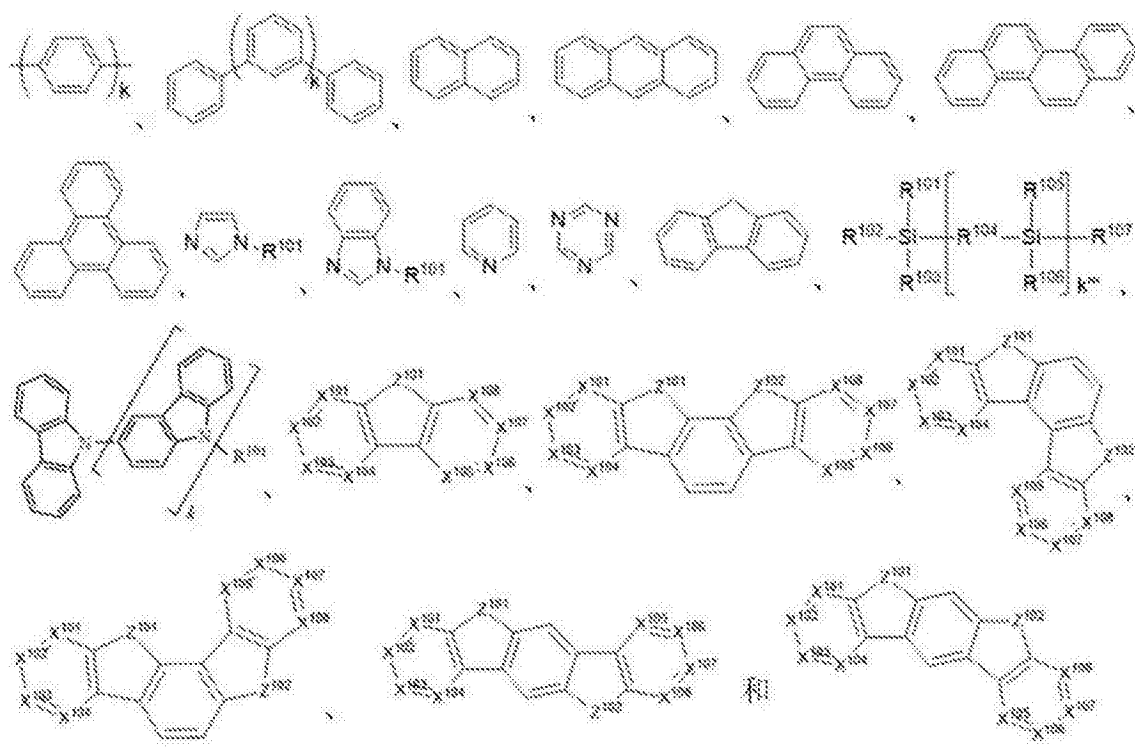
[0126] 本发明的有机 EL 装置的发光层优选地至少含有金属络合物作为发光材料,并且可以含有使用金属络合物作为掺杂剂材料的主体材料。主体材料的实例不受特别限制,并且可以使用任何金属络合物或有机化合物,只要主体的三重态能量大于掺杂剂的三重态能量即可。可以与任何掺杂剂一起使用任何主体材料,只要三重态准则满足即可。

[0127] 用作主体的金属络合物的实例优选具有以下通式:





[0136]

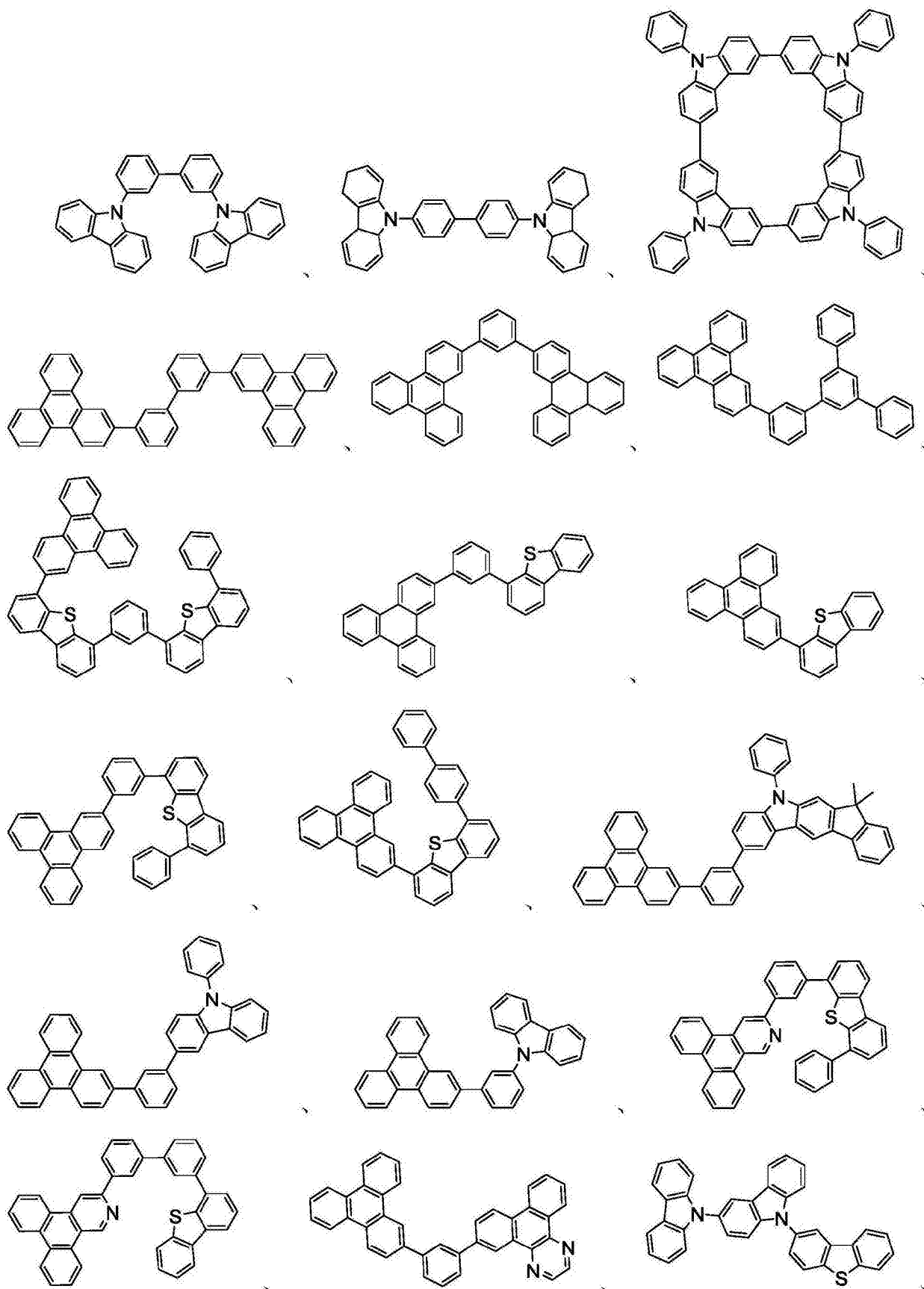


[0137] 其中R<sup>101</sup>到R<sup>107</sup>中的每一者独立地选自由以下组成的群组:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合,并且当其是芳基或杂芳基时,其具有与上述Ar类似的定义。k是0到20或1到20的整数;k'是0到20的整数。X<sup>101</sup>到X<sup>108</sup>选自C(包括CH)或N。

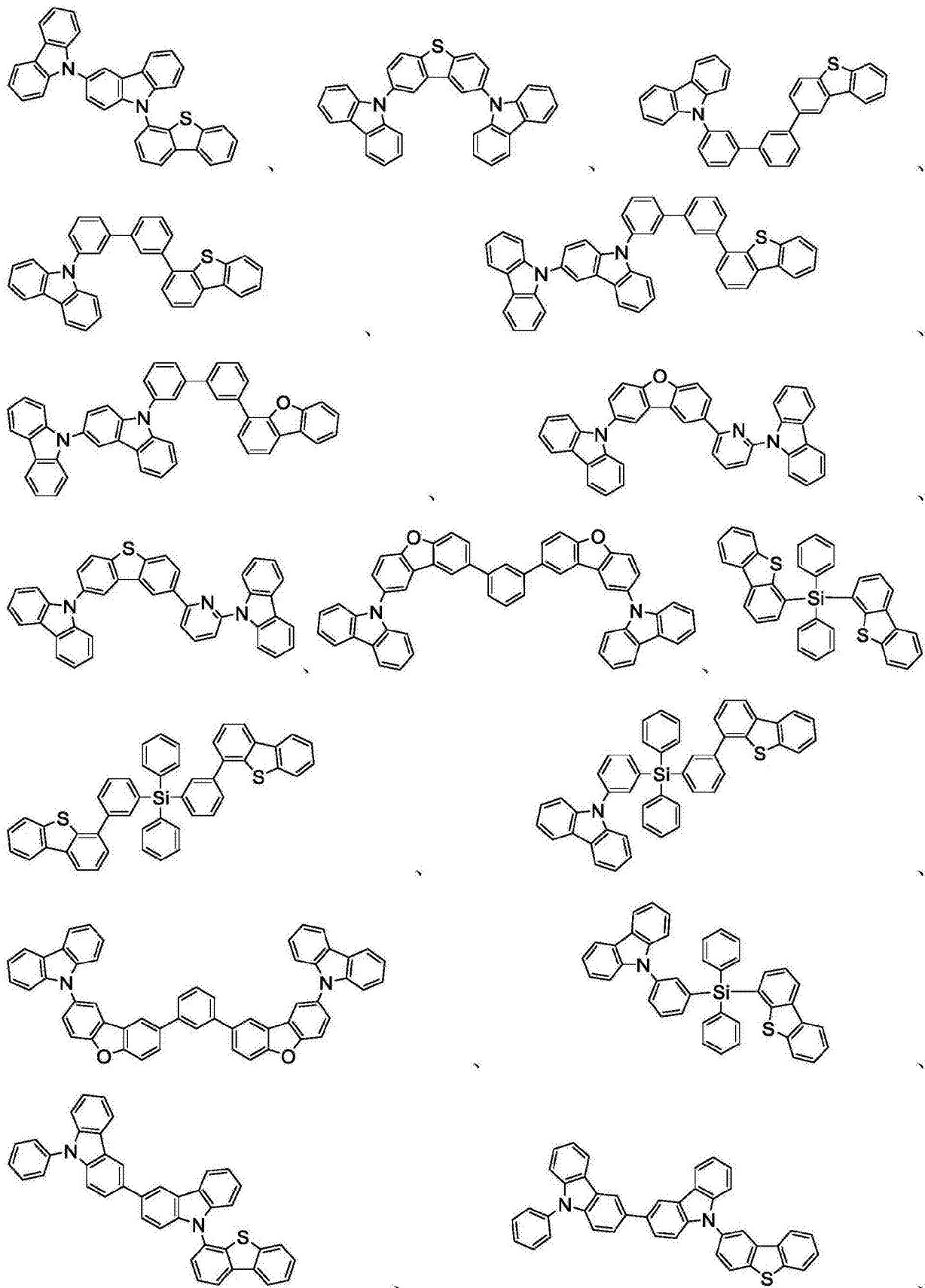
[0138] Z<sup>101</sup>和Z<sup>102</sup>选自NR<sup>101</sup>、O或S。

[0139] 可以与本文中所公开的材料组合用于OLED的主体材料的非限制性实例与公开那些材料的参考文献一起例示如下:EP2034538、EP2034538A、EP2757608、JP2007254297、KR20100079458、KR20120088644、KR20120129733、KR20130115564、TW201329200、US20030175553、US20050238919、US20060280965、US20090017330、US20090030202、US20090167162、US20090302743、US20090309488、US20100012931、US20100084966、US20100187984、US2010187984、US2012075273、US2012126221、US2013009543、US2013105787、US2013175519、US2014001446、US20140183503、US20140225088、US2014034914、US7154114、W02001039234、W02004093207、W02005014551、W02005089025、W02006072002、W02006114966、W02007063754、W02008056746、W02009003898、W02009021126、W02009063833、W02009066778、W02009066779、W02009086028、W02010056066、W02010107244、W02011081423、W02011081431、W02011086863、W02012128298、W02012133644、W02012133649、W02013024872、W02013035275、W02013081315、W02013191404、W02014142472。

[0140]

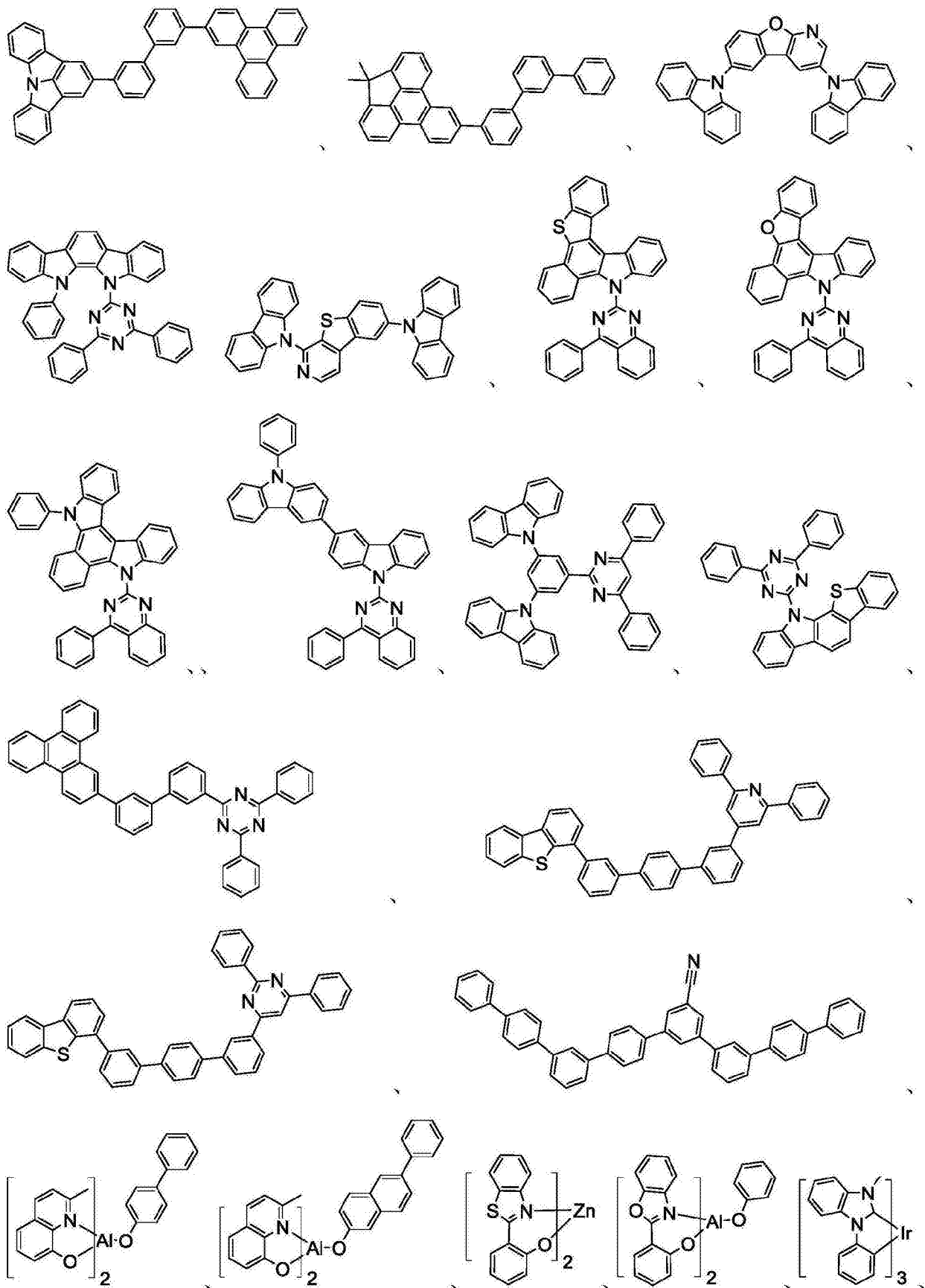


[0141]

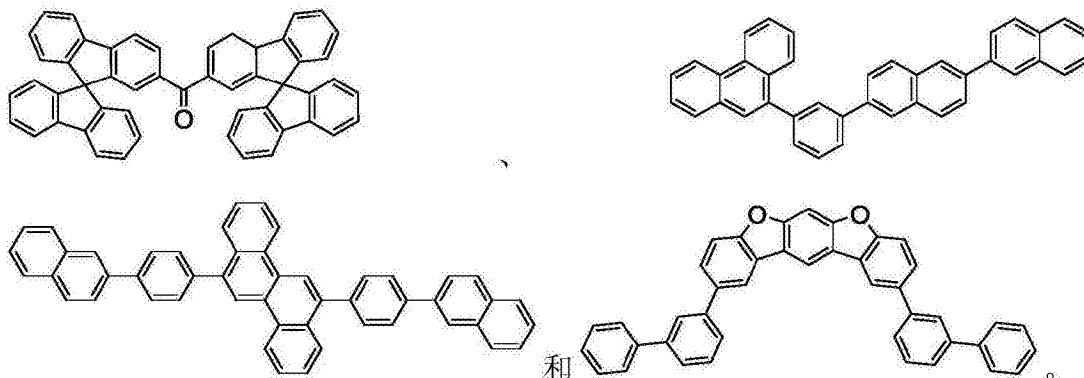




[0143]



[0144]



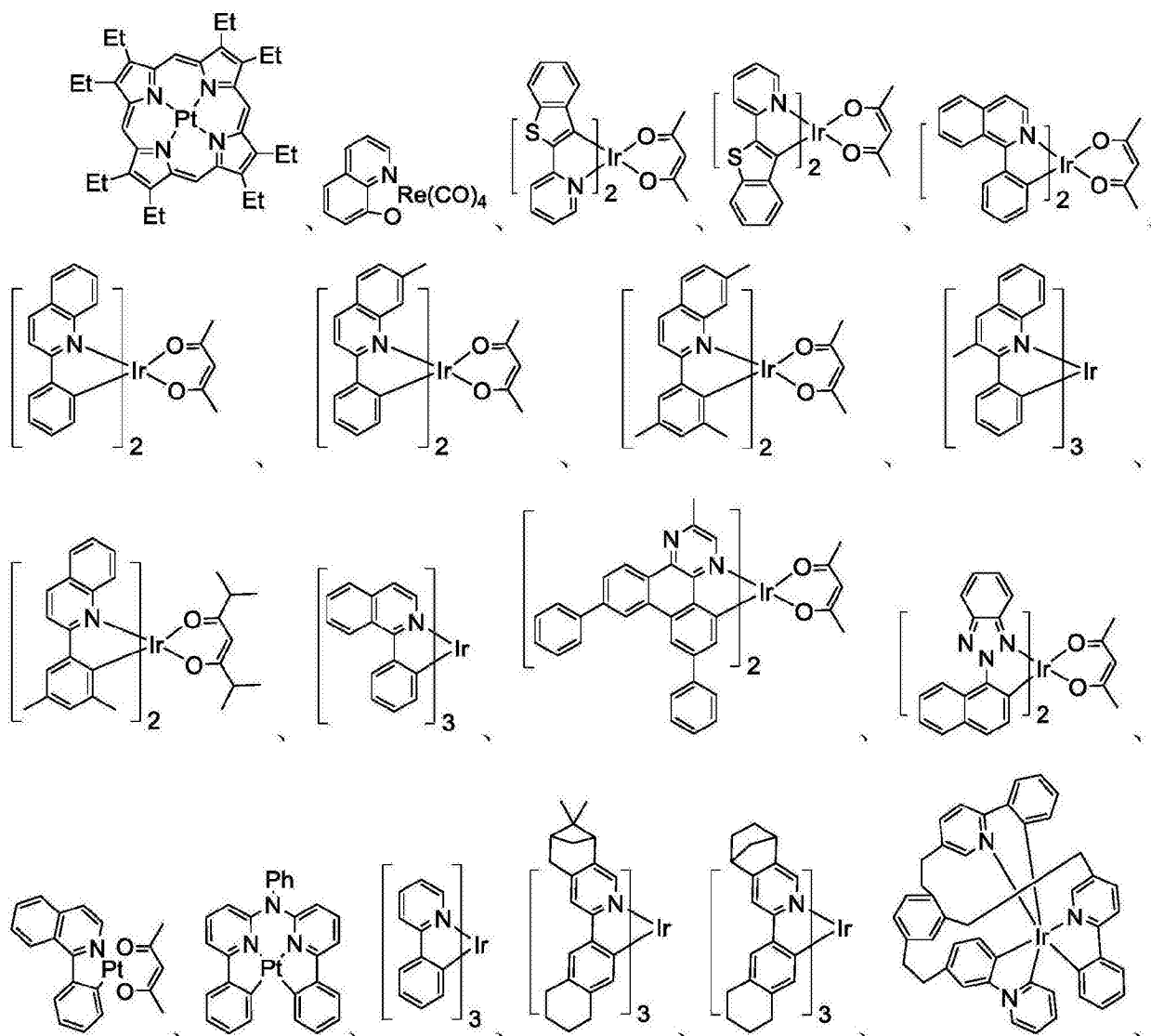
[0145] 其它发射体:

[0146] 一或多种其它发射体掺杂剂可以与本发明化合物结合使用。其它发射体掺杂剂的实例不受特别限制,并且可以使用任何化合物,只要化合物典型地用作发射体材料即可。适合发射体材料的实例包括(但不限于)可以经由磷光、荧光、热激活延迟荧光(即TADF,也称为E型延迟荧光)、三重态-三重态淬灭或这些工艺的组合产生发射的化合物。

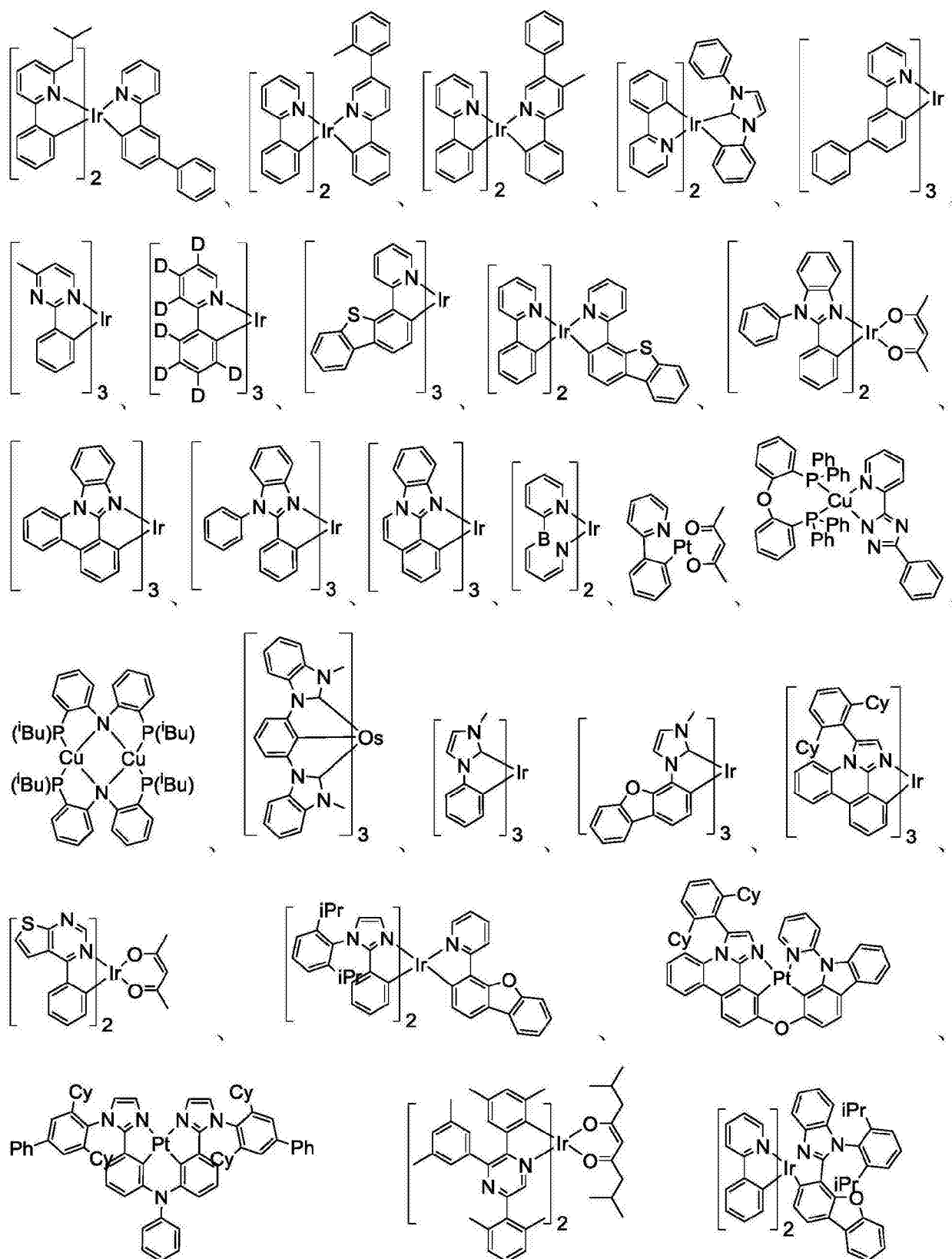
[0147] 可以与本文中所公开的材料组合用于OLED的发射体材料的非限制性实例与公开那些材料的参考文献一起例示如下:CN103694277、CN1696137、EB01238981、EP01239526、EP01961743、EP1239526、EP1244155、EP1642951、EP1647554、EP1841834、EP1841834B、EP2062907、EP2730583、JP2012074444、JP2013110263、JP4478555、KR1020090133652、KR20120032054、KR20130043460、TW201332980、US06699599、US06916554、US20010019782、US20020034656、US20030068526、US20030072964、US20030138657、US20050123788、US20050244673、US2005123791、US2005260449、US20060008670、US20060065890、US20060127696、US20060134459、US20060134462、US20060202194、US20060251923、US20070034863、US20070087321、US20070103060、US20070111026、US20070190359、US20070231600、US2007034863、US2007104979、US2007104980、US2007138437、US2007224450、US2007278936、US20080020237、US20080233410、US20080261076、US20080297033、US200805851、US2008161567、US2008210930、US20090039776、US20090108737、US20090115322、US20090179555、US2009085476、US2009104472、US20100090591、US20100148663、US20100244004、US20100295032、US2010102716、US2010105902、US2010244004、US2010270916、US20110057559、US20110108822、US20110204333、US2011215710、US2011227049、US2011285275、US2012292601、US20130146848、US2013033172、US2013165653、US2013181190、US2013334521、US20140246656、US2014103305、US6303238、US6413656、US6653654、US6670645、US6687266、US6835469、US6921915、US7279704、US7332232、US7378162、US7534505、US7675228、US7728137、US7740957、US7759489、US7951947、US8067099、US8592586、US8871361、W006081973、W006121811、W007018067、W007108362、W007115970、W007115981、W008035571、W02002015645、W02003040257、W02005019373、W02006056418、W02008054584、W02008078800、W02008096609、W02008101842、W02009000673、W02009050281、W02009100991、W02010028151、W02010054731、W02010086089、W02010118029、W02011044988、W02011051404、W02011107491、W02012020327、W02012163471、

W02013094620、W02013107487、W02013174471、W02014007565、W02014008982、  
W02014023377、W02014024131、W02014031977、W02014038456、W02014112450。

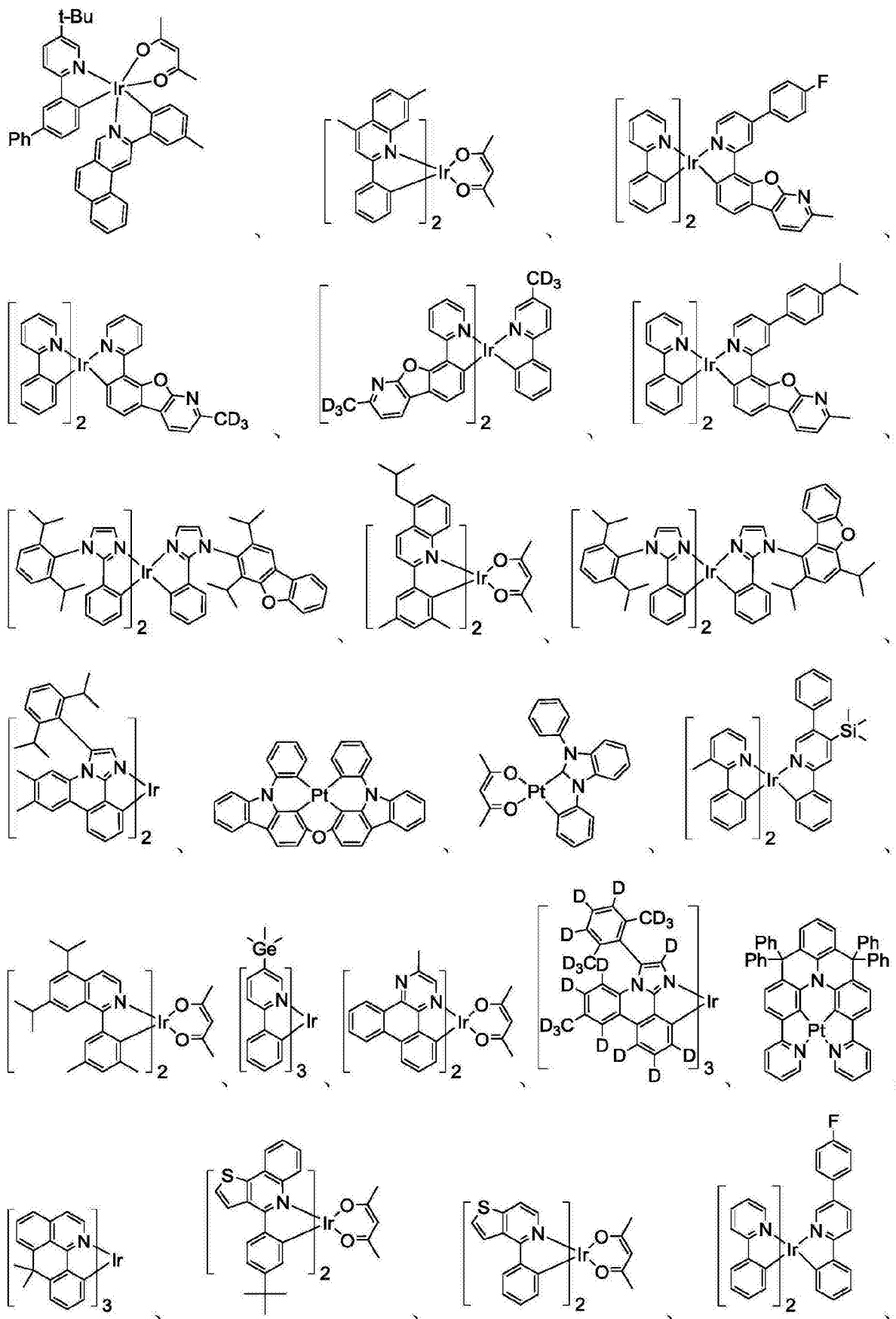
[0148]



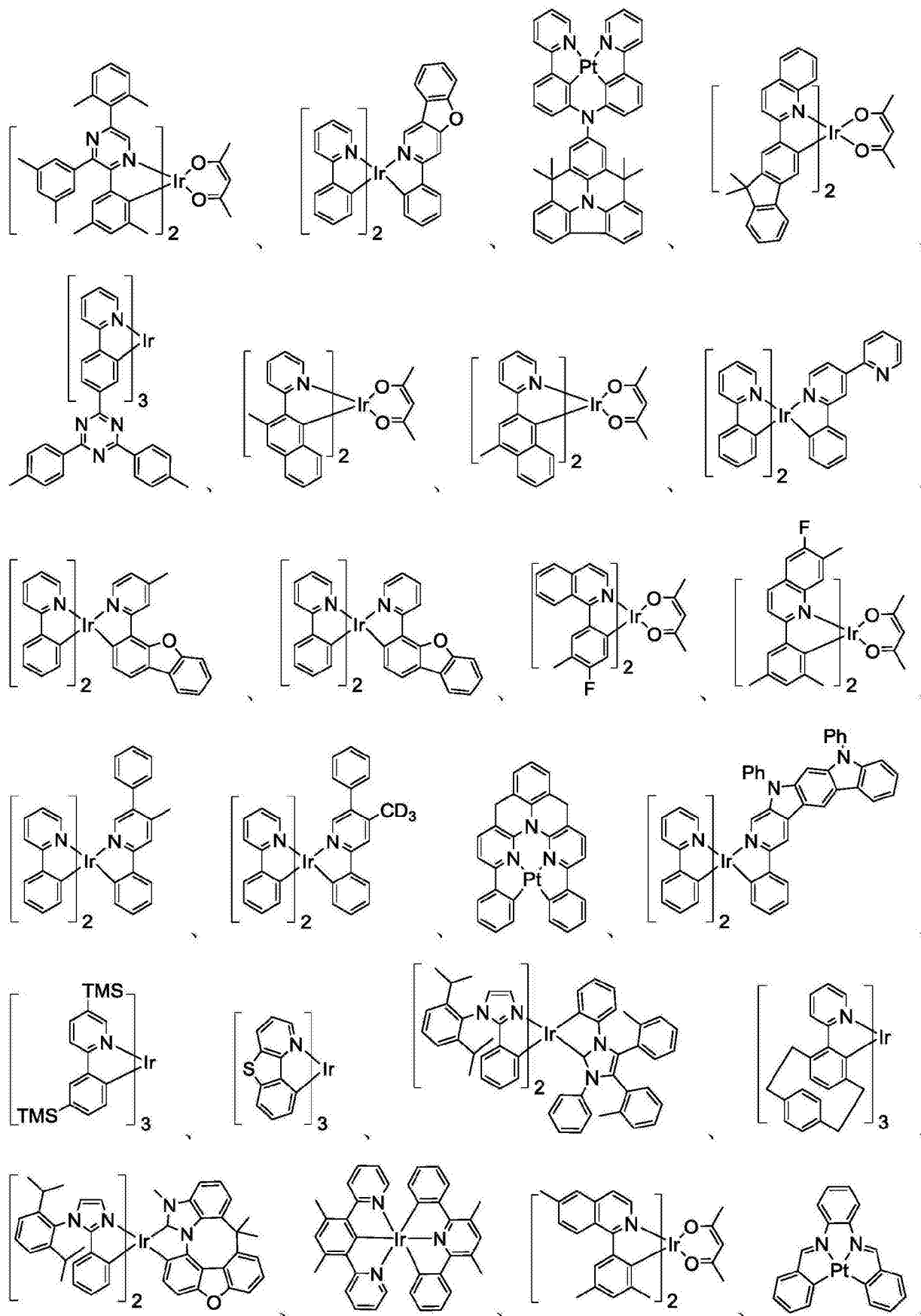
[0149]



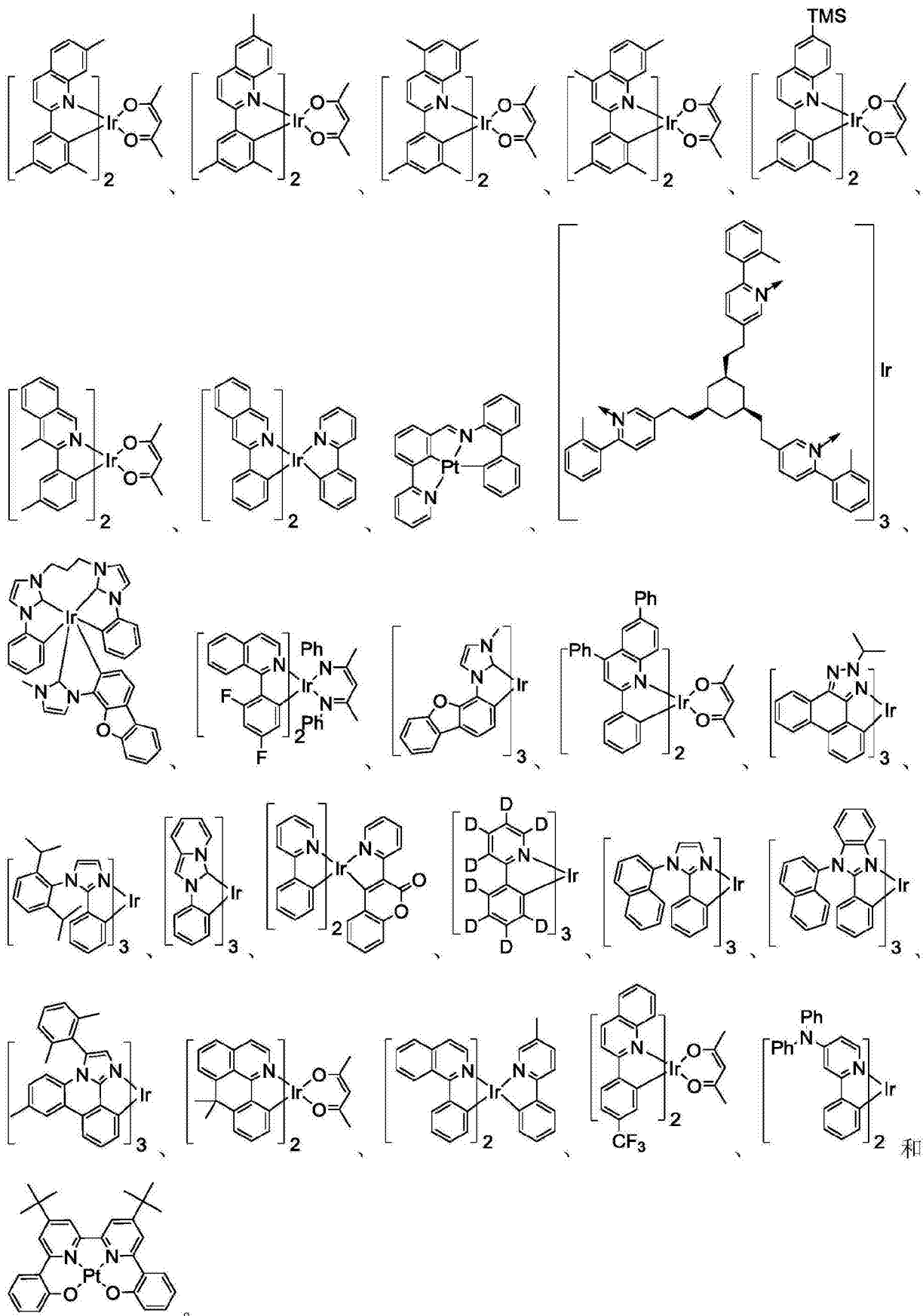
[0150]



[0151]



[0152]



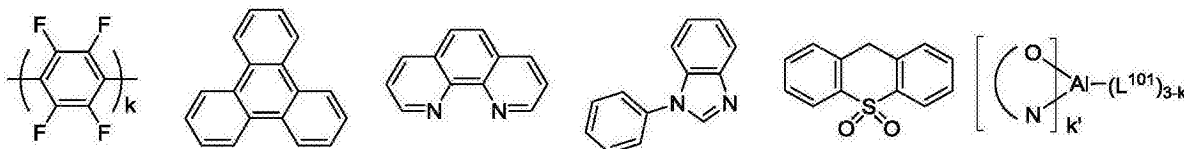
[0153] HBL:

[0154] 空穴阻挡层(HBL)可以用以减少离开发射层的空穴和/或激子的数目。与缺乏阻挡层的类似装置相比,这种阻挡层在装置中的存在可以产生实质上较高的效率和/或较长的寿命。此外,阻挡层可以用以将发射限于OLED的所要区域。在一些实施例中,与最接近HBL界面的发射体相比,HBL材料具有较低HOMO(距真空能级较远)和或较高三重态能量。在一些实施例中,与最接近HBL界面的主体中的一或多者相比,HBL材料具有较低HOMO(距真空能级较远)和或较高三重态能量。

[0155] 在一个方面,HBL中所用的化合物含有用作上述主体的相同分子或相同官能团。

[0156] 在另一方面,HBL中所用的化合物在分子中含有以下基团中的至少一者:

[0157]



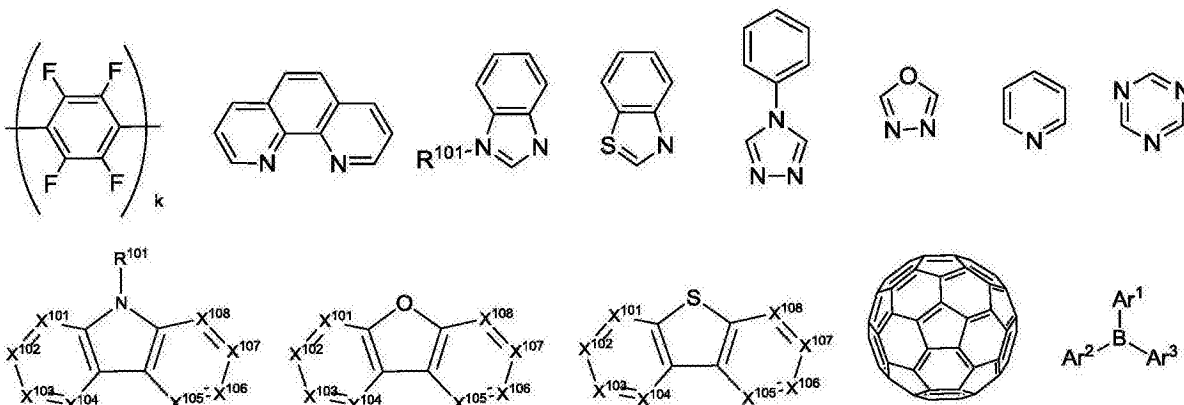
[0158] 其中k是1到20的整数; $L^{101}$ 是另一配位体,k'是1到3的整数。

[0159] ETL:

[0160] 电子输送层(ETL)可以包括能够输送电子的材料。电子输送层可以是本质的(未掺杂)或经掺杂的。掺杂可以用以增强导电性。ETL材料的实例不受特别限制,并且可以使用任何金属络合物或有机化合物,只要其典型地用以输送电子即可。

[0161] 在一个方面,ETL中所用的化合物在分子中含有以下基团中的至少一者:

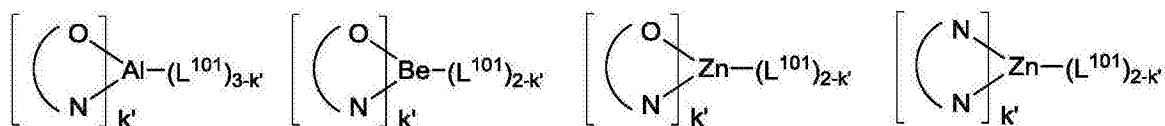
[0162]



[0163] 其中 $R^{101}$ 选自由以下组成的群组:氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合,当其是芳基或杂芳基时,其具有与上述Ar类似的定义。 $Ar^1$ 到 $Ar^3$ 具有与上述Ar类似的定义。k是1到20的整数。 $X^{101}$ 到 $X^{108}$ 选自C(包括CH)或N。

[0164] 在另一方面,ETL中所用的金属络合物含有(但不限于)以下通式:

[0165]

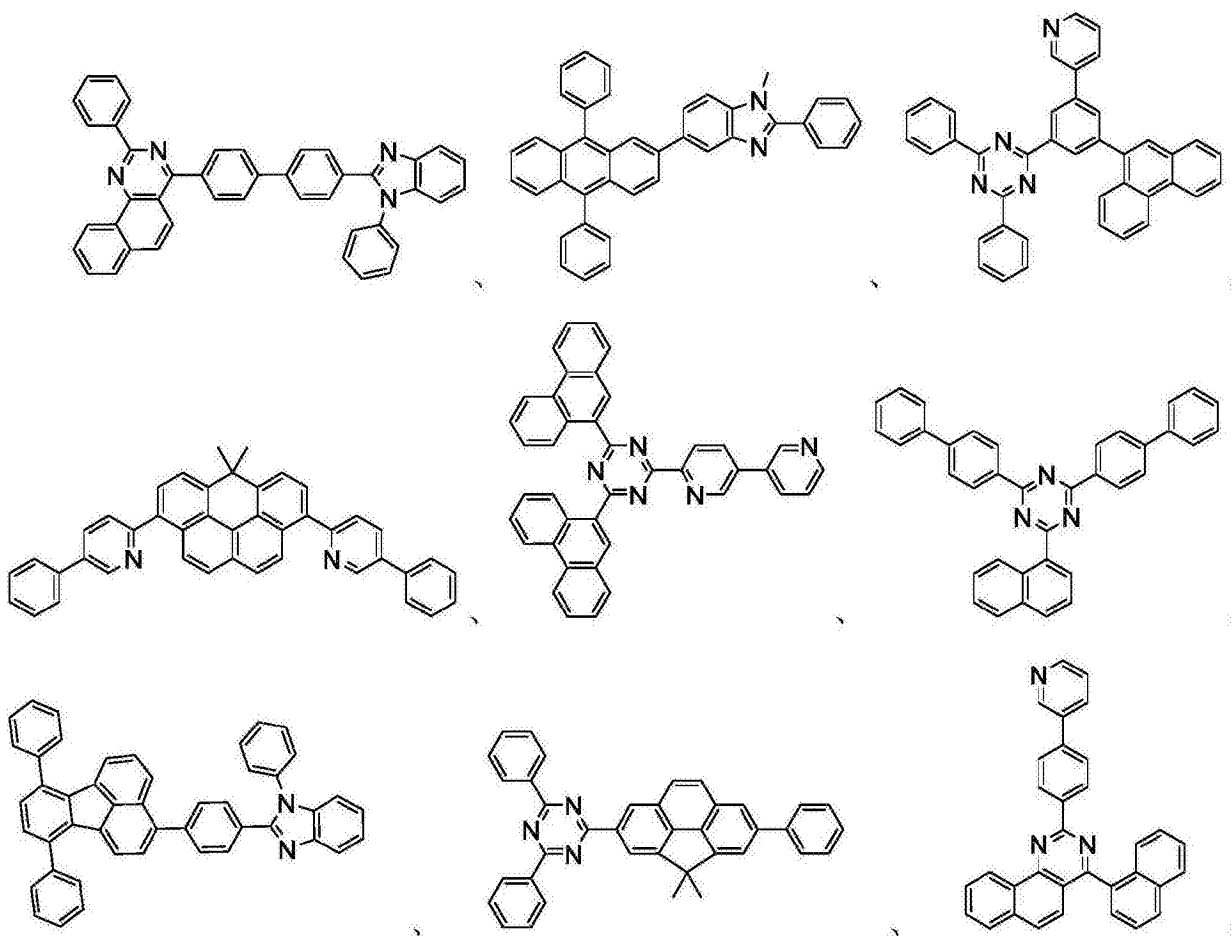


[0166] 其中(O-N)或(N-N)是具有与原子O、N或N、N配位的金属的双齿配位体; $L^{101}$ 是另一

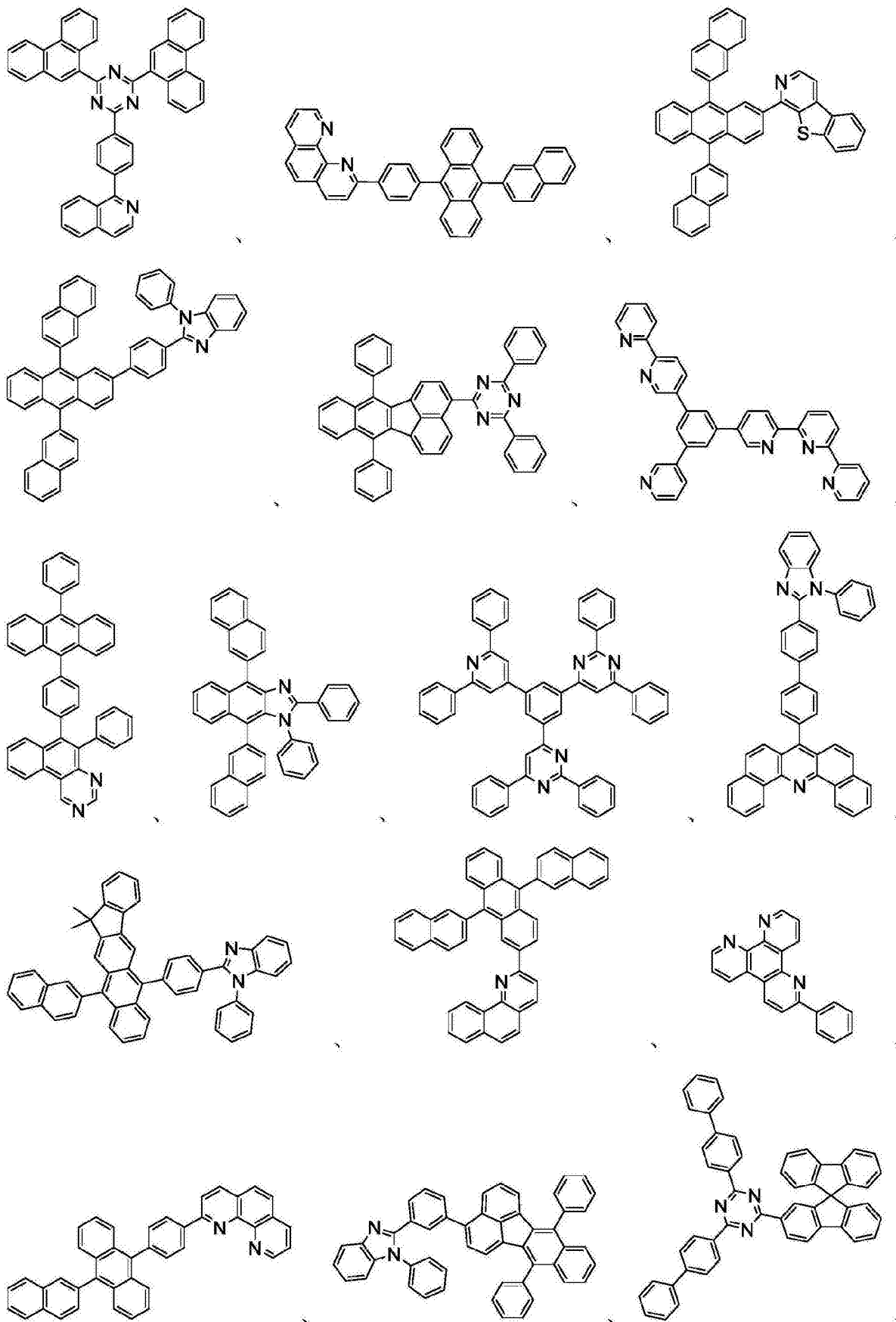
配位体;k'是1到可以与金属连接的最大配位体数的整数值。

[0167] 可以与本文中所公开的材料组合用于OLED的ETL材料的非限制性实例与公开那些材料的参考文献一起例示如下:CN103508940、EP01602648、EP01734038、EP01956007、JP2004-022334、JP2005149918、JP2005-268199、KR0117693、KR20130108183、US20040036077、US20070104977、US2007018155、US20090101870、US20090115316、US20090140637、US20090179554、US2009218940、US2010108990、US2011156017、US2011210320、US2012193612、US2012214993、US2014014925、US2014014927、US20140284580、US6656612、US8415031、W02003060956、W02007111263、W02009148269、W02010067894、W02010072300、W02011074770、W02011105373、W02013079217、W02013145667、W02013180376、W02014104499、W02014104535。

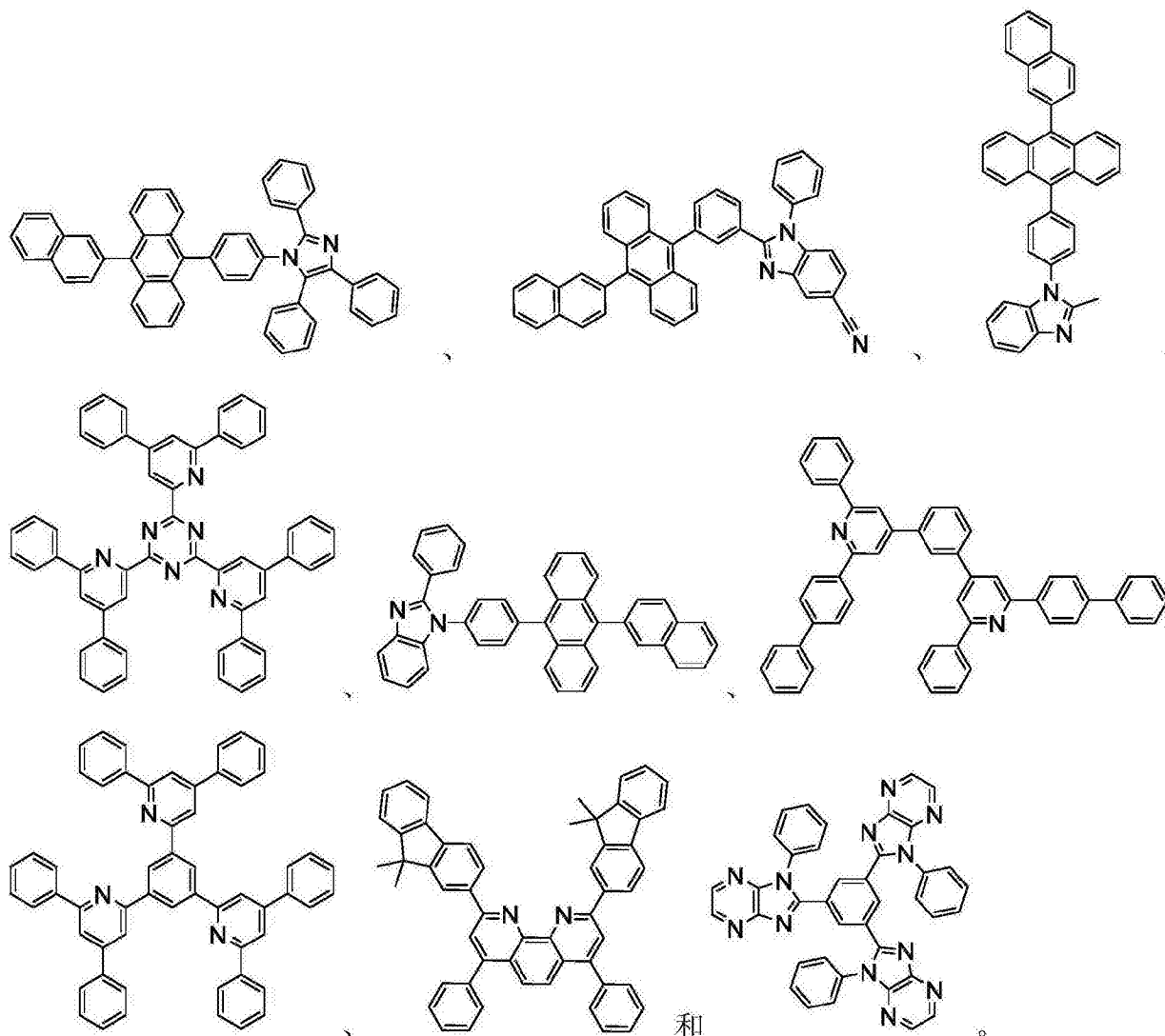
[0168]



[0169]



[0170]



[0171] 电荷产生层 (CGL)

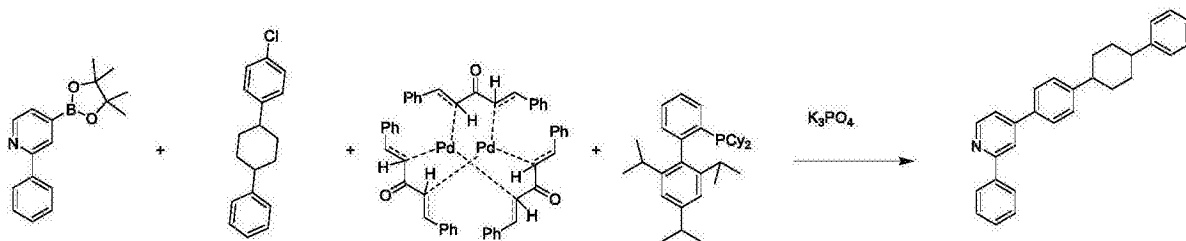
[0172] 在串联或堆叠OLED中, CGL对性能起基本作用, 其由分别用于注入电子和空穴的经n掺杂的层和经p掺杂的层组成。电子和空穴由CGL和电极供应。CGL中消耗的电子和空穴由分别从阴极和阳极注入的电子和空穴再填充; 随后, 双极电流逐渐达到稳定状态。典型CGL材料包括输送层中使用的n和p导电性掺杂剂。

[0173] 在OLED装置的每个层中所用的任何上述化合物中, 氢原子可以部分或完全氘化。因此, 任何具体列出的取代基 (例如 (但不限于) 甲基、苯基、吡啶基等) 可以是其非氘化、部分氘化和完全氘化形式。类似地, 取代基类别 (例如 (但不限于) 烷基、芳基、环烷基、杂芳基等) 也可以是其非氘化、部分氘化和完全氘化形式。

[0174] 实验

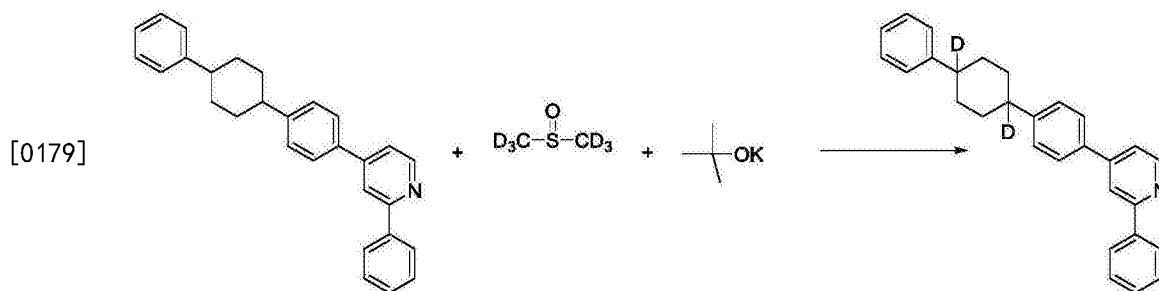
[0175] 合成2-苯基-4-(4-(4-苯基环己基) 苯基) 吡啶

[0176]



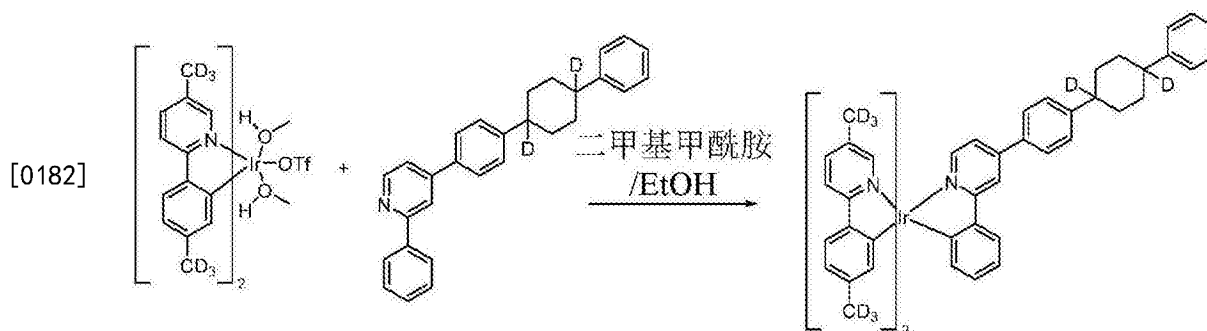
[0177] 将2-苯基-4-(4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂硼杂环戊-2-基)吡啶(4.67g, 16.62mmol)、1-氯-4-(4-苯基环己基)苯(3g, 11.08mmol)、三(二苯亚甲基丙酮)二钯( $\text{Pd}_2\text{dba}_3$ )(0.406g, 0.443mmol)、2-二环己基膦基-2',4',6'-三异丙基联苯(XPhos)(0.845g, 1.773mmol)和 $\text{K}_3\text{PO}_4$ (7.05g, 33.2mmol)于四氢呋喃(THF)(20ml)中的溶液脱气30分钟。将混合物加热到回流维持40小时。在将反应物冷却到室温(约22℃)之后,将其用乙酸乙酯(EtOAc)萃取。用盐水洗涤经合并的有机相。去除溶剂。将残余物涂布于硅藻土(例如 Celite®)上并且在用3%EtOAc洗脱的硅胶柱上纯化,得到产物(2.9g, 67%)。

[0178] 合成2-苯基-4-(4-(4-苯基环己基-1,4-d<sub>2</sub>)苯基)吡啶



[0180] 将2-苯基-4-(4-(4-苯基环己基)苯基)吡啶(2.9g, 7.44mmol)溶解于((甲基-d<sub>3</sub>)亚磺酰基)甲烷-d<sub>3</sub>(15.80ml, 223mmol)和THF(25ml)的混合物中。在50℃下加热混合物。然后以一份方式添加2-甲基丙-2-醇钾(0.418g, 3.72mmol)。在70℃下加热混合物16小时。在将反应物冷却到室温(约22℃)之后,将其用EtOAc萃取。用盐水洗涤经合并的有机相。去除溶剂。将残余物涂布于硅藻土(例如 Celite®)上并且在用3%EtOAc/二氯甲烷(DCM)洗脱的硅胶柱上纯化,得到16g的2-苯基-4-(4-(4-苯基环己基-1,4-d<sub>2</sub>)苯基)吡啶(85%)。

[0181] 合成化合物53



[0183] 在烘干的100mL两颈圆底烧瓶中,在氮气下将2-苯基-4-(4-(4-苯基环己基-1,4-d<sub>2</sub>)苯基)吡啶(1.602g, 4.09mmol)和铱三聚体(1.6g, 2.046mmol)悬浮于乙醇(25ml)和二甲基甲酰胺(DMF)(25ml)中以得到澄清溶液。在80℃下在氮气下搅拌混合物4天,随后冷却悬浮液,并且经由过滤获得黄色固体。将粗产物使用硅胶柱色谱法、用甲苯/庚烷8/2(v/v)的

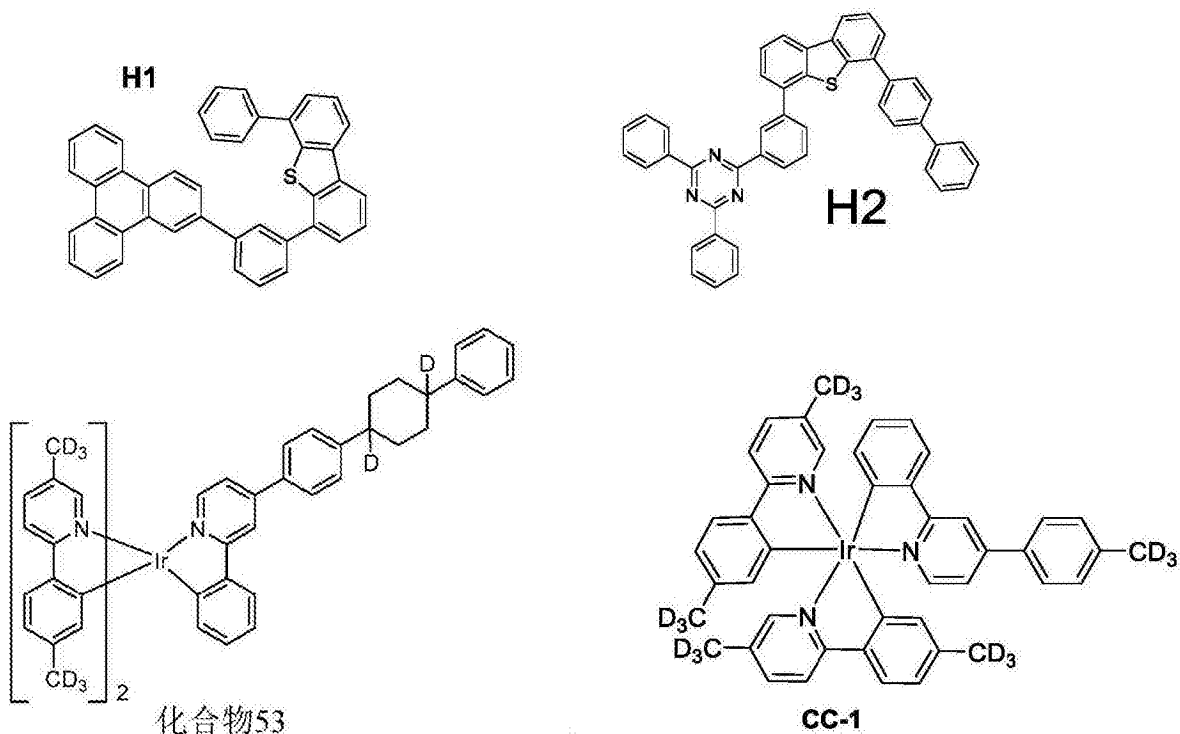
梯度混合物洗脱来进行纯化,并且然后由甲苯结晶,得到黄色固体化合物53 (0.5g)。

[0184] 装置实例

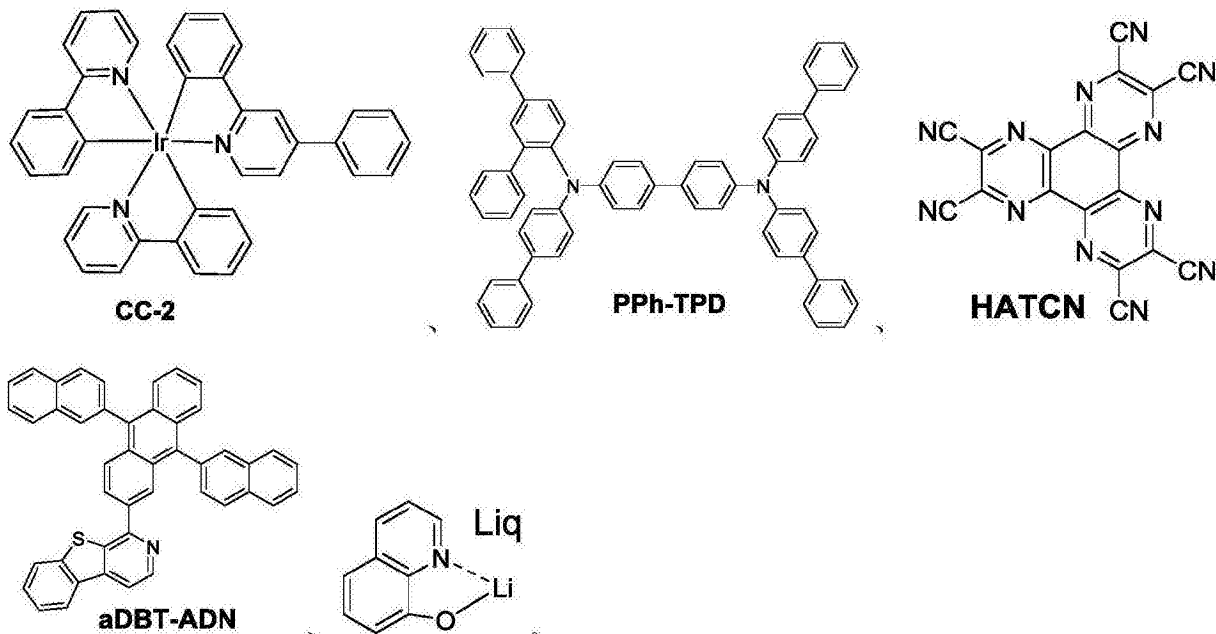
[0185] 所有装置都通过高真空 (约 $10^{-7}$ 托) 热蒸发制造。阳极电极是80nm的氧化铟锡 (ITO)。阴极电极由1nm的LiF接着是100nm的Al组成。在制造之后,立即在氮气手套箱 (<1ppm的 $H_2O$ 和 $O_2$ ) 中将所有装置用经环氧树脂密封的玻璃盖包封,并且将吸湿剂并入到包装内部。

[0186] 一组装置实例具有从ITO表面依序由以下组成的有机堆叠:10nm的LG101 (来自LG化学 (LG Chem)) 作为空穴注入层 (HIL), 50nm的PPh-TPD作为空穴输送层 (HTL), 40nm的发射层 (EML), 接着是35nm的具有35重量%LiQ的aDBT-ADN作为电子输送层 (ETL)。EML具有三种组分:88重量%的EML是主体 (60重量%H-1和40重量%H-2) 的混合物;并且12重量%的EML是本发明化合物 (化合物53) 或比较化合物 (CC-1和CC-2) 作为发射体。所用化合物的化学结构展示如下。

[0187]



[0188]



[0189] 下表1提供了装置实例在9000尼特下记录的装置数据的概述。所有装置数据都相对于使用CC-1作为发射体的装置C-1的结果报告。

[0190] 表1

| 装置 ID  | 掺杂剂    | 色彩 | 电压[V] | LE<br>[cd/A] | PE<br>[lm/W] | EQE<br>(%) |
|--------|--------|----|-------|--------------|--------------|------------|
| 装置 1   | 化合物 53 | 黄色 | 0.98  | 1.23         | 1.25         | 1.19       |
| 装置 C-1 | CC-1   | 黄色 | 1.00  | 1.00         | 1.00         | 1.00       |
| 装置 C-2 | CC-2   | 黄色 | 1.04  | 0.95         | 0.90         | 0.93       |

[0192] 表1中的数据显示,与比较实例相比,使用本发明化合物作为发射体的装置实现了相同色彩但效率更高并且电压更低。与比较化合物(CC-1)相比,本发明实例(化合物53)进一步被本发明取代基R的一实例(环己基苯基部分)取代。发射色彩保持相同,然而,本发明化合物(化合物53)的装置实现更高装置效率,这有可能是由于装置中发射体的凝集减小并且对准增强。

[0193] 应理解,本文所述的各种实施例仅作为实例,并且无意限制本发明的范围。举例来说,本文所述的材料和结构中的许多可以用其它材料和结构来取代,而不脱离本发明的精神。如所要求的本发明因此可以包括本文所述的具体实例和优选实施例的变化,如本领域技术人员将明白。应理解,关于本发明为何起作用的各种理论无意为限制性的。

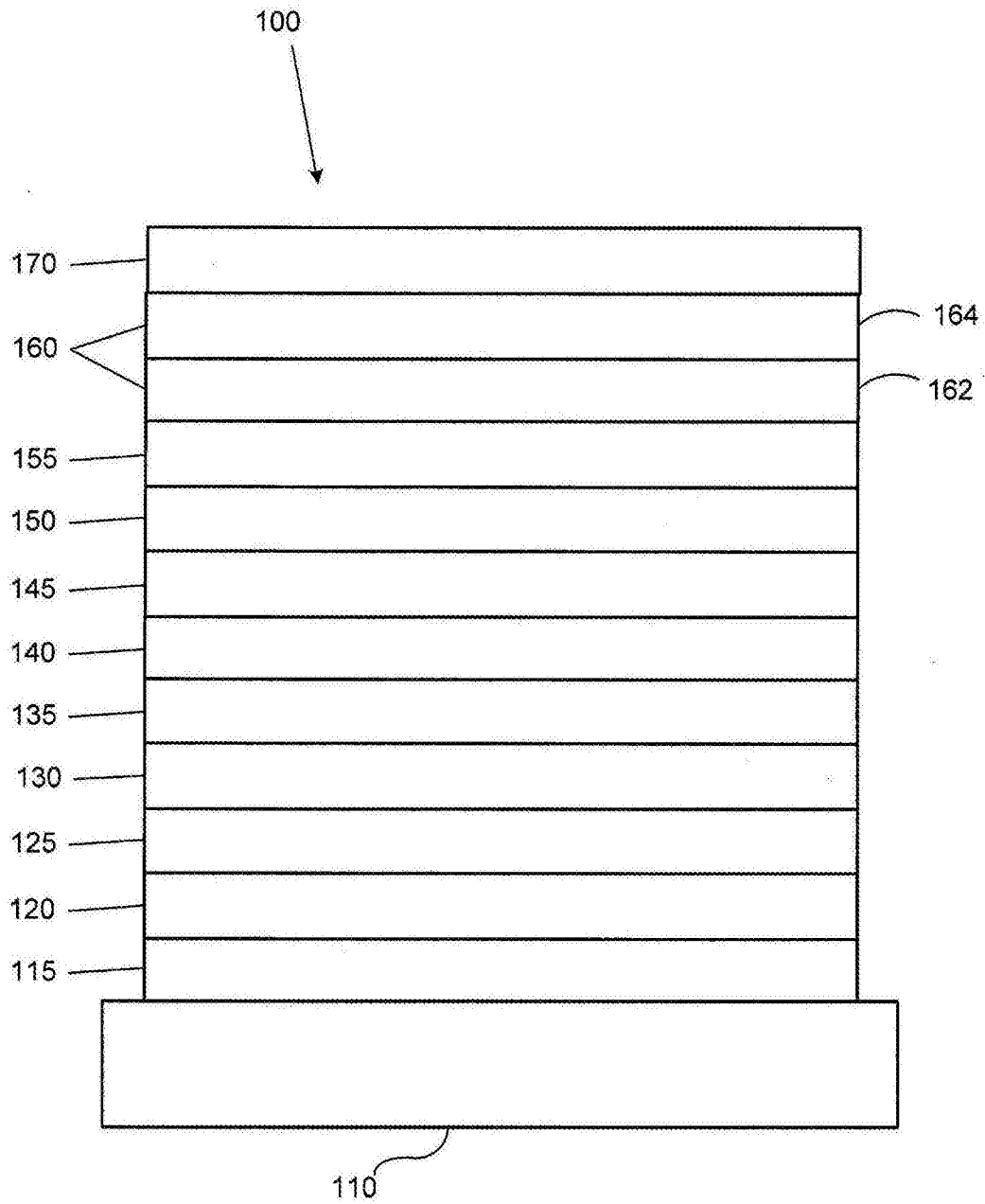


图1

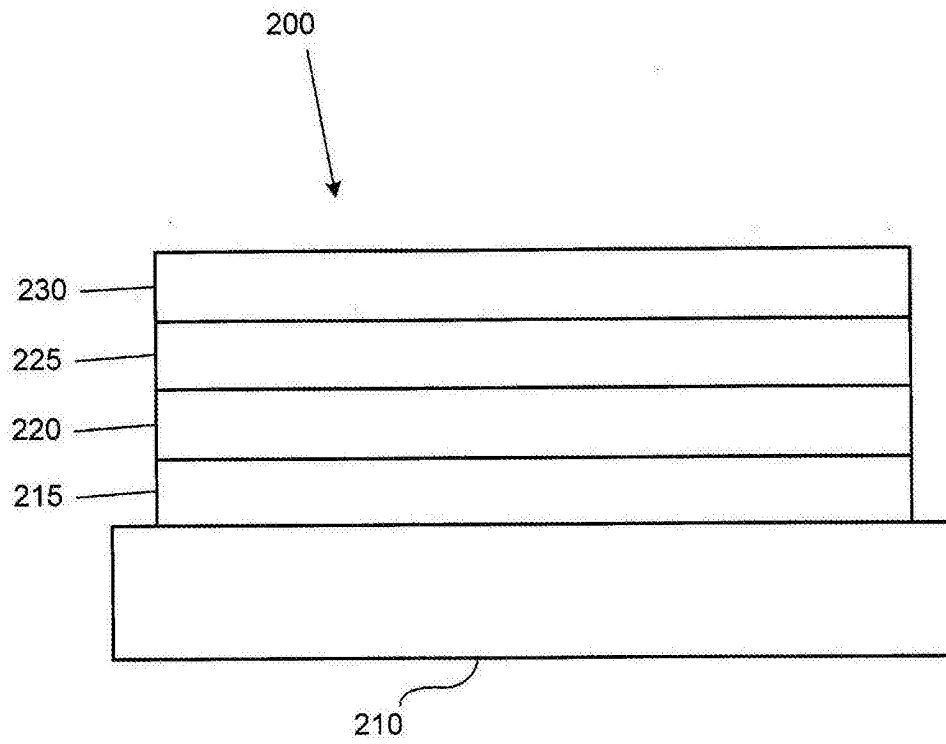


图2

|                |                                                                                                                                                                                    |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光材料和装置                                                                                                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107815306A</a>                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2018-03-20 |
| 申请号            | CN2017110822781.6                                                                                                                                                                  | 申请日     | 2017-09-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 环球展览公司                                                                                                                                                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 环球展览公司                                                                                                                                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 环球展览公司                                                                                                                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 曾礼昌<br>姬志强<br>爱德华巴伦                                                                                                                                                                |         |            |
| 发明人            | 曾礼昌<br>姬志强<br>爱德华·巴伦                                                                                                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | C09K11/06 C07F15/00 H01L51/50 H01L51/54                                                                                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | C07F15/0033 C09K11/06 C09K2211/185 H01L51/0085 H01L51/5012 H01L51/5024 H01L2251/30 H01L2251/50 H01L51/5016 H01L51/0062 H01L51/0072 H01L51/0074 H01L51/0094 H01L51/50 H01L2251/5376 |         |            |
| 代理人(译)         | 李琳                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 优先权            | 62/394431 2016-09-14 US<br>15/684411 2017-08-23 US                                                                                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

本申请涉及有机电致发光材料和装置。提供了一种组合物，其包含第一化合物，所述第一化合物能够在室温下充当有机发光装置中的磷光发射体。所述第一化合物包括至少一个取代基R，其中所述至少一个取代基R中的每一个具有下式：---G1-G2，其中虚线表示所述第一化合物中R所连接通过的键；G1是非芳香族环基或多环基；G2选自芳基和杂芳基；并且G1和G2独立地任选地进一步被选自以下组成的群组的取代基取代：氢、氘、卤基、烷基、环烷基、杂烷基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、氨基、硅烷基、烯基、环烯基、杂烯基、炔基、芳基、杂芳基、酰基、羰基、羧酸基、酯基、腈基、异腈基、硫基、亚磺酰基、磺酰基、膦基和其组合。还提供了含有所述第一化合物的有机发光装置、消费型产品和调配物。

