



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107936955 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711269167.8

C07D 403/12(2006.01)

(22)申请日 2017.12.05

C07D 239/26(2006.01)

(71)申请人 李现伟

C07D 215/12(2006.01)

地址 054000 河北省邢台市桥东区沙河城  
镇大赵庄村京广路30号

C07D 241/12(2006.01)

C07D 403/14(2006.01)

C07D 251/24(2006.01)

(72)发明人 李现伟

C07D 235/18(2006.01)

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

C09K 11/06(2006.01)

C07D 213/38(2006.01)

C07D 405/12(2006.01)

C07D 405/14(2006.01)

C07D 409/12(2006.01)

C07D 409/14(2006.01)

C07D 401/12(2006.01)

C07F 7/10(2006.01)

C07D 401/14(2006.01)

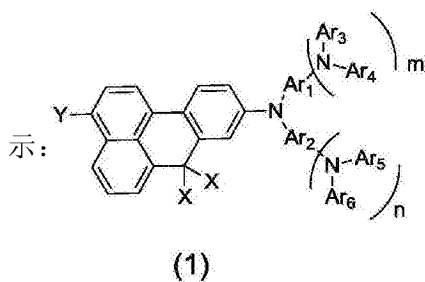
权利要求书15页 说明书28页

## (54)发明名称

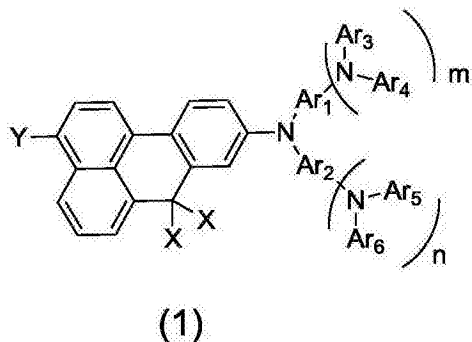
7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料、发光  
器件及显示器

## (57)摘要

本发明涉及显示技术领域,特别是涉及7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料、有机电致发光器件及显示器。根据本发明的化合物如式(1)所



1. 7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料,其特征在于,所述化合物如式(1)所示:

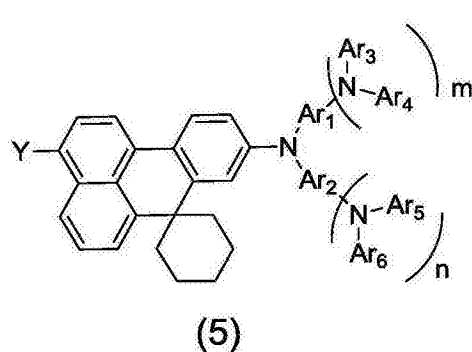
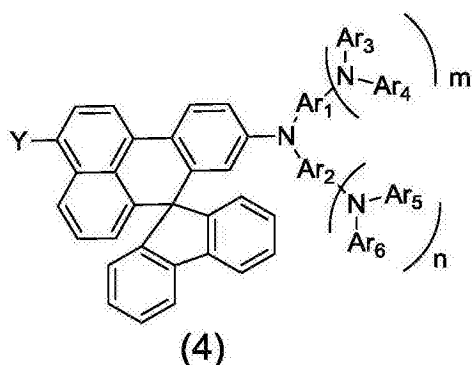
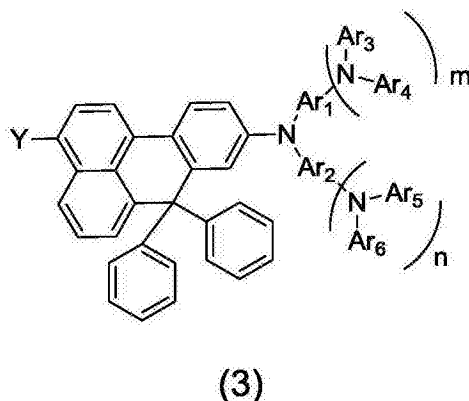
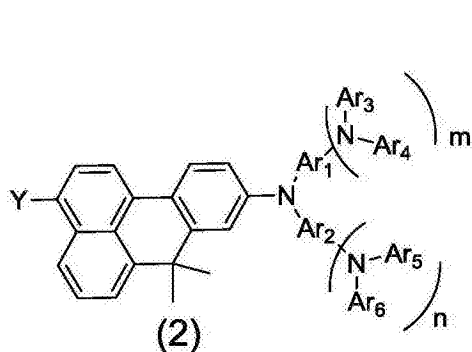


其中X选自碳原子数为1~20的脂肪族烷基,碳原子数为6~30的芳基,取代的碳原子数为6~30的芳基,并且两个X上的碳原子可以连接成环;

Y选自碳原子数为3~10的含氮杂环,取代的碳原子数为3~10的含氮杂环,Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>分别独立的选自碳原子数为6~30的芳基,并且Ar<sub>3</sub>和Ar<sub>4</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环,Ar<sub>5</sub>和Ar<sub>6</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环;所述Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>可以被一个或一个以上的碳原子数为1~20的脂肪族烷基、碳原子数为1~20的脂肪族烷氧基、碳原子数为6~30的芳基、三甲基硅基取代;

m,n独立的选自0,1。

2. 根据权利要求1所述的7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料,其特征在于,所述化合物如式(2)~式(5)所示:



Y选自碳原子数为3~10的含氮杂环,取代的碳原子数为3~10的含氮杂环,

Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>分别独立的选自碳原子数为6~30的芳基,并且Ar<sub>3</sub>和Ar<sub>4</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环,Ar<sub>5</sub>和Ar<sub>6</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环;所述Ar<sub>1</sub>,

Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub>, Ar<sub>4</sub>, Ar<sub>5</sub>, Ar<sub>6</sub>可以被一个或一个以上的碳原子数为1~20的脂肪族烷基、碳原子数为1~20的脂肪族烷氧基、碳原子数为6~30的芳基、三甲基硅基取代;

m, n独立的选自0, 1。

3. 根据权利要求3所述的7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料, 其中:

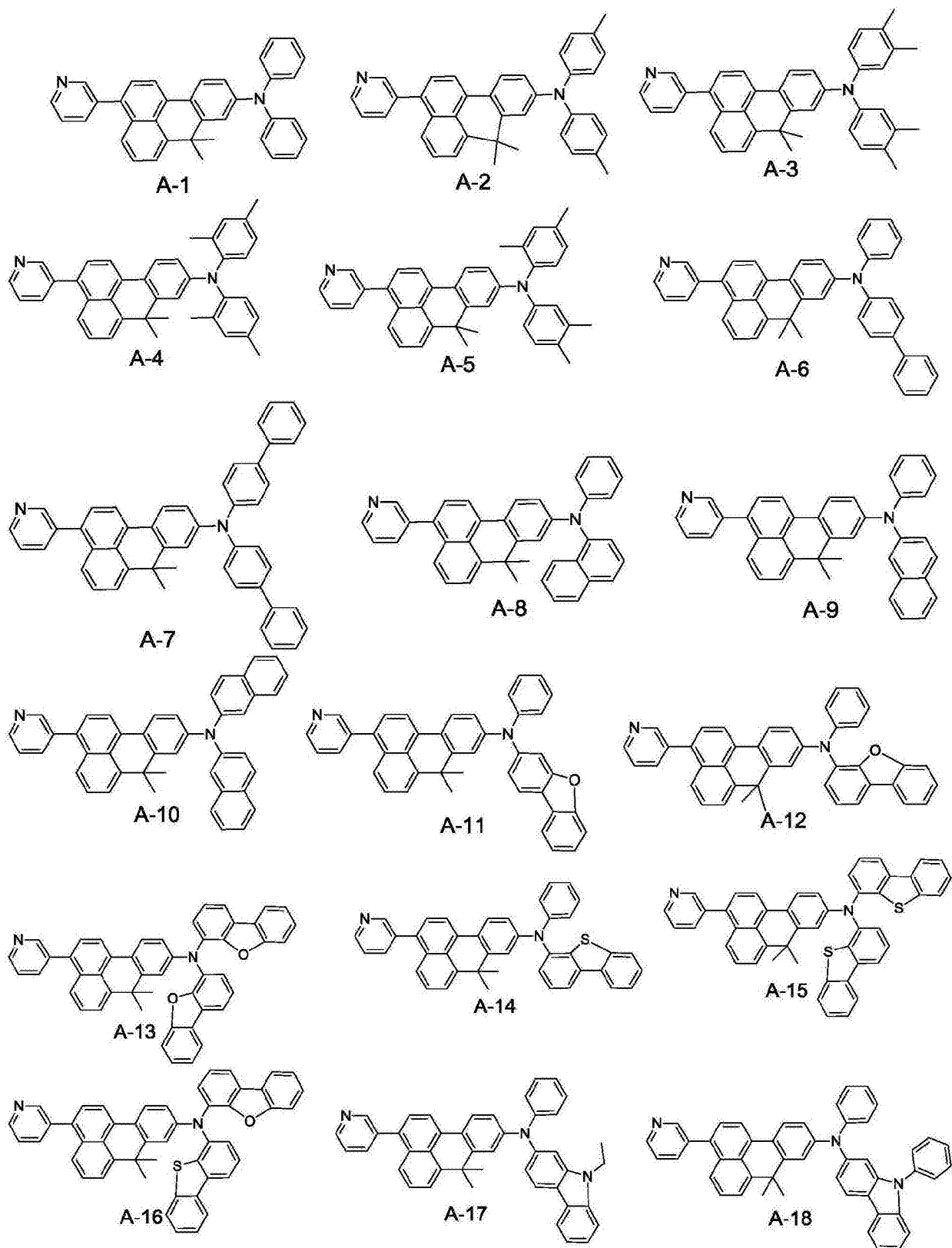
Y选自吡啶、喹啉、嘧啶、三嗪、碳原子数为6-30的芳基取代的三嗪、苯并咪唑、碳原子数为6-30的芳基取代的苯并咪唑;

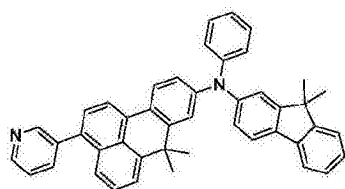
Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub>, Ar<sub>4</sub>, Ar<sub>5</sub>, Ar<sub>6</sub>分别独立的选自苯基、萘基、联苯基、苧基、螺苧基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咔唑基、N-苯基咔唑基、菲基、茚并咔唑基、二茚并咔唑基;

所述Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub>, Ar<sub>4</sub>, Ar<sub>5</sub>, Ar<sub>6</sub>可以被一个或一个以上的碳原子数为1~20的脂肪族烷基、碳原子数为1~20的脂肪族烷氧基、碳原子数为6~30的芳基、三甲基硅基取代;

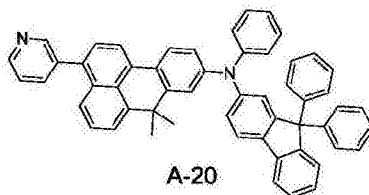
m, n独立的选自0, 1。

4. 根据权利要求1所述的7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料, 其特征在于, 所述化合物选自:

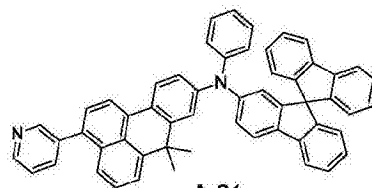




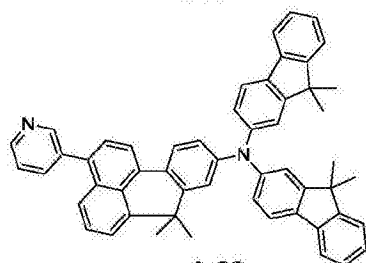
A-19



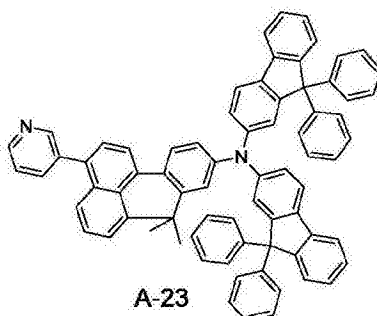
A-20



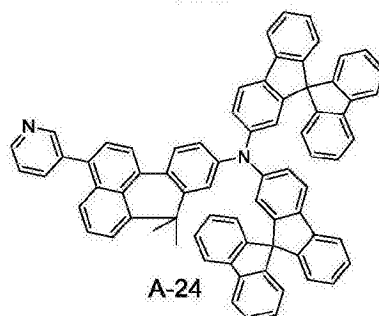
A-21



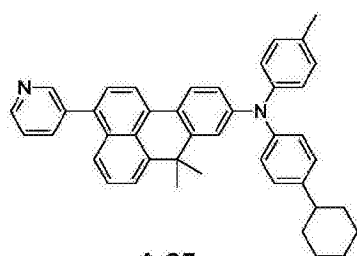
A-22



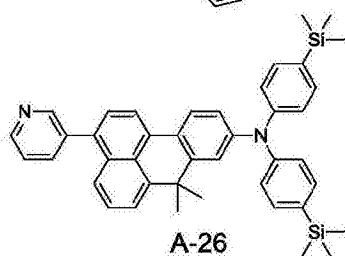
A-23



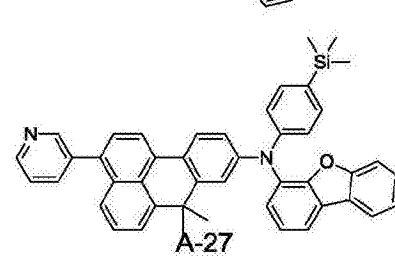
A-24



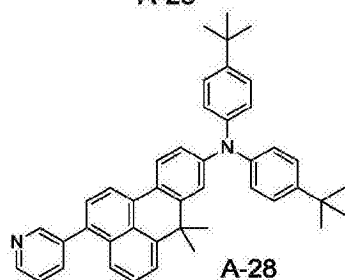
A-25



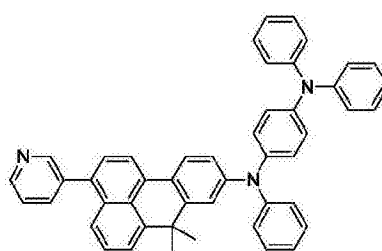
A-26



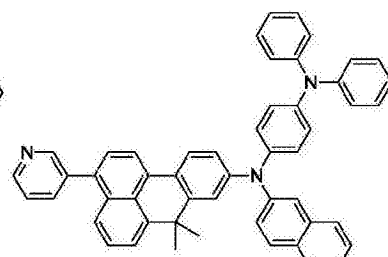
A-27



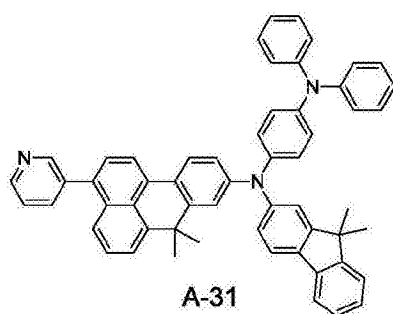
A-28



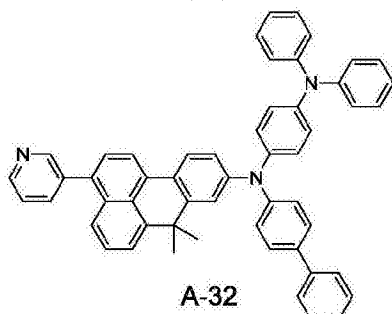
A-29



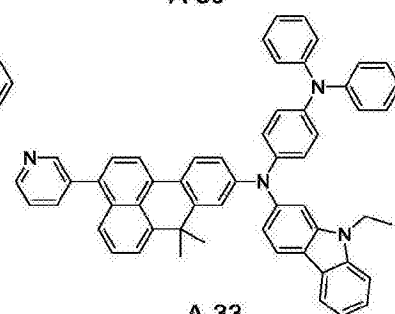
A-30



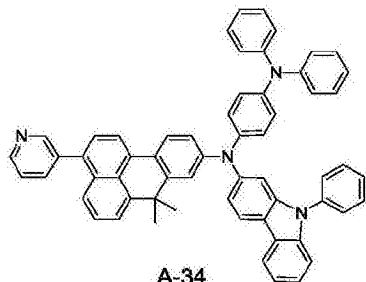
A-31



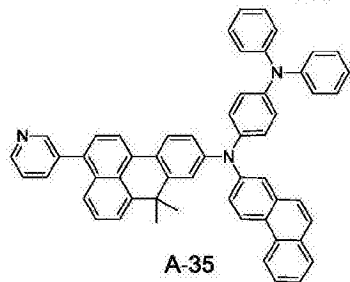
A-32



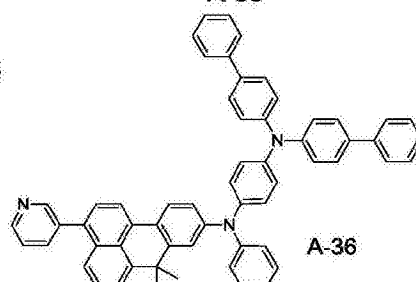
A-33



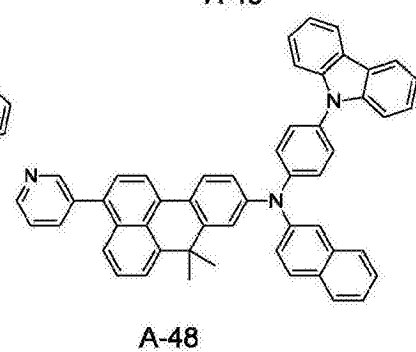
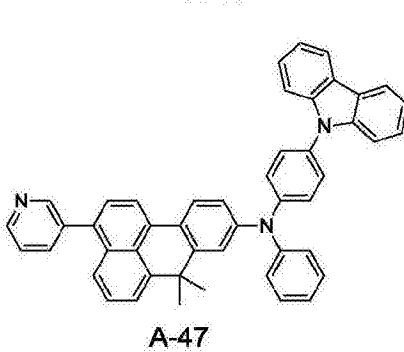
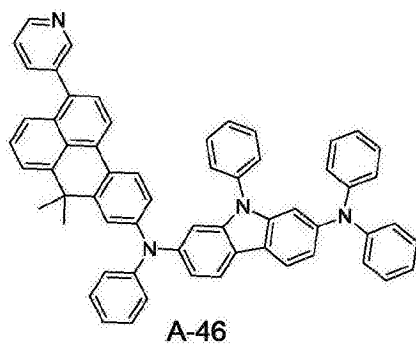
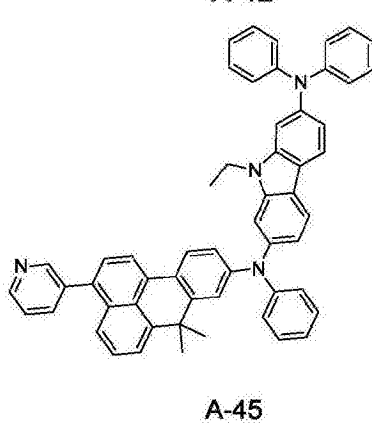
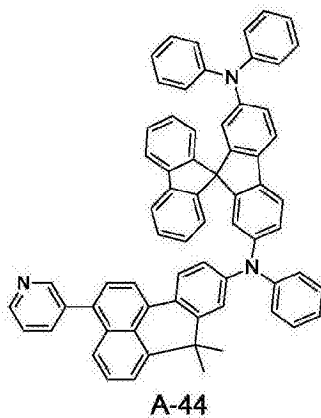
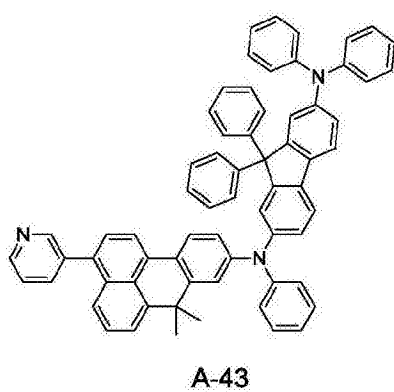
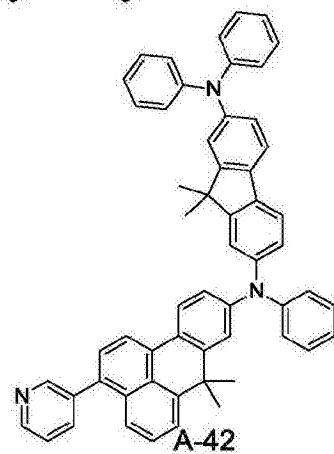
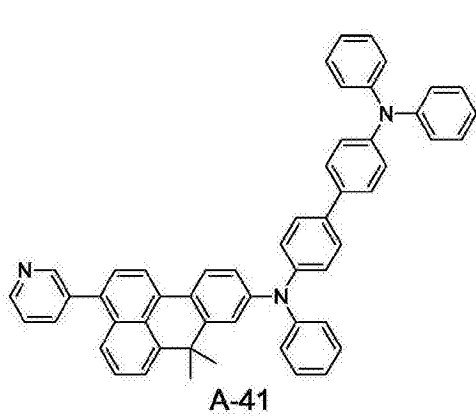
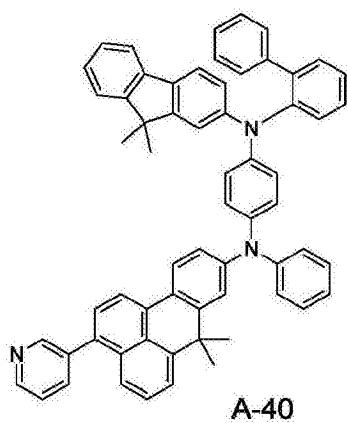
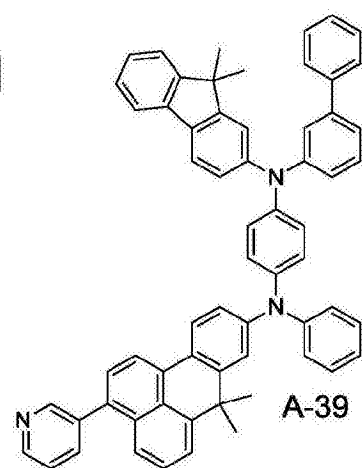
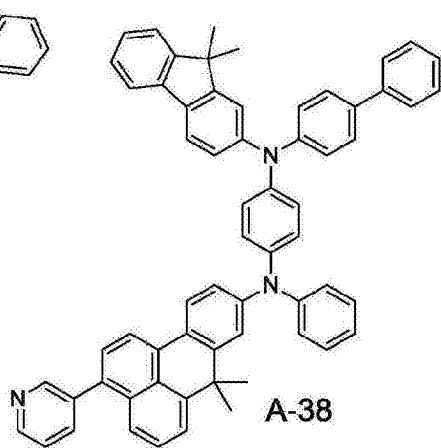
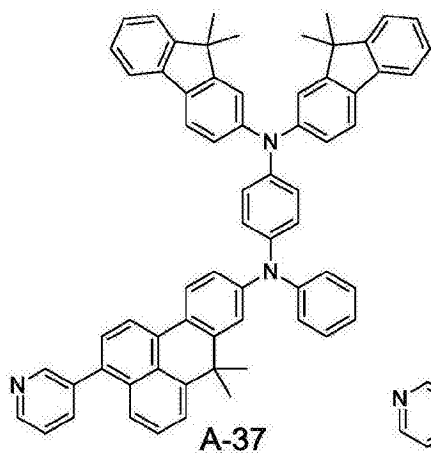
A-34

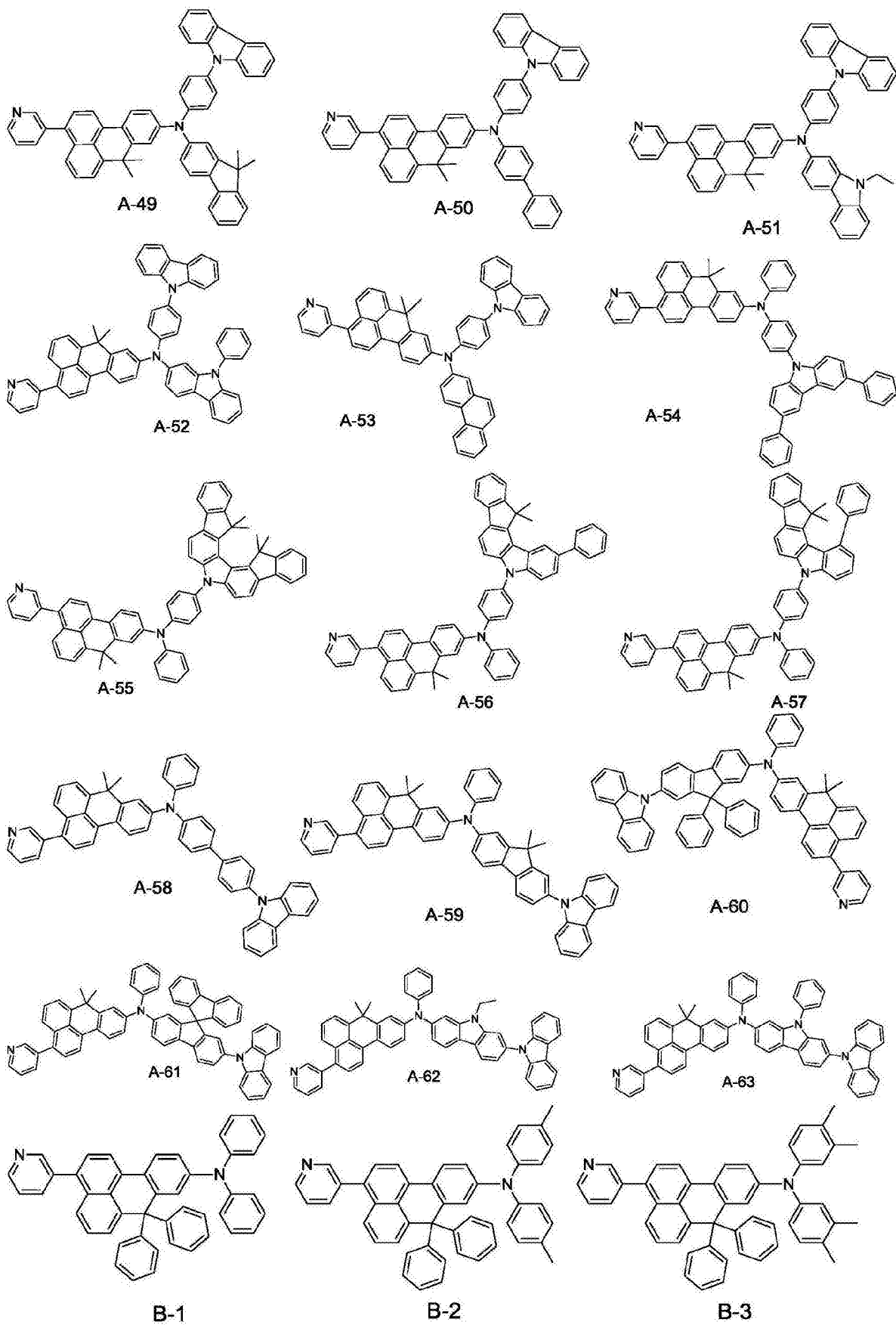


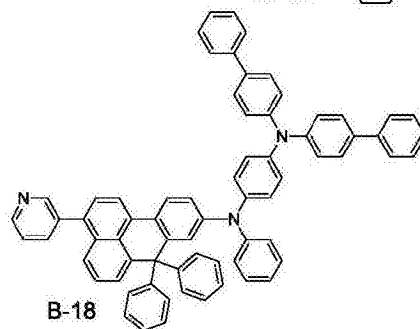
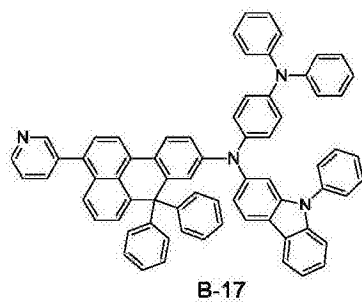
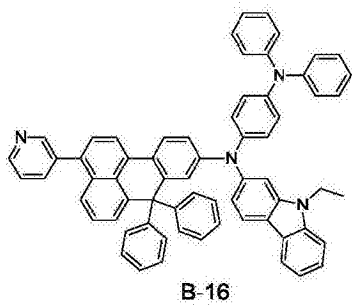
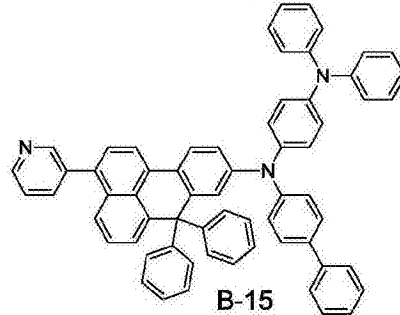
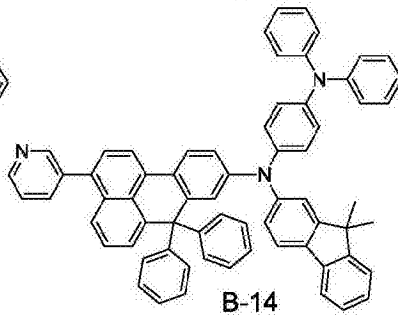
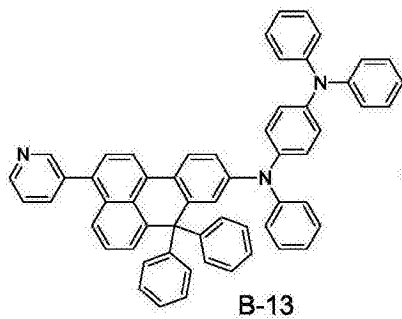
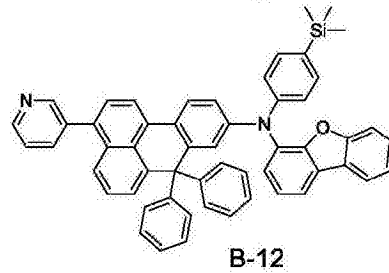
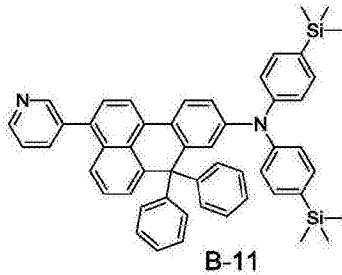
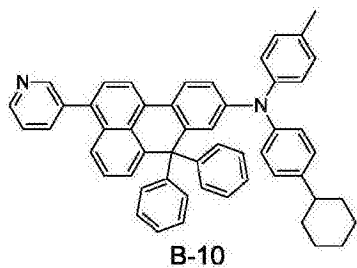
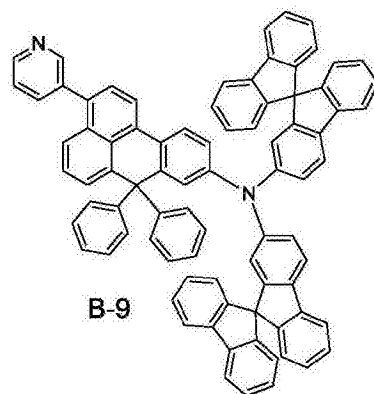
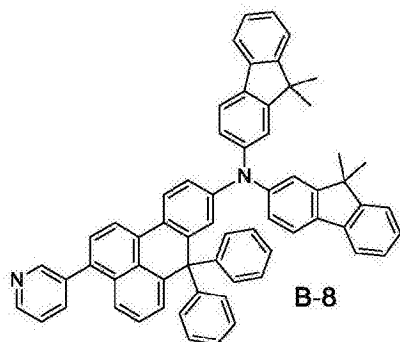
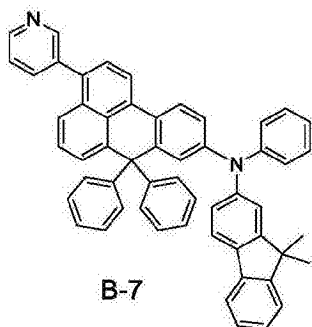
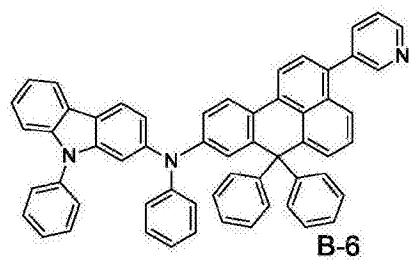
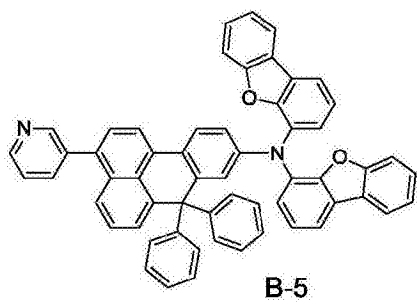
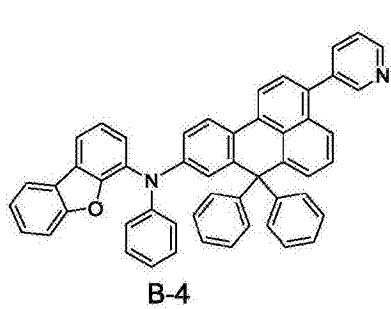
A-35

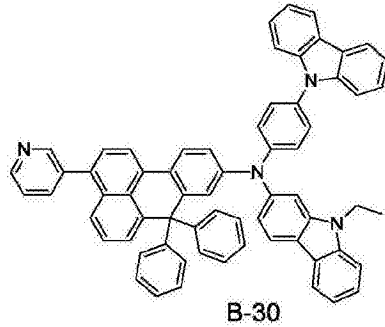
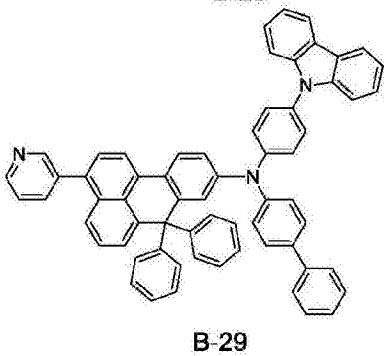
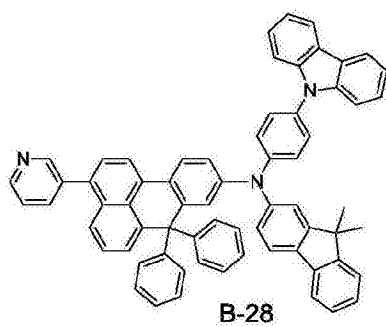
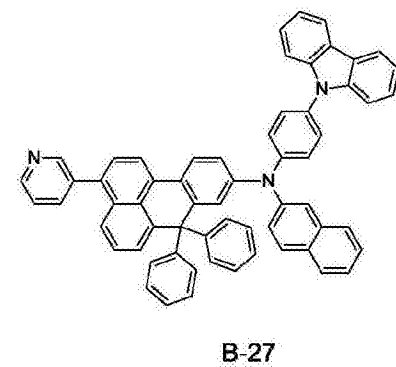
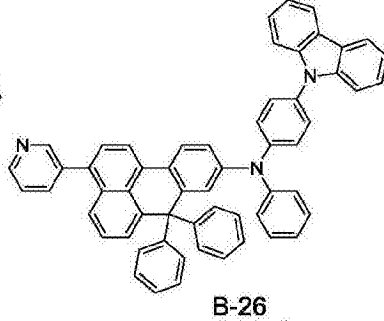
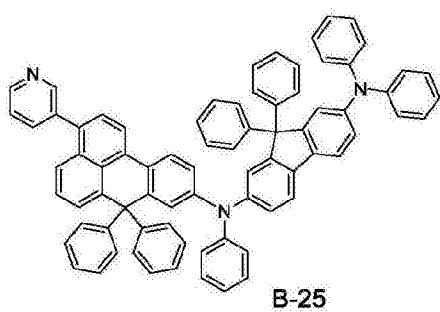
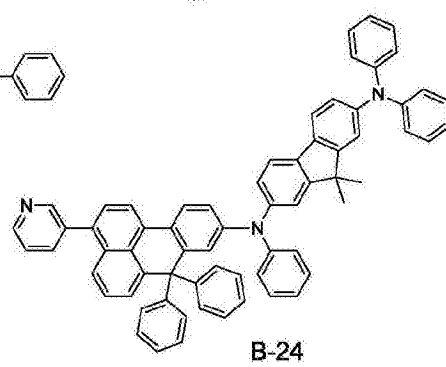
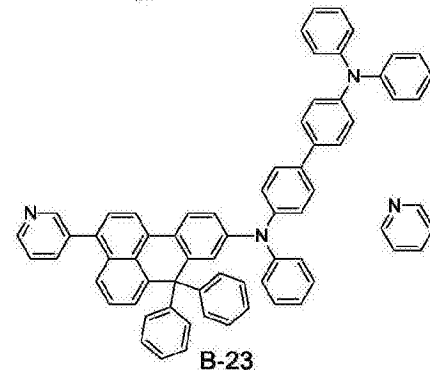
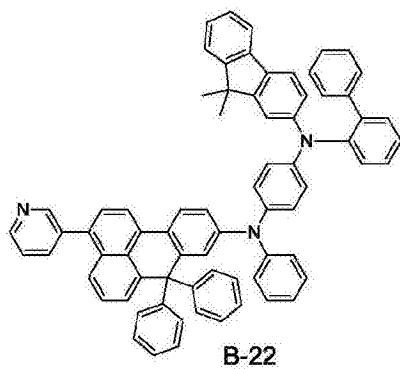
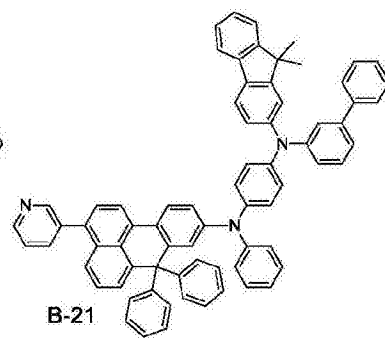
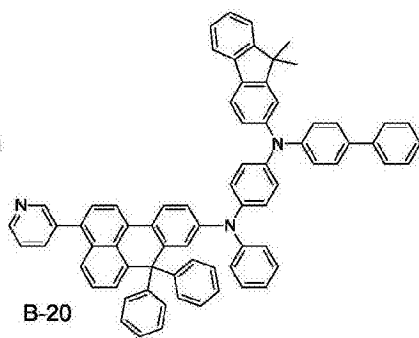
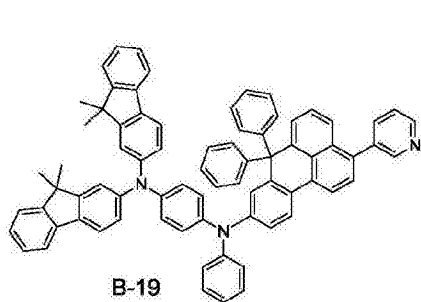


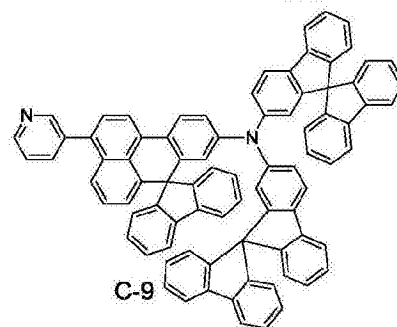
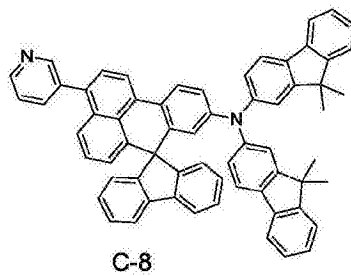
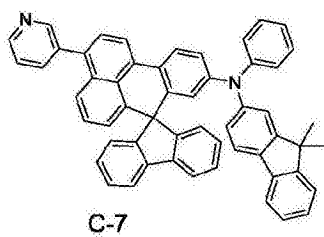
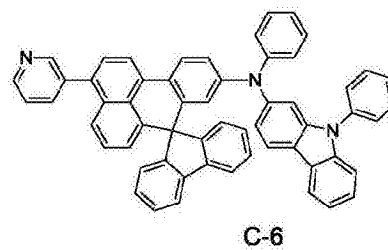
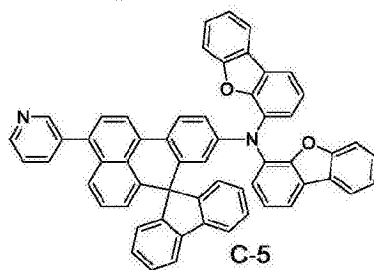
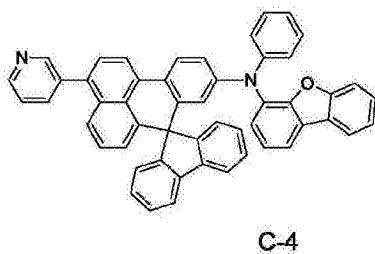
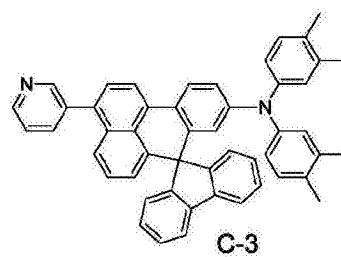
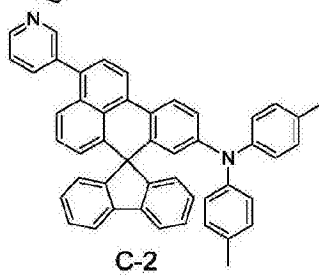
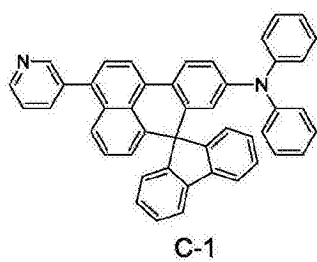
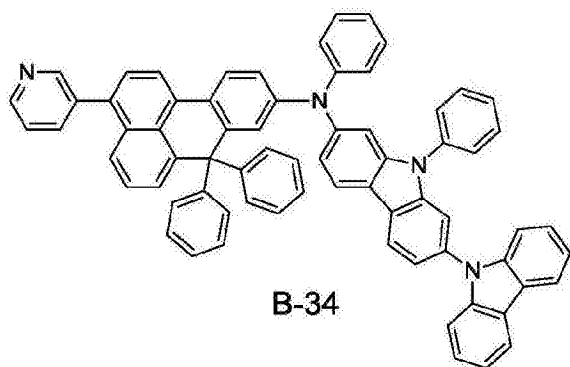
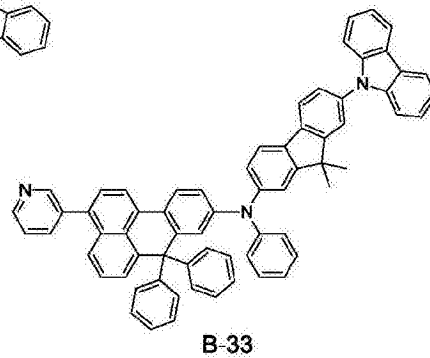
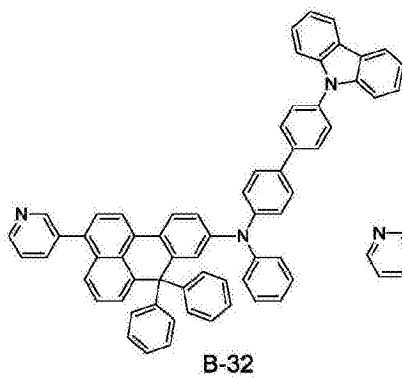
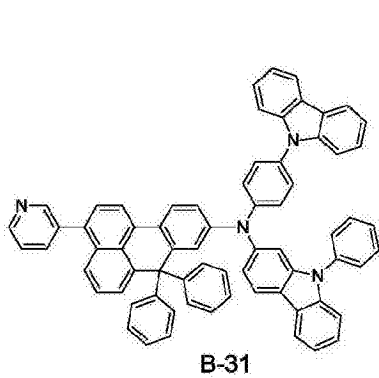
A-36

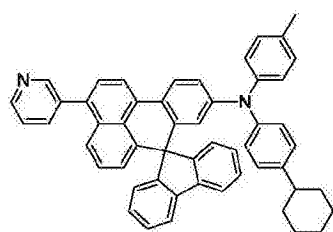




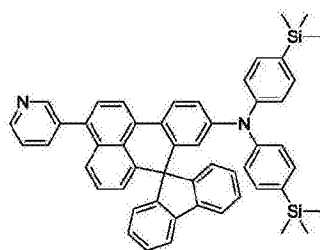




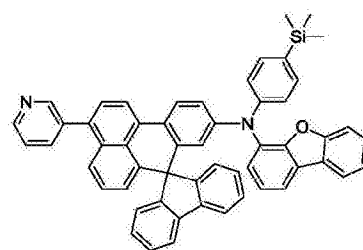




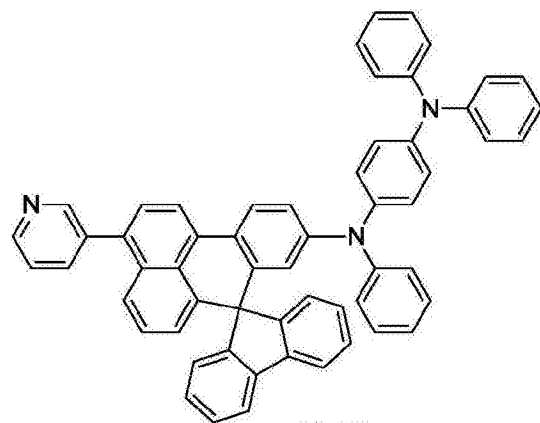
C-10



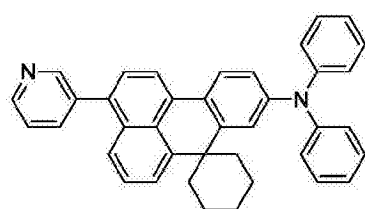
C-11



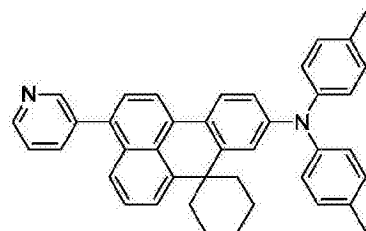
C-12



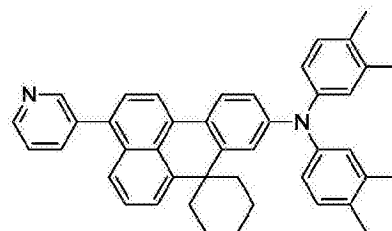
C-13



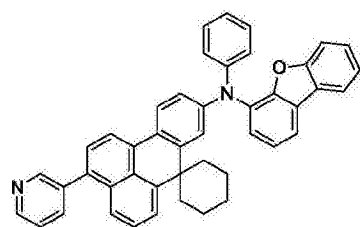
D-1



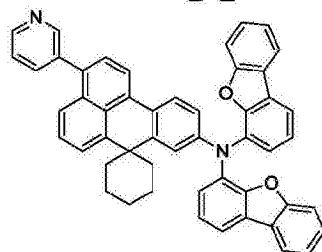
D-2



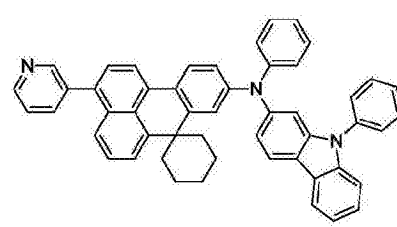
D-3



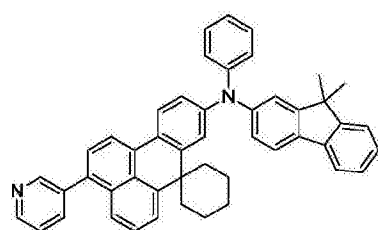
D-4



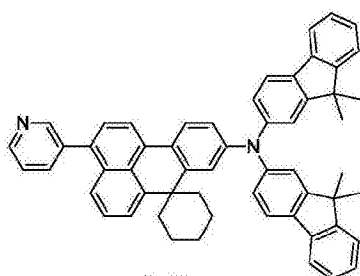
D-5



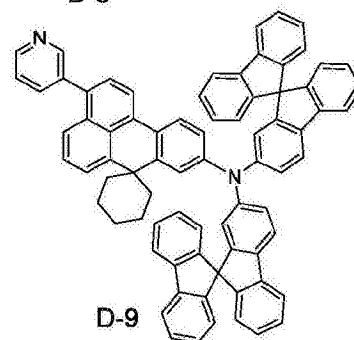
D-6



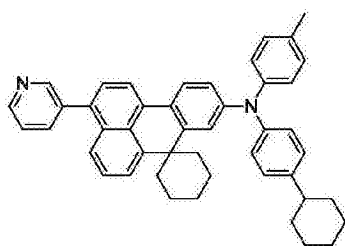
D-7



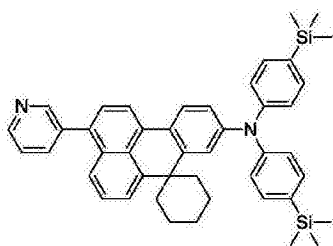
D-8



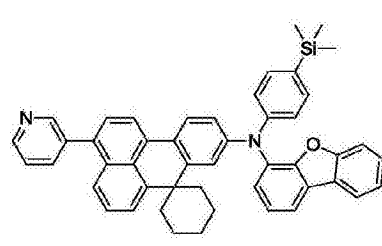
D-9



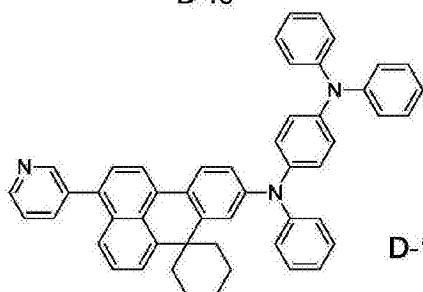
D-10



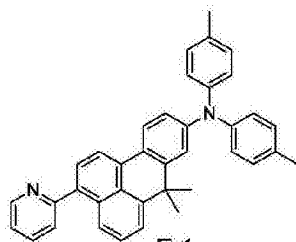
D-11



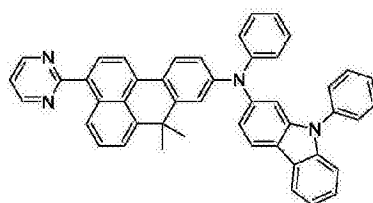
D-12



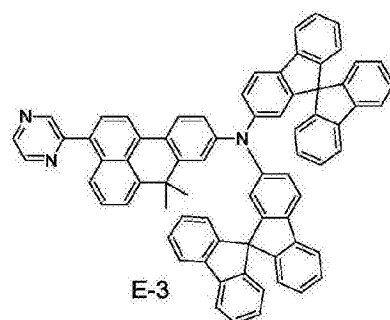
D-13



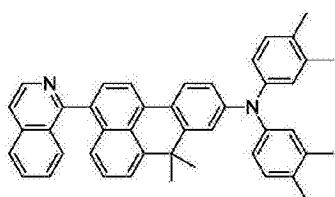
E-1



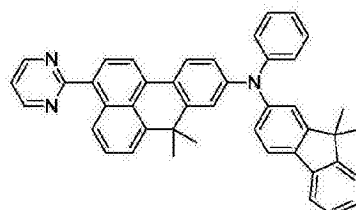
E-2



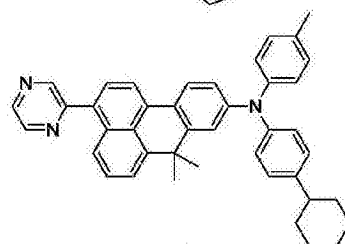
E-3



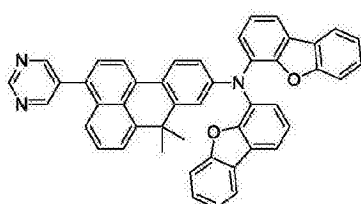
E-4



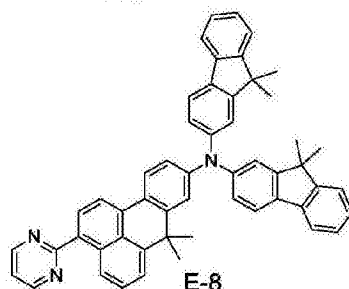
E-5



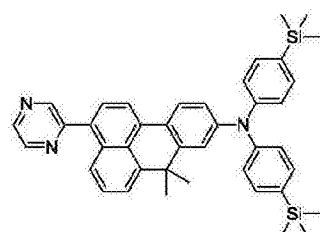
E-6



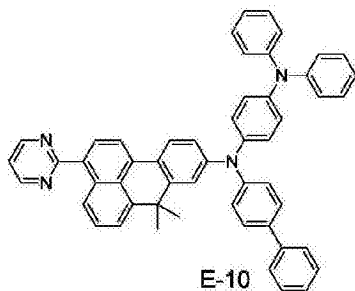
E-7



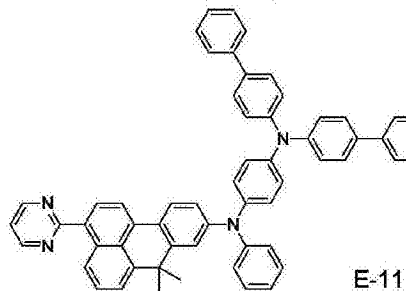
E-8



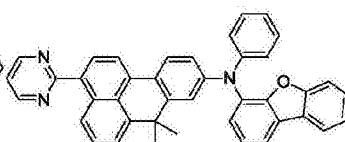
E-9



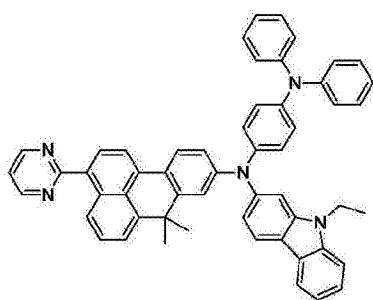
E-10



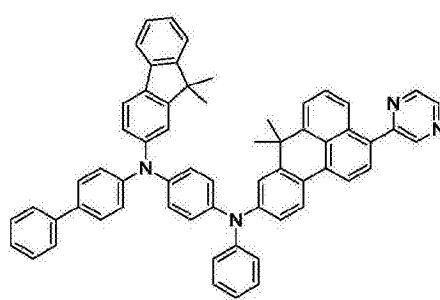
E-11



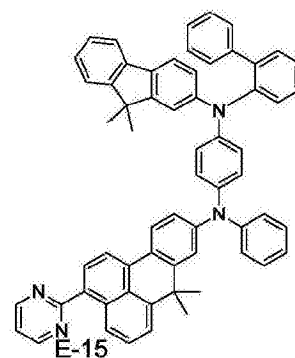
E-12



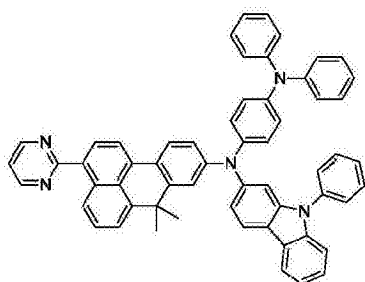
E-13



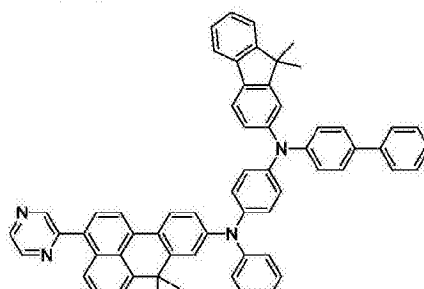
E-14



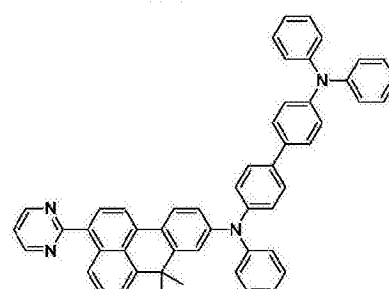
E-15



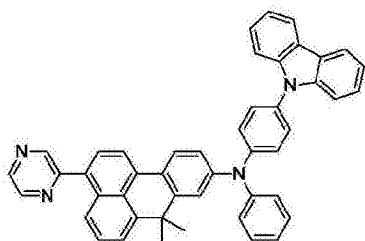
E-16



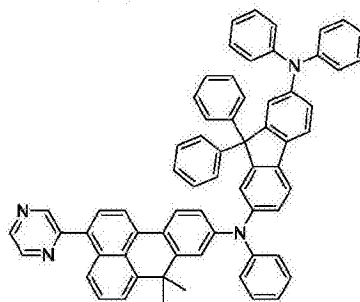
E-17



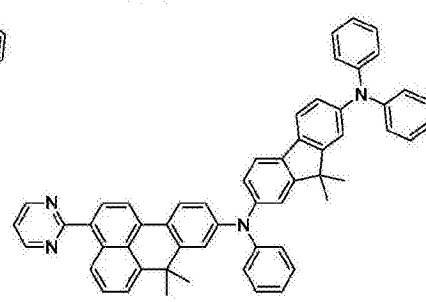
E-18



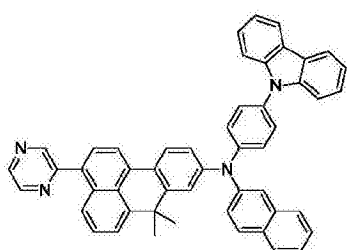
E-19



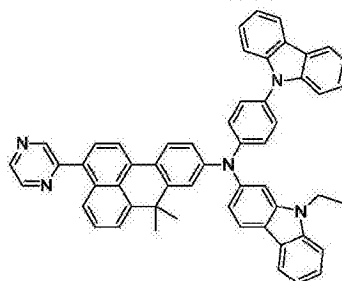
E-20



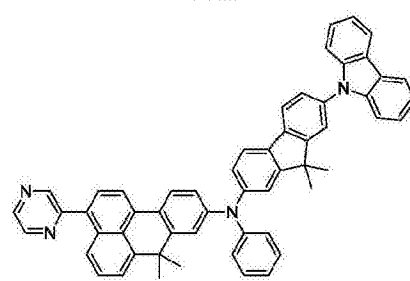
E-21



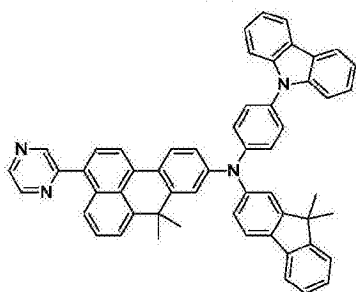
E-22



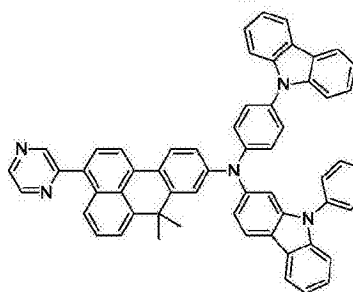
E-23



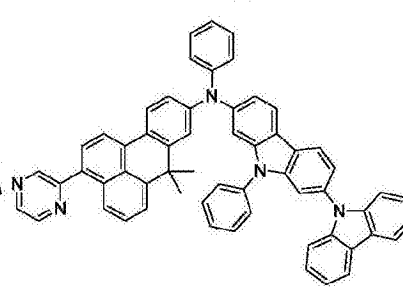
E-24



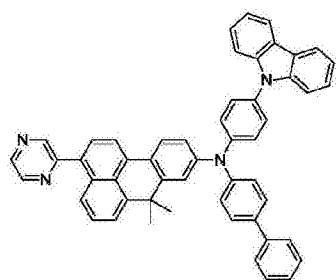
E-25



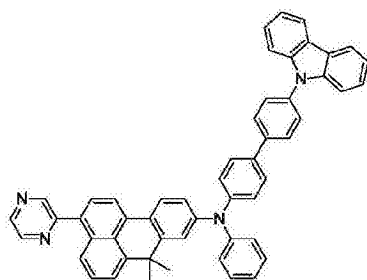
E-26



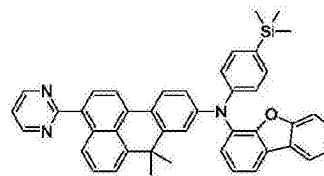
E-27



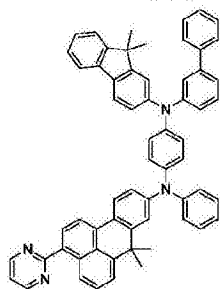
E-28



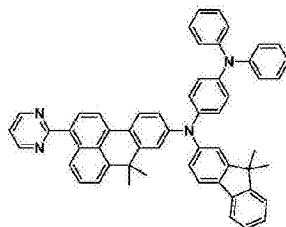
E-29



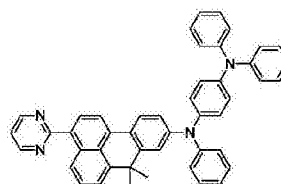
E-30



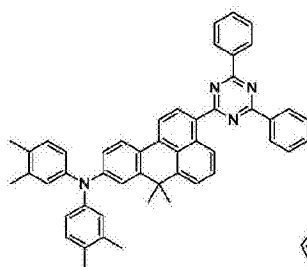
E-31



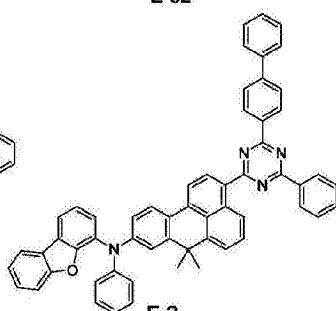
E-32



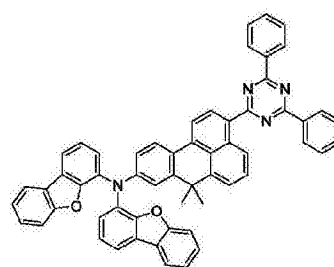
E-33



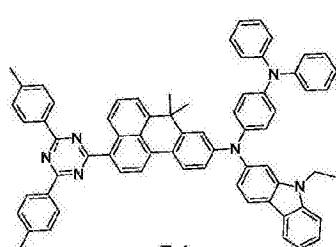
F-1



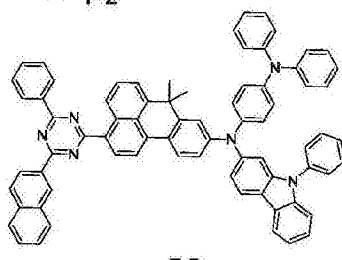
F-2



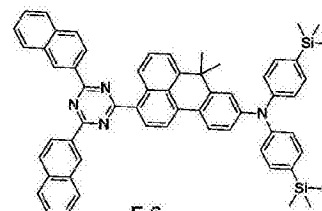
F-3



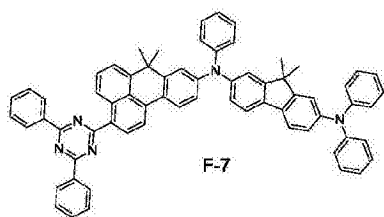
F-4



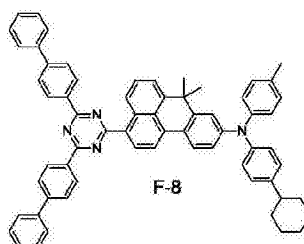
F-5



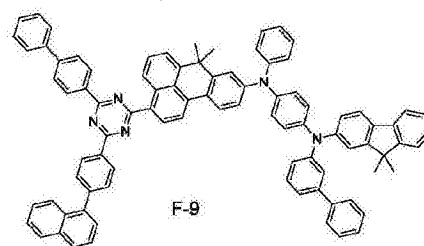
F-6



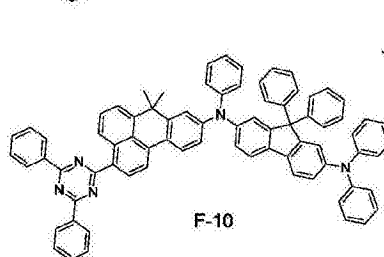
F-7



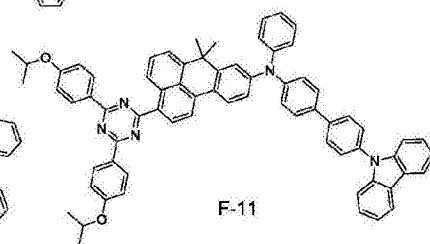
F-8



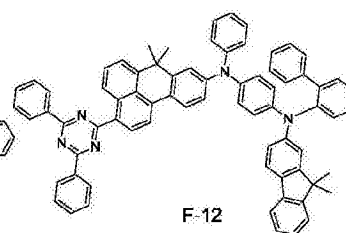
F-9



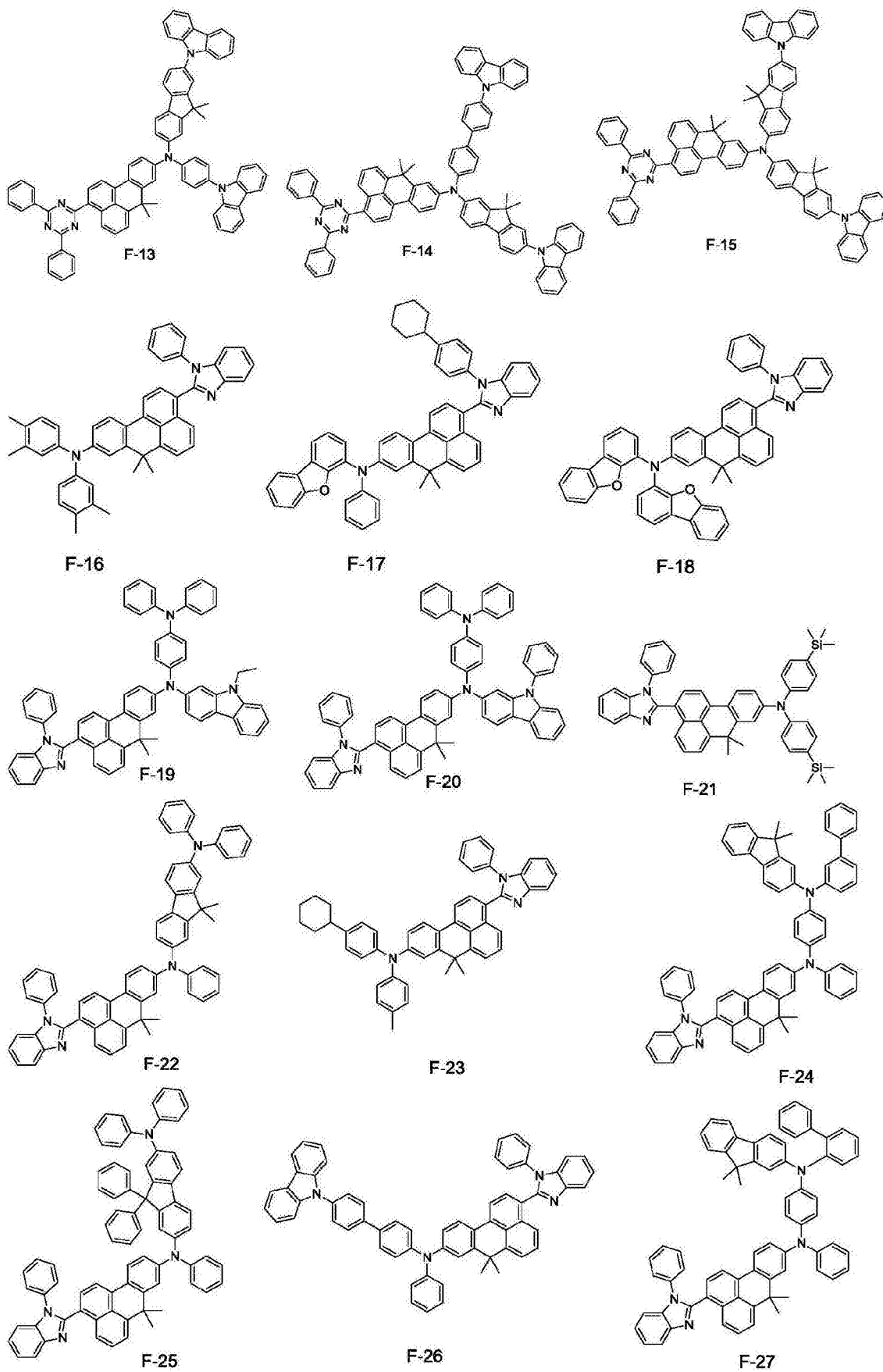
F-10

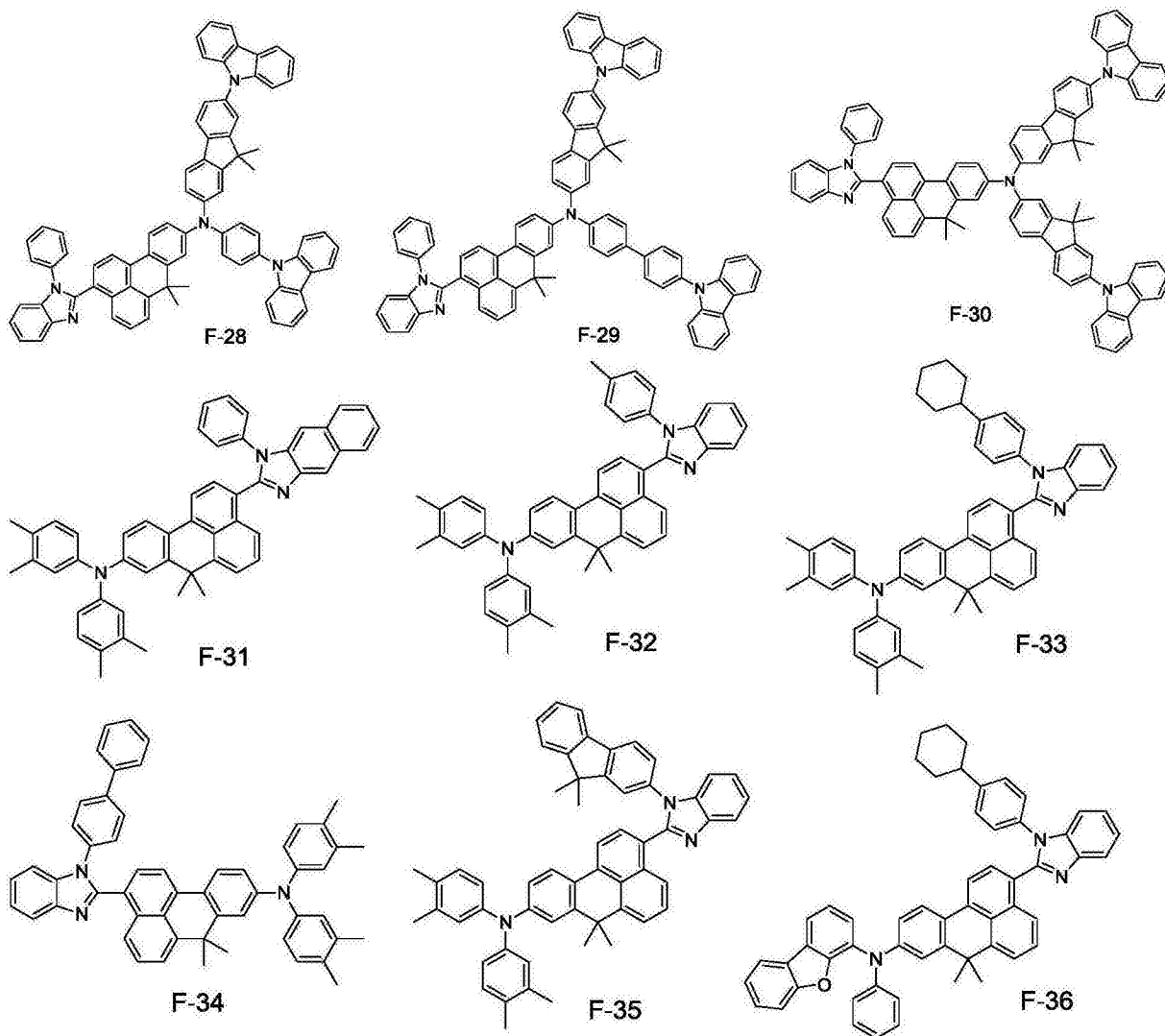


F-11



F-12





5. 一种有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件含权利要求1-4任一所述的7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件的客体材料为权利要求1-4任一所述的7H-苯并[de]蒽类电致发光材料。

7. 根据权利要求5所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件的空穴传输材料为权利要求1-4任一所述的7H-苯并[de]蒽类电致发光材料。

8. 根据权利要求5所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件的主体材料为权利要求1-4任一所述的7H-苯并[de]蒽类电致发光材料。

9. 一种显示器,其特征在于,包括如权利要求5-8任一所述的有机电致发光器件。

10. 一种电子设备,所述电子设备显示器包括如权利要求5-7任一所述的有机电致发光器件;

所述电子设备包括电视、手机、手表、电子书、运动手环、平板电脑、带有电子显示功能的电子门票、车载仪表。

## 7H-苯并[de]蒽类机电致发光材料、发光器件及显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及7H-苯并[de]蒽类机电致发光材料、机电致发光器件及显示器。

### 背景技术

[0002] 机电致发光器件(Organic Light Emitting Display,简称OLED)作为新型的平板显示器,与液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)相比,具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点,得到了产业界和科学界的极大关注。

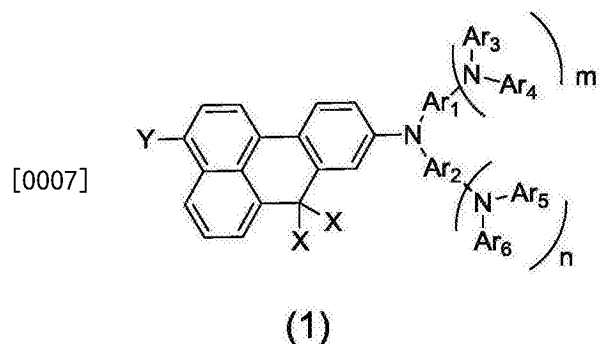
[0003] 机电致发光器件的发展促进了人们对机电致发光材料的研究。相对于无机发光材料,机电致发光材料具有以下优点:有机材料加工性能好,可通过蒸镀或者旋涂的方法在任何基板上成膜;有机分子结构的多样性使得可以通过分子结构设计及修饰的方法来调节有机材料的热稳定性、机械性能、发光及导电性能,使得材料有很大的改进空间。

[0004] 机电致发光的产生靠的是在有机半导体材料中传输的载流子(电子和空穴)的重组。众所周知,有机材料的导电性很差,有机半导体中没有延续的能带,载流子的传输常用跳跃理论来描述。为了能使机电致发光器件在应用方面达到突破,必须克服有机材料电荷注入及传输能力差的困难。科学家们通过器件结构的调整,例如增加器件有机材料层的数目,并且使不同的有机层扮演不同的器件层,例如有的功能材料可以促进电子从阴极注入,有的功能材料可以促进空穴从阳极注入,有的材料可以促进电荷的传输,有的材料则能起到阻挡电子或者空穴传输的作用,当然在机电致发光器件里最重要的各种颜色的发光材料也要达到与相邻功能材料相匹配的目的,因此,效率好寿命长的机电致发光器件通常是器件结构以及各种有机材料优化搭配的结果,这就为化学家们设计开发各种结构的功能化材料提供了极大的机遇和挑战。

### 发明内容

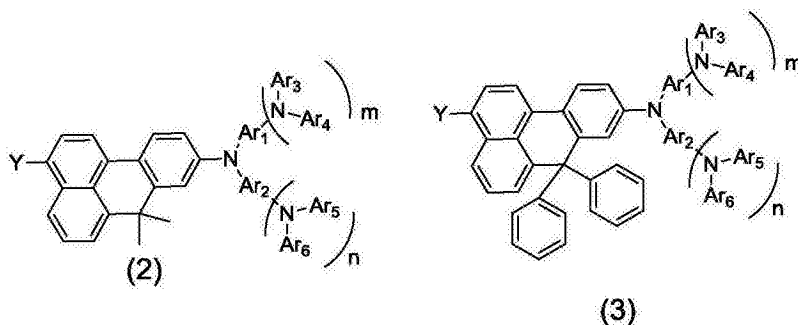
[0005] 本发明提供了7H-苯并[de]蒽类机电致发光材料、包含该化合物的机电致发光器件及具有该机电致发光器件的显示装置。

[0006] 根据本发明的一方面,提供了7H-苯并[de]蒽类机电致发光材料,该化合物如式(1)所示:

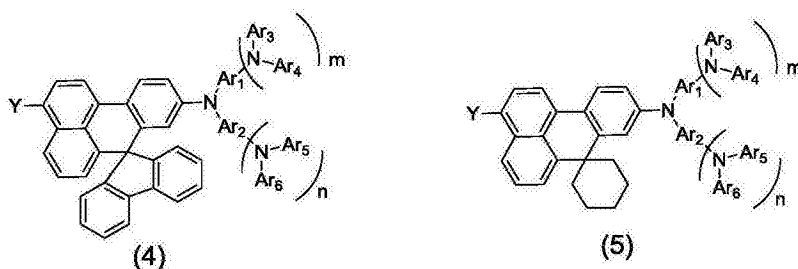


[0008] 其中X选自碳原子数为1~20的脂肪族烷基,碳原子数为6~30的芳基,取代的碳原子数为6~30的芳基,并且两个X上的碳原子可以连接成环;Y选自碳原子数为3~10的含氮杂环,取代的碳原子数为3~10的含氮杂环;Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>分别独立的选自碳原子数为6~30的芳基,并且Ar<sub>3</sub>和Ar<sub>4</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环,Ar<sub>5</sub>和Ar<sub>6</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环;Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>可以被一个或一个以上的碳原子数为1~20的脂肪族烷基、碳原子数为1~20的脂肪族烷氧基、碳原子数为6~30的芳基、三甲基硅基取代;m,n独立的选自0,1。

[0009] 进一步的,本发明化合物如式(2)~式(5)所示:



[0010]

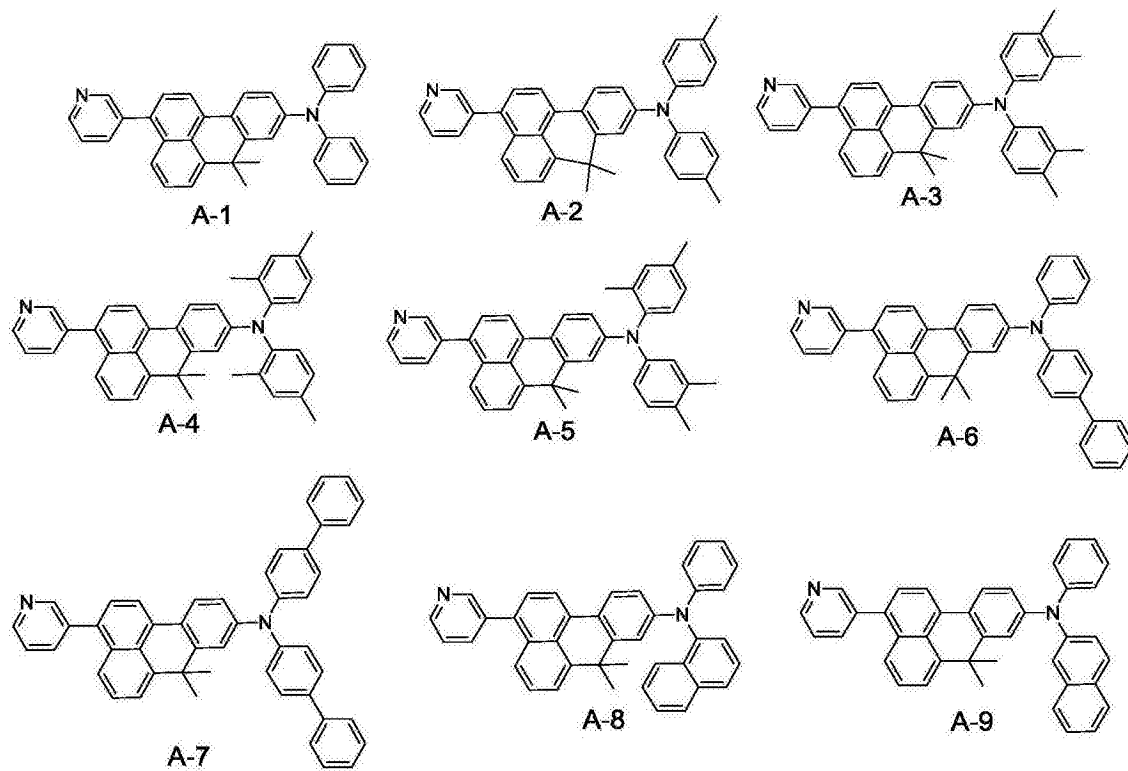


[0011] 其中,Y选自碳原子数为3~10的含氮杂环,取代的碳原子数为3~10的含氮杂环;Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>分别独立的选自碳原子数为6~30的芳基,并且Ar<sub>3</sub>和Ar<sub>4</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环,Ar<sub>5</sub>和Ar<sub>6</sub>之间可以通过其上的碳原子连接成环;Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>可以被一个或一个以上的碳原子数为1~20的脂肪族烷基、碳原子数为1~20的脂肪族烷氧基、碳原子数为6~30的芳基、三甲基硅基取代;m,n独立的选自0,1。

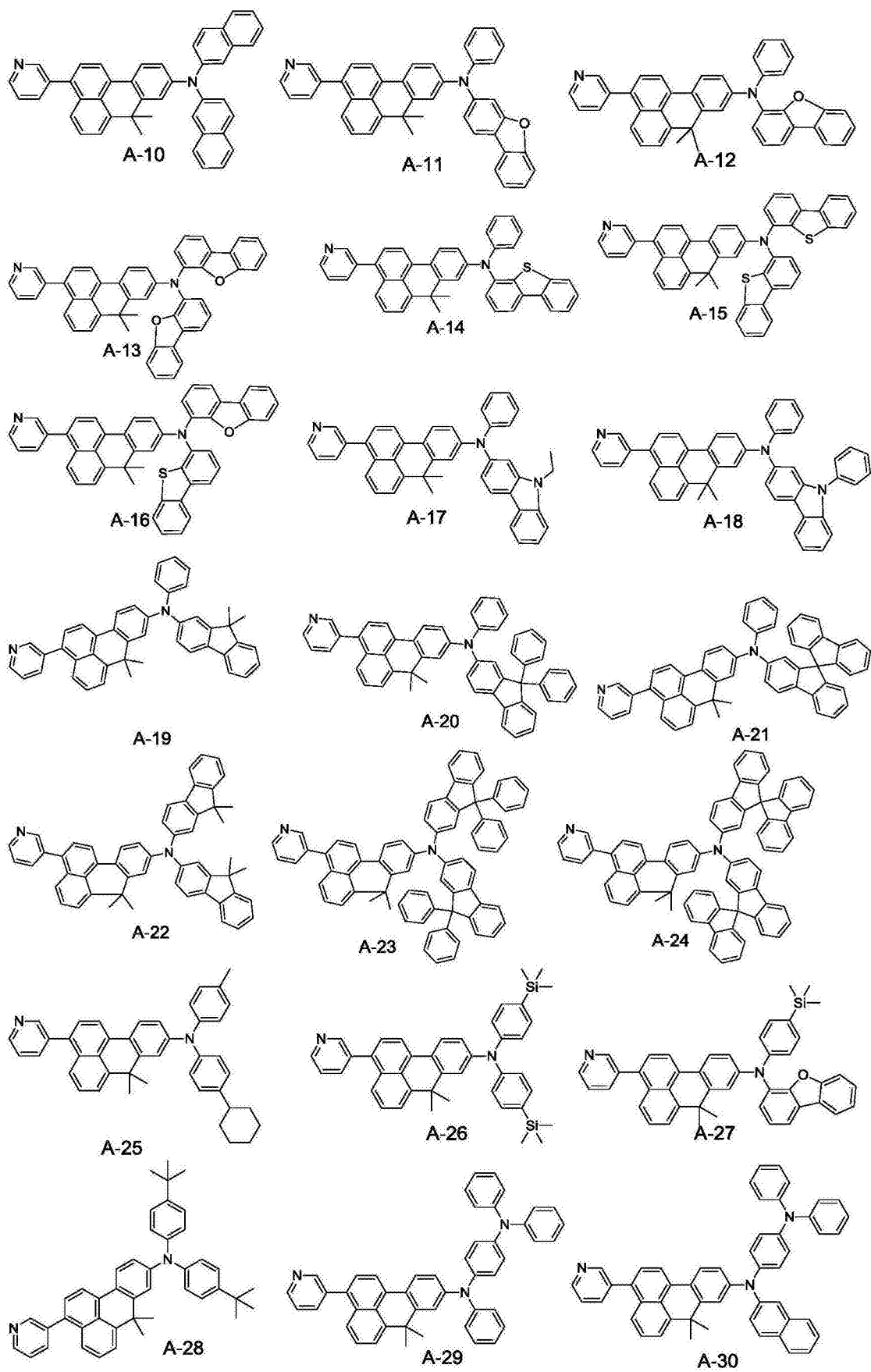
[0012] 更进一步的,Y选自吡啶、喹啉、嘧啶、三嗪、碳原子数为6~30的芳基取代的三嗪、苯并咪唑、碳原子数为6~30的芳基取代的苯并咪唑;Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>分别独立的选自苯基、萘基、联苯基、苧基、螺苧基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、呋唑基、N-苯基呋唑基、菲基、茚并呋唑基、二茚并呋唑基;Ar<sub>1</sub>,Ar<sub>2</sub>,Ar<sub>3</sub>,Ar<sub>4</sub>,Ar<sub>5</sub>,Ar<sub>6</sub>可以被一个或一个以上的碳原子数为1~20的脂肪族烷基、碳原子数为1~20的脂肪族烷氧基、碳原子数为6~30的芳基、三甲基硅基取代;m,n独立的选自0,1。

[0013] 可选地,根据本发明的有机电致发光材料选自:

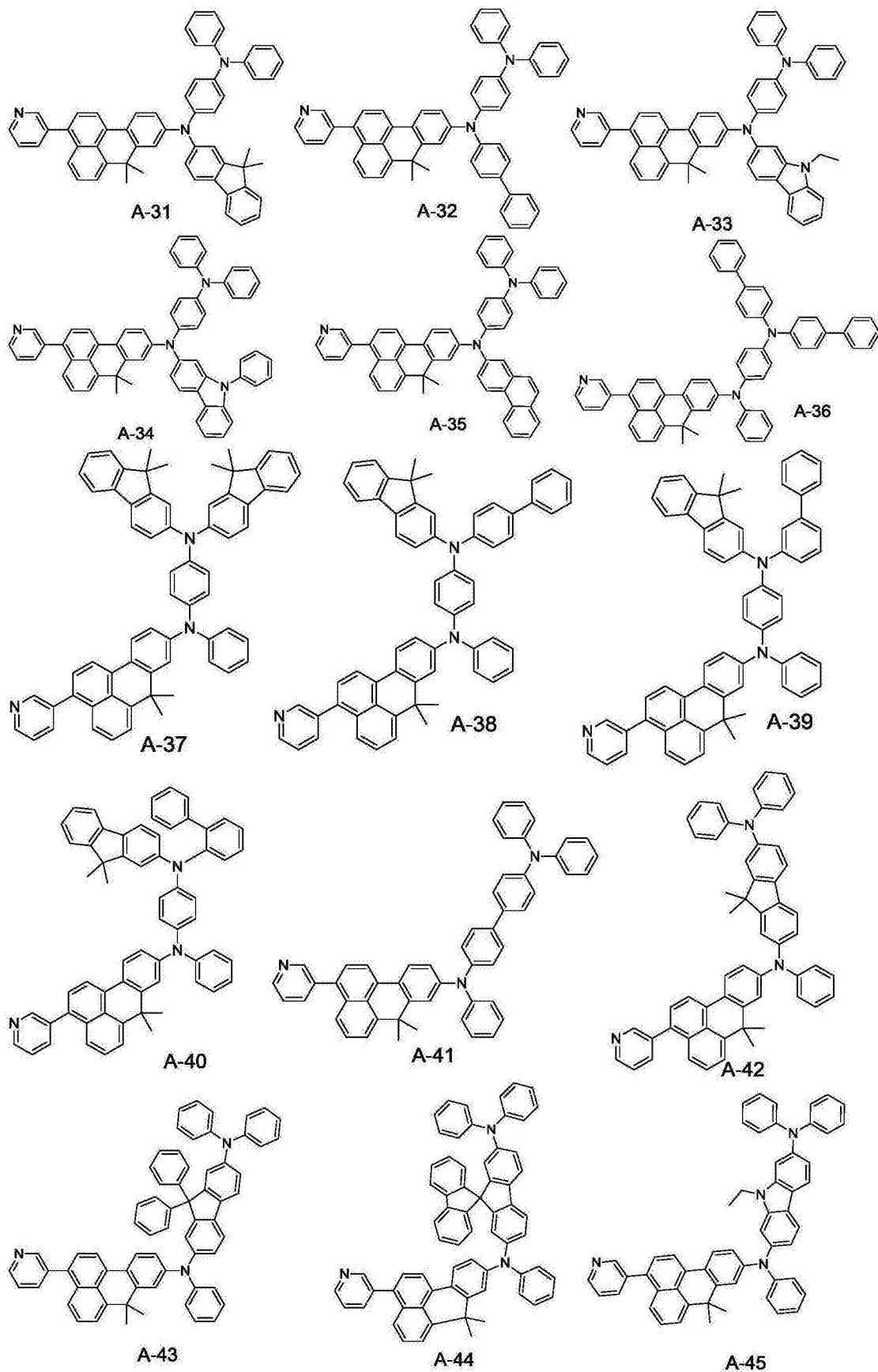
[0014]



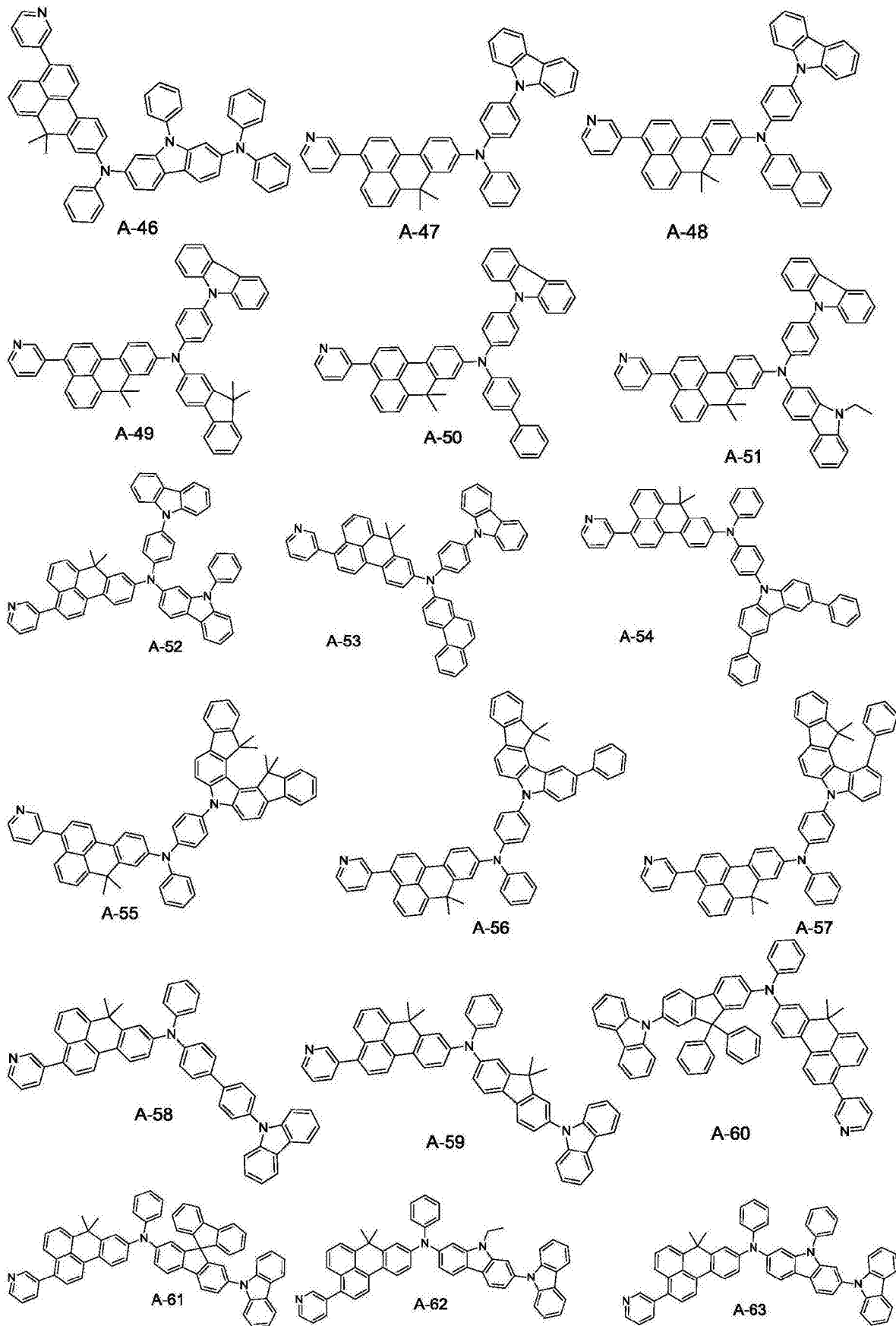
[0015]



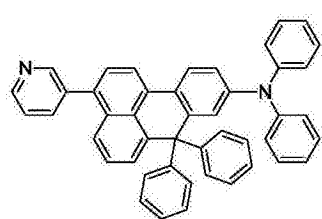
[0016]



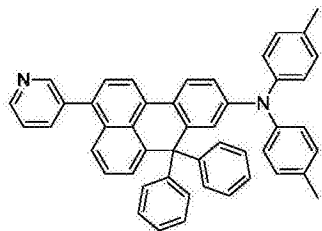
[0017]



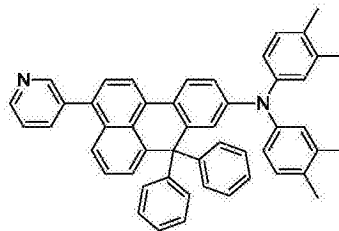
[0018]



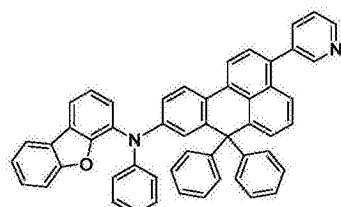
B-1



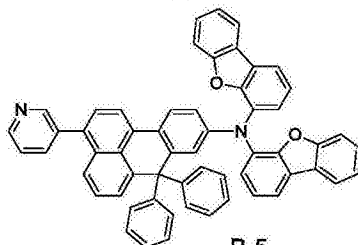
B-2



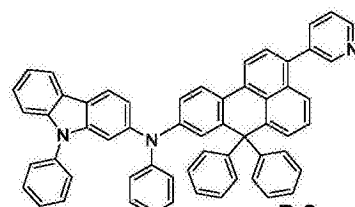
B-3



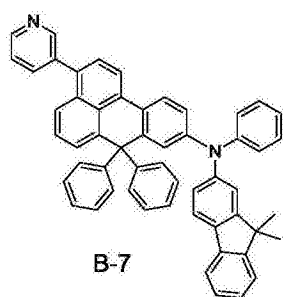
B-4



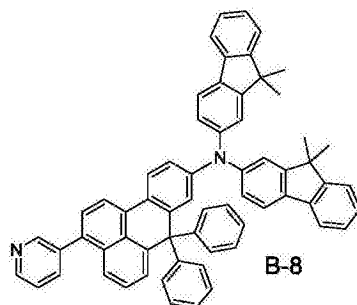
B-5



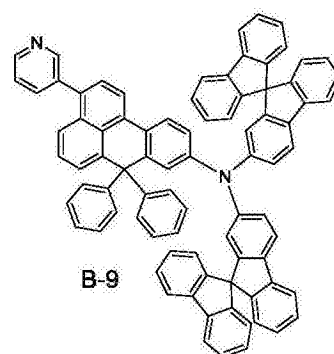
B-6



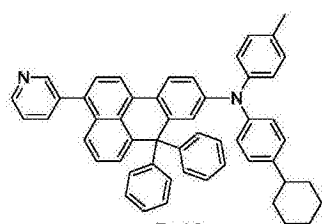
B-7



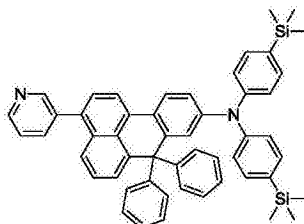
B-8



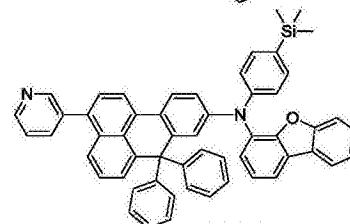
B-9



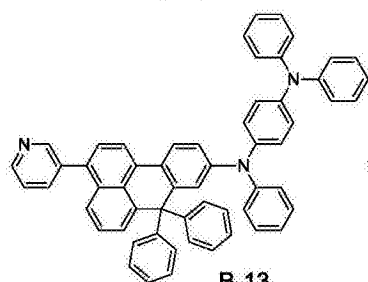
B-10



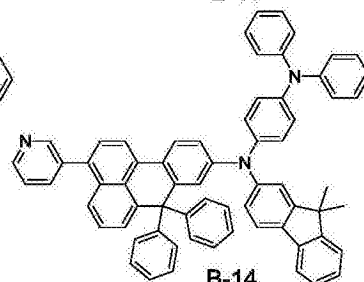
B-11



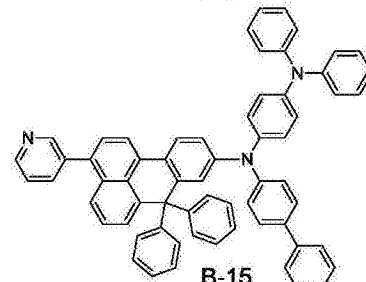
B-12



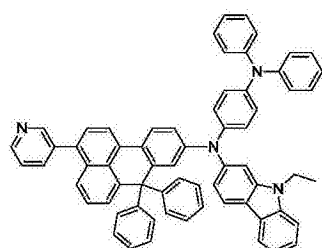
B-13



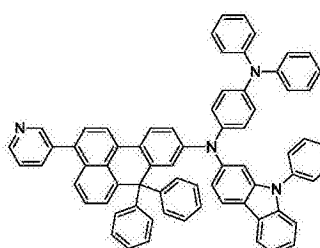
B-14



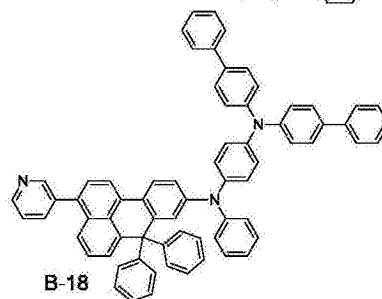
B-15



B-16

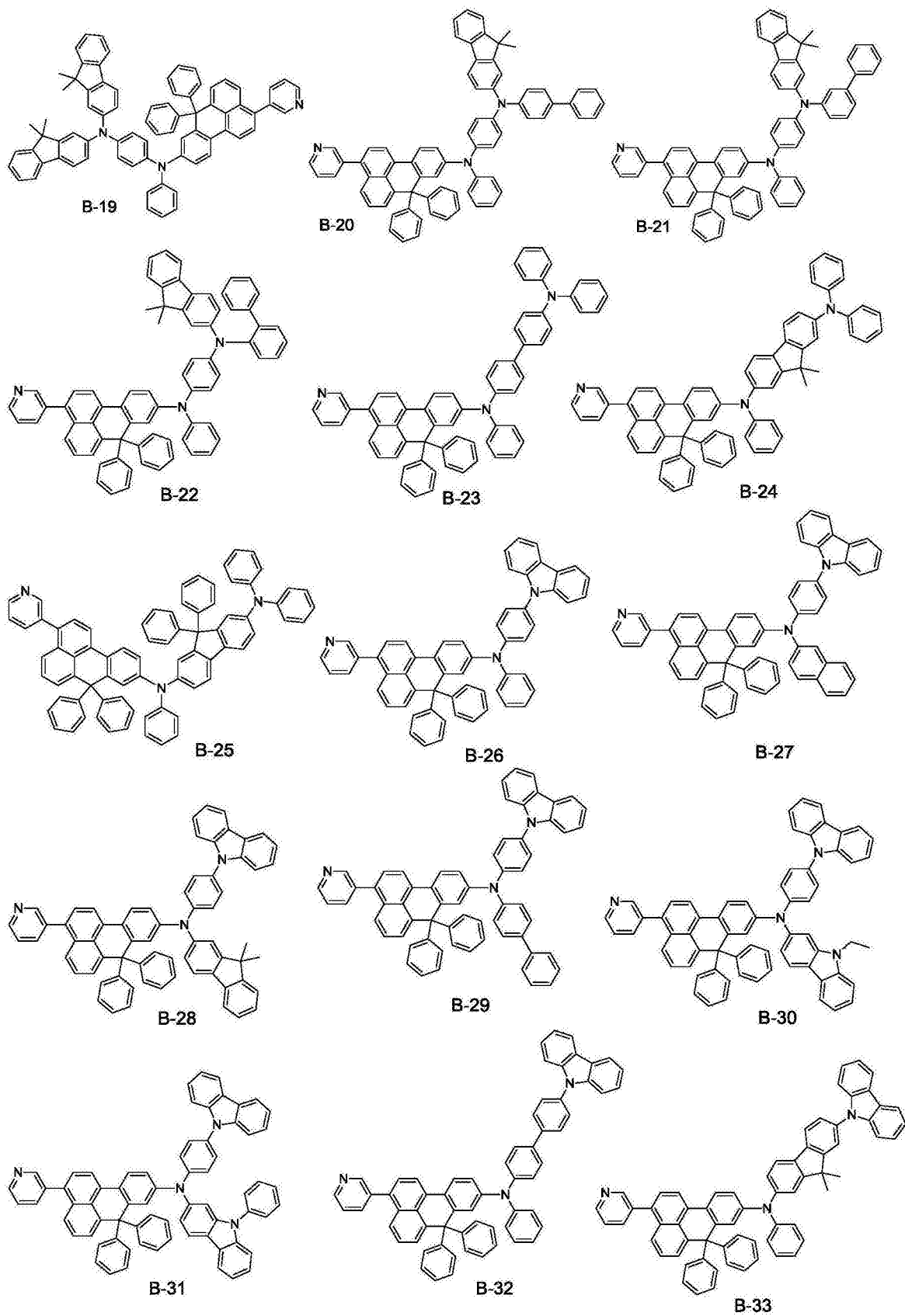


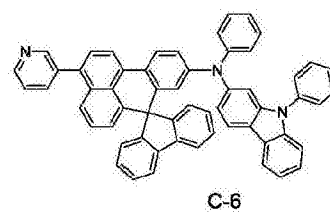
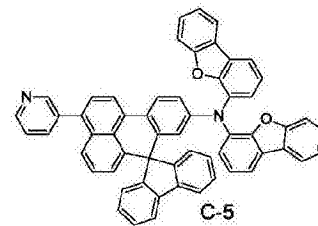
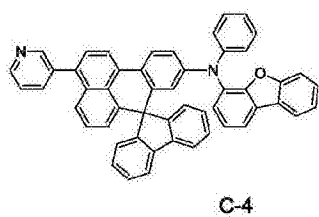
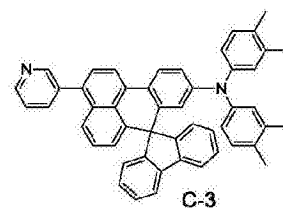
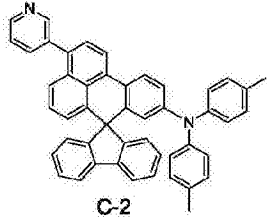
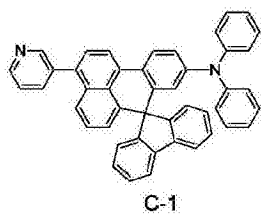
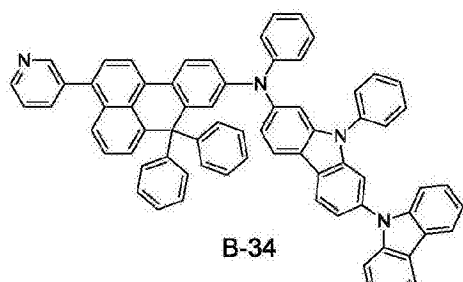
B-17



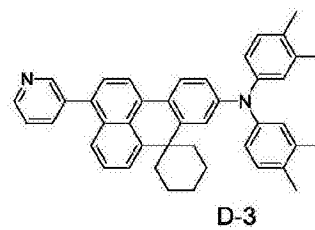
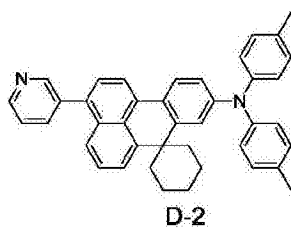
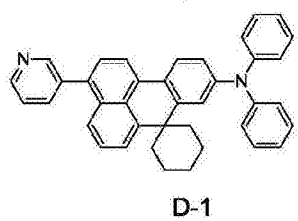
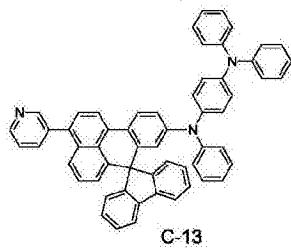
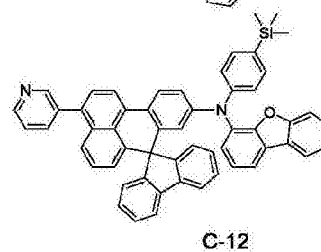
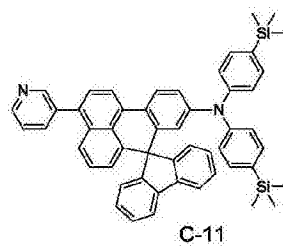
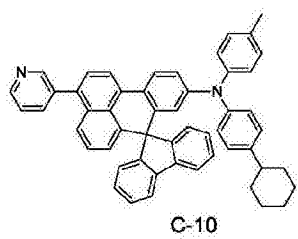
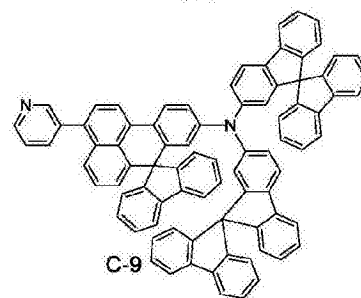
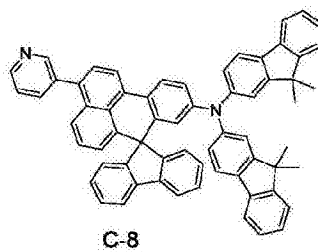
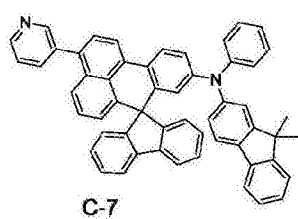
B-18

[0019]

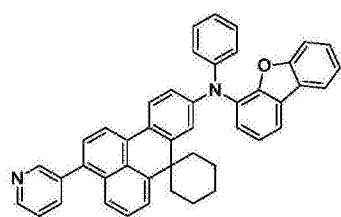




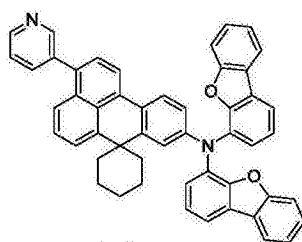
[0020]



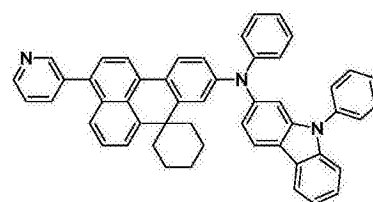
[0021]



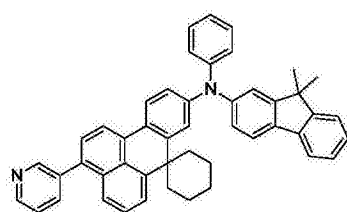
D-4



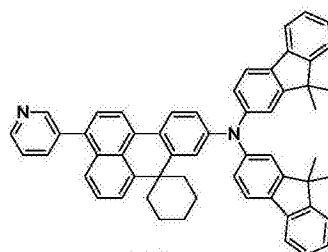
D-5



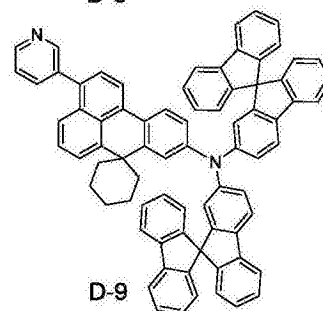
D-6



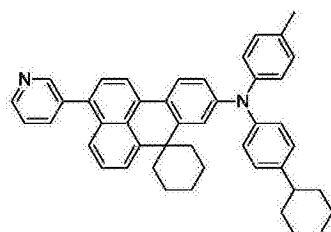
D-7



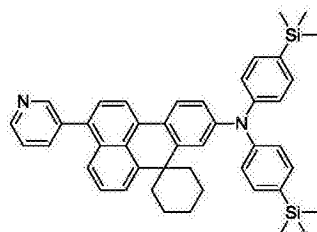
D-8



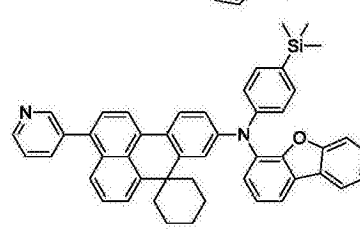
D-9



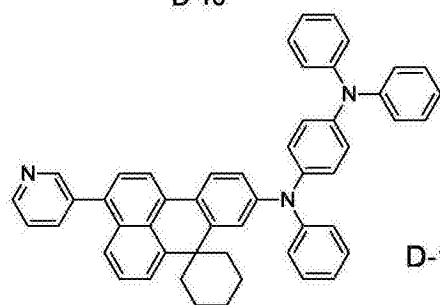
D-10



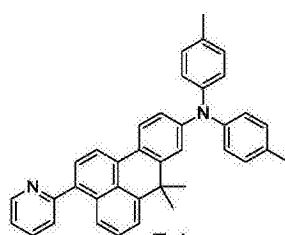
D-11



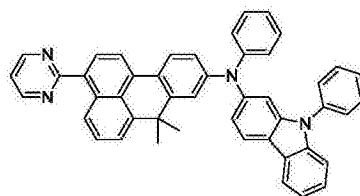
D-12



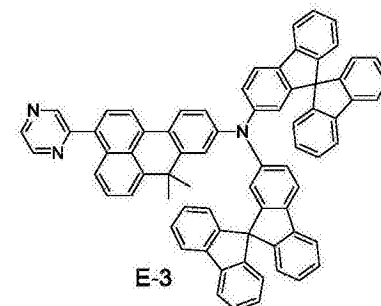
D-13



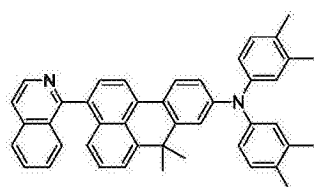
E-1



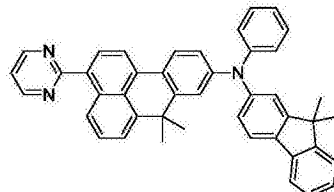
E-2



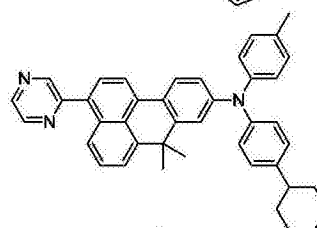
E-3



E-4

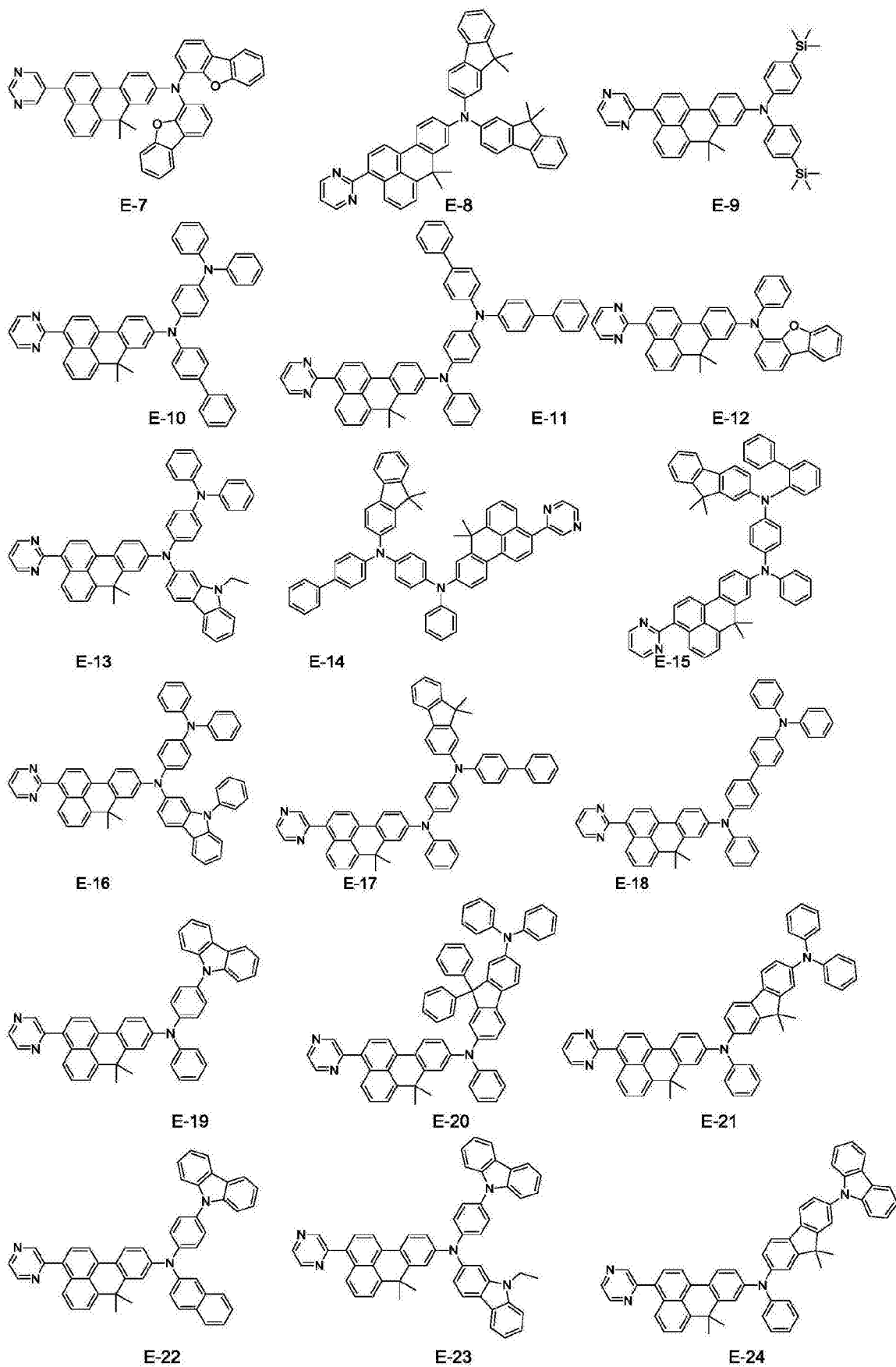


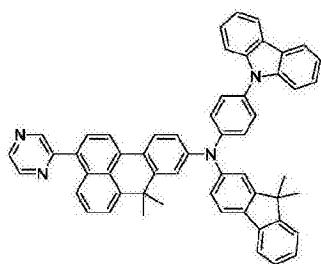
E-5



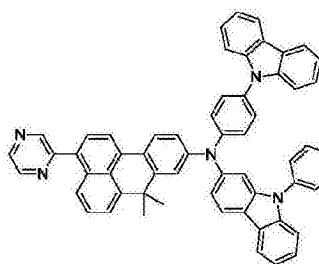
E-6

[0022]

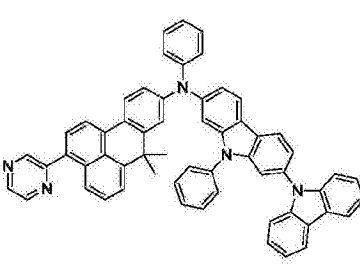




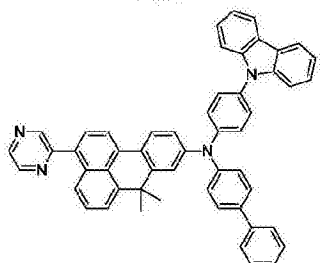
E-25



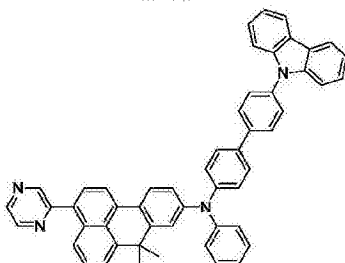
E-26



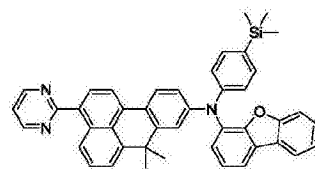
E-27



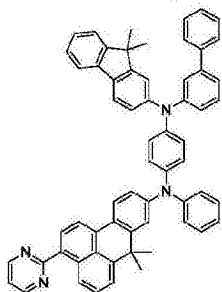
E-28



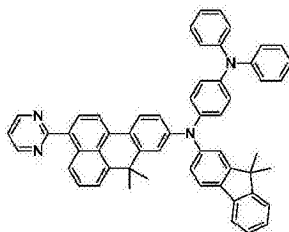
E-29



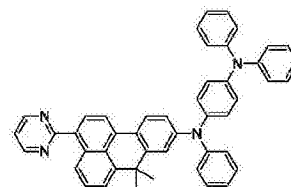
E-30



E-31

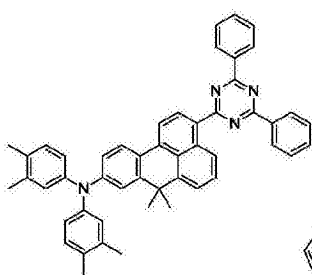


E-32

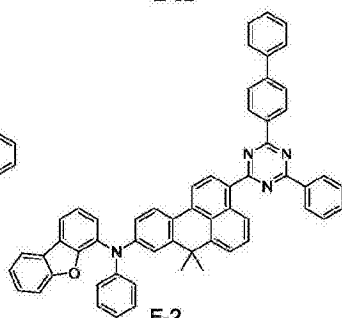


E-33

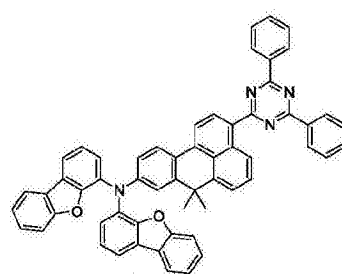
[0023]



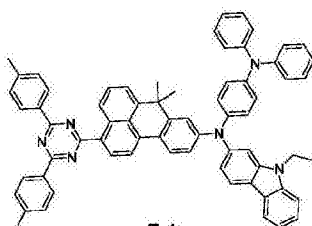
F-1



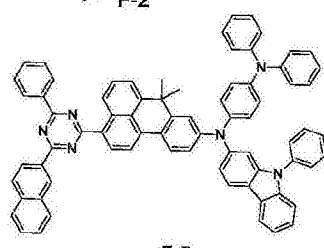
F-2



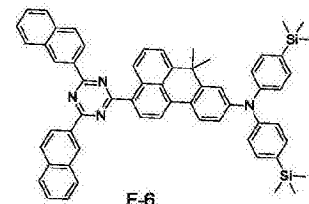
F-3



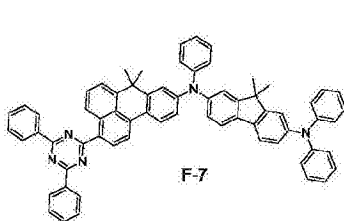
F-4



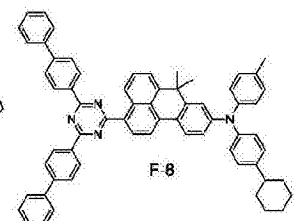
F-5



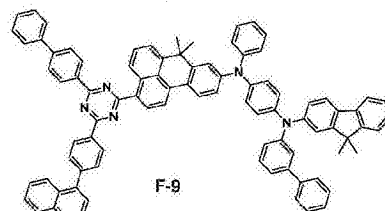
F-6



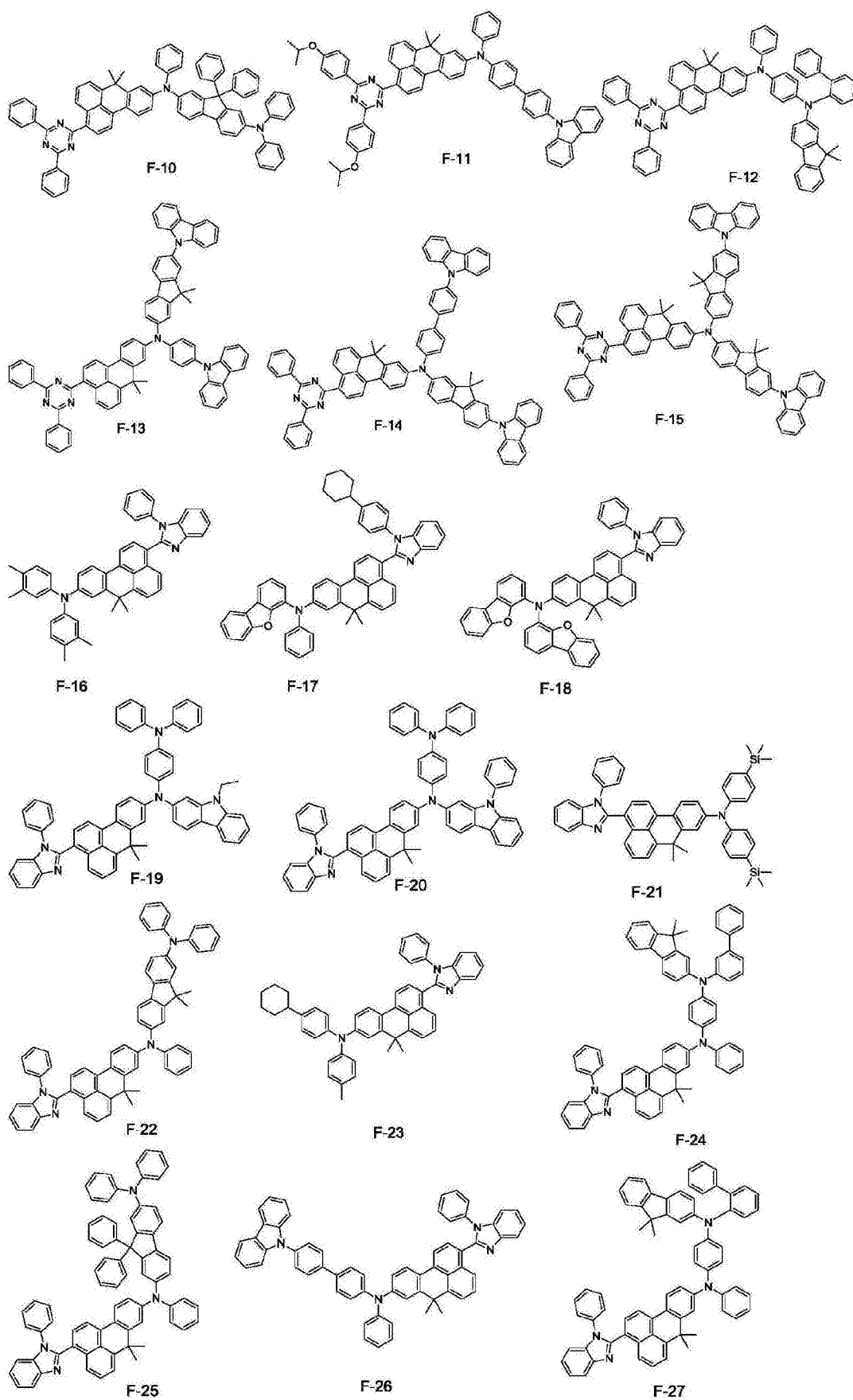
F-7



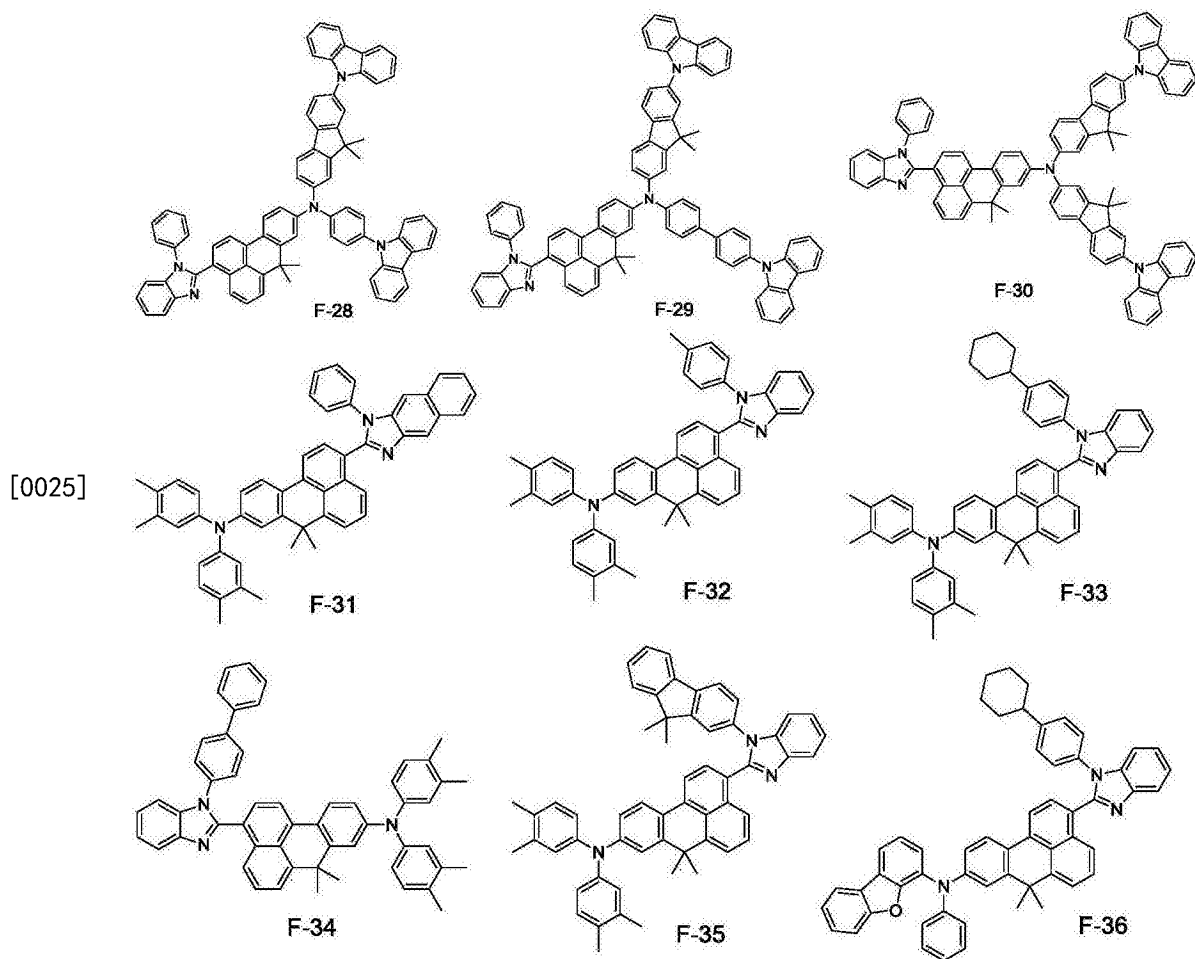
F-8



F-9



[0024]



[0026] 根据本发明的另一方面,提供了一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件含有本发明的7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料。

[0027] 可选地,所述有机电致发光器件的有机发光层的客体材料和/或空穴传输材料和/或主体材料为根据本发明的有机电致发光材料。可选地,根据本发明的7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料在有机电致发光器件中为蓝色荧光客体材料。可选地,根据本发明的7H-苯并[de]蒽类有机电致发光材料在有机电致发光器件中为磷光主体材料。

[0028] 根据本发明的另一方面,提供了一种显示器,该显示装置包括根据本发明的有机电致发光器件。

[0029] 根据本发明的另一方面,提供了一种电子设备,所述电子设备显示器包括本发明所述的有机电致发光器件;所述电子设备包括电视、手机、手表、电子书、运动手环、平板电脑、带有电子显示功能的电子门票、车载仪表。

[0030] 本发明的有益效果如下:

[0031] 本发明提供的化合物可以用在有机电致发光器件的客体材料和/或空穴传输材料和/或主体材料。

### 具体实施方式

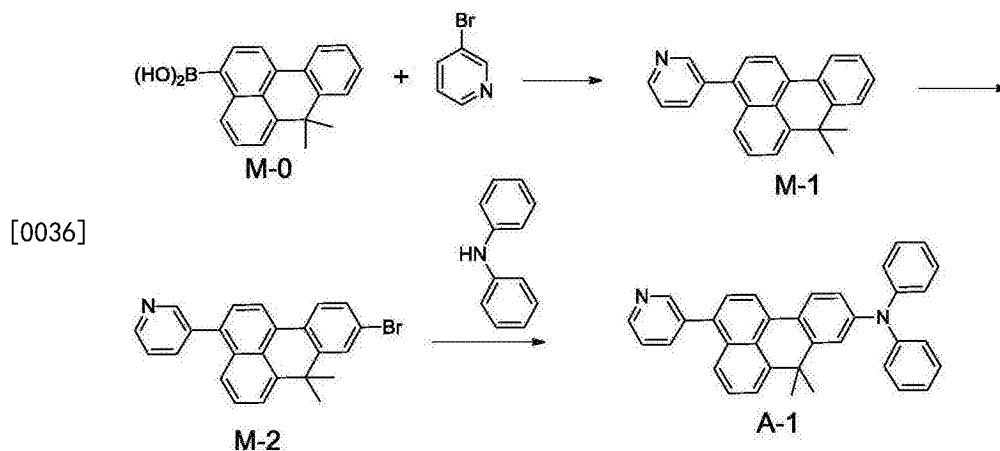
[0032] 具体实施方式仅为对本发明的说明,而不构成对本发明内容的限制,下面将结合具体的实施方式对本发明进行进一步说明和描述。

[0033] 为了更加详细地说明本发明的化合物,下面将列举上述具体化合物的合成方法对

本发明进行进一步的描述。

[0034] 实施例1化合物A-1的合成

[0035] 合成方程式如下：



[0037] 中间体M-1的合成

[0038] 向氮气保护的100毫升三口瓶中,加入28.8克(0.1mol)式M-0所示化合物7,7-二甲基-7H-苯并[de]蒽-3-硼酸(购自河北德隆泰化工有限公司),15.8克(0.1mol)3-溴吡啶,200毫升甲苯,200毫升乙醇,160毫升水27.6克(0.2mol)碳酸钾,5.78克(0.005mol)四三苯基膦钯,加毕缓慢升温至70℃,反应8小时,降温。加水分液,有机层水洗,无水硫酸钠干燥,硅胶柱脱色处理,洗脱液浓缩至干,得到中间体M-1粗品。将上述M-1粗品用甲醇重结晶,干燥,得到中间体M-1精品25.1克,收率78.19%。

[0039] 对得到的式M-1所示中间体进行MS测试,产品分子量m/e:321。

[0040] 中间体M-2的合成

[0041] 500毫升三口瓶中,加入16.5克(0.05mol)式M-1所示中间体,100毫升二氯甲烷,50毫升冰醋酸,1克铁粉,升温至40℃,控制40~45℃滴加8克(0.05mol)液溴的10毫升二氯甲烷溶液。滴加完毕,保持40~45℃反应12小时,加水分液,有机层水洗,无水硫酸钠干燥,硅胶柱脱色处理,洗脱液浓缩至干,得到中间体M-2粗品。将上述M-2粗品用氯仿/甲醇混合溶剂重结晶,干燥,得到中间体M-2精品10.6克,收率53.0%。

[0042] 对得到的式M-2所示中间体进行MS测试,产品分子量m/e:399。

[0043] 对得到的式M-2所示中间体进行了核磁检测,所得到的核磁图的解析数据如下:

[0044]  $^1\text{H NMR}$  (500MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$ 9.24 (d, 1H),  $\delta$ 8.88 (m, 1H),  $\delta$ 8.71 (m, 1H),  $\delta$ 8.33 (m, 1H),  $\delta$ 7.76 (m, 1H),  $\delta$ 7.65 (d, 1H),  $\delta$ 7.57 (d, 1H),  $\delta$ 7.52 (m, 2H),  $\delta$ 7.47 (t, 1H),  $\delta$ 7.26 (t, 1H),  $\delta$ 6.91 (m, 1H),  $\delta$ 1.81 (s, 6H)。

[0045] 化合物A-1的合成

[0046] 在500毫升的三口瓶中,在氮气保护下,加入120毫升干燥的甲苯、12克(0.03mol)式M-2所示中间体、5.58克(0.033mol)二苯胺、3.84克(0.04mol)叔丁醇钠、0.28克(0.0005mol)双(二亚苄基丙酮)钯、1.01克(0.0005mol)10%的三叔丁基膦的甲苯溶液,加热至回流反应6小时后降至室温,加入稀盐酸,分液,有机层用水洗涤到中性,用无水硫酸镁干燥后,用硅胶柱分离,用石油醚:乙酸乙酯(体积比为5:5)作为洗脱剂进行洗脱,得到式A-1所示的产品7.1克,收率为48.5%。

[0047] 对得到的化合物A-1,进行质谱检测,产品m/e:488。

[0048] 对得到的式A-1所示产品进行了核磁检测,所得到的核磁图的解析数据如下:

[0049]  $^1\text{H}$ NMR (500MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$ 9.24 (d, 1H),  $\delta$ 8.88 (m, 1H),  $\delta$ 8.70 (m, 1H),  $\delta$ 8.33 (m, 1H),  $\delta$ 7.75 (m, 2H),  $\delta$ 7.57 (d, 1H),  $\delta$ 7.46 (m, 2H),  $\delta$ 7.30~7.22 (m, 6H),  $\delta$ 7.08 (m, 4H),  $\delta$ 7.00 (m, 2H),  $\delta$ 6.91 (m, 1H),  $\delta$ 1.85 (s, 6H)。

[0050] 实施例2

[0051] 参照化合物A-1的合成,利用中间体M-2和相应的二芳基胺类反应,制备以下化合物,对所得到的化合物进行了质谱检测,质谱数据见下表:

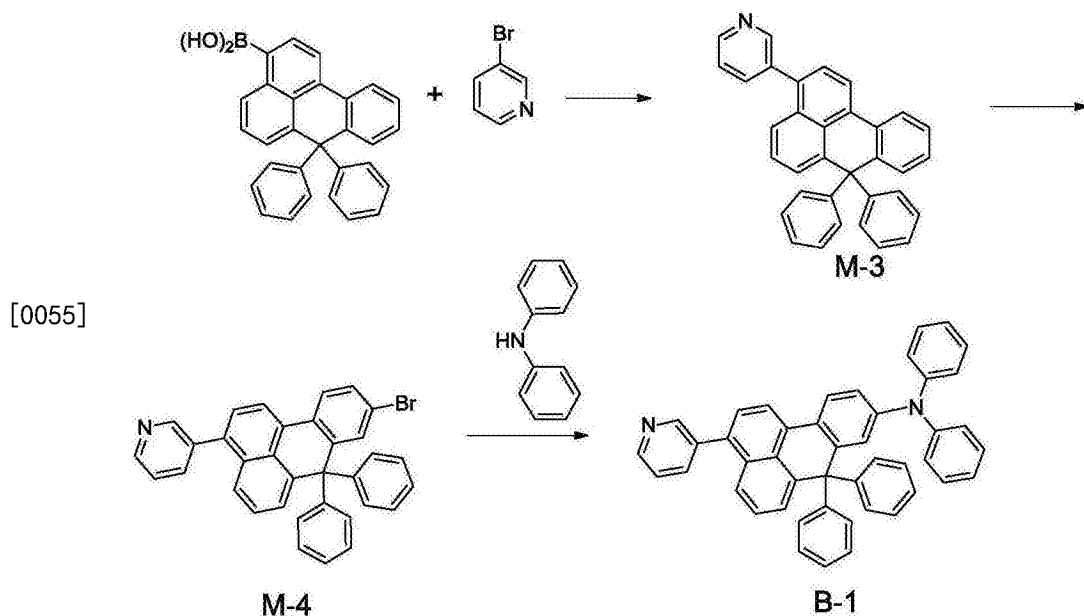
[0052]

| 化合物 | 产品质谱 (m/e) | 化合物 | 产品质谱 (m/e) | 化合物 | 产品质谱 (m/e) |
|-----|------------|-----|------------|-----|------------|
|-----|------------|-----|------------|-----|------------|

[0053]

|      |     |      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|------|-----|
| A-2  | 516 | A-23 | 968 | A-44 | 893 |
| A-3  | 544 | A-24 | 964 | A-45 | 772 |
| A-4  | 544 | A-25 | 584 | A-46 | 820 |
| A-5  | 544 | A-26 | 632 | A-47 | 653 |
| A-6  | 564 | A-27 | 650 | A-48 | 703 |
| A-7  | 640 | A-28 | 600 | A-49 | 769 |
| A-8  | 538 | A-29 | 655 | A-50 | 729 |
| A-9  | 538 | A-30 | 705 | A-51 | 770 |
| A-10 | 588 | A-31 | 771 | A-52 | 818 |
| A-11 | 578 | A-32 | 731 | A-53 | 753 |
| A-12 | 578 | A-33 | 772 | A-54 | 805 |
| A-13 | 668 | A-34 | 820 | A-55 | 885 |
| A-14 | 594 | A-35 | 755 | A-56 | 845 |
| A-15 | 700 | A-36 | 807 | A-57 | 845 |
| A-16 | 684 | A-37 | 887 | A-58 | 729 |
| A-17 | 605 | A-38 | 847 | A-59 | 769 |
| A-18 | 653 | A-39 | 847 | A-60 | 893 |
| A-19 | 604 | A-40 | 847 | A-61 | 891 |
| A-20 | 728 | A-41 | 731 | A-62 | 770 |
| A-21 | 726 | A-42 | 771 | A-63 | 818 |
| A-22 | 720 | A-43 | 895 |      |     |

[0054] 实施例3化合物B-1的合成



[0056] 参照化合物A-1的合成,只是将其中的7,7-二甲基-7H-苯并[de]蒽-3-硼酸换成7,7-二苯基-7H-苯并[de]蒽-3-硼酸(购自河北德隆泰化工有限公司),制备得到化合物B-1。

[0057] 对得到的化合物B-1,进行质谱检测,产品m/e:612。

[0058] 对得到的式B-1所示产品进行了核磁检测,所得到的核磁图的解析数据如下:

[0059]  $^1\text{H}$ NMR (500MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$ 9.25 (d, 1H),  $\delta$ 8.85 (m, 1H),  $\delta$ 8.70 (m, 1H),  $\delta$ 8.35 (m, 1H),  $\delta$ 7.74 (m, 2H),  $\delta$ 7.56 (d, 1H),  $\delta$ 7.46 (m, 2H),  $\delta$ 7.30~7.16 (m, 12H),  $\delta$ 7.12~7.06 (m, 8H),  $\delta$ 7.05 (m, 2H),  $\delta$ 6.86 (m, 1H)。

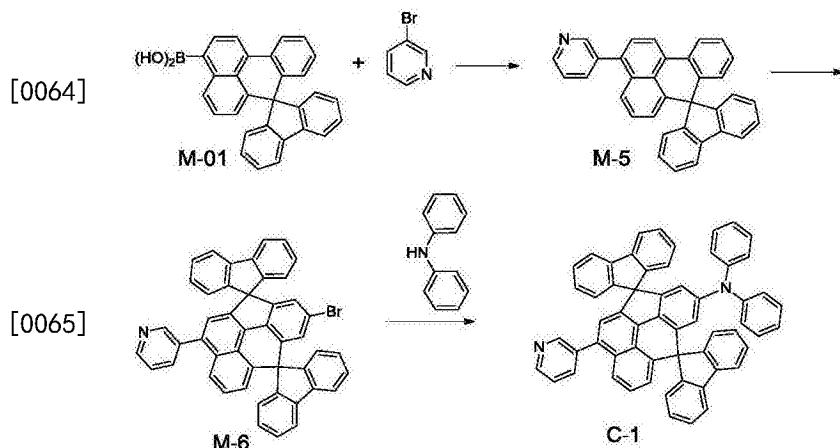
[0060] 实施例4

[0061] 参照化合物B-1的合成,利用中间体M-4和相应的二芳基胺类反应,制备以下化合物,对所得到的化合物进行了质谱检测,质谱数据见下表:

[0062]

| 化合物  | 产品质谱 (m/e) | 化合物  | 产品质谱 (m/e) | 化合物  | 产品质谱 (m/e) |
|------|------------|------|------------|------|------------|
| B-2  | 640        | B-13 | 779        | B-24 | 895        |
| B-3  | 668        | B-14 | 895        | B-25 | 1019       |
| B-4  | 702        | B-15 | 855        | B-26 | 777        |
| B-5  | 792        | B-16 | 896        | B-27 | 827        |
| B-6  | 777        | B-17 | 944        | B-28 | 893        |
| B-7  | 728        | B-18 | 931        | B-29 | 853        |
| B-8  | 844        | B-19 | 1011       | B-30 | 894        |
| B-9  | 1088       | B-20 | 971        | B-31 | 942        |
| B-10 | 708        | B-21 | 971        | B-32 | 853        |
| B-11 | 756        | B-22 | 971        | B-33 | 893        |
| B-12 | 774        | B-23 | 855        | B-34 | 942        |

[0063] 实施例5化合物C-1的合成



[0066] 参照化合物A-1的合成,只是将其中的7,7-二甲基-7H-苯并[de]蒽-3-硼酸换成M-01所示螺[苯并[de]蒽-7,9'-茚]-3-硼酸(购自河北德隆泰化工有限公司),制备得到化合物C-1。

[0067] 对得到的化合物C-1,进行质谱检测,产品m/e:610。

[0068] 对得到的式C-1所示产品进行了核磁检测,所得到的核磁图的解析数据如下:

[0069]  $^1\text{H}$ NMR (500MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$ 9.24 (d, 1H),  $\delta$ 8.85 (m, 1H),  $\delta$ 8.71 (m, 1H),  $\delta$ 8.34 (m, 1H),  $\delta$ 7.90 (m, 2H),  $\delta$ 7.74 (m, 4H),  $\delta$ 7.56 (d, 1H),  $\delta$ 7.45 (m, 2H),  $\delta$ 7.34 (m, 2H),  $\delta$ 7.30~7.16 (m, 8H),  $\delta$ 7.08 (m, 4H),  $\delta$ 7.00 (m, 2H),  $\delta$ 6.88 (m, 1H)。

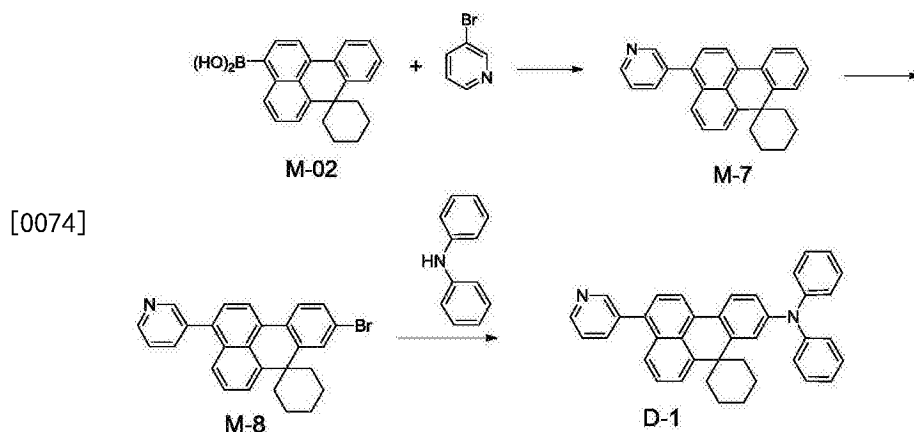
[0070] 实施例6

[0071] 参照化合物C-1的合成,利用中间体M-6和相应的二芳基胺类反应,制备以下化合物,对所得到的化合物进行了质谱检测,质谱数据见下表:

[0072]

| 化合物 | 产品质谱 (m/e) | 化合物 | 产品质谱 (m/e) | 化合物  | 产品质谱 (m/e) |
|-----|------------|-----|------------|------|------------|
| C-2 | 638        | C-6 | 775        | C-10 | 706        |
| C-3 | 666        | C-7 | 726        | C-11 | 754        |
| C-4 | 700        | C-8 | 842        | C-12 | 772        |
| C-5 | 790        | C-9 | 1086       | C-13 | 777        |

[0073] 实施例7化合物D-1的合成



[0075] 参照化合物A-1的合成,只是将其中的7,7-二甲基-7H-苯并[de]蒽-3-硼酸换成M-02所示螺[苯并[de]蒽-7,1'-环己烷]-3-硼酸(购自河北德隆泰化工有限公司),制备得到化合物D-1。

[0076] 对得到的化合物D-1,进行质谱检测,产品m/e:528。

[0077] 对得到的式D-1所示产品进行了核磁检测,所得到的核磁图的解析数据如下:

[0078]  $^1\text{H}$ NMR (500MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$ 9.24 (d, 1H),  $\delta$ 8.87 (m, 1H),  $\delta$ 8.70 (m, 1H),  $\delta$ 8.33 (m, 1H),  $\delta$ 7.74 (m, 2H),  $\delta$ 7.57 (d, 1H),  $\delta$ 7.46 (m, 2H),  $\delta$ 7.28~7.22 (m, 6H),  $\delta$ 7.08 (m, 4H),  $\delta$ 7.00 (m, 2H),  $\delta$ 6.91 (m, 1H),  $\delta$ 2.43 (m, 2H),  $\delta$ 2.20 (m, 2H),  $\delta$ 1.53 (m, 2H),  $\delta$ 1.44 (m, 4H)。

[0079] 实施例8

[0080] 参照化合物D-1的合成,利用中间体M-8和相应的二芳基胺类反应,制备以下化合物,对所得到的化合物进行了质谱检测,质谱数据见下表:

[0081]

| 化合物 | 产品质谱 (m/e) | 化合物 | 产品质谱 (m/e) | 化合物  | 产品质谱 (m/e) |
|-----|------------|-----|------------|------|------------|
| D-2 | 556        | D-6 | 693        | D-10 | 624        |
| D-3 | 584        | D-7 | 644        | D-11 | 672        |
| D-4 | 618        | D-8 | 760        | D-12 | 690        |
| D-5 | 708        | D-9 | 1004       | D-13 | 695        |

[0082] 实施例9

[0083] 参照化合物A-1的合成,只是根据需要将其中的3-溴吡啶换成相应的溴代物,将其中的二苯胺换成相应的二芳基胺类化合物制备以下化合物,对所得到的化合物进行了质谱检测,质谱数据见下表:

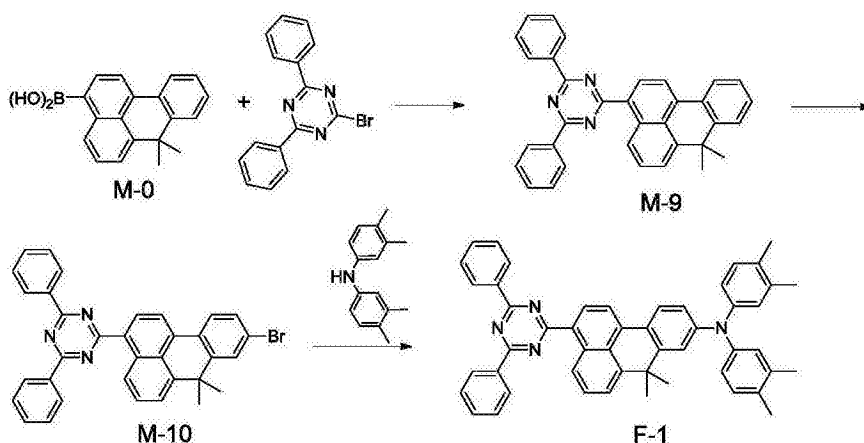
[0084]

| 化合物 | 产品质谱 (m/e) | 化合物  | 产品质谱 (m/e) | 化合物  | 产品质谱 (m/e) |
|-----|------------|------|------------|------|------------|
| E-1 | 516        | E-12 | 579        | E-23 | 771        |
| E-2 | 654        | E-13 | 773        | E-24 | 770        |
| E-3 | 965        | E-14 | 888        | E-25 | 770        |
| E-4 | 594        | E-15 | 848        | E-26 | 819        |
| E-5 | 605        | E-16 | 821        | E-27 | 819        |
| E-6 | 585        | E-17 | 848        | E-28 | 730        |
| E-7 | 669        | E-18 | 732        | E-29 | 730        |
| E-8 | 721        | E-19 | 654        | E-30 | 651        |

[0085]

|      |     |      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|------|-----|
| E-9  | 633 | E-20 | 896 | E-31 | 848 |
| E-10 | 732 | E-21 | 772 | E-32 | 772 |
| E-11 | 808 | E-22 | 704 | E-33 | 656 |

[0086] 实施例10化合物F-1的合成



[0088] 参照化合物A-1的合成,只是将其中的3-溴吡啶换成2-溴-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪,将其中的二苯胺换成二(3,4-二甲基苯基)胺,制备得到化合物F-1。

[0089] 对得到的化合物F-1,进行质谱检测,产品m/e:698。

[0090] 对得到的式F-1所示产品进行了核磁检测,所得到的核磁图的解析数据如下:

[0091]  $^1\text{H}$ NMR (500MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$ 8.88 (m, 1H),  $\delta$ 8.36 (m, 4H),  $\delta$ 7.76 (d, 1H),  $\delta$ 7.72 (d, 1H),  $\delta$ 7.57 (d, 1H),  $\delta$ 7.53~7.45 (m, 7H),  $\delta$ 7.26 (m, 2H),  $\delta$ 7.20 (d, 2H),  $\delta$ 7.03 (m, 2H),  $\delta$ 6.95 (d, 2H),  $\delta$ 6.91 (m, 1H), 2.21 (s, 6H),  $\delta$ 2.19 (s, 6H),  $\delta$ 1.82 (s, 6H)。

[0092] 实施例11

[0093] 参照化合物F-1的合成,只是根据需要将其中的2-溴-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪换成相应的溴代物,将其中的二(3,4-二甲基苯基)胺换成相应的二芳基胺类化合物制备以下化合物,对所得到的化合物进行了质谱检测,制备所得化合物的质谱数据见下表:

[0094]

| 化合物 | 产品质谱<br>(m/e) | 化合物  | 产品质谱(m/e) | 化合物  | 产品质谱(m/e) |
|-----|---------------|------|-----------|------|-----------|
| F-2 | 808           | F-14 | 1164      | F-26 | 844       |
| F-3 | 822           | F-15 | 1204      | F-27 | 962       |
| F-4 | 954           | F-16 | 659       | F-28 | 1049      |
| F-5 | 1024          | F-17 | 775       | F-29 | 1125      |

[0095]

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
| F-6  | 886  | F-18 | 783  | F-30 | 1165 |
| F-7  | 925  | F-19 | 887  | F-31 | 709  |
| F-8  | 890  | F-20 | 935  | F-32 | 673  |
| F-9  | 1203 | F-21 | 747  | F-33 | 741  |
| F-10 | 1049 | F-22 | 886  | F-34 | 735  |
| F-11 | 999  | F-23 | 699  | F-35 | 775  |
| F-12 | 1001 | F-24 | 962  | F-36 | 775  |
| F-13 | 1088 | F-25 | 1010 |      |      |

[0096] 根据本发明的另一方面,提供了一种有机电致发光器件,该有机电致发光器件的客体材料和/或空穴传输材料和/或主体材料为根据本发明的有机电致发光材料。

[0097] 有机电致发光器件的典型结构为:基片/阳极/空穴注入层/空穴传输层(HTL)/有机发光层主体材料:发光层客体材料/电子传输层(ETL)/电子注入层/阴极。有机电致发光器件结构可以为单发光层也可以是多发光层。

[0098] 其中,基片可以使用传统有机电致发光器件中的基板,如:玻璃或塑料。阳极可以采用透明的高导电性材料,如:铟锡氧(ITO)、铟锌氧(IZO)、二氧化锡(SnO<sub>2</sub>)、氧化锌(ZnO)。

[0099] 空穴注入层的空穴注入材料(Hole Injection Material,简称HIM),要求具有高的热稳定性(高的T<sub>g</sub>),与阳极有较小的势垒,能真空蒸镀形成无针孔薄膜。常用的HTM均为芳香多胺类化合物,主要是三芳胺类衍生物。

[0100] 空穴传输层的空穴传输材料(Hole Transport Material,简称HTM),要求具有高的热稳定性(高的T<sub>g</sub>),较高的空穴传输能力,能真空蒸镀形成无针孔薄膜。常用的HTM均为芳香多胺类化合物,主要是三芳胺类衍生物。

[0101] 有机发光层包括主体材料(host)和客体材料,其中客体材料为发光材料,例如染料,主体材料需要具备以下特点:可逆的电化学氧化还原电位,与相邻的空穴传输层及电子传输层相匹配的HOMO能级及LUMO能级,良好且相匹配的空穴及电子传输能力,良好的高的热稳定性及成膜性,以及合适的单线态或者三线态能隙用来控制激子在发光层,还有与相应的荧光染料或者磷光染料间良好的能量转移。有机发光层的发光材料,以染料为例,需要具备以下特点:具有高的荧光或者磷光量子效率;染料的吸收光谱与主体的发射光谱有好的重叠,即主体与染料能量适配,从主体到染料能有效地能量传递;红、绿、蓝的发射峰尽可能窄,以获得好的色纯度;稳定性好,能够进行蒸镀等。

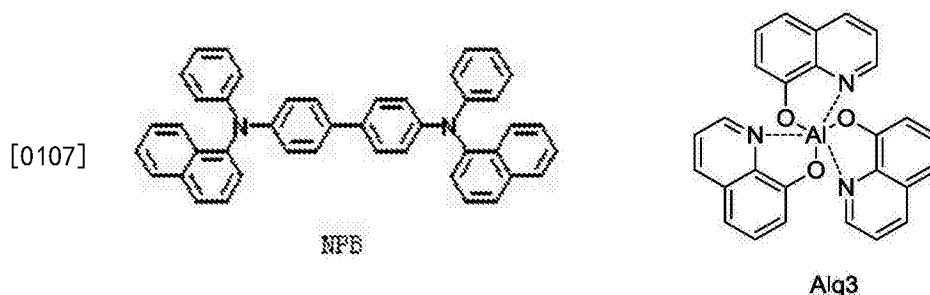
[0102] 电子传输层的电子传输材料 (Electron transport Material, 简称ETM) 要求ETM有可逆而且足够高的电化学还原电位, 合适的HOMO能级和LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital, 最低未占分子轨道) 能级值使得电子能够更好地注入, 而且最好具有空穴阻挡能力; 较高的电子传输能力, 有好的成膜性和热稳定性。ETM一般为具有缺电子结构的共轭平面的芳香化合物。电子传输层采用Alq3 (8-羟基喹啉铝) 或者TAZ (3-苯基-4-(1'-萘基)-5-苯-1,2,4-三唑) 或者TPBi (1,3,5-三(N-苯基-2-苯并咪唑) 苯) 或者取自这三种材料的任意两种的搭配。

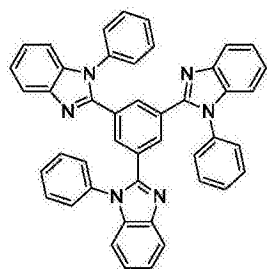
[0103] 根据本发明的另一方面, 提供了一种显示器, 该显示器包括根据本发明的有机电致发光器件。

[0104] 根据本发明的另一方面, 提供了一种电子设备, 所述电子设备显示器包括本发明所述的有机电致发光器件; 所述电子设备包括电视、手机、手表、电子书、运动手环、平板电脑、带有电子显示功能的电子门票。

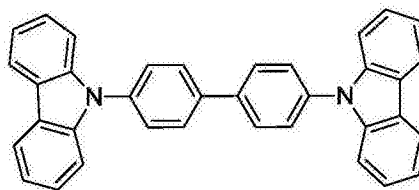
[0105] 由此可见, 根据本发明的化合物、有机电致发光器件、显示器及带有显示装置的电子器件的可选因素较多, 根据本发明的权利要求可以组合出不同的实施例。本发明的实施例仅作为对本发明的具体描述, 并不作为对本发明的限制。下面将结合含有本发明的化合物的有机电致发光器件作为实施例对本发明进行进一步描述。

[0106] 本发明中使用的几种材料具体结构见下:

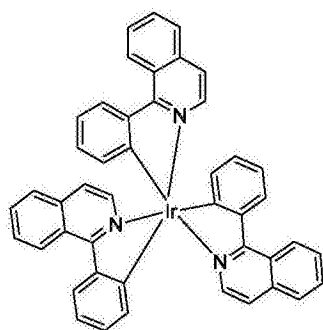




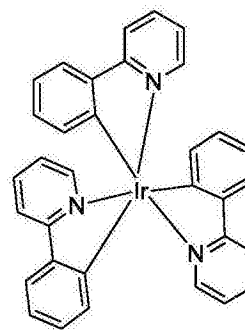
TPBI



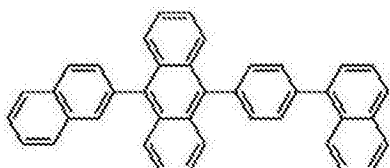
CBP



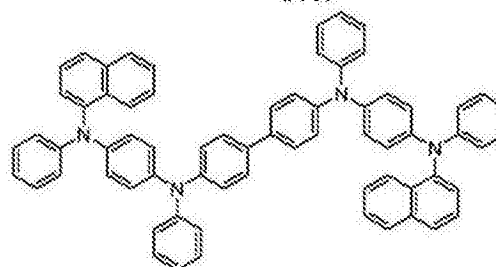
Ir(ppy)3



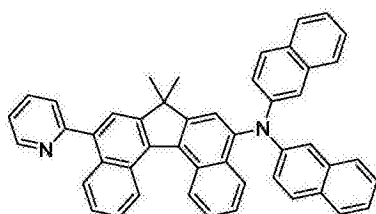
Ir(ppy)3



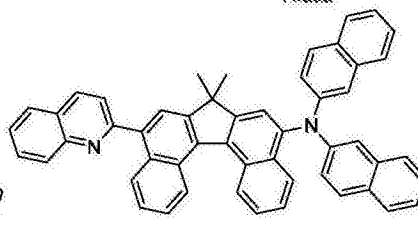
EM1



HIL02



BD-1



BD-2

[0109] 实施例12

[0110] 以本发明的化合物作为有机电致发光器件中的发光层客体材料,作为对比的有机电致发光器件,发光层客体材料选用BD-1和BD-2。

[0111] 有机电致发光器件结构为:ITO/HIL02 (100nm)/NPB (40nm)/EM1:发光层客体材料 [5%] (30nm)/ETL (20nm)/LiF (0.5nm)/Al (150nm)。

[0112] 有机电致发光器件制备过程如下:

[0113] 将涂布了ITO透明导电层(作为阳极)的玻璃基板在清洗剂中进行超声处理,然后在去离子水中冲洗,再在丙酮与乙醇混合溶剂中超声除油,再在洁净环境下烘烤至完全除水,用紫外光和臭氧清洗,并用低能阳离子束轰击表面,以改善表面的性质,提高与空穴注入层的结合能力;

[0114] 将上述玻璃基板置于真空腔内,抽真空至 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3}$ Pa,在阳极上真空蒸镀

H1L02作为空穴注入层,蒸镀速率0.1nm/s,蒸镀膜厚为100nm;

[0115] 在空穴注入层上真空蒸镀NPB作为空穴传输层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀膜厚为40nm;

[0116] 在空穴传输层之上真空蒸镀发光主体材料和客体材料,作为有机电致发光器件的发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;其中EM1:发光层客体材料[5%]”是指发光层客体材料的掺杂比例,即主体材料与发光层客体材料的重量份比为100:5;

[0117] 在有机发光层之上真空蒸镀Alq3作为有机电致发光器件的电子传输层;其蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为20nm;

[0118] 在电子传输层(ETL)上真空蒸镀0.5nm的LiF作为电子注入层;

[0119] 在电子注入层之上真空蒸镀150nm的铝(Al)作为阴极。

[0120] 有机电致发光器件性能见下表:

[0121]

| 发光层客体材料  | 要求亮度 cd/m2 | 驱动电压 V | 电流效率 cd/A | 发光波长 nm |
|----------|------------|--------|-----------|---------|
| BD-1     | 1000       | 4.89   | 3.88      | 450     |
| BD-2     | 1000       | 4.85   | 3.95      | 448     |
| 化合物 A-1  | 1000       | 4.84   | 4.21      | 457     |
| 化合物 A-3  | 1000       | 4.08   | 4.98      | 453     |
| 化合物 A-12 | 1000       | 4.94   | 4.65      | 456     |
| 化合物 A-26 | 1000       | 4.93   | 4.31      | 454     |
| 化合物 B-5  | 1000       | 4.03   | 4.07      | 449     |
| 化合物 B-18 | 1000       | 3.95   | 4.59      | 452     |
| 化合物 C-3  | 1000       | 4.84   | 4.38      | 453     |
| 化合物 C-11 | 1000       | 4.53   | 4.7       | 449     |
| 化合物 E-4  | 1000       | 4.68   | 4.54      | 458     |
| 化合物 E-7  | 1000       | 4.41   | 4.48      | 447     |
| 化合物 F-2  | 1000       | 4.73   | 3.88      | 453     |
| 化合物 F-3  | 1000       | 4.13   | 4.46      | 451     |
| 化合物 F-6  | 1000       | 3.88   | 4.23      | 458     |
| 化合物 F-16 | 1000       | 4.63   | 5.08      | 454     |
| 化合物 F-17 | 1000       | 4.58   | 4.81      | 448     |

[0122] 可以看出,在相同的亮度条件下,采用本发明的化合物作为发光层客体材料制得的有机电致发光器件与采用BD-1和BD-2作为发光层客体材料制得的有机电致发光器件相比,具有较低的驱动电压和较高的电流效率。

[0123] 实施例13

[0124] 以本发明的化合物作为红色磷光OLED有机电致发光器件中的主体材料,作为对比的有机电致发光器件,红光主体材料选用CBP。

[0125] 有机电致发光器件结构为:ITO/NPB(20nm)/红光主体材料(30nm):1r(piq)3[5%]/TPB1(10nm)/Alq3(15nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)。

[0126] 有机电致发光器件制备过程如下:将涂布了ITO透明导电层的玻璃板在商用清洗剂中超声处理,在去离子水中冲洗,在丙酮:乙醇混合溶剂中超声除油,在洁净环境下烘烤

至完全除去水份,用紫外光和臭氧清洗,并用低能阳离子束轰击表面;

[0127] 把上述带有阳极的玻璃基片置于真空腔内,抽真空至 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3}$ Pa,在上述阳极层膜上真空蒸镀空穴传输层NPB,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀膜厚为20nm;

[0128] 在空穴传输层之上真空蒸镀发光主体材料和染料,作为有机电致发光器件的发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;其中“1r(piq)3[5%]”是指红光染料的掺杂比例,即红光主体材料与1r(piq)3的重量份比为100:5;

[0129] 在发光层之上依次真空蒸镀电子传输层TPBI和Alq3,其蒸镀速率均为0.1nm/s,蒸镀膜厚分别为10nm和15nm;

[0130] 在电子传输层上真空蒸镀0.5nm的LiF,150nm的Al作为电子注入层和阴极。

[0131] 有机电致发光器件性能见下表:

[0132]

| 红光主体材料   | 要求亮度 cd/m <sup>2</sup> | 驱动电压 V | 电流效率 cd/A |
|----------|------------------------|--------|-----------|
| CBP      | 1000                   | 4.88   | 11.88     |
| 化合物 A-12 | 1000                   | 4.36   | 12.6      |
| 化合物 A-17 | 1000                   | 3.58   | 15.89     |
| 化合物 A-27 | 1000                   | 4.76   | 13.04     |
| 化合物 A-42 | 1000                   | 3.48   | 13.28     |
| 化合物 A-53 | 1000                   | 4.54   | 13.36     |
| 化合物 B-9  | 1000                   | 3.96   | 14.03     |
| 化合物 B-12 | 1000                   | 4.4    | 14.4      |

[0133]

|          |      |      |       |
|----------|------|------|-------|
| 化合物 C-7  | 1000 | 4.73 | 12.81 |
| 化合物 C-8  | 1000 | 3.73 | 15.5  |
| 化合物 D-9  | 1000 | 3.85 | 14.68 |
| 化合物 E-24 | 1000 | 3.53 | 12.03 |
| 化合物 E-26 | 1000 | 4.04 | 12.35 |
| 化合物 E-29 | 1000 | 4.63 | 14.27 |
| 化合物 F-1  | 1000 | 3.55 | 12.42 |
| 化合物 F-5  | 1000 | 4.47 | 14.76 |
| 化合物 F-6  | 1000 | 3.88 | 15.32 |
| 化合物 F-13 | 1000 | 3.68 | 14.19 |
| 化合物 F-18 | 1000 | 3.71 | 14.14 |
| 化合物 F-28 | 1000 | 4.39 | 15.06 |
| 化合物 F-30 | 1000 | 4.18 | 11.98 |

[0134] 由上表可以看到,采用本发明化合物作为磷光主体的有机电致发光器件相对于采用CBP作为主体的有机电致发光器件获得了较好的效果,获得了更高的电流效率和较低的驱动电压。

[0135] 实施例14

[0136] 以本发明的化合物作为绿色磷光OLED有机电致发光器件中的主体材料,作为对比

的有机电致发光器件,绿光主体材料选用CBP。

[0137] 有机电致发光器件结构为:ITO/NPB (20nm) /绿光主体材料 (30nm) :1r (ppy) 3 [7%]/TPB1 (10nm) /Alq3 (15nm) /LiF (0.5nm) /Al (150nm)。

[0138] 有机电致发光器件制备过程如下:将涂布了ITO透明导电层的玻璃板在商用清洗剂中超声处理,在去离子水中冲洗,在丙酮:乙醇混合溶剂中超声除油,在洁净环境下烘烤至完全除去水份,用紫外光和臭氧清洗,并用低能阳离子束轰击表面;

[0139] 把上述带有阳极的玻璃基片置于真空腔内,抽真空至 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3}$ Pa,在上述阳极层膜上真空蒸镀空穴传输层NPB,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀膜厚为20nm;

[0140] 在空穴传输层之上真空蒸镀发光主体材料和染料,作为有机电致发光器件的发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;其中“1r (ppy) 3 [7%]”是指绿光染料的掺杂比例,即绿光主体材料与1r (ppy) 3的重量份比为100:7;

[0141] 在发光层之上依次真空蒸镀电子传输层TPB1和Alq3,其蒸镀速率均为0.1nm/s,蒸镀膜厚分别为10nm和15nm;

[0142] 在电子传输层上真空蒸镀0.5nm的LiF,150nm的Al作为电子注入层和阴极。

[0143] 有机电致发光器件性能见下表:

[0144]

| 绿光主体材料   | 要求亮度 cd/m <sup>2</sup> | 驱动电压 V | 电流效率 cd/A |
|----------|------------------------|--------|-----------|
| CBP      | 1000                   | 4.5    | 37.13     |
| 化合物 A-17 | 1000                   | 4.44   | 42.15     |
| 化合物 A-18 | 1000                   | 3.61   | 38.57     |
| 化合物 A-33 | 1000                   | 4.45   | 42.01     |
| 化合物 B-28 | 1000                   | 3.48   | 43.44     |
| 化合物 B-30 | 1000                   | 3.76   | 45.48     |
| 化合物 B-31 | 1000                   | 3.91   | 42.17     |
| 化合物 C-7  | 1000                   | 3.63   | 42.46     |
| 化合物 C-9  | 1000                   | 4.16   | 43.26     |
| 化合物 D-10 | 1000                   | 4.08   | 42.74     |
| 化合物 E-6  | 1000                   | 3.75   | 41.09     |
| 化合物 E-18 | 1000                   | 3.82   | 44.05     |
| 化合物 F-2  | 1000                   | 3.98   | 40.4      |
| 化合物 F-3  | 1000                   | 3.59   | 43.63     |
| 化合物 F-5  | 1000                   | 3.57   | 38.68     |
| 化合物 F-6  | 1000                   | 3.68   | 41.65     |
| 化合物 F-23 | 1000                   | 3.98   | 43.53     |
| 化合物 F-27 | 1000                   | 4.41   | 40.69     |
| 化合物 F-28 | 1000                   | 4.12   | 38.8      |
| 化合物 F-30 | 1000                   | 4.26   | 42.74     |

[0145] 由上表可以看到,采用本发明化合物作为磷光主体的有机电致发光器件相对于采用CBP作为主体的有机电致发光器件获得了较好的效果,获得了更高的电流效率和较低的驱

动电压。

[0146] 实施例15

[0147] 以本发明的化合物作为红色磷光OLED有机电致发光器件中的空穴传输材料,作为对比的有机电致发光器件,空穴传输材料采用NPB。

[0148] 有机电致发光器件结构为:ITO/空穴传输材料(20nm)/CBP(30nm):1r(piq)3[5%]/TPB1(10nm)/Alq3(15nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm)。

[0149] 有机电致发光器件制备过程如下:将涂布了ITO透明导电层的玻璃板在商用清洗剂中超声处理,在去离子水中冲洗,在丙酮:乙醇混合溶剂中超声除油,在洁净环境下烘烤至完全除去水份,用紫外光和臭氧清洗,并用低能阳离子束轰击表面;

[0150] 把上述带有阳极的玻璃基片置于真空腔内,抽真空至 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3}$ Pa,在上述阳极层膜上真空蒸镀空穴传输层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀膜厚为20nm;

[0151] 在空穴传输层之上真空蒸镀发光主体材料和染料,作为有机电致发光器件的发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;其中“1r(piq)3[5%]”是指红光染料的掺杂比例,即红光主体材料与1r(piq)3的重量份比为100:5;

[0152] 在发光层之上真空蒸镀电子传输层,电子传输层采用TPB1和Alq3,其蒸镀速率均为0.1nm/s,蒸镀膜厚分别为10nm和15nm;

[0153] 在电子传输层上真空蒸镀0.5nm的LiF,150nm的Al作为电子注入层和阴极。

[0154] 有机电致发光器件性能见下表:

[0155]

| 空穴传输材料   | 要求亮度 cd/m <sup>2</sup> | 驱动电压 V | 电流效率 cd/A |
|----------|------------------------|--------|-----------|
| NPB      | 1000                   | 4.91   | 11.58     |
| 化合物 A-23 | 1000                   | 4.31   | 14.64     |
| 化合物 A-24 | 1000                   | 4.43   | 12.52     |
| 化合物 A-41 | 1000                   | 4.16   | 13.02     |
| 化合物 A-42 | 1000                   | 4.66   | 13.32     |
| 化合物 A-43 | 1000                   | 3.55   | 13.1      |
| 化合物 A-59 | 1000                   | 3.61   | 12.62     |
| 化合物 A-60 | 1000                   | 4.63   | 12.04     |
| 化合物 B-8  | 1000                   | 3.82   | 11.61     |
| 化合物 B-18 | 1000                   | 4.34   | 12.21     |
| 化合物 B-21 | 1000                   | 4.38   | 11.54     |
| 化合物 B-24 | 1000                   | 3.76   | 12.63     |
| 化合物 B-25 | 1000                   | 3.57   | 11.88     |
| 化合物 B-33 | 1000                   | 3.98   | 14.45     |
| 化合物 B-34 | 1000                   | 4.45   | 13.54     |
| 化合物 C-6  | 1000                   | 4.33   | 12.98     |
| 化合物 D-9  | 1000                   | 3.89   | 13.22     |
| 化合物 E-3  | 1000                   | 3.64   | 13.81     |
| 化合物 E-11 | 1000                   | 3.52   | 12.32     |
| 化合物 E-17 | 1000                   | 4.8    | 12.82     |
| 化合物 E-27 | 1000                   | 4.88   | 12.71     |
| 化合物 F-12 | 1000                   | 3.89   | 12.72     |

[0156]

|          |      |      |       |
|----------|------|------|-------|
| 化合物 F-15 | 1000 | 3.66 | 11.95 |
| 化合物 F-26 | 1000 | 4.06 | 12.87 |
| 化合物 F-4  | 1000 | 3.68 | 12.68 |
| 化合物 F-5  | 1000 | 3.91 | 13.21 |
| 化合物 F-9  | 1000 | 4.04 | 12.56 |
| 化合物 F-28 | 1000 | 4.41 | 14.84 |
| 化合物 F-29 | 1000 | 4.62 | 12.59 |

[0157] 由上表可以看到：采用本发明化合物作为空穴传输材料的有机电致发光器件相对于采用NPB作为空穴传输材料的有机电致发光器件，获得了更高的电流效率和较低的驱动电压。

[0158] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 7H-苯并[de]萸类有机电致发光材料、发光器件及显示器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107936955A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2018-04-20 |
| 申请号            | CN201711269167.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 申请日     | 2017-12-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 李现伟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 李现伟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 李现伟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| [标]发明人         | 李现伟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 发明人            | 李现伟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| IPC分类号         | C09K11/06 C07D213/38 C07D405/12 C07D405/14 C07D409/12 C07D409/14 C07D401/12 C07F7/10 C07D401/14 C07D403/12 C07D239/26 C07D215/12 C07D241/12 C07D403/14 C07D251/24 C07D235/18 H01L51/50 H01L51/54                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | C09K11/06 C07D213/38 C07D215/12 C07D235/18 C07D239/26 C07D241/12 C07D251/24 C07D401/12 C07D401/14 C07D403/12 C07D403/14 C07D405/12 C07D405/14 C07D409/12 C07D409/14 C07F7/10 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1059 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/0054 H01L51/0058 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0094 H01L51/50 H01L2251/30 H01L2251/50 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |

# 摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，特别是涉及7H-苯并[de]萸类有机电致发光材料、有机电致发光器件及显示器。根据本发明的化合物如式(1)所示：

