



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105646500 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201610028243. 5

(22) 申请日 2016. 01. 15

(71) 申请人 中节能万润股份有限公司

地址 264006 山东省烟台市经济技术开发区
五指山路 11 号

(72) 发明人 刘英瑞 石宇 刘邦杰 巨成良
高自良 胡葆华

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限
公司 11212

代理人 杨立 王丹

(51) Int. Cl.

C07D 487/14(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

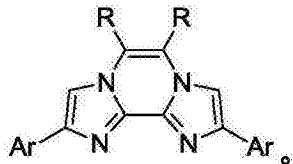
权利要求书1页 说明书15页 附图1页

(54) 发明名称

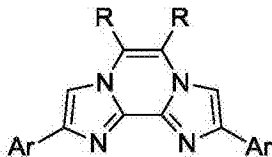
一种二咪唑并吡嗪衍生物及其应用

(57) 摘要

本发明提供一种二咪唑并吡嗪衍生物及其应用,本发明的新型化合物性质稳定,制备工艺简便,具有较高的玻璃化转变温度及高载流子迁移率,可用于 OLED 器件的电子传输层,所应用的器件能明显的降低驱动电压,提高电流效率。该化合物的结构通式如下所示,其中, Ar 为芳香基团, R 为氢、烷基或芳香基团中的一种,



1. 一种二咪唑并吡嗪衍生物,其特征在于,结构通式如下:

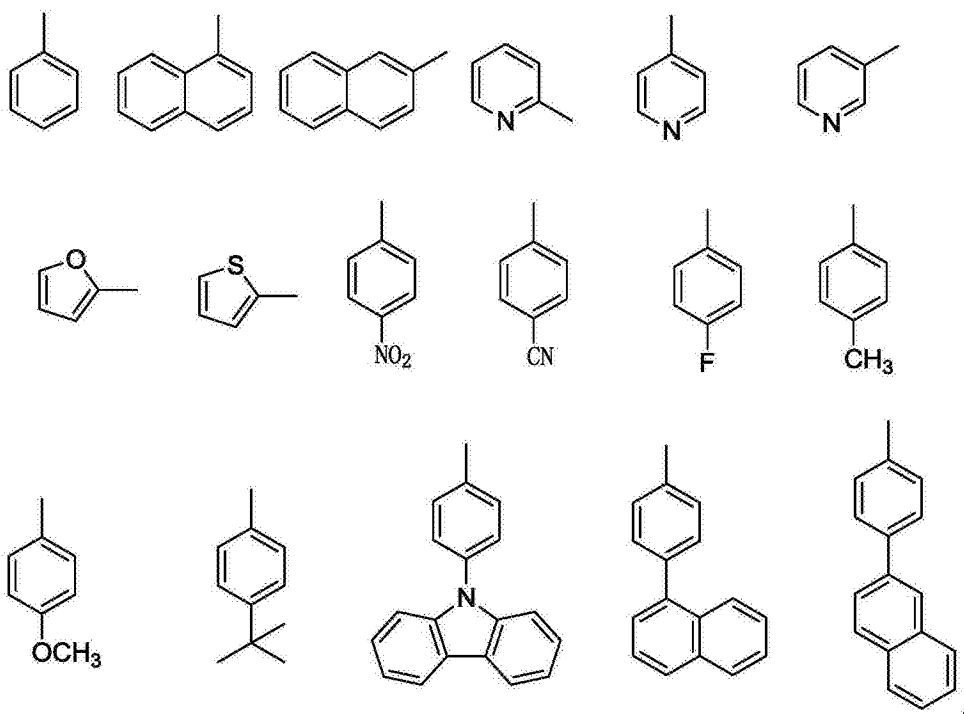


其中,Ar为芳香基团,R为氢、烷基或芳香基团中的一种。

2. 根据权利要求1所述的二咪唑并吡嗪衍生物,其特征在于,所述Ar为苯环、萘环、呋喃环、噻吩环、吡啶环、咪唑或含有取代基的上述芳香基团中的一种。

3. 根据权利要求1所述的二咪唑并吡嗪衍生物,其特征在于,所述R为氢、甲基、氰基、苯基、2-吡啶基、3-吡啶基中的一种。

4. 根据权利要求3所述的二咪唑并吡嗪衍生物,其特征在于,所述Ar的结构式为下式中的一种:



5. 一种二咪唑并吡嗪衍生物的应用,其特征在于,在制备有机电致发光器件中,至少有一个功能层,含有权利要求1-4任一所述的二咪唑并吡嗪衍生物。

6. 一种有机电致发光器件,其特征在于,包括构成一对电极的阳极层和阴极层,以及在电极中设置的一个发光层和电子传输层,并根据任选原则在电极中还设置有空穴注入层、空穴传输层和/或电子注入层,各层按阳极层、空穴注入层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层的顺序排列,相邻层之间以镀的方式连接,形成叠层结构,所述电子传输层的材料选自权利要求1-4任一所述的二咪唑并吡嗪衍生物。

一种二咪唑并吡嗪衍生物及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种二咪唑并吡嗪衍生物及其应用,具体涉及一种二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪衍生物,以及这一类化合物在电子传输材料、有机电致发光器件中的应用。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(OLED)的起源可以追溯到二十世纪六十年代,Pope等人以蒽单晶外加直流电压而使其发光,但因驱动电压高(100V)且发光亮度和效率都比较低,没有引起太多的重视。随着技术不断改进,在1987年Kodak公司的C.W.Tang等人以8-羟基喹啉铝(Alq₃)为发光材料,采用真空蒸镀的方法制成了双层夹心结构OLED器件,启亮电压仅有几伏特,亮度最高可达1000cd/m²,标志OLED朝向实用化迈出了重要的一步,成为有机电致发光领域的一个重要里程碑。

[0003] 电子传输层是有机电致发光器件中必不可少的组成部分,通常来说,电子传输材料都具有大的共轭结构的平面芳香族化合物,它们大多具有较好的电子接受能力,同时在一定的正向偏压下又可以有效的传递电子(有机电致发光材料与器件导论,黄春辉、李富有、黄维,143)。目前可用的电子传输材料主要有8-羟基喹啉铝类化合物,恶二唑类化合物,咪唑类化合物,恶唑类化合物,三唑类化合物,含氮六元杂环类,全氟化类电子传输材料,有机硅类电子传输材料等。

[0004] 要设计一个能使有机电致发光器件效率显著提升的电子传输材料,需具备以下性质:具有可逆的电化学还原和较高的还原电位;需要有合适的HOMO和LUMO使电子有最小的注入能隙,以降低起始和操作电压;需要有较高的电子移动率;具有好的玻璃转化温度和热稳定性;具有非结晶性的薄膜。(有机电致发光与元件,陈金鑫、黄孝文著,52页)。

[0005] BPen(4,7-二苯基-1,10-邻菲罗啉)和BCP(2,9-二甲基-4,7-二苯基1,10-邻菲罗啉)LUMO能阶在3.2eV左右,HOMO能阶在6.5-6.7eV,常被用作OLED空穴阻挡层,由于其具有刚硬的平面结构而具有较高的电子迁移率,不足之处在于该类化合物T_g(玻璃化转变温度)较低,组件工作时容易发生衰变影响组件的温度性。(OLED梦幻显示器-材料与器件,陈金鑫、黄孝文著,53页)。

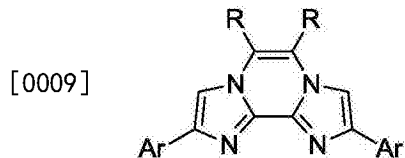
发明内容

[0006] 本发明人设计了类1,10-邻菲罗啉衍生物一二咪唑并吡嗪衍生物,并通过在吡嗪上引入不同的取代基,制备得到一系列二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪衍生物并将其应用于OLED器件制备中,相较于1,10-邻菲罗啉,取代吡嗪更易于电子传递,且具有更好的稳定性及成膜性,制备得到的器件驱动电压更低,效率更高。

[0007] 二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪衍生物分子内含有多个苯并咪唑基团,整个分子为一个大的共轭平面结构,该共轭平面很好的提高了电子流动性,而咪唑基团具有低的还原电位有利于接受电子,从而有利于电子传输,可以提高此类化合物的电荷迁移能力,使其具有良好的电子传输性能,吡嗪结构的引入进一步的增加了体系的缺电子能力,增加了化

合物对电子的接受能力。此外,分子结构的对称性可以增加分子堆叠的规整性,可以提高化合物载流子迁移率。同时,二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪5,6位取代基的引入,很好的调整了化合物的刚性,使产品更易成膜,提高了器件的稳定性。因此本化合物具有较高的电子传输性能,成膜性好,在室温下具有较好的稳定性,所应用的器件也具有较好的稳定性。

[0008] 本发明提供一种二咪唑并吡嗪衍生物,结构通式如下:



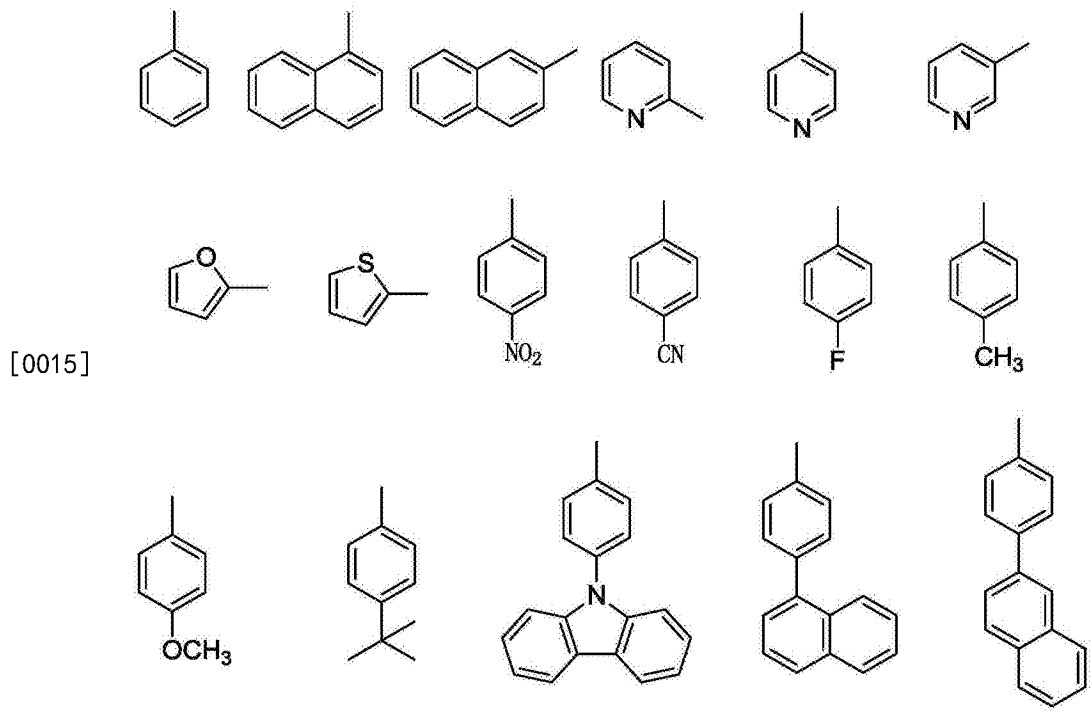
[0010] 其中,Ar为芳香基团,R为氢、烷基或芳香基团中的一种。

[0011] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0012] 进一步,所述Ar为苯环、萘环、呋喃环、噻吩环、吡啶环、咪唑或含有取代基的上述芳香基团中的一种。

[0013] 进一步,所述R为氢、甲基、氰基、苯基、2-吡啶基、3-吡啶基中的一种。

[0014] 进一步,所述Ar的结构式为下式中的一种:



[0016] 当Ar为上述取代基时,化合物较容易制备得到,成本较低,化合物分子具有较好的载流子迁移率,显示出较好的电子传输性能,制备得到的化合物具有较高的玻璃化转变温度,增加了器件的稳定性。

[0017] 本发明还提供一种二咪唑并吡嗪衍生物的应用,在制备有机电致发光器件中,至少有一个功能层,含有上述的二咪唑并吡嗪衍生物。

[0018] 本发明还提供一种有机电致发光器件,包括构成一对电极的阳极层和阴极层,以及在电极中设置的一个发光层和电子传输层,并根据任选原则在电极中还设置有空穴注入层、空穴传输层和/或电子注入层,其中各层按阳极层、空穴注入层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层的顺序排列,相邻层之间以镀的方式连接,形成叠层结构,所述电子传输

层的材料选自上述二咪唑并吡嗪衍生物。

[0019] 如前所述,本发明提供的化合物具有较高的电子传输性能,成膜性好,在室温下具有较好的稳定性,因此可以降低驱动电压,易成膜的特征使得制造成本更低,在室温下较好的稳定性使得器件工作更加稳定,实用寿命较长。

附图说明

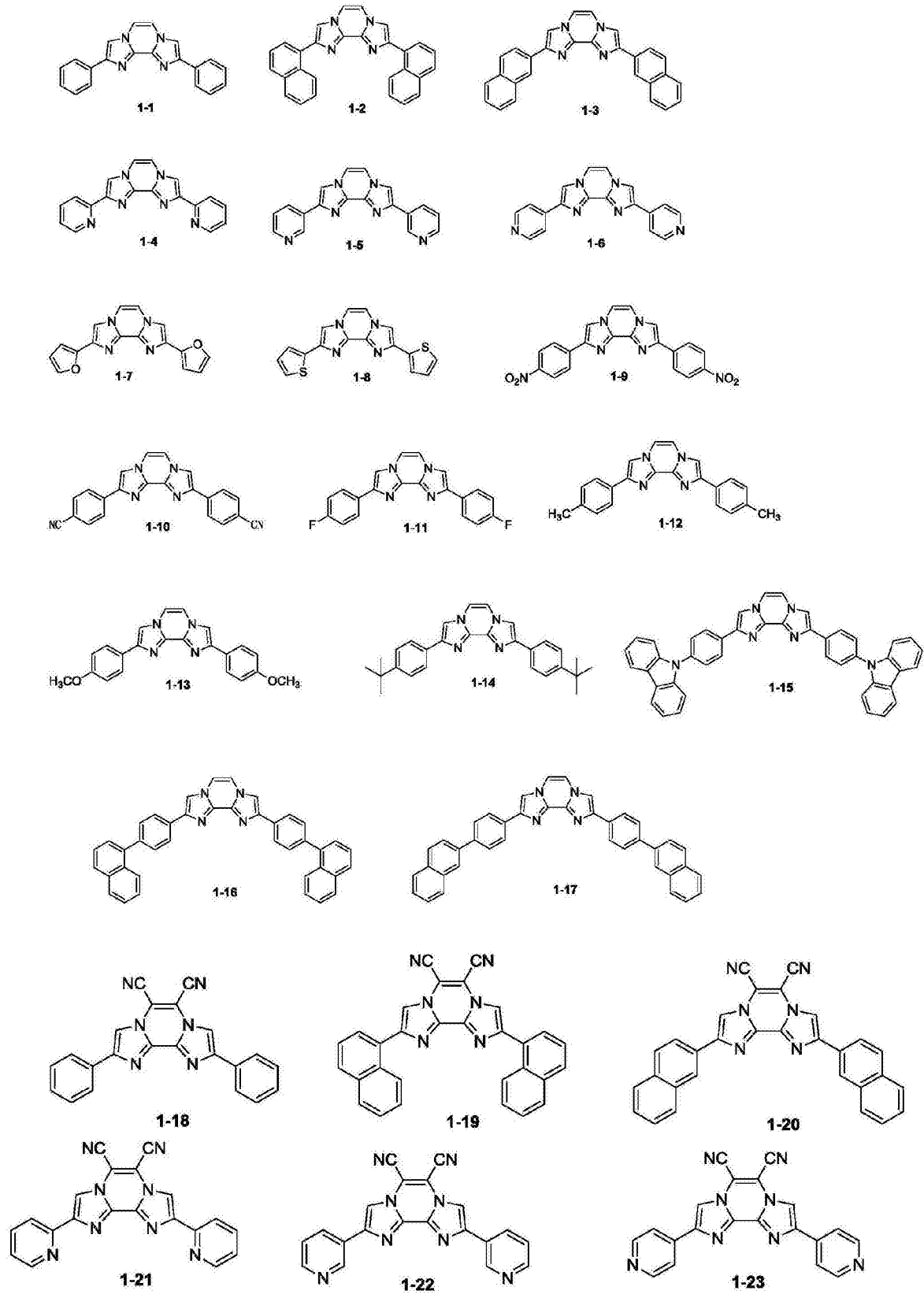
[0020] 图1为本发明提供的一种较简的有机电致发光器件的结构示意图。

[0021] 1、玻璃基板,2、阳极层,3、空穴传输层,4、发光层,5、电子传输层,6、阴极层。

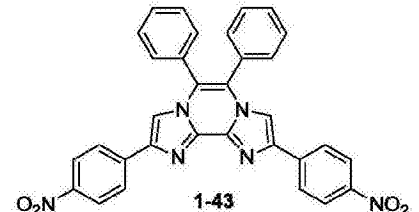
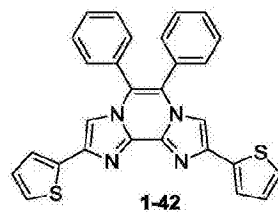
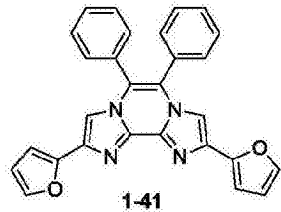
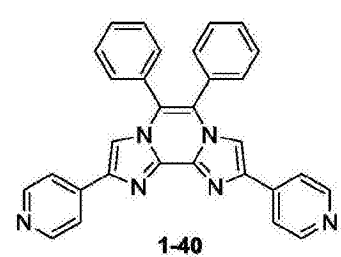
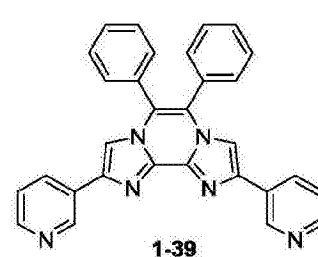
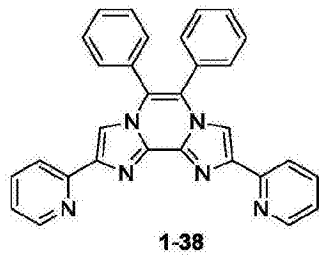
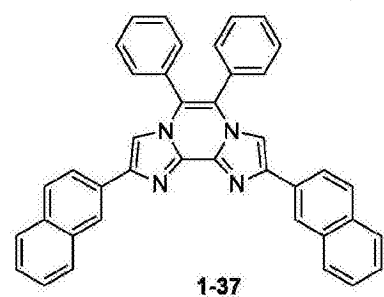
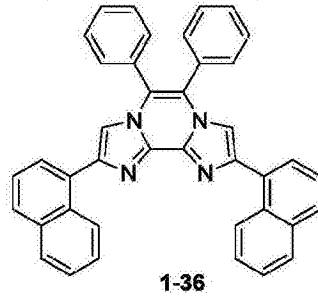
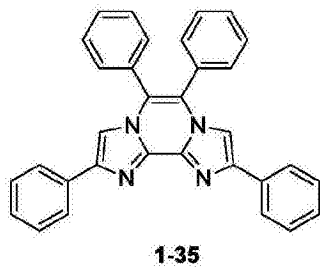
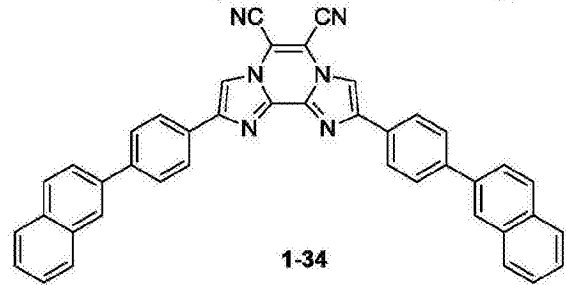
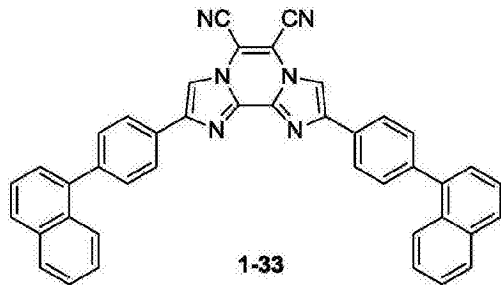
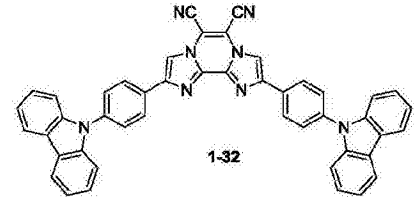
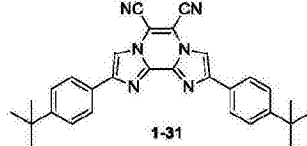
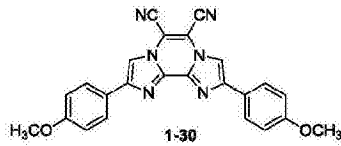
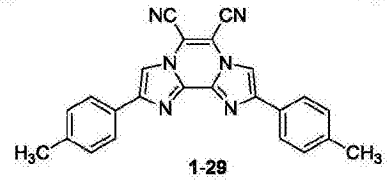
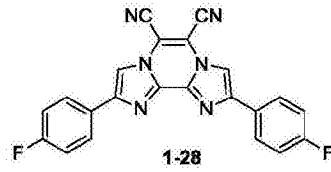
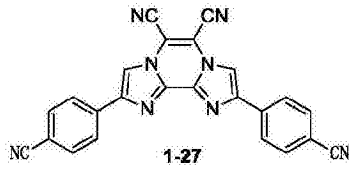
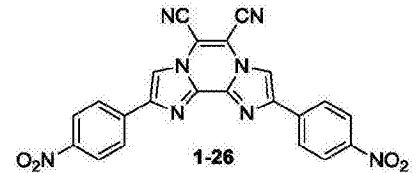
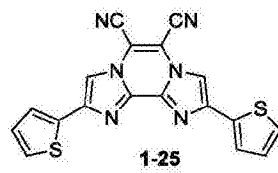
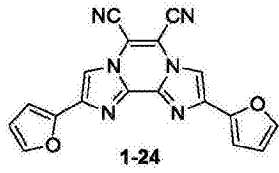
具体实施方式

[0022] 为了更清楚的说明本发明的内容,下面结合本发明技术方案所涉及到的具体化合物,通过实施例阐述本发明的。需要注意的是,实施例用于解释但并不限定本发明。

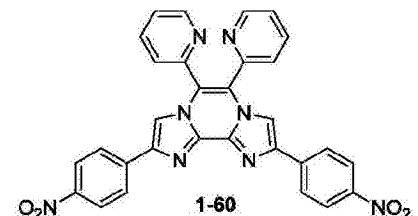
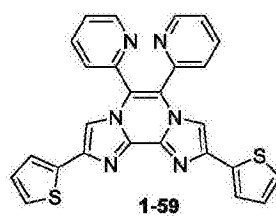
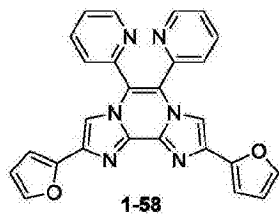
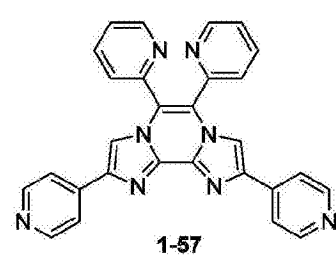
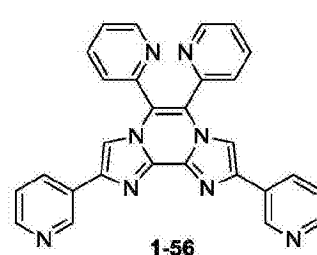
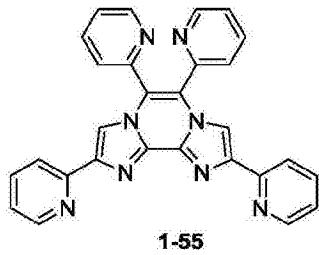
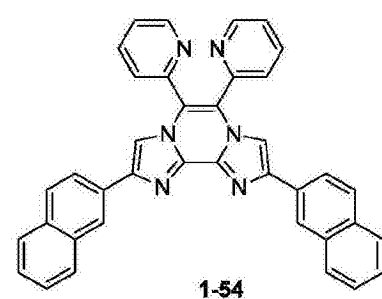
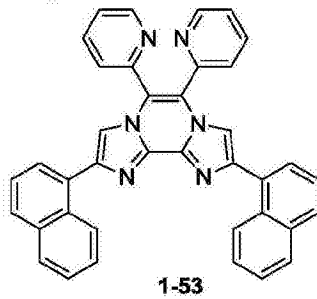
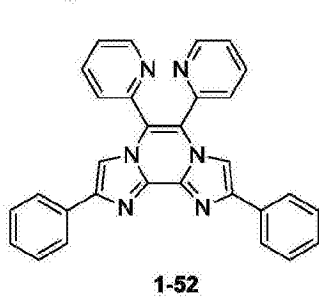
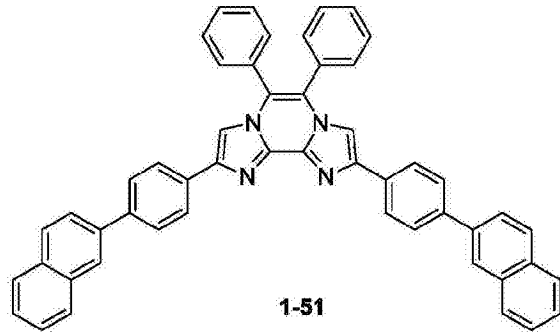
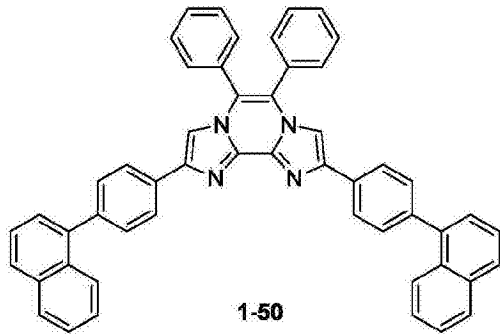
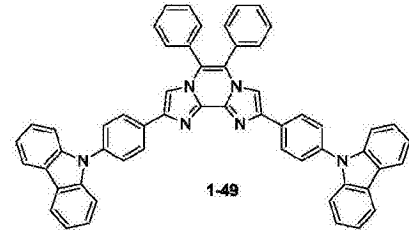
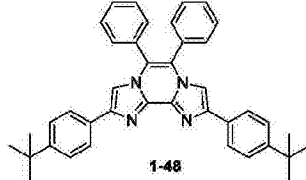
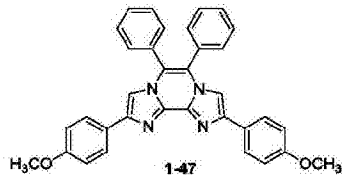
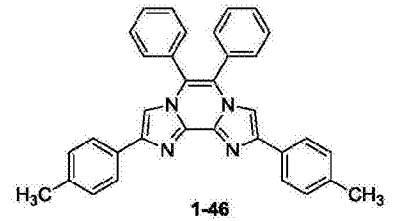
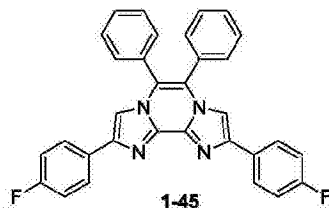
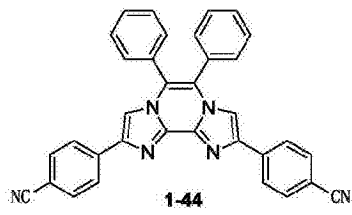
[0023]



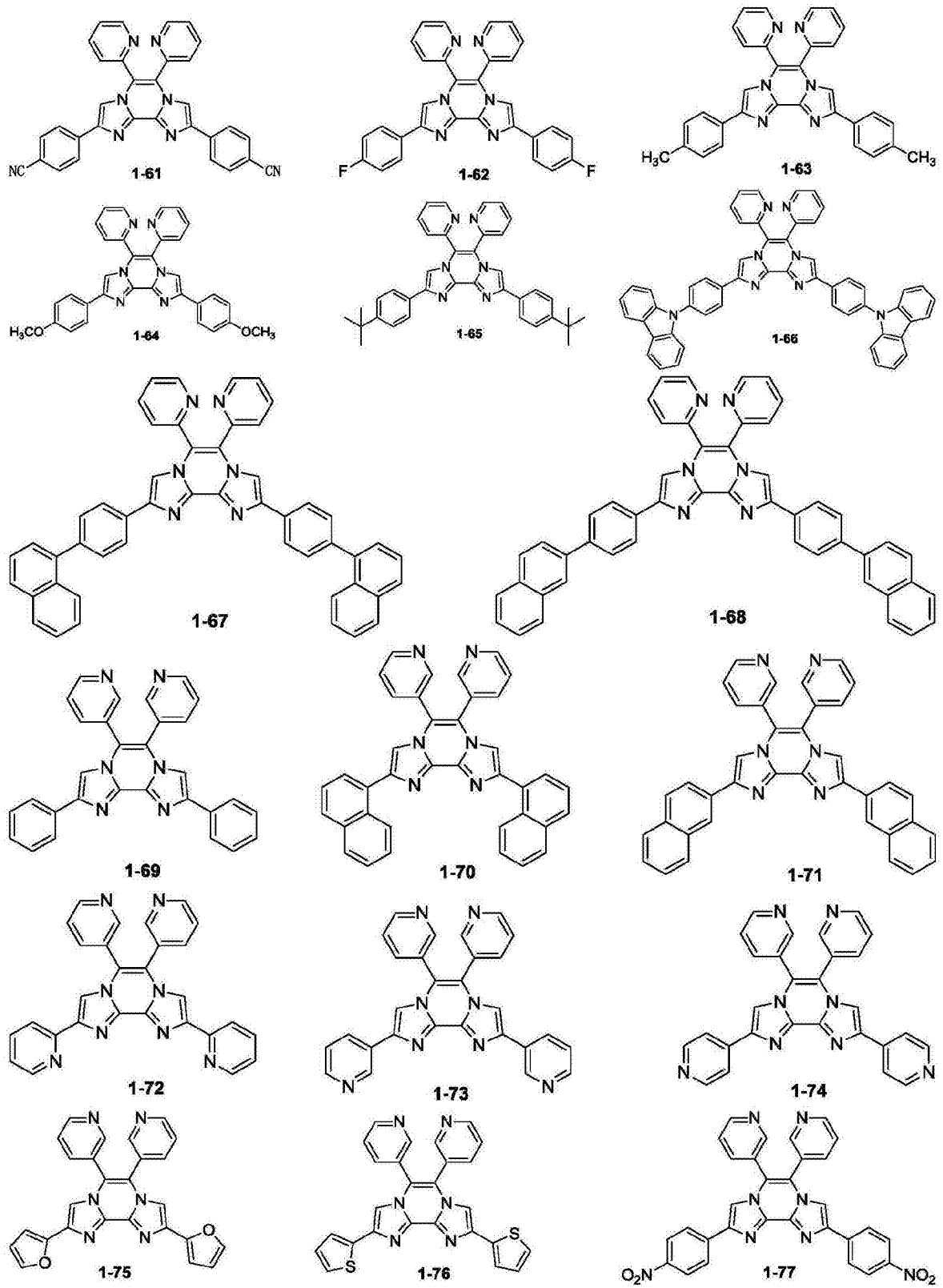
[0024]



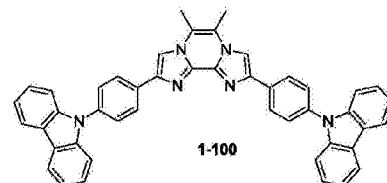
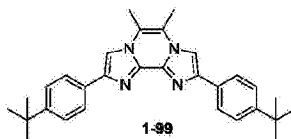
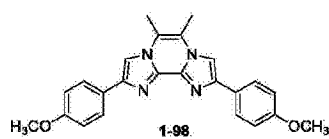
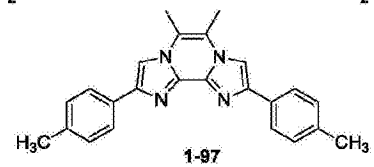
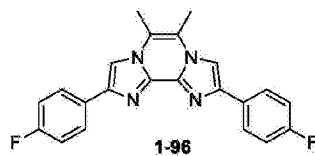
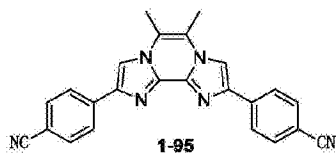
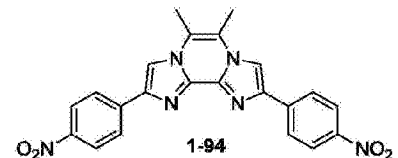
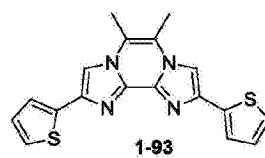
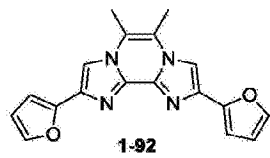
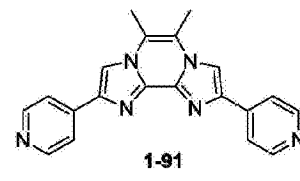
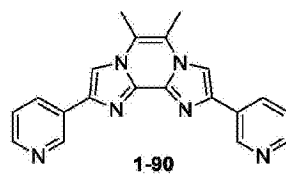
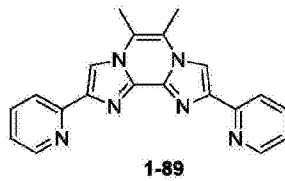
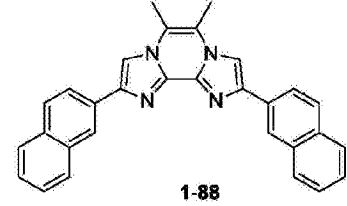
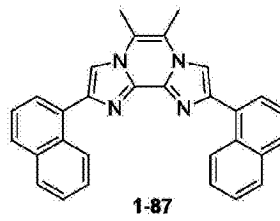
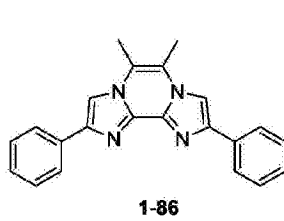
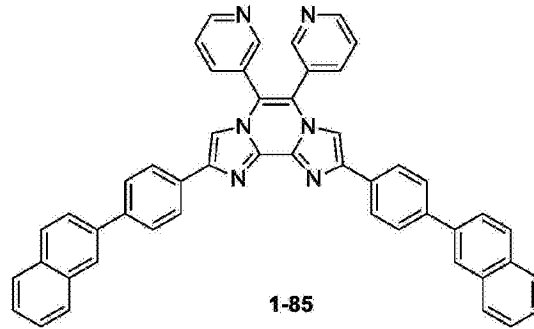
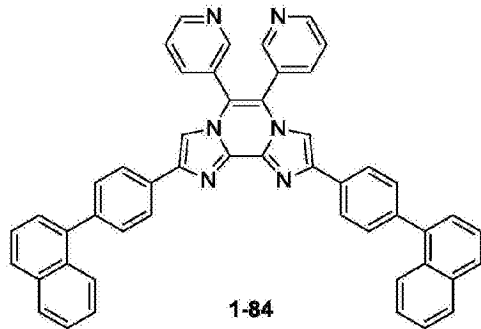
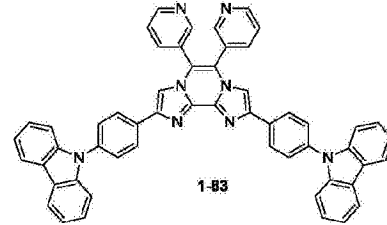
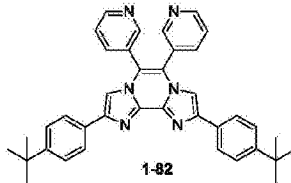
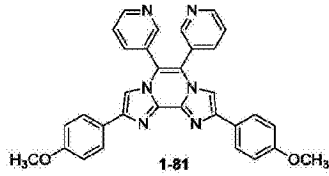
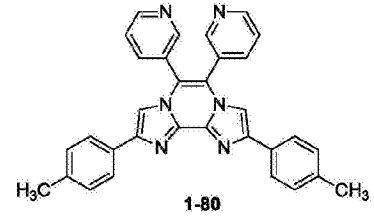
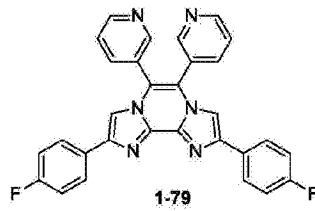
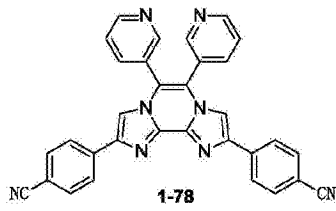
[0025]



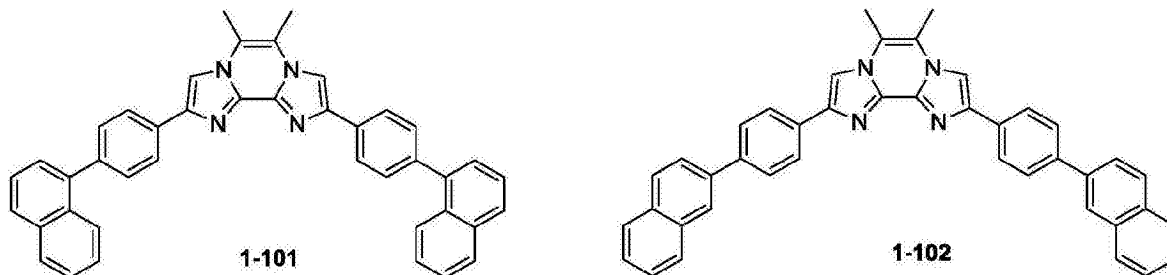
[0026]



[0027]



[0028]



[0029] 为便于引用,上述各化合物的结构式下用数字下标,并与制备实施例中化合物分别对应,例如,结构式1-1对应制备实施例一中的化合物1-1,结构式1-2对应制备实施例二中的化合物1-2,其余的以此类推。

[0030] 本发明中的所用到的 α -溴代芳香酮、取代二氨基吡嗪、苯硼酸、2-吡啶硼酸、3-吡啶硼酸等化合物在国内化工市场可以买到。

[0031] 实施例

[0032] 目标化合物的制备,采用 α -溴代芳香酮与取代二氨基吡嗪在碳酸氢钠的催化下,在乙醇或N,N-二甲基甲酰胺(DMF)中关环制备得到。化合物1-35到1-85采用相应芳香硼酸与5,6-二溴-2,9-二取代基咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪采用偶联制备得到。

[0033] 制备实施例

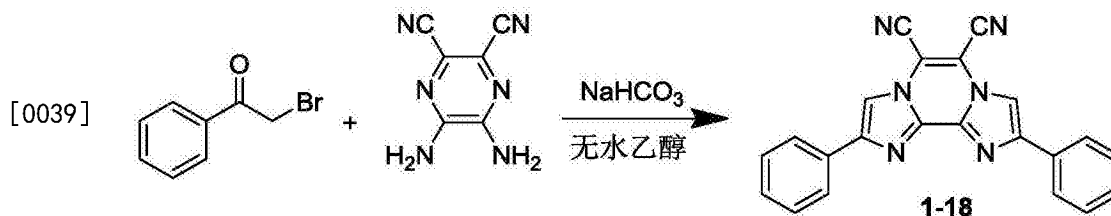
[0034] 制备实施例一化合物1-1的制备



[0036] 依次向1000mL三口瓶中加入11g(0.1mol)2,3-二氨基吡嗪,44g(0.22mol) α -溴代苯乙酮,84g碳酸氢钠,600g无水乙醇,回流反应10h,反应液抽滤后,为淡黄色澄清,旋干,采用正己烷和乙酸乙酯(体积比正己烷:乙酸乙酯=4:1)柱层析,得到25.6g米黄色固体,收率82.5%。

[0037] 称取10g粗品化合物1-1,于真空升华仪中,升华参数为升华真空度为 2×10^{-5} Pa,升华三区温度为250 $^{\circ}$ C,升华二区温度为150 $^{\circ}$ C,升华一区温度为60 $^{\circ}$ C,所设温度均为梯度升温,每15min升高10 $^{\circ}$ C,升高至目标温度后,保温升华8h,升华共得到精品化合物1-18.2g,升华收率为82%,高分辨质谱理论值为311.1218,测试值为311.1216。

[0038] 制备实施例二化合物1-18的合成



[0040] 依次向1000mL三口瓶中加入16g(0.1mol)2,3-二氰基-4,5-二氨基吡嗪,44g(0.22mol) α -溴代苯乙酮,84g碳酸氢钠,600g无水乙醇,回流反应18h,反应液抽滤后,为淡黄色澄清,旋干,采用正己烷和乙酸乙酯(体积比正己烷:乙酸乙酯=4:1)柱层析,得到

28.6g米黄色固体,收率79.4%。

[0041] 称取10g粗品化合物1-18,于真空升华仪中,升华参数为升华真空度为 2×10^{-5} Pa,升华三区温度为250℃,升华二区温度为150℃,升华一区温度为60℃,所设温度均为梯度升温,每15min升高10℃,升高至目标温度后,保温升华8h,升华共得到精品化合物1-18 7.8g,升华收率为78%,高分辨质谱理论值为361.3709,测试值为361.3716。

[0042] 制备实施例三化合物1-19的合成

[0043] 采用 α -溴代1-萘乙酮与2,3-氰基-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到化合物1-19,总收率65.6%,高分辨质谱理论值为461.1436测试值为461.1428。

[0044] 制备实施例四化合物1-21的合成

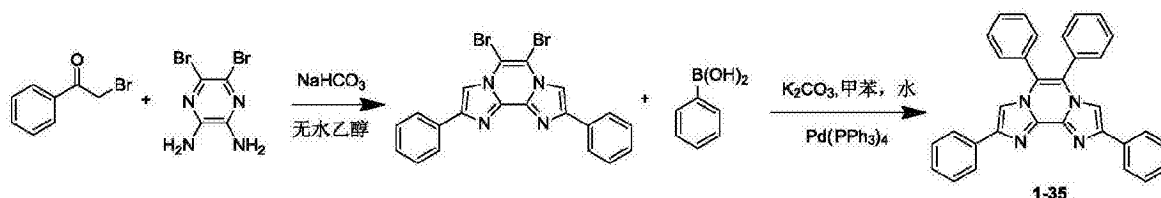
[0045] 采用 α -溴代2-吡啶乙酮与2,3-氰基-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到化合物1-21,总收率60.6%,高分辨质谱理论值为363.1028,测试值为363.1022。

[0046] 制备实施例五化合物1-33的合成

[0047] 采用 α -溴代4-(1-萘基)苯乙酮与2,3-氰基-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到化合物1-33,总收率58.6%,高分辨质谱理论值为613.2062,测试值为613.2056。

[0048] 制备实施例六化合物1-35的合成

[0049]



[0050] 依次向1000mL三口瓶中加入26.8g(0.1mol)2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪,44g(0.22mol) α -溴代苯乙酮,84g碳酸氢钠,600g无水乙醇,回流反应12h,反应液抽滤后,为淡黄色澄清,旋干,采用正己烷和乙酸乙酯(体积比正己烷:乙酸乙酯=4:1)柱层析,得到30.6g米黄色固体,收率65.4%。

[0051] 而后依次称取23.4g(0.05mol)5,6-二溴-2,9-二苯基二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,13.3g(0.11mol)苯硼酸,200g甲苯,20.7g碳酸钾与100g水的溶液,通氮气20min后,加入600mg四三苯基膦钯,80℃保温10h,分液,反应液用200g水洗两次,有机相加入20g无水硫酸钠干燥后旋干,而后使用正己烷和乙酸乙酯(体积比正己烷:乙酸乙酯=1:1)过柱,得到15.8g类白色固体,收率68.4%。

[0052] 称取10g粗品化合物1-35,于真空升华仪中,升华参数为升华真空度为 2×10^{-5} Pa,升华三区温度为290℃,升华二区温度为190℃,升华一区温度为90℃,所设温度均为梯度升温,每15min升高10℃,升高至目标温度后,保温升华8h,升华共得到精品化合物1-358.8g,升华收率为88%,高分辨质谱理论值为463.1844,测试值为463.1846。

[0053] 制备实施例七化合物1-36的合成

[0054] 采用 α -溴代1-萘乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(1-萘基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-36,总收率35.6%,高分辨质谱理论值为563.2157,测试值为563.2156。

[0055] 制备实施例八化合物1-37的合成

[0056] 采用 α -溴代2-萘乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(2-萘

基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-37,总收率33.6%,高分辨质谱理论值为563.2157,测试值为563.2156。

[0057] 制备实施例九化合物1-38的合成

[0058] 采用 α -溴代2-吡啶乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(2-吡啶基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-38,总收率30.6%,高分辨质谱理论值为465.1749,测试值为465.1746。

[0059] 制备实施例十化合物1-39的合成

[0060] 采用 α -溴代3-吡啶乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(3-吡啶基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-39,总收率31.6%,高分辨质谱理论值为465.1749,测试值为465.1746。

[0061] 制备实施例十一化合物1-40的合成

[0062] 采用 α -溴代4-吡啶乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-吡啶基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-40,总收率34.8%,高分辨质谱理论值为465.1749,测试值为465.1746。

[0063] 制备实施例十二化合物1-41的合成

[0064] 采用 α -溴代-2-咪喃乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(2-咪喃基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-41,总收率34.8%,高分辨质谱理论值为443.1430,测试值为443.1426。

[0065] 制备实施例十三化合物1-42的合成

[0066] 采用 α -溴代-2-咪喃乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(2-噻吩基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-42,总收率34.8%,高分辨质谱理论值为475.0973,测试值为475.0966。

[0067] 制备实施例十四化合物1-43的合成

[0068] 采用 α -溴代-4-硝基苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-硝基苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-43,总收率32.7%,高分辨质谱理论值为553.1546,测试值为553.1548。

[0069] 制备实施例十五化合物1-44的合成

[0070] 采用 α -溴代-4-氰基苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-氰基苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-44,总收率31.7%,高分辨质谱理论值为513.1749,测试值为513.1746。

[0071] 制备实施例十六化合物1-45的合成

[0072] 采用 α -溴代-4-氟苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-氟苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-45,总收率31.8%,高分辨质谱理论值为499.1656,测试值为499.1648。

[0073] 制备实施例十七化合物1-46的合成

[0074] 采用 α -溴代-4-甲基苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-甲基苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-46,总收率31.8%,高分辨质谱理论值为491.2157,测试值为491.2166。

[0075] 制备实施例十八化合物1-47的合成

[0076] 采用 α -溴代-4-甲氧基苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-甲氧基苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-47,总收率30.3%,高分辨质谱理论值为523.2056,测试值为523.2046。

[0077] 制备实施例十九化合物1-48的合成

[0078] 采用 α -溴代-4-叔丁基苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-叔丁基苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-48,总收率25.3%,高分辨质谱理论值为575.3096,测试值为575.3088。

[0079] 制备实施例二十化合物1-49的合成

[0080] 采用 α -溴代-4-[9-咪唑基]苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-[9-咪唑基]苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-49,总收率26.3%,高分辨质谱理论值为793.3001,测试值为793.2998。

[0081] 制备实施例二十一化合物1-50的合成

[0082] 采用 α -溴代-4-[1-萘基]苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-[1-萘基]苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-50,总收率24.6%,高分辨质谱理论值为715.2783,测试值为715.2776。

[0083] 制备实施例二十二化合物1-51的合成

[0084] 采用 α -溴代-4-[2-萘基]苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(4-[2-萘基]苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-51,总收率22.8%,高分辨质谱理论值为715.2783,测试值为715.2776。

[0085] 制备实施例二十三化合物1-52的合成

[0086] 采用 α -溴代苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用2-吡啶苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-52,总收率27.3%,高分辨质谱理论值为465.1749,测试值为465.1756。

[0087] 制备实施例二十四化合物1-69的合成

[0088] 采用 α -溴代苯乙酮与2,3-二溴-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到2,9-二(苯基)-5,6-二溴二咪唑[1,2-a:2',1'-c]并吡嗪,而后采用3-吡啶苯硼酸与其偶联制备得到化合物1-69,总收率28.6%,高分辨质谱理论值为465.1749,测试值为465.1756。

[0089] 制备实施例二十五化合物1-86的合成

[0090] 采用 α -溴代苯乙酮与2,3-二甲基-4,5-二氨基吡嗪关环制备得到化合物1-86,总收率68%,高分辨质谱理论值为338.1531,测试值为338.1526。

[0091] 器件实施例:

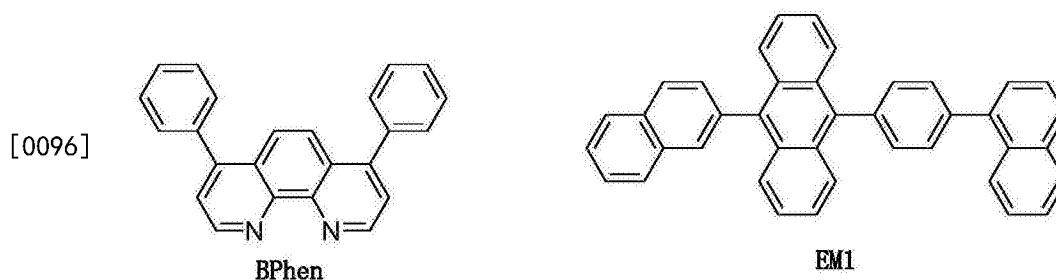
[0092] 器件设计:

[0093] 这里先以本发明提供的化合物在电致发光器件的电子传输层中的应用为例,体现其有益效果。

[0094] 为了方便比较这些电子传输材料的传输性能,本发明设计了简单电致发光器件。其中,以本发明制备实施例制备的化合物1-1、1-18、1-19、1-21、1-33、1-35、1-36、1-37、1-38、1-39、1-40、1-41、1-42、1-43、1-44、1-45、1-46、1-47、1-48、1-49、1-50、1-51、1-52、1-69、1-86作为电子传输材料例证,高效电子传输材料Bphen作为比较材料,EM1作为发光材料

例证,以突出本发明提供的化合物在电致发光器件,尤其在电子传输材料方面的有益效果。

[0095] Bphen和EM1的结构如下:



[0097] 本发明中选用玻璃为基板,ITO为阳极材料,空穴传输层选用材料为NPB,电子注入层材料为LiF,阴极材料为Al。

[0098] (1)器件制造

[0099] 结合附图1,将涂布了ITO透明导电层的玻璃板在丙酮中超声处理,在用去离子水中冲洗,在丙酮:无水乙醇混合溶剂(质量比为1:1)中超声除油,在洁净环境下烘烤至完全除去水分,用紫外光和臭氧清洗,并用低能阳电子束轰击表面;

[0100] 把上述带有阳极层2的玻璃基板1置于真空腔内,抽真空至 9×10^{-5} Pa,在上述阳极层膜上真空蒸镀NPB作为空穴传输层3蒸镀速率为0.05nm/s,蒸镀膜厚为50nm;

[0101] 在空穴传输层3之上真空蒸镀EM1作为器件发光层4,蒸镀速率为0.05nm/s,蒸镀总膜厚为40nm;

[0102] 在发光层4之上真空蒸镀一层化合物1-1、1-18、1-19、1-21、1-33、1-35、1-36、1-37、1-38、1-39、1-40、1-41、1-42、1-43、1-44、1-45、1-46、1-47、1-48、1-49、1-50、1-51、1-52、1-69、1-86或Bphen作为器件的电子传输层5,其蒸镀速率为0.05nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;

[0103] 在电子传输层(ETL)上真空蒸镀Al为器件的阴极层6,膜厚度为150nm。

[0104] 器件性能见下表(器件结构:ITO/NPB(50nm)/EM1(40nm)/ETL(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm))。

[0105] 表1

[0106]

ETL 材料	要求亮度 cd/m ²	电压 V	电流密度 A/M ²	电流 mA	电流效率 cd/A
Bphen	5000	9.24	898.97	6.81	4.99
1-1	5000	6.59	765.8	6.41	5.26
1-18	5000	4.36	1016.5	7.16	7.21
1-19	5000	4.56	998.6	6.96	7.96
1-21	5000	4.65	952.8	6.58	7.86
1-33	5000	4.02	1095.6	7.08	7.58
1-35	5000	3.96	1100.6	7.26	7.46
1-36	5000	3.56	1116.2	7.31	7.65
1-37	5000	3.61	1108.6	7.28	7.53
1-38	5000	3.78	1068.6	7.15	7.44
1-39	5000	3.65	1036.6	7.25	7.99
1-40	5000	3.68	1038.5	7.36	8.26
1-41	5000	3.75	1055.6	7.72	7.21
1-42	5000	3.32	1106.8	7.65	8.96
1-43	5000	3.26	1032.6	7.69	7.06
1-44	5000	4.21	996.5	7.37	7.58
1-45	5000	3.16	1108.6	7.26	7.36

[0107]	1-46	5000	3.26	1012.6	7.81	7.65
	1-47	5000	3.65	1036.6	7.92	6.53
	1-48	5000	3.68	1038.5	7.66	7.46
	1-49	5000	4.11	965.6	7.72	6.06
	1-50	5000	3.32	936.8	7.65	7.58
	1-51	5000	3.26	932.6	7.36	7.76
	1-52	5000	4.01	1016.5	6.97	7.65
	1-69	5000	3.16	1008.6	7.16	8.56
	1-86	5000	3.36	1012.6	6.19	8.24

[0108] 以上表结果表明：本发明提供的化合物，在有机电致发光中具有更加优秀的性能，可以优选作为电子传输层材料。

[0109] 总体上，虽然已通过实施例和优选实施方式公开了本发明，但应理解，本发明不限于所公开的实施方式。相反，本领域技术人员应明白，其意在涵盖各种变型和类似的安排。因此，所附权利要求的范围应与最宽的解释相一致以涵盖所有这样的变型和类似的安排。

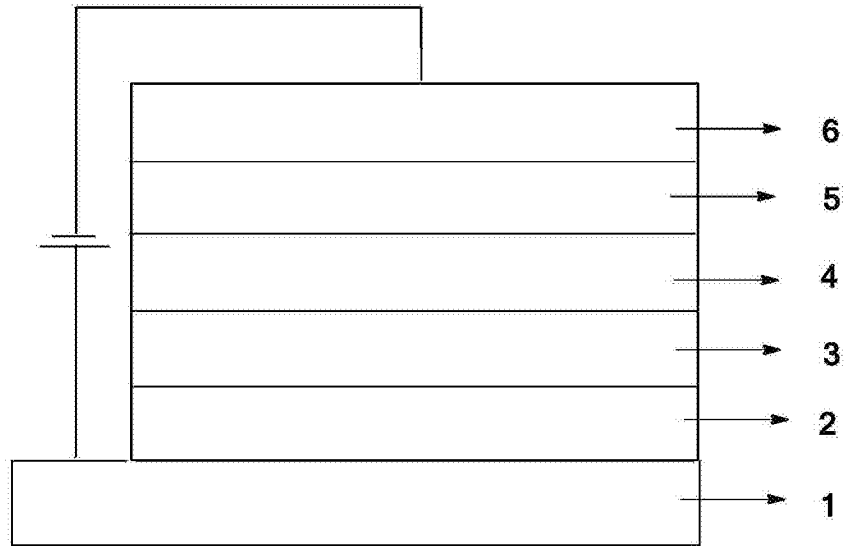


图1