



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106554320 B

(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201510641431.0

(22)申请日 2015.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106554320 A

(43)申请公布日 2017.04.05

(73)专利权人 北京鼎材科技有限公司
地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园北领地D区2号楼
308、310、312、313、315、316、317、319、
321、323、325、327室

专利权人 固安鼎材科技有限公司

(72)发明人 范洪涛 李银奎 邵爽 任雪艳

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 张杰

(51)Int.Cl.

C07D 241/42(2006.01)

C07D 241/44(2006.01)

C07D 241/38(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

审查员 付宇

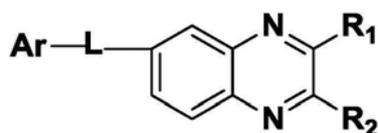
权利要求书2页 说明书21页 附图6页

(54)发明名称

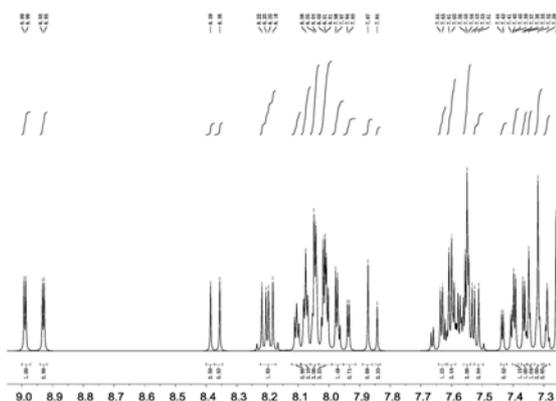
一种喹啉基团的稠环芳烃衍生物及其应用

(57)摘要

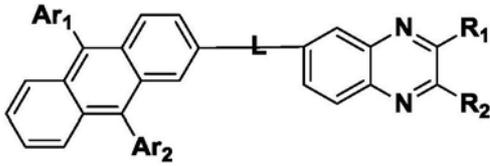
本发明涉及一种含喹啉基团的稠环芳烃衍生物,此类化合物具有如式(1)所示的结构。本发明的含喹啉基团的稠环芳烃衍生物,适合于在电发光显示器中作ETL材料。本发明材料的使用,能够有效降低有机电致发光器件的工作电压,且提高有机电致发光器件的发光效率。



(1)



1. 一种含喹啉基团的稠环芳烃衍生物,其特征在于,具有式(7)所示的结构:



式 (7)

其中,Ar₁和Ar₂相同或不同,独立选自未取代稠环芳烃基;

L为单键;

R₁和R₂相同或不同,分别独立选自H,芳烃基,杂环芳烃基,稠环芳烃基,或稠杂环芳烃基,取代或未取代的烷基,氰基;R₁和R₂也可相互连接成环,成为脂肪族环;

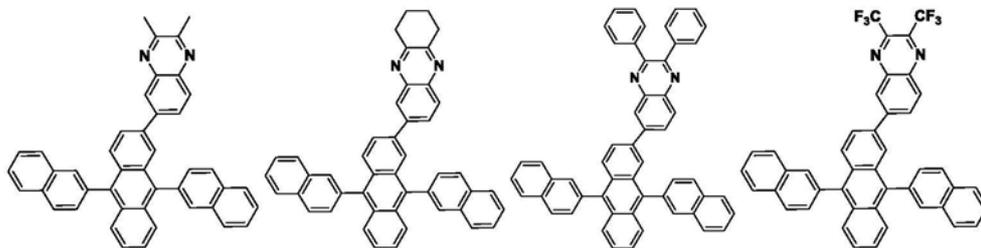
所述未取代的烷基为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基或环己基;

所述取代的烷基为三氟甲基;

所述芳烃基为苯基、邻甲苯基、对甲苯基、叔丁基苯基,杂环芳烃基为呋喃基、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、噻吩基、苯并噻吩基、二苯并噻吩基、咪唑基、吡啶基、吡嗪基、2,4-甲基-1,3,5-三嗪基、4,6-二苯基嘧啶基;

稠环芳烃基为萘基、菲基、蒽基、苝基、9,9-二甲基-2-芴基;稠杂环芳烃基为喹啉基、异喹啉基或喹唑啉基。

2. 一种含喹啉基团的稠环芳烃衍生物,其特征在于,所述化合物为式(12)-(23)所示结构:

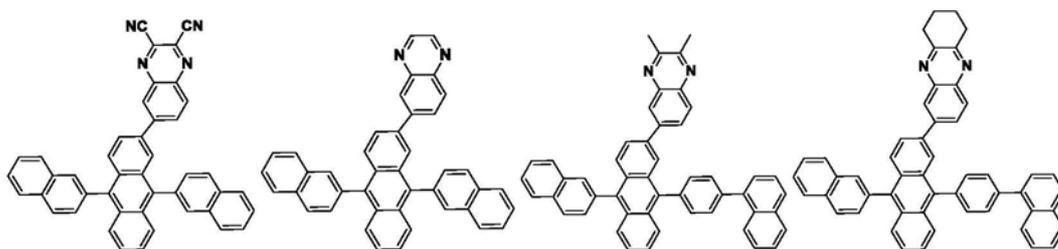


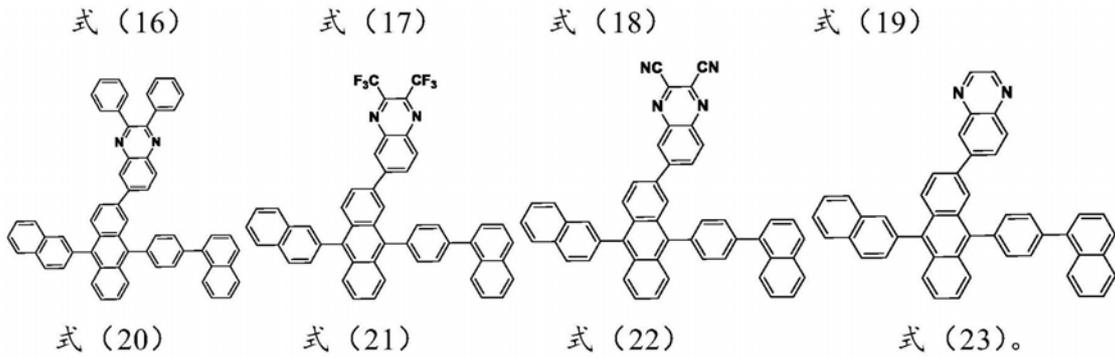
式 (12)

式 (13)

式 (14)

式 (15)





3. 一种权利要求1所述的含喹啉基团的稠环芳烃衍生物在有机电致发光器件中的应用。

4. 根据权利要求3所述的稠环芳烃衍生物在有机电致发光器件中的应用,其特征在于,所述含喹啉基团的稠环芳烃衍生物可用作电子传输材料。

5. 一种有机电致发光器件,包括基板,以及依次形成在所述基板上的阳极层、有机发光功能层和阴极层;所述有机发光功能层包括空穴传输层、有机发光层以及电子传输层,其特征在于:

所述电子传输层的电子传输材料为权利要求1所述的含喹啉基团的稠环芳烃衍生物。

一种喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于有机电致发光领域,具体涉及一种含喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物以及其在电子传输材料中的应用。

背景技术

[0002] 在电致发光器件中传统使用的电子传输材料是Alq₃,但Alq₃的电子迁移率比较低(大约在10⁻⁶cm²/Vs)。为了提高电致发光器件的电子传输性能,研究人员做了大量的探索性研究工作。

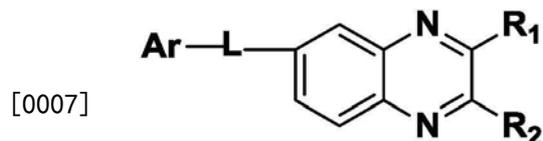
[0003] LG化学在CN 101003508A中报道了一系列茈的衍生物,在电发光器件中用作电子传输和注入材料,提高了器件的发光效率。曹镛等人合成出FFF-B1m4(J. Am. Chem. Soc.; (Communication); 2008; 130 (11); 3282-3283)作为电子传输和注入层材料(与Ba/Al和单独用Al作为阴极相比较),大大地改善了器件的电子注入和传输,提高了电发光效率。柯达公司在美国专利(公开号US 2006/0204784和US 2007/0048545)中,提到混合电子传输层,采用一种低LUMO能级的材料与另一种低起亮电压的电子传输材料和其他材料如金属材料等掺杂而成。基于这种混合电子传输层的器件,使器件效率得以提高,但增加了器件制造工艺的复杂性,不利于降低OLED成本。开发稳定高效的电子传输材料和/或电子注入材料,从而降低器件起亮和工作电压,提高器件效率,延长器件寿命,具有很重要的实际应用价值。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一类新型的含喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物,该类化合物可用作电子传输材料,本发明材料的使用,能够有效降低有机电致发光器件的工作电压,且提高有机电致发光器件的发光效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案如下:

[0006] 一种含喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物,具有式(1)所示的结构:



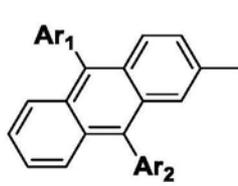
式(1)

[0008] 其中:Ar选自C₁₀-C₅₀的稠环芳烃基团或稠杂环芳烃基团;

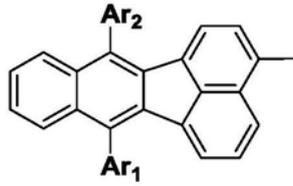
[0009] L选自单键、取代或未取代的亚芳基、取代或未取代的亚杂环芳基。

[0010] R₁和R₂相同或不同,分别独立选自H,芳烃基,杂环芳烃基,稠环芳烃基,或稠杂环芳烃基,取代或未取代的烷基,氰基;R₁和R₂也可相互连接成环,成为芳环或脂肪族环。

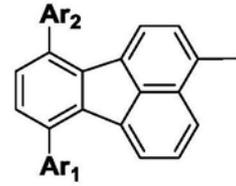
[0011] 优选地,所述Ar为式(2)至式(6)所示基团:



式 (2)

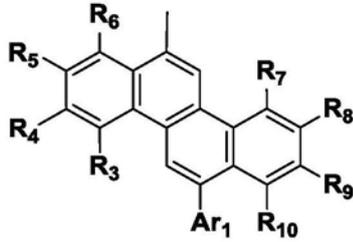


式 (3)

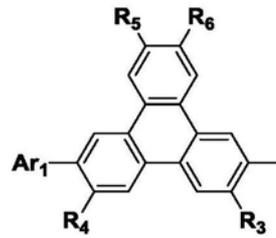


式 (4)

[0012]



式 (5)



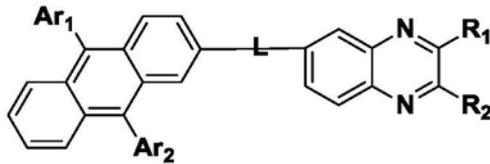
式 (6)

[0013] 其中, Ar₁和Ar₂相同或不同, 分别独立选自H, C₄-C₃₀芳环基、杂芳环基、稠环芳烃基或稠杂环芳烃基;

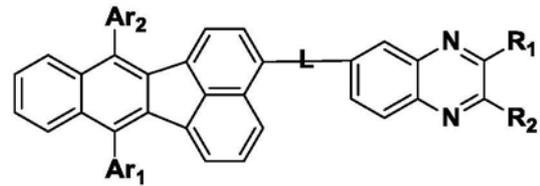
[0014] R₃至R₁₀相同或不同, 分别独立选自H, 芳烃基, 杂环芳烃基, 稠环芳烃基, 或稠杂环芳烃基, 取代或未取代的烷基, 氰基。

[0015] 进一步优选地, 所述化合物为式 (7) 至式 (11) 所示结构:

[0016]

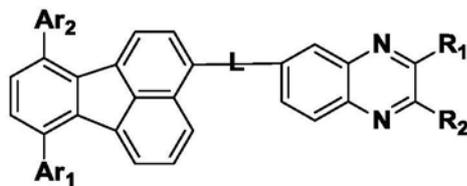


式 (7)

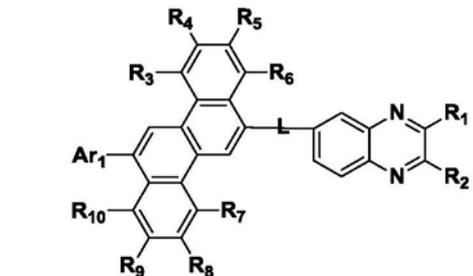


式 (8)

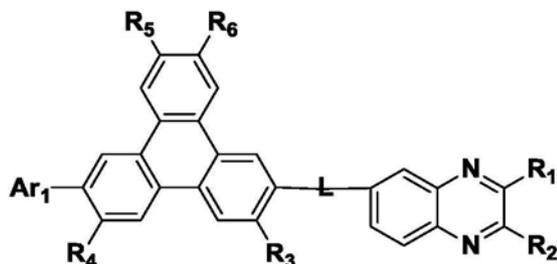
[0017]



式 (9)



式 (10)



式 (11)

[0018] 其中, Ar₁和Ar₂相同或不同, 独立选自H, 取代或未取代C₄-C₃₀芳环基、杂芳环基、取代或未取代稠环芳烃基或稠杂环芳烃基;

[0019] L为单键、取代或未取代的亚芳基、取代或未取代的亚杂环芳基；

[0020] R₃至R₁₀相同或不同，分别独立选自H，取代或未取代芳烃基，取代或未取代杂环芳烃基，取代或未取代稠环芳烃基或稠杂环芳烃基，取代或未取代的烷基，氰基。

[0021] 优选地，所述未取代的烷基为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、2-甲基乙基、戊基或环己基；

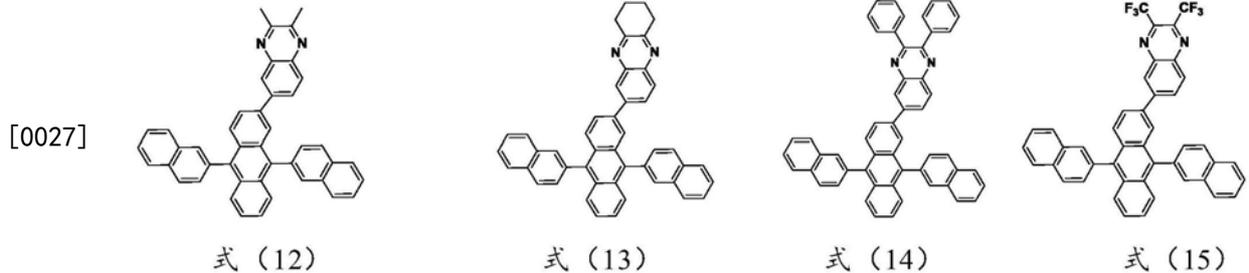
[0022] 所述取代的烷基为三氟甲基；

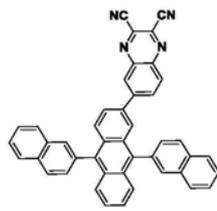
[0023] 所述取代或未取代芳烃基为苯基、邻甲苯基、对甲苯基、叔丁基苯基等。取代或未取代杂环芳烃基为咪唑、苯并咪唑、二苯并咪唑、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、吡啶、吡嗪、2,4-甲基-1,3,5三嗪、4,6二苯基嘧啶；

[0024] 所述取代或未取代稠环芳烃基为萘基、菲基、蒽基、芘基、9,9-二甲基-2-芴基。取代或未取代稠杂环芳烃基为喹啉、异喹啉后或喹唑啉。

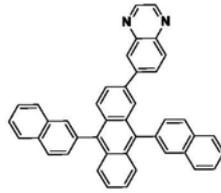
[0025] 上述所述的取代为单取代或多取代。

[0026] 所述化合物优选为式(12) - (54)所示结构：

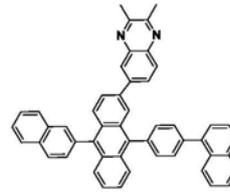




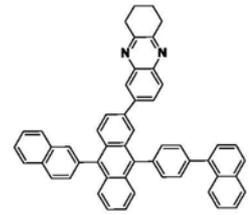
式 (16)



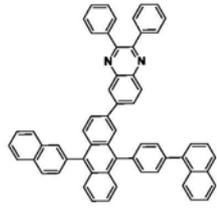
式 (17)



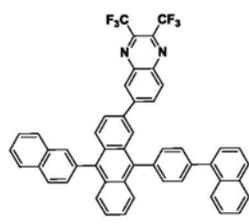
式 (18)



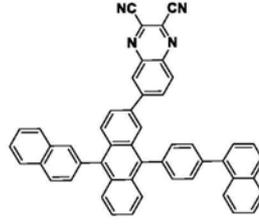
式 (19)



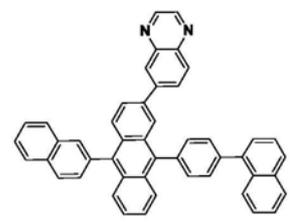
式 (20)



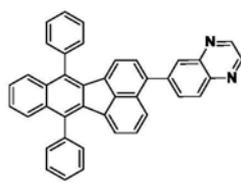
式 (21)



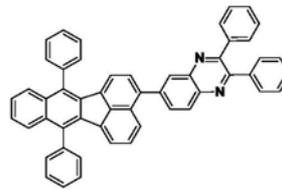
式 (22)



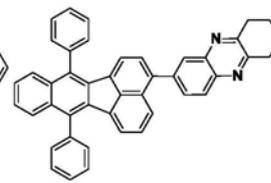
式 (23)



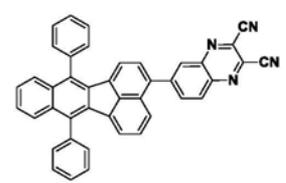
式 (24)



式 (25)

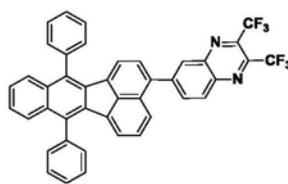


式 (26)

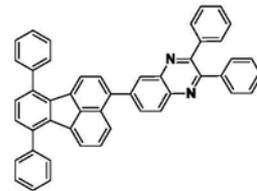


式 (27)

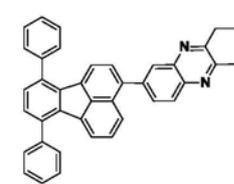
[0028]



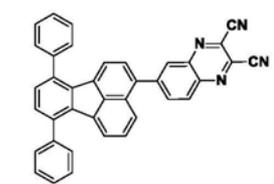
式 (28)



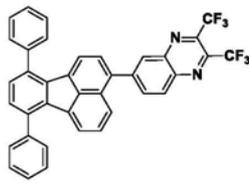
式 (29)



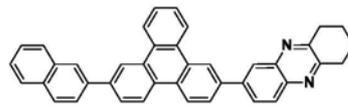
式 (30)



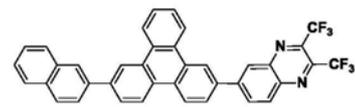
式 (31)



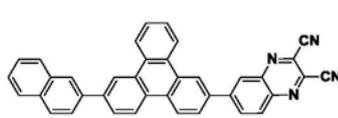
式 (32)



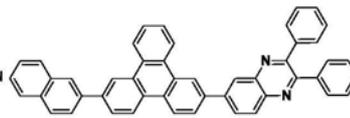
式 (33)



式 (34)



式 (35)



式 (36)



式 (37)



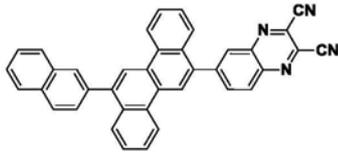
式 (38)



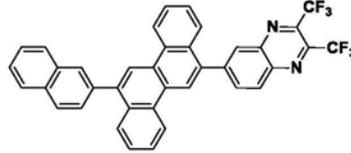
式 (40)



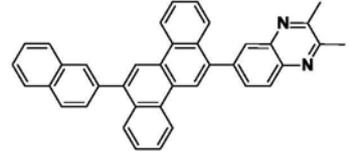
式 (42)



式 (44)

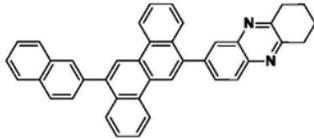


式 (45)

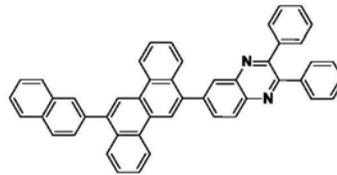


式 (46)

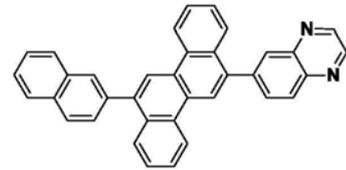
[0029]



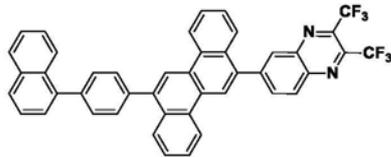
式 (47)



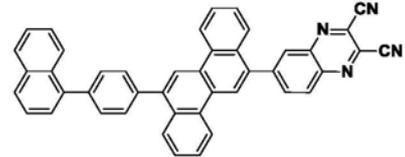
式 (48)



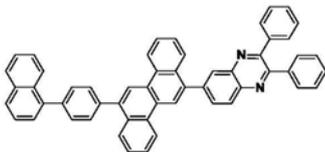
式 (49)



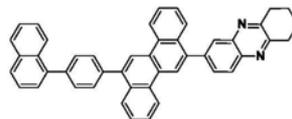
式 (50)



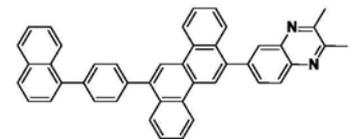
式 (51)



式 (52)



式 (53)



式 (54)。

[0030] 一种所述的含喹啉基团的稠环芳烃衍生物在有机电致发光器件中的应用。

[0031] 所述含喹啉基团的稠环芳烃衍生物可用作电子传输材料。

[0032] 一种有机电致发光器件,包括基板,以及依次形成在所述基板上的阳极层、有机发光功能层和阴极层;所述有机发光功能层包括空穴传输层、有机发光层以及电子传输层,

[0033] 所述电子传输层的电子传输材料为所述的含喹啉基团的稠环芳烃衍生物。

[0034] 与现有技术相比,本发明的喹啉基团的稠环芳烃衍生物的优点是:

[0035] 本发明的喹啉基团的稠环芳烃衍生物属于典型的缺电子体系,具有适合的HOMO和LUMO能级,因而具有良好的接受电子能力。在空间结构上共平面的稠环芳烃体系,具有很好的电子迁移能力。因此本发明所述的苯并吡啶类的化合物,是一类优异的电子传输材料。

[0036] 实验表明,本发明中喹啉基团的稠环芳烃衍生物用作电子传输材料时,与Bphen

作为电子传输材料相比,器件的驱动电压下降,并有效降低了器件工作电压,提高流明效率,降低器件的功耗,是性能良好的电子传输材料。

附图说明

[0037] 图1为式(14)所示化合物的核磁谱图(^1H NMR);

[0038] 图2为式(22)所示化合物的核磁谱图(^1H NMR);

[0039] 图3为式(24)所示化合物的核磁谱图(^1H NMR);

[0040] 图4为式(26)所示化合物的核磁谱图(^1H NMR);

[0041] 图5为式(36)所示化合物的核磁谱图(^1H NMR);

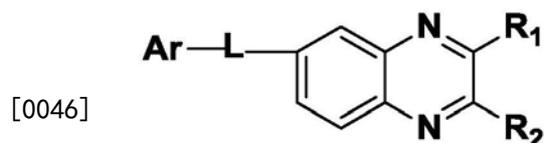
[0042] 图6为式(52)所示化合物的核磁谱图(^1H NMR)。

具体实施方式

[0043] 本发明中所用的基本原材料,例如,4-溴邻苯二胺,二苯基乙二酮,1,2-环己二酮,六氟丁二酮,丁二酮,二氨基马来腈,各种葱的溴代衍生物、二苯基苯并荧葱的溴代衍生物、二苯基荧葱的溴代衍生物、各种三亚苯的溴代衍生物、各种蒽的溴代衍生物,各种茈的溴代衍生物,等,或可在国内各大化工原料市场买到,或可用实验室普通方法合成。

[0044] 各种溴代物可用普通方法制成相应的硼酸化合物。

[0045] 本发明的含喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物,具有式(1)所示的结构:



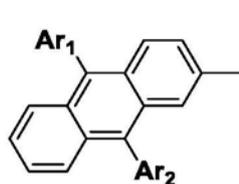
式(1)

[0047] 其中:Ar选自 C_{10} - C_{50} 的稠环芳烃基团或稠杂环芳烃基团;

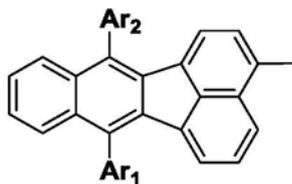
[0048] L选自单键、取代或未取代的亚芳基、取代或未取代的亚杂环芳基。

[0049] R_1 和 R_2 相同或不同,分别独立选自H,芳烃基,杂环芳烃基,稠环芳烃基,或稠杂环芳烃基,取代或未取代的烷基,氰基; R_1 和 R_2 也可相互连接成环,成为芳环或脂肪族环。

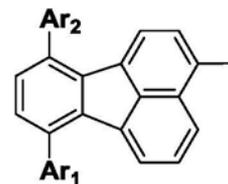
[0050] 优选地,所述Ar为式(2)至式(6)所示基团:



式(2)

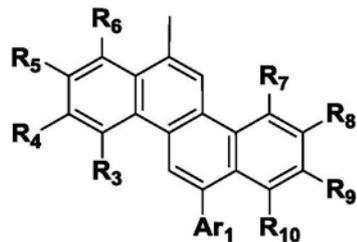


式(3)

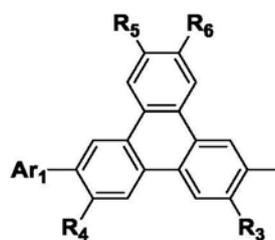


式(4)

[0051]



式(5)

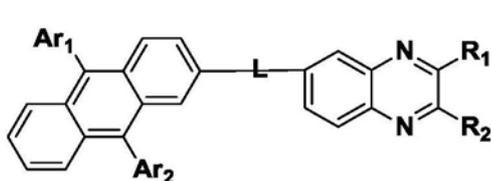


式(6)

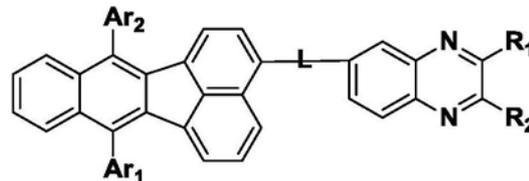
[0052] 其中,Ar₁和Ar₂相同或不同,分别独立选自H,C₄-C₃₀芳环基、杂芳环基、稠环芳烃基或稠杂环芳烃基;

[0053] R₃至R₁₀相同或不同,分别独立选自H,芳烃基,杂环芳烃基,稠环芳烃基,或稠杂环芳烃基,取代或未取代的烷基,氰基。所述的取代可以是单取代或者多取代。

[0054] 进一步优选地,所述化合物为式(7)至式(11)所示结构:

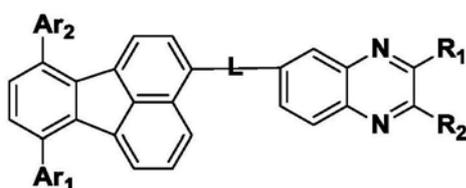


式(7)

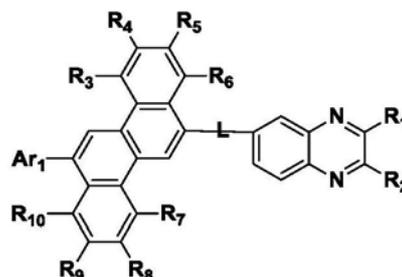


式(8)

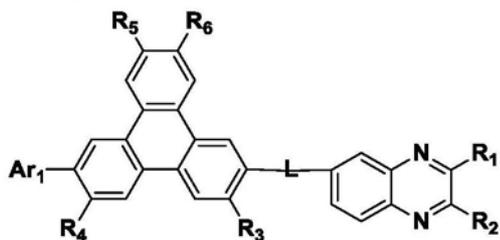
[0055]



式(9)



式(10)



式(11)

[0056] 其中,Ar₁和Ar₂相同或不同,独立选自H,取代或未取代C₄-C₃₀芳环基、杂芳环基、取代或未取代稠环芳烃基或稠杂环芳烃基;

[0057] L为单键、取代或未取代的亚芳基、取代或未取代的亚杂环芳基;

[0058] R₃至R₁₀相同或不同,分别独立选自H,取代或未取代芳烃基,取代或未取代杂环芳烃基,取代或未取代稠环芳烃基或稠杂环芳烃基,取代或未取代的烷基,氰基。

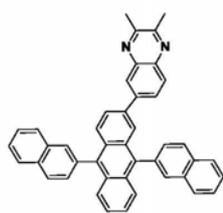
[0059] 优选地,所述未取代的烷基为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、2-甲基乙基、戊基或环己基;

[0060] 所述取代的烷基为三氟甲基;

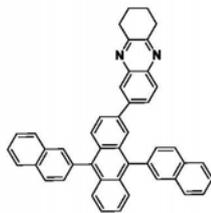
[0061] 所述取代或未取代芳烃基为苯基、邻甲苯基、对甲苯基、叔丁基苯基等。取代或未取代杂环芳烃基为咪喃、苯并咪喃、二苯并咪喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、呋唑、吡啶、吡嗪、2,4-甲基-1,3,5三嗪、4,6二苯基嘧啶;

[0062] 所述取代或未取代稠环芳烃基为萘基、菲基、蒽基、芘基、9,9-二甲基-2-芴基。取代或未取代稠杂环芳烃基为喹啉、异喹啉后或喹唑啉。

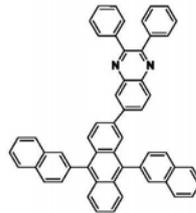
[0063] 所述化合物优选为式(12)-(54)所示结构:



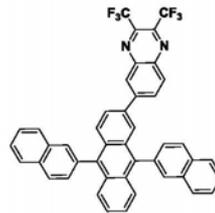
式 (12)



式 (13)

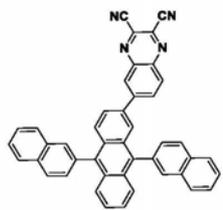


式 (14)

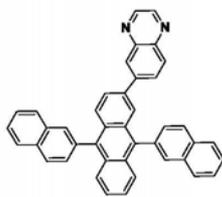


式 (15)

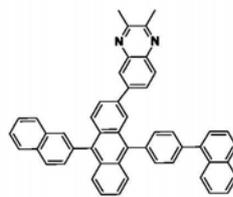
[0064]



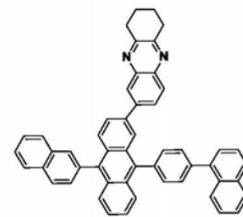
式 (16)



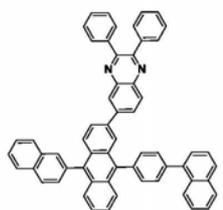
式 (17)



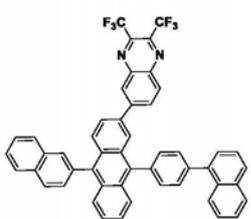
式 (18)



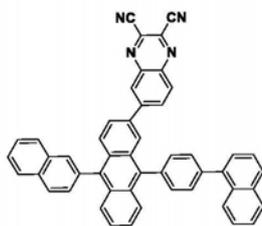
式 (19)



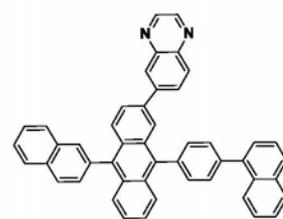
式 (20)



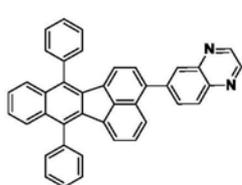
式 (21)



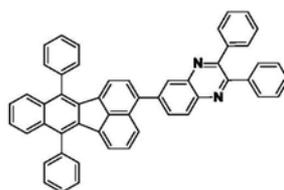
式 (22)



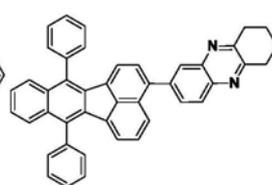
式 (23)



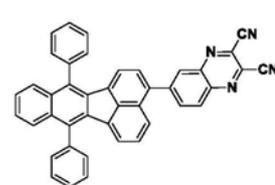
式 (24)



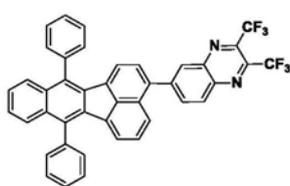
式 (25)



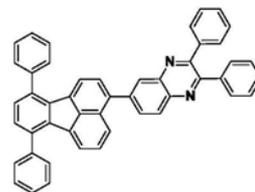
式 (26)



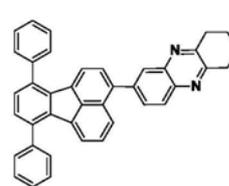
式 (27)



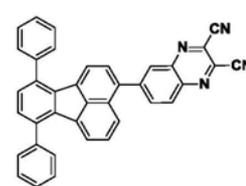
式 (28)



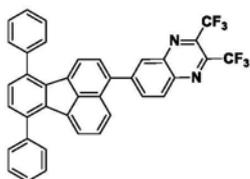
式 (29)



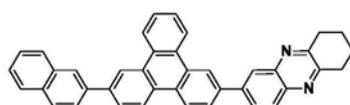
式 (30)



式 (31)



式 (32)

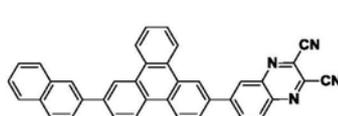


式 (33)



式 (34)

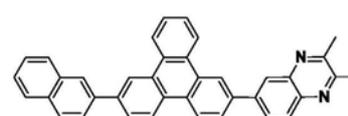
[0065]



式 (35)



式 (36)



式 (37)



式 (38)



式 (39)



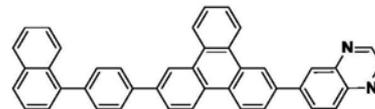
式 (40)



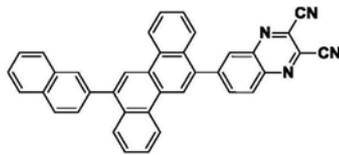
式 (41)



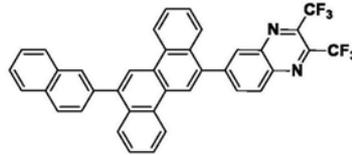
式 (42)



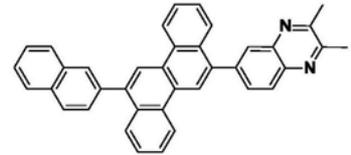
式 (43)



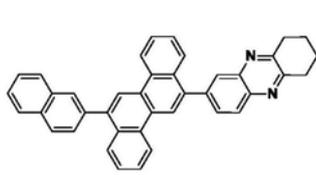
式 (44)



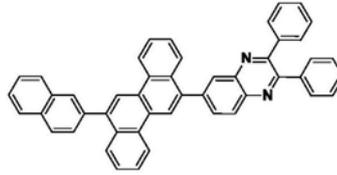
式 (45)



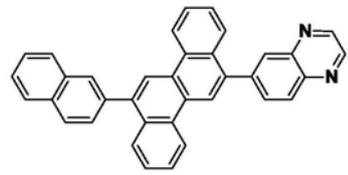
式 (46)



式 (47)

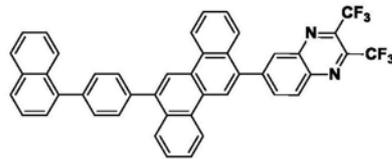


式 (48)

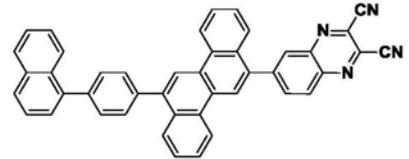


式 (49)

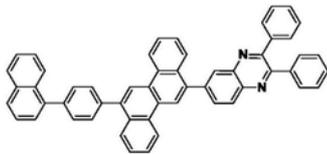
[0066]



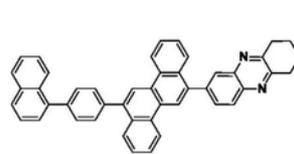
式 (50)



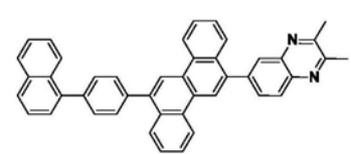
式 (51)



式 (52)



式 (53)



式 (54)。

[0067] 一种所述的含喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物在有机电致发光器件中的应用。

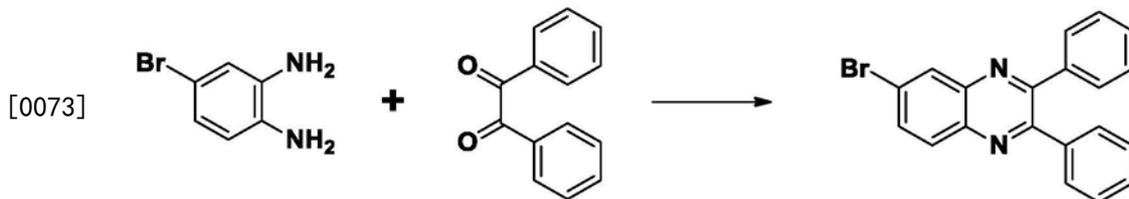
[0068] 所述含喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物可用作电子传输材料。

[0069] 一种有机电致发光器件,包括基板,以及依次形成在所述基板上的阳极层、有机发光功能层和阴极层;所述有机发光功能层包括空穴传输层、有机发光层以及电子传输层,

[0070] 所述电子传输层的电子传输材料为权利要求1-4任一项所述的含喹喔啉基团的稠环芳烃衍生物。

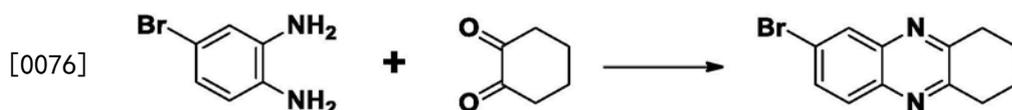
[0071] 实施例1各种喹喔啉硼酸衍生物中间体的合成

[0072] 1,6-溴-2,3-二苯基喹喔啉的合成



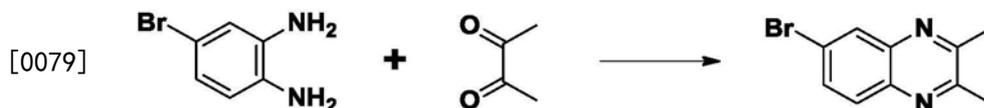
[0074] 向250ml三口瓶中加入4-溴邻苯二胺3.91克(分子量186,0.021mol),二苯基乙二酮4.41克(分子量210,0.021mol),乙醇(40毫升),搅拌条件下,3min内滴加0.2克浓硫酸,在65℃下反应4小时,反应结束后,冷却至室温,过滤,依次用50ml乙醇、50ml石油醚洗涤,得到中间体化合物6-溴-2,3-二苯基喹喔啉6.66克(分子量360),产率88.1%。

[0075] 2,7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪的合成



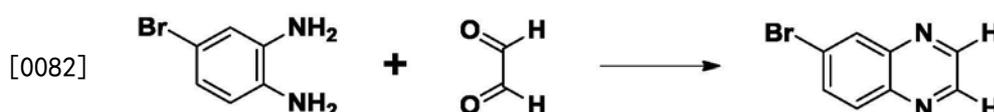
[0077] 反应步骤同于6-溴-2,3-二苯基喹喔啉的合成,只是将二苯基乙二酮换为1,2-环己二酮,得到中间体7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪。

[0078] 3,6-溴-2,3-二甲基喹喔啉的合成



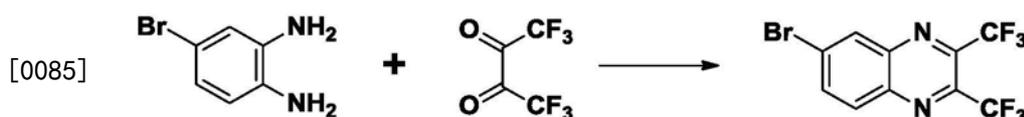
[0080] 反应步骤同于6-溴-2,3-二苯基喹喔啉的合成,只是将二苯基乙二酮换为丁二酮,得到中间体6-溴-2,3-二甲基喹喔啉。

[0081] 4,6-溴喹喔啉的合成



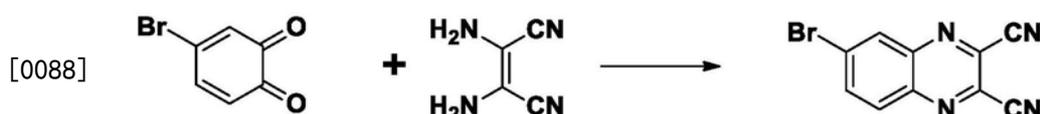
[0083] 反应步骤同于6-溴-2,3-二苯基喹喔啉的合成,只是将二苯基乙二酮换为乙二醛,得到中间体6-溴喹喔啉。

[0084] 5,6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉的合成



[0086] 反应步骤同于6-溴-2,3-二苯基喹喔啉的合成,只是将二苯基乙二酮换为六氟丁二酮,得到中间体6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉。

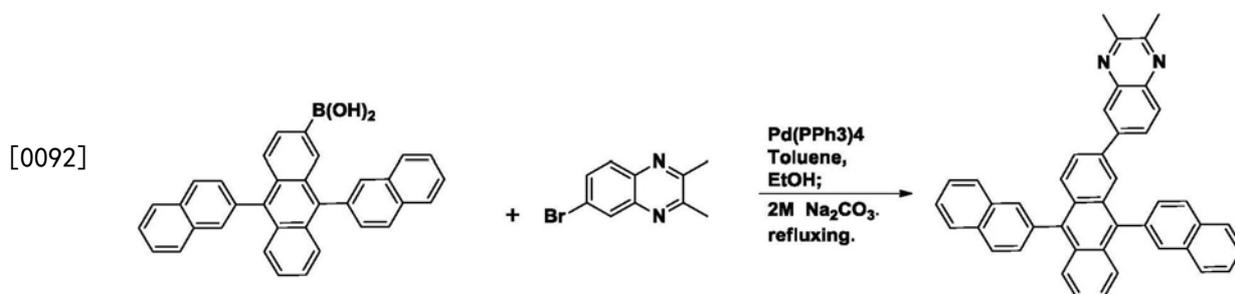
[0087] 6,6-溴-2,3-二氰基喹喔啉的合成



[0089] 反应步骤同于6-溴-2,3-二苯基喹喔啉的合成,只是将二苯基乙二酮换为二氨基马来腈,得到中间体6-溴-2,3-二氰基喹喔啉。

[0090] 实施例2

[0091] 式(12)所示化合物的合成



[0093] 1000毫升三口瓶,配磁力搅拌,氮气保护,加入6-溴-2,3-二甲基喹喔啉4.72g(分子量236,0.02mol),9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸11.0g(分子量474,0.022mol),四((三苯

基膦合) 钼1.16g (分子量1154, 0.001mol), 2M的碳酸钠水溶液80ml, 甲苯80ml, 乙醇80ml。氩气置换后, 回流, 用薄层色谱 (TLC) 方法监控反应, 4小时后TLC发现原料溴代物反应完全, 只有产物点。降温至25℃, 分出有机层, 蒸干, 柱色谱分离, 乙酸乙酯/石油醚淋洗, 得到11.7g 式(12)所示化合物, 分子量586, 产率87.4%。

[0094] 产物MS (m/e): 586, 元素分析 (C₄₄H₃₀N₂): 理论值C: 90.07%, H: 5.15%, N: 4.77%; 实测值C: 90.04%, H: 5.13%, N: 4.83%。

[0095] 实施例3

[0096] 式(13)所示化合物的合成

[0097] 合成步骤同于实施例2, 只是将6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪, 其它试剂不变, 得到式(13)所示化合物。

[0098] 产物MS (m/e): 612, 元素分析 (C₄₆H₃₂N₂): 理论值C: 90.16%, H: 5.26%, N: 4.57%; 实测值C: 90.12%, H: 5.22%, N: 4.66%。

[0099] 实施例4

[0100] 式(14)所示化合物的合成

[0101] 合成步骤同于实施例2, 只是将6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉, 其它试剂不变, 得到式(14)所示化合物。

[0102] 产物MS (m/e): 710, 元素分析 (C₅₄H₃₄N₂): 理论值C: 91.24%, H: 4.82%, N: 3.94%; 实测值C: 91.27%, H: 4.84%, N: 3.89%; 其核磁谱图 (¹HNMR) 见图1所示。

[0103] 实施例5

[0104] 式(15)所示化合物的合成

[0105] 合成步骤同于实施例2, 只是将6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉, 其它试剂不变, 得到式(15)所示化合物。

[0106] 产物MS (m/e): 710, 元素分析 (C₄₄H₂₄F₆N₂): 理论值C: 76.08%, H: 3.48%, F: 16.41%, N: 4.03%; 实测值C: 76.03%, H: 3.46%, F: 16.44%, N: 4.07%。

[0107] 实施例6

[0108] 式(16)所示化合物的合成

[0109] 合成步骤同于实施例2, 只是将6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉, 其它试剂不变, 得到式(16)所示化合物。

[0110] 产物MS (m/e): 608, 元素分析 (C₄₄H₂₄N₄): 理论值C: 86.82%, H: 3.97%, N: 9.20%; 实测值C: 86.83%, H: 3.94%, N: 9.23%。

[0111] 实施例7

[0112] 式(17)所示化合物的合成

[0113] 合成步骤同于实施例2, 只是将6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴喹喔啉, 其它试剂不变, 得到式(17)所示化合物。

[0114] 产物MS (m/e): 558, 元素分析 (C₄₂H₂₆N₂): 理论值C: 90.29%, H: 4.69%, N: 5.02%; 实测值C: 90.26%, H: 4.67%, N: 5.07%。

[0115] 实施例8

[0116] 式(18)所示化合物的合成

[0117] 合成步骤同于实施例2, 只是将其中的一种原料9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变

为9-(萘-2-基)-10-(对(1-萘基)苯基)蒽-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(18)所示化合物。

[0118] 产物MS(m/e):662,元素分析(C₅₀H₃₄N₂):理论值C:90.60%,H:5.17%,N:4.23%;实测值C:90.63%,H:5.16%,N:4.21%。

[0119] 实施例9

[0120] 式(19)所示化合物的合成

[0121] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为9-(萘-2-基)-10-(对(1-萘基)苯基)蒽-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(19)所示化合物。

[0122] 产物MS(m/e):688,元素分析(C₅₂H₃₆N₂):理论值C:90.67%,H:5.27%,N:4.07%;实测值C:90.66%,H:5.30%,N:4.04%。

[0123] 实施例10

[0124] 式(20)所示化合物的合成

[0125] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为9-(萘-2-基)-10-(对(1-萘基)苯基)蒽-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(20)所示化合物。

[0126] 产物MS(m/e):786,元素分析(C₆₀H₃₈N₂):理论值C:91.57%,H:4.87%,N:3.56%;实测值C:91.55%,H:4.86%,N:3.59%。

[0127] 实施例11

[0128] 式(21)所示化合物的合成

[0129] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为9-(萘-2-基)-10-(对(1-萘基)苯基)蒽-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(21)所示化合物。

[0130] 产物MS(m/e):770,元素分析(C₆₀H₂₈F₆N₂):理论值C:77.91%,H:3.66%,F:14.79%,N:3.63%;实测值C:77.95%,H:3.62%,F:14.75%,N:3.68%。

[0131] 实施例12

[0132] 式(22)所示化合物的合成

[0133] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为9-(萘-2-基)-10-(对(1-萘基)苯基)蒽-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(22)所示化合物。

[0134] 产物MS(m/e):684,元素分析(C₅₀H₂₈N₄):理论值C:87.70%,H:4.12%,N:8.18%;实测值C:87.75%,H:4.15%,N:8.20%;其核磁谱图(¹HNMR)见图2所示。

[0135] 实施例13

[0136] 式(23)所示化合物的合成

[0137] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为9-(萘-2-基)-10-(对(1-萘基)苯基)蒽-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(23)所示化合物。

[0138] 产物MS(m/e):634,元素分析(C₄₈H₃₀N₂):理论值C:90.82%,H:4.76%,N:4.41%;实测值C:90.84%,H:4.73%,N:4.43%。

[0139] 实施例14

[0140] 式(24)所示化合物的合成

[0141] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,12-二苯基苯并[k]荧蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(24)所示化合物。

[0142] 产物MS(m/e):532,元素分析(C₄₀H₂₄N₂):理论值C:90.20%,H:4.54%,N:5.26%;实测值C:90.23%,H:4.53%,N:5.24%;其核磁谱图(¹HNMR)见图3所示。

[0143] 实施例15

[0144] 式(25)所示化合物的合成

[0145] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,12-二苯基苯并[k]荧蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(25)所示化合物。

[0146] 产物MS(m/e):684,元素分析(C₅₂H₃₂N₂):理论值C:91.20%,H:4.71%,N:4.09%;实测值C:91.22%,H:4.73%,N:4.05%。

[0147] 实施例16

[0148] 式(26)所示化合物的合成

[0149] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,12-二苯基苯并[k]荧蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(26)所示化合物。

[0150] 产物MS(m/e):586,元素分析(C₄₄H₃₀N₂):理论值C:90.07%,H:5.15%,N:4.77%;实测值C:90.08%,H:5.13%,N:4.79%;其核磁谱图(¹HNMR)见图4所示。

[0151] 实施例17

[0152] 式(27)所示化合物的合成

[0153] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,12-二苯基苯并[k]荧蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(27)所示化合物。

[0154] 产物MS(m/e):582,元素分析(C₄₂H₂₂N₄):理论值C:86.58%,H:3.81%,N:9.62%;实测值C:86.54%,H:3.86%,N:9.60%。

[0155] 实施例18

[0156] 式(28)所示化合物的合成

[0157] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,12-二苯基苯并[k]荧蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(28)所示化合物。

[0158] 产物MS(m/e):668,元素分析(C₄₂H₂₂F₆N₂):理论值C:75.45%,H:3.32%,F:17.05%,N:4.19%;实测值C:75.47%,H:3.34%,F:17.02%,N:4.17%。

[0159] 实施例19

[0160] 式(29)所示化合物的合成

[0161] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,10-二苯基荧蒽-3-硼酸,其它药品、试

剂、反应、分离等条件不变,得到式(29)所示化合物。

[0162] 产物MS(m/e):634,元素分析(C₄₈H₃₀N₂):理论值C:90.82%,H:4.76%,N:4.41%;实测值C:90.84%,H:4.73%,N:4.43%。

[0163] 实施例20

[0164] 式(30)所示化合物的合成

[0165] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,10-二苯基蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(30)所示化合物。

[0166] 产物MS(m/e):536,元素分析(C₄₀H₂₈N₂):理论值C:89.52%,H:5.26%,N:5.22%;实测值C:89.54%,H:5.23%,N:5.23%。

[0167] 实施例21

[0168] 式(31)所示化合物的合成

[0169] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,10-二苯基蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(31)所示化合物。

[0170] 产物MS(m/e):532,元素分析(C₃₈H₂₀N₄):理论值C:85.70%,H:3.79%,N:10.52%;实测值C:85.72%,H:3.75%,N:10.53%。

[0171] 实施例22

[0172] 式(32)所示化合物的合成

[0173] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7,10-二苯基蒽-3-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(32)所示化合物。

[0174] 产物MS(m/e):618,元素分析(C₃₈H₂₀F₆N₂):理论值C:73.78%,H:3.26%,F:18.43%,N:4.53%;实测值C:73.75%,H:3.29%,F:18.41%,N:4.55%。

[0175] 实施例23

[0176] 式(33)所示化合物的合成

[0177] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(萘-2-基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(33)所示化合物。

[0178] 产物MS(m/e):536,元素分析(C₄₀H₂₈N₂):理论值C:89.52%,H:5.26%,N:5.22%;实测值C:89.54%,H:5.23%,N:5.23%。

[0179] 实施例24

[0180] 式(34)所示化合物的合成

[0181] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(萘-2-基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(34)所示化合物。

[0182] 产物MS(m/e):618,元素分析(C₃₈H₂₀F₆N₂):理论值C:73.78%,H:3.26%,F:18.43%,N:4.53%;实测值C:73.74%,H:3.28%,F:18.42%,N:4.56%。

[0183] 实施例25

[0184] 式(31)所示化合物的合成

[0185] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(萘-2-基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(31)所示化合物。

[0186] 产物MS(m/e):532,元素分析(C₃₈H₂₀N₄):理论值C:85.70%,H:3.79%,N:10.52%;实测值C:85.73%,H:3.77%,N:10.50%。

[0187] 实施例26

[0188] 式(36)所示化合物的合成

[0189] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(萘-2-基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(36)所示化合物。

[0190] 产物MS(m/e):634,元素分析(C₄₈H₃₀N₂):理论值C:90.82%,H:4.76%,N:4.41%;实测值C:90.85%,H:4.72%,N:4.43%;其核磁谱图(¹HNMR)见图5所示。

[0191] 实施例27

[0192] 式(37)所示化合物的合成

[0193] 合成步骤同于实施例2,只是将原料9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(萘-2-基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(37)所示化合物。

[0194] 产物MS(m/e):510,元素分析(C₃₈H₂₆N₂):理论值C:89.38%,H:5.13%,N:5.49%;实测值C:89.36%,H:5.16%,N:5.48%。

[0195] 实施例28

[0196] 式(38)所示化合物的合成

[0197] 合成步骤同于实施例2,只是将原料9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(对(萘-1-基)苯基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(38)所示化合物。

[0198] 产物MS(m/e):586,元素分析(C₄₄H₃₀N₂):理论值C:90.07%,H:5.15%,N:4.77%;实测值C:90.10%,H:5.16%,N:4.74%。

[0199] 实施例29

[0200] 式(39)所示化合物的合成

[0201] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(对(萘-1-基)苯基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(39)所示化合物。

[0202] 产物MS(m/e):710,元素分析(C₅₄H₃₄N₂):理论值C:91.24%,H:4.82%,N:3.94%;实测值C:91.21%,H:4.84%,N:3.95%。

[0203] 实施例30

[0204] 式(40)所示化合物的合成

[0205] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(对(萘-1-基)苯基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(40)所示化合物。

[0206] 产物MS(m/e):608,元素分析(C₄₄H₂₄N₄):理论值C:86.82%,H:3.97%,N:9.20%;实

测值C:86.84%,H:3.93%,N:9.23%。

[0207] 实施例31

[0208] 式(41)所示化合物的合成

[0209] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(对(萘-1-基)苯基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(41)所示化合物。

[0210] 产物MS(m/e):694,元素分析(C₄₄H₂₄F₆N₂):理论值C:76.08%,H:3.48%,F:16.41%,N:4.03%;实测值C:76.05%,H:3.46%,F:16.43%,N:4.06%。

[0211] 实施例32

[0212] 式(42)所示化合物的合成

[0213] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(对(萘-1-基)苯基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(42)所示化合物。

[0214] 产物MS(m/e):612,元素分析(C₄₆H₃₂N₂):理论值C:90.16%,H:5.26%,N:4.57%;实测值C:90.18%,H:5.23%,N:4.59%。

[0215] 实施例33

[0216] 式(43)所示化合物的合成

[0217] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为7-(对(萘-1-基)苯基)三亚苯-2-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(43)所示化合物。

[0218] 产物MS(m/e):558,元素分析(C₄₂H₂₆N₂):理论值C:90.29%,H:4.69%,N:5.01%;实测值C:90.32%,H:4.65%,N:5.03%。

[0219] 实施例34

[0220] 式(44)所示化合物的合成

[0221] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为12-(萘-2-基)蒹-6-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(44)所示化合物。

[0222] 产物MS(m/e):532,元素分析(C₃₈H₂₀N₄):理论值C:85.70%,H:3.79%,N:10.52%;实测值C:85.73%,H:3.77%,N:10.50%。

[0223] 实施例35

[0224] 式(45)所示化合物的合成

[0225] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基)喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为12-(萘-2-基)蒹-6-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(45)所示化合物。

[0226] 产物MS(m/e):618,元素分析(C₃₈H₂₀F₆N₂):理论值C:73.78%,H:3.26%,F:18.43%,N:4.53%;实测值C:73.74%,H:3.28%,F:18.41%,N:4.57%。

[0227] 实施例36

[0228] 式(46)所示化合物的合成

[0229] 合成步骤同于实施例2,只是将原料9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为12-(萘-

2-基) 蒽-6-硼酸, 其它药品、试剂、反应、分离等条件不变, 得到式 (46) 所示化合物。

[0230] 产物MS (m/e) : 510, 元素分析 (C₃₈H₂₆N₂) : 理论值C: 89.38%, H: 5.13%, N: 5.49%; 实测值C: 89.35%, H: 5.17%, N: 5.48%。

[0231] 实施例37

[0232] 式 (47) 所示化合物的合成

[0233] 合成步骤同于实施例2, 只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪, 9,10-二(萘-2-基) 蒽-2-硼酸改变为12-(萘-2-基) 蒽-6-硼酸, 其它药品、试剂、反应、分离等条件不变, 得到式 (47) 所示化合物。

[0234] 产物MS (m/e) : 536, 元素分析 (C₄₀H₂₈N₂) : 理论值C: 89.52%, H: 5.26%, N: 5.22%; 实测值C: 89.54%, H: 5.23%, N: 5.23%。

[0235] 实施例38

[0236] 式 (48) 所示化合物的合成

[0237] 合成步骤同于实施例2, 只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉, 9,10-二(萘-2-基) 蒽-2-硼酸改变为12-(萘-2-基) 蒽-6-硼酸, 其它药品、试剂、反应、分离等条件不变, 得到式 (48) 所示化合物。

[0238] 产物MS (m/e) : 536, 元素分析 (C₄₀H₂₈N₂) : 理论值C: 89.52%, H: 5.26%, N: 5.22%; 实测值C: 89.54%, H: 5.23%, N: 5.23%。

[0239] 实施例39

[0240] 式 (49) 所示化合物的合成

[0241] 合成步骤同于实施例2, 只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴喹喔啉, 9,10-二(萘-2-基) 蒽-2-硼酸改变为12-(萘-2-基) 蒽-6-硼酸, 其它药品、试剂、反应、分离等条件不变, 得到式 (49) 所示化合物。

[0242] 产物MS (m/e) : 482, 元素分析 (C₃₆H₂₂N₂) : 理论值C: 89.60%, H: 4.60%, N: 5.81%; 实测值C: 89.57%, H: 4.56%, N: 5.87%。

[0243] 实施例40

[0244] 式 (50) 所示化合物的合成

[0245] 合成步骤同于实施例2, 只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二(三氟甲基) 喹喔啉, 9,10-二(萘-2-基) 蒽-2-硼酸改变为12-(对(萘-1-基) 苯基) 蒽-6-硼酸, 其它药品、试剂、反应、分离等条件不变, 得到式 (50) 所示化合物。

[0246] 产物MS (m/e) : 694, 元素分析 (C₄₄H₂₄F₆N₂) : 理论值C: 76.08%, H: 3.48%, F: 16.41%, N: 4.03%; 实测值C: 76.04%, H: 3.46%, F: 16.43%, N: 4.07%。

[0247] 实施例41

[0248] 式 (51) 所示化合物的合成

[0249] 合成步骤同于实施例2, 只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二氰基喹喔啉, 9,10-二(萘-2-基) 蒽-2-硼酸改变为12-(对(萘-1-基) 苯基) 蒽-6-硼酸, 其它药品、试剂、反应、分离等条件不变, 得到式 (51) 所示化合物。

[0250] 产物MS (m/e) : 608, 元素分析 (C₄₄H₂₄N₄) : 理论值C: 86.82%, H: 3.97%, N: 9.20%; 实测值C: 86.84%, H: 3.93%, N: 9.23%。

[0251] 实施例42

[0252] 式(52)所示化合物的合成

[0253] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为6-溴-2,3-二苯基喹喔啉,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为12-(对(萘-1-基)苯基)蒽-6-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(52)所示化合物。

[0254] 产物MS(m/e):710,元素分析(C₅₄H₃₄N₂):理论值C:91.24%,H:4.82%,N:3.94%;实测值C:91.22%,H:4.85%,N:3.93%;其核磁谱图(¹HNMR)见图6所示。

[0255] 实施例43

[0256] 式(53)所示化合物的合成

[0257] 合成步骤同于实施例2,只是将原料6-溴-2,3-二甲基喹喔啉改变为7-溴-1,2,3,4-四氢吩嗪,9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为12-(对(萘-1-基)苯基)蒽-6-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(53)所示化合物。

[0258] 产物MS(m/e):612,元素分析(C₄₆H₃₂N₂):理论值C:90.16%,H:5.26%,N:4.57%;实测值C:90.18%,H:5.24%,N:4.58%。

[0259] 实施例44

[0260] 式(54)所示化合物的合成

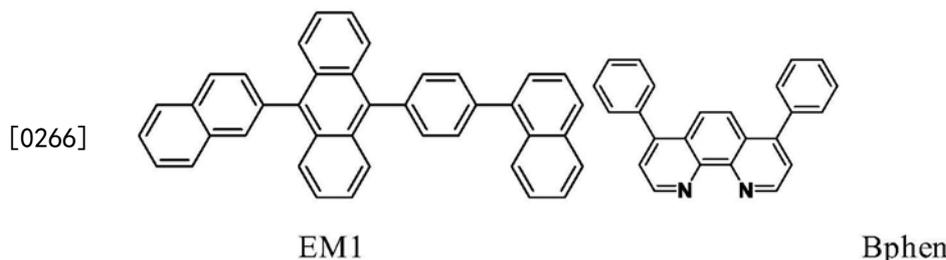
[0261] 合成步骤同于实施例2,只是将原料9,10-二(萘-2-基)蒽-2-硼酸改变为12-(对(萘-1-基)苯基)蒽-6-硼酸,其它药品、试剂、反应、分离等条件不变,得到式(54)所示化合物。

[0262] 产物MS(m/e):586,元素分析(C₄₄H₃₀N₂):理论值C:90.07%,H:5.15%,N:4.77%;实测值C:90.08%,H:5.18%,N:4.74%。

[0263] 下面是本发明各化合物的应用实施例:

[0264] 实施例45

[0265] 为了方便比较这些电子传输材料的传输性能,本发明设计了一简单电发光器件,使用EM1作为发光材料(EM1是主体材料,并非发光材料,目的不是追求高效率,而是验证这些材料实用的可能性),使用高效电子传输材料Bphen作为比较材料。EM1和Bphen的结构分别为:

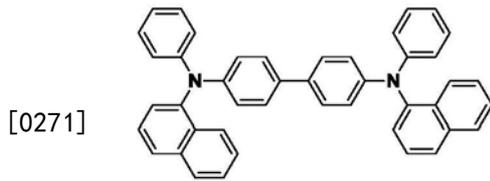


[0267] 本发明实施例中有机电致发光器件的结构为:

[0268] 基片/阳极/空穴传输层(HTL)/有机发光层(EL)/电子传输层(ETL)/阴极。

[0269] 基片可以使用传统有机发光器件中的基板,例如:玻璃或塑料。在本发明的有机电致发光器件制作中选用玻璃基板,ITO作阳极材料。

[0270] 空穴传输层可以采用各种三芳胺类材料。在本发明的有机电致发光器件制作中所选用的空穴传输材料是NPB。NPB结构为:



NPB

[0272] 阴极可以采用金属及其混合物结构,如Mg:Ag、Ca:Ag等,也可以是电子注入层/金属层结构,如LiF/Al、Li₂O/Al等常见阴极结构。在本发明的有机电致发光器件制作中所选用的阴极材料是LiF/Al。

[0273] 本实施例中的化合物作为有机电致发光器件中的电子传输材料,EML作为发光层材料,共制备了多个有机电致发光器件,其结构为:ITO/NPB(40nm)/EM1(30nm)/ETL材料(20nm)/LiF(0.5nm)/Al(150nm);

[0274] 一个对比有机电致发光器件,电子传输材料选用Bphen,其余有机电致发光器件选用本发明的材料。

[0275] 本实施例中有机电致发光器件制备过程如下:

[0276] 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;

[0277] 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NPB作为空穴传输层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀膜厚为40nm;

[0278] 在空穴传输层之上真空蒸镀EM1作为器件的发光层,蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为30nm;

[0279] 在发光层之上真空蒸镀一层式(13)、式(14)、式(16)、式(25)、式(27)、式(33)、式(35)、式(36)、式(44)、式(46)或式(52)所示化合物作为器件的电子传输层材料,用Bphen作为器件电子传输层材料的对比材料,其蒸镀速率为0.1nm/s,蒸镀总膜厚为20nm;

[0280] 在电子传输层(ETL)上真空蒸镀厚度为0.5nm的LiF作为电子注入层,厚度为150nm的Al层作为器件的阴极。

[0281] 有机电致发光器件性能见下表:

[0282]

化合物编号	要求亮度cd/m ²	电压V	电流效率cd/A
Bphen	1000.00	6.2	6.1
式(13)	1000.00	5.7	6.8
式(14)	1000.00	5.6	6.9
式(16)	1000.00	5.6	7.0
式(25)	1000.00	5.8	7.2
式(27)	1000.00	5.7	7.1
式(33)	1000.00	5.6	6.9
式(35)	1000.00	5.6	7.1
式(36)	1000.00	5.7	7.3
[0283] 式(44)	1000.00	5.7	7.0

式 (46)	1000.00	5.7	7.1
式 (52)	1000.00	5.5	7.0

[0284] 以上结果表明,本发明的新型有机材料用于有机电致发光器件,可以有效的降低器件工作电压,提高电流效率,是性能良好的电子传输材料。

[0285] 尽管结合实施例对本发明进行了说明,但本发明并不局限于上述实施例,应当理解,在本发明构思的引导下,本领域技术人员可进行各种修改和改进,所附权利要求概括了本发明的范围。

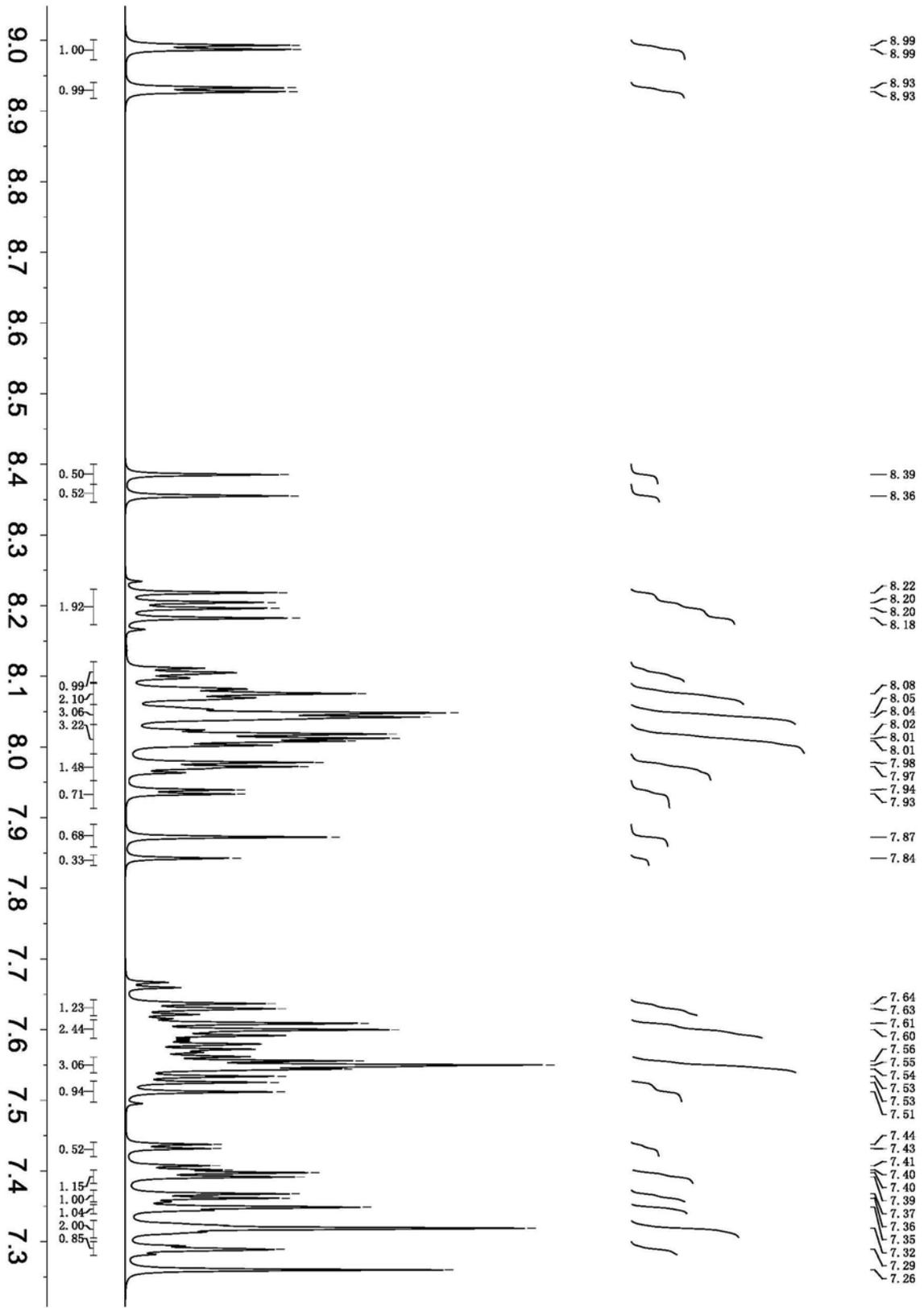


图1

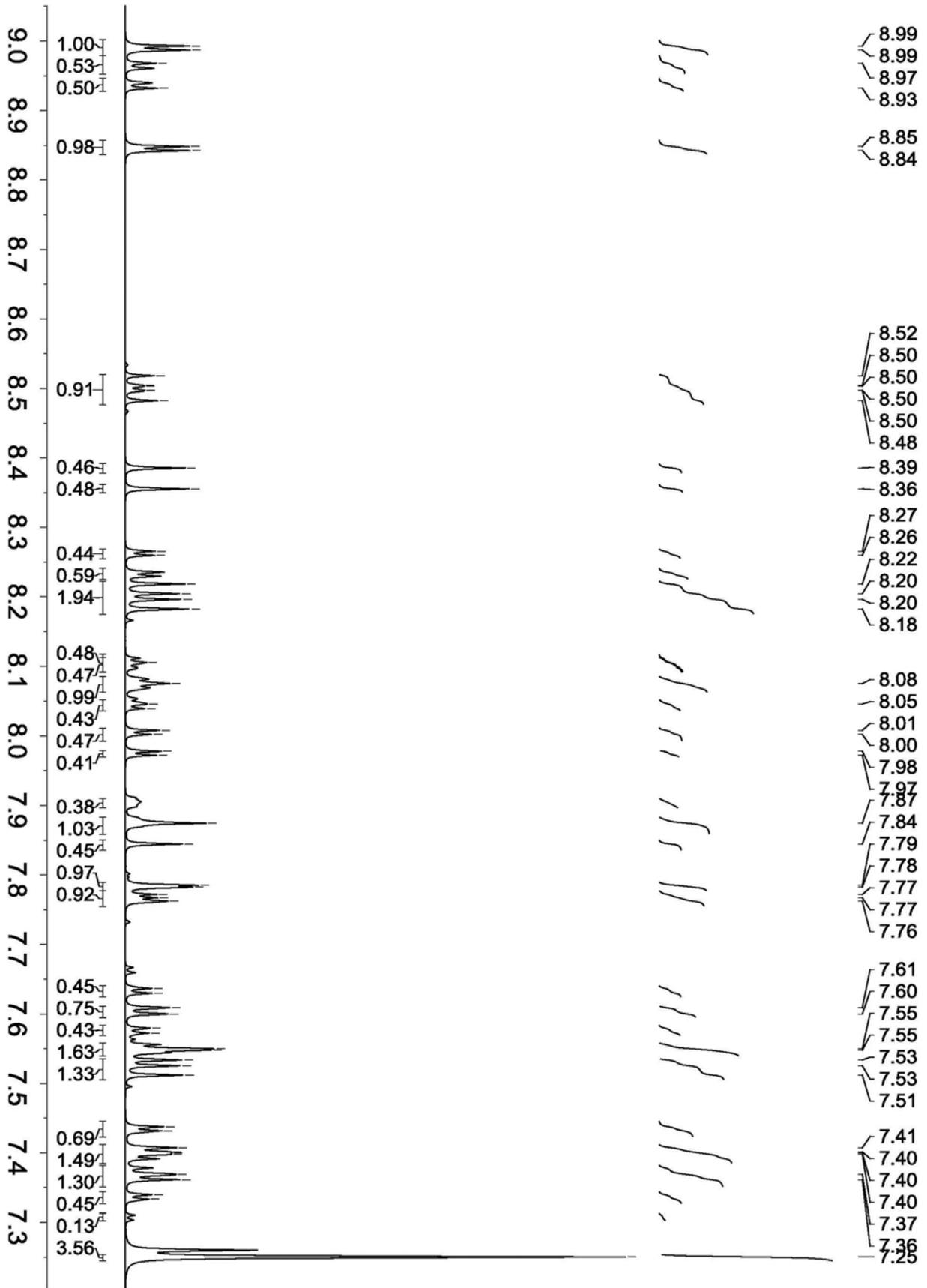


图2

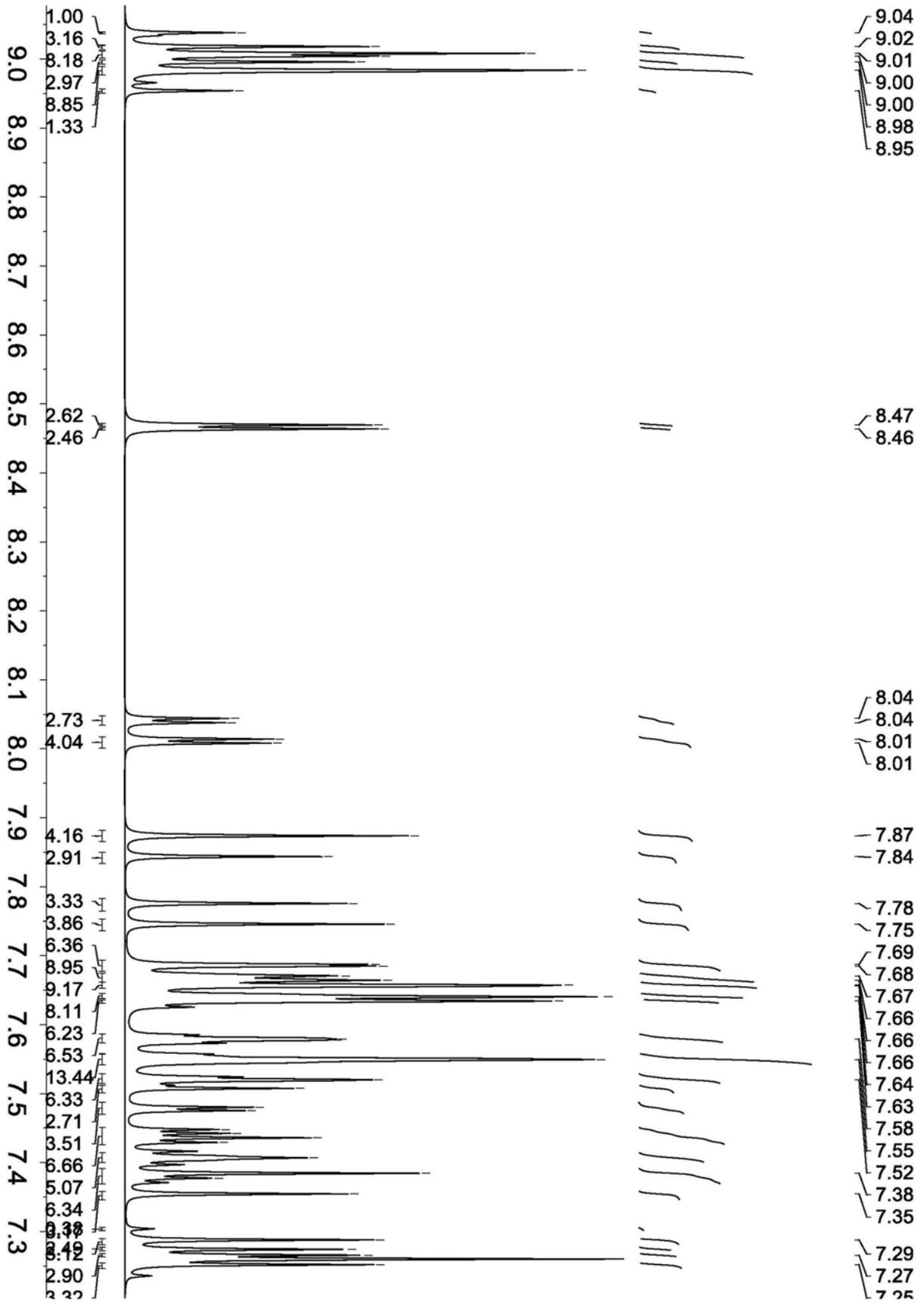


图3

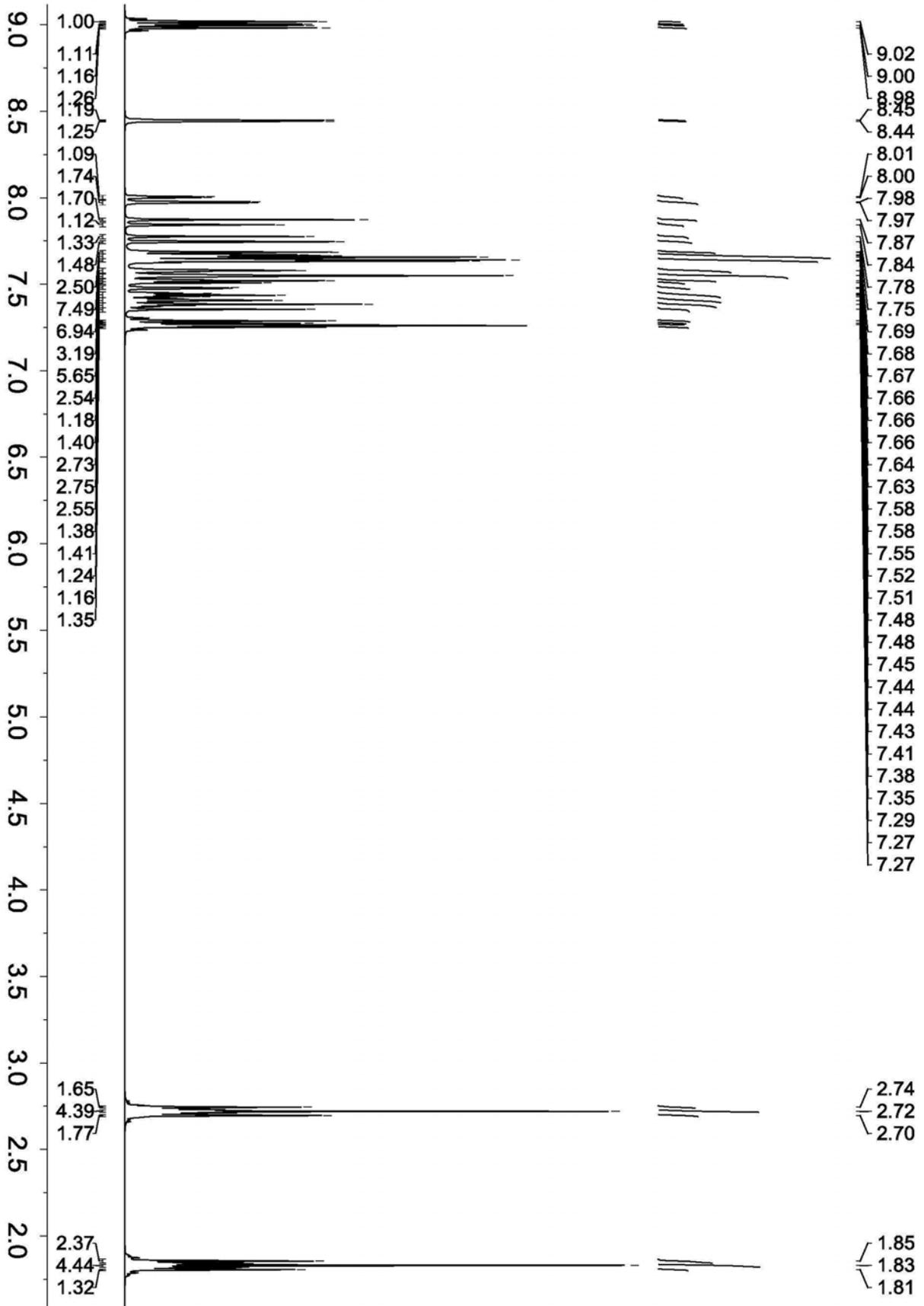


图4

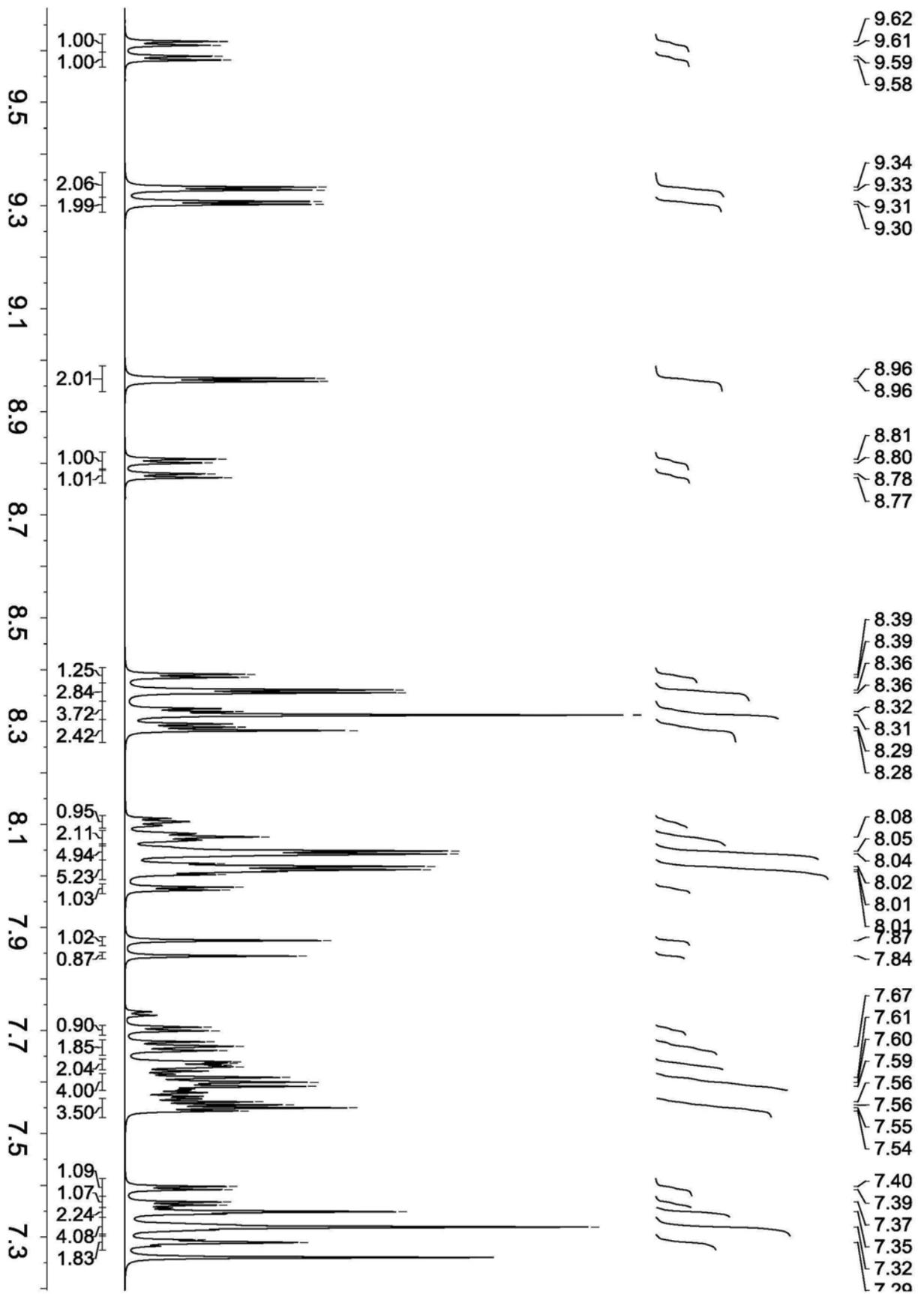


图5

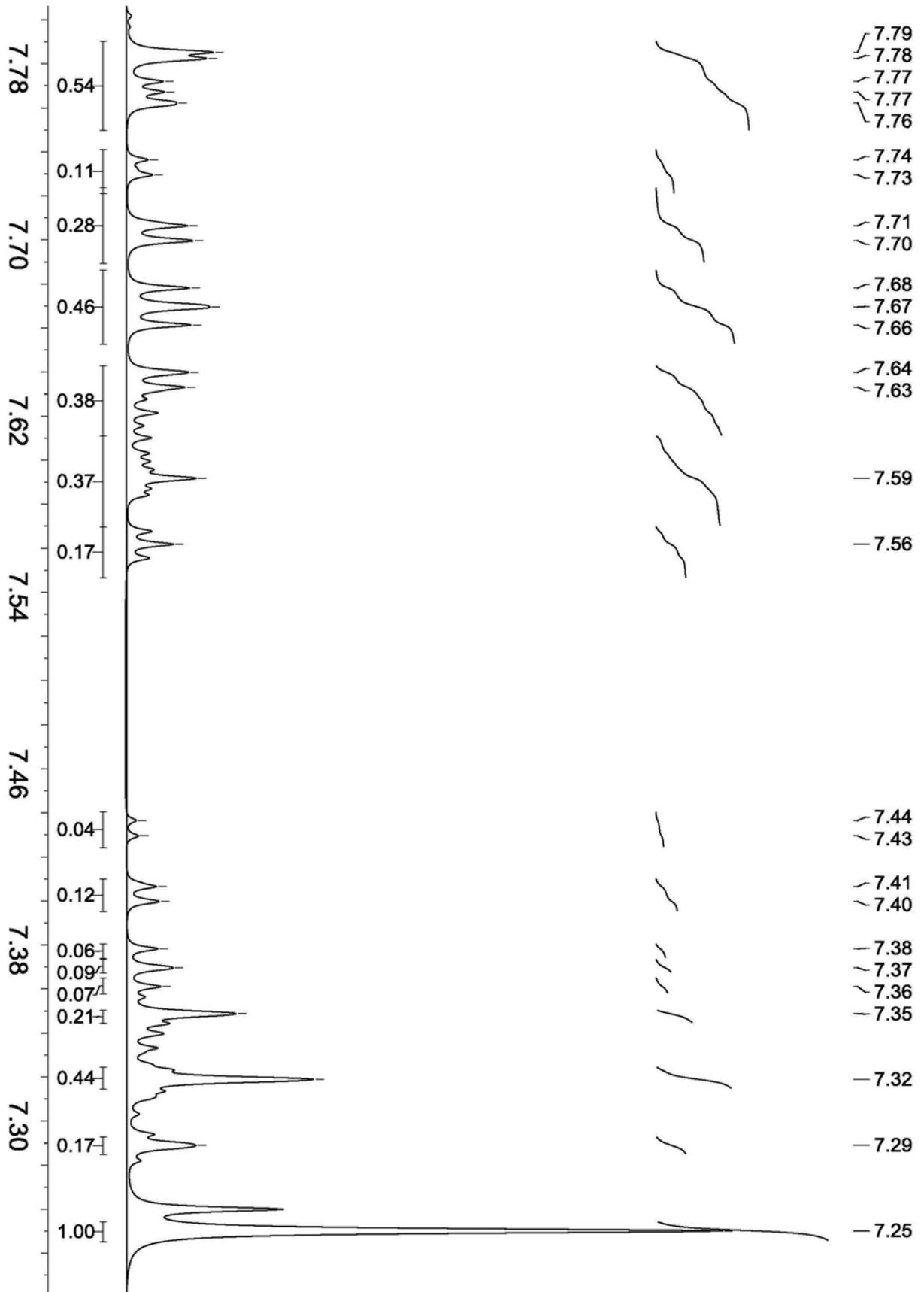


图6