



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102482572 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201080024893. 3

(22) 申请日 2010. 03. 19

(30) 优先权数据

10-2009-0027221 2009. 03. 31 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 11. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2010/001708 2010. 03. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/114243 EN 2010. 10. 07

(73) 专利权人 罗门哈斯电子材料韩国有限公司

地址 韩国忠清南道

(72) 发明人 慎孝壬 金修植 赵英俊 权赫柱

金奉玉 金圣珉 尹胜洙

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈哲锋

(51) Int. Cl.

C09K 11/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102056899 A, 2011. 05. 11,

CN 102326273 A, 2012. 01. 18,

CN 101161765 A, 2008. 04. 16,

US 2006124923 A1, 2006. 06. 15,

US 2002132134 A1, 2002. 09. 19,

CN 101228250 A, 2008. 07. 23,

US 2007126347 A1, 2007. 06. 07,

US 2007141389 A1, 2007. 06. 21,

US 2008026135 A1, 2008. 01. 31,

Cheng-Guo Dong 等. Annulative Tandem Reactions Based on Pd0/tBu3P-Catalyzed Cross-Coupling and C(sp3) — H Bond Activation. 《Angew. Chem. 》. 2006, 第 118 卷 2347-2350.

审查员 陈雅清

权利要求书5页 说明书28页

(54) 发明名称

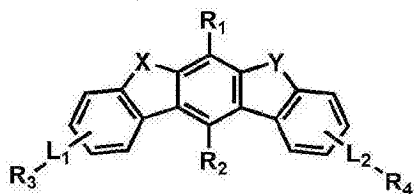
用于有机电子材料的新颖的化合物以及使用该化合物的有机电子设备

(57) 摘要

本发明涉及用于有机电子材料的新颖的化合物以及使用该化合物的有机电子设备和有机太阳能电池。所述用于有机电子材料的化合物可包含在空穴传输层、电子传输层或空穴注入层中,或可用作基质或掺杂剂。由于该材料具有良好的发光效率和优异的寿命性质,它们可用于制造具有非常好的工作寿命的 OLED。

1. 一种化学式1表示的用于有机电子材料的化合物：

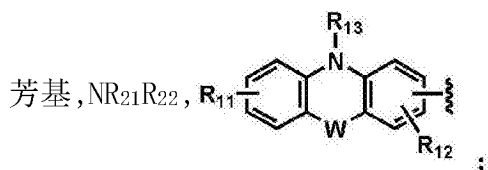
[化学式 1]



其中X独立地表示-N(R₅₃)-, 其中R₅₃表示具有嘧啶基或三嗪基的C6-C30芳基, 所述嘧啶基或三嗪基有或没有C6-C30芳基取代基；

Y表示-N(R₅₃)-, 其中R₅₃独立地表示C6-C30芳基

R₁到R₄独立地表示氢, 氘, 有或没有取代基的C6-C30芳基, 有或没有取代基的C3-C30杂



R₂₁和R₂₂独立地表示有或没有取代基的C1-C30烷基, 有或没有取代基的C6-C30芳基, 有或没有取代基的C3-C30杂芳基；

R₁₁到R₁₃独立地表示氢, 氘, 有或没有取代基的C1-C30烷基, 有或没有取代基的C6-C30芳基, 有或没有取代基的C3-C30杂芳基, NR₂₁R₂₂；

W表示-C(R₅₁R₅₂)_m-, -S-或-O-；

R₅₁和R₅₂独立地表示有或没有取代基的C1-C30烷基, 有或没有取代基的C6-C30芳基或有或没有取代基的C3-C30杂芳基；

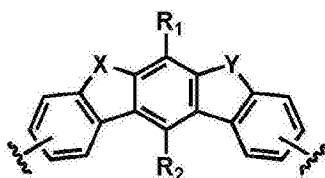
L₁和L₂独立地表示化学键, 有或没有取代基的C6-C30亚芳基, 有或没有取代基的C3-C30亚杂芳基

杂芳基可包含一个或多个选自B, N, O, S, P(=O), Si和P的杂原子；

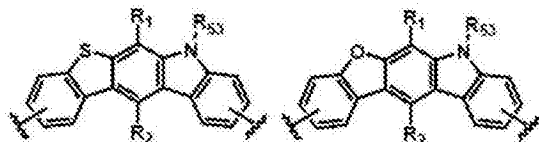
m表示1的整数；

R₁到R₄, R₁₁到R₁₃, R₂₁, R₂₂, R₅₁, R₅₂, L₁和L₂的取代基选自以下基团的一个或多个基团：氘, 卤素, 有或没有卤素取代基的C1-C30烷基, C6-C30芳基, 有或没有C6-C30芳基取代基的C3-C30杂芳基, 5-到7-元杂环烷基, 与一个或多个芳环稠合的5-到7-元杂环烷基, C3-C30环烷基, 与一个或多个芳环稠合的C6-C30环烷基, 三-C1-C30烷基甲硅烷基, 二-C1-C30烷基C6-C30芳基甲硅烷基, 三-C6-C30芳基甲硅烷基, 金刚烷基, C7-C30二环烷基, C2-C30烯基, C2-C30炔基, 氰基, NR₃₁R₃₂, BR₃₃R₃₄, PR₃₅R₃₆, P(=O)R₃₇R₃₈, C6-C30芳基C1-C30烷基, C1-C30烷基C6-C30芳基, C1-C30烷氧基, C1-C30烷硫基, C6-C30芳氧基, C6-C30芳硫基, C1-C30烷氧基羰基, C1-C30烷基羰基, C6-C30芳基羰基, C6-C30芳氧基羰基, C1-C30烷氧基羰基氧基, C1-C30烷基羰基氧基, C6-C30芳基羰基氧基, C6-C30芳氧基羰基氧基, 羧基, 硝基或羟基, 或者可连接到相邻取代基形成环, 其中R₃₁到R₃₈独立地表示C1-C30烷基, C6-C30芳基或C3-C30杂芳基。

2. 如权利要求1所述的用于有机电子材料的化合物, 其特征在于,



选自下述结构：



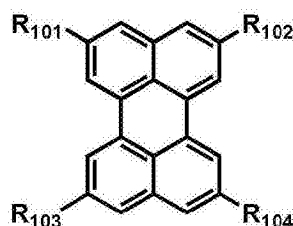
其中 R_1, R_2 与权利要求1的定义相同，

R_{53} 表示具有嘧啶基或三嗪基的C6-C30芳基，所述嘧啶基或三嗪基有或没有C6-C30芳基取代基。

3. 一种有机电子设备，所述有机电子设备包括权利要求1-2中任一项所述的用于有机电子材料的化合物。

4. 如权利要求3所述的有机电子设备，其特征在于，所述有机电子设备包括第一电极；第二电极；以及插入所述第一电极和第二电极之间的至少一个有机层，所述有机层包含权利要求1-2中任一项所述的一种或多种用于有机电子材料的化合物，以及一种或多种选自化学式2-4所表示的化合物的掺杂剂，或者一种或多种选自化学式5表示的化合物的基质：

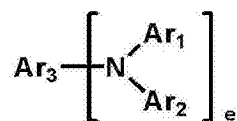
[化学式 2]



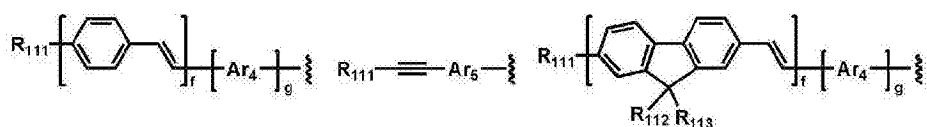
R_{101} 到 R_{104} 独立地表示氢，卤素，有或没有取代基的C1-C30烷基，有或没有取代基的C6-C30芳基，有或没有取代基的C4-C30杂芳基，有或没有取代基的5-或6-元杂环烷基，与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的5-到7-元杂环烷基，有或没有取代基的C3-C30环烷基，与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的C3-C30环烷基，有或没有取代基的金刚烷基，有或没有取代基的C7-C30二环烷基，氰基， $NR_{11}R_{12}$ ， $BR_{13}R_{14}$ ， $PR_{15}R_{16}$ ， $P(=O)R_{17}R_{18}$ ，有或没有取代基的三-C1-C30烷基甲硅烷基，有或没有取代基的二-C1-C30烷基C6-C30芳基甲硅烷基，有或没有取代基的三-C6-C30芳基甲硅烷基，有或没有取代基的C6-C30芳基C1-C30烷基，有或没有取代基的C1-C30烷氧基，有或没有取代基的C1-C30烷硫基，有或没有取代基的C6-C30芳氧基，有或没有取代基的C6-C30芳硫基，有或没有取代基的C1-C30烷氧基羰基，有或没有取代基的C1-C30烷基羰基，有或没有取代基的C6-C30芳基羰基，有或没有取代基的C2-C30烯基，有或没有取代基的C2-C30炔基，有或没有取代基的C6-C30芳氧基羰基，有或没有取代基的C1-C30烷氧基羰基氧基，有或没有取代基的C1-C30烷基羰基氧基，有或没有取代基的C6-C30芳基羰基氧基，有或没有取代基的C6-C30芳氧基羰基氧基，羧基，硝基或羟基，或者它们各自可通过的C3-C30亚烷基或C3-C30亚烯基连接到相邻碳形成稠环，其中 R_{11} 到 R_{18} 独立地表示有或没有取代基的C1-C30烷基，有或没有取代基的C6-C30芳基，或者有或

没有取代基的C3-C30杂芳基；

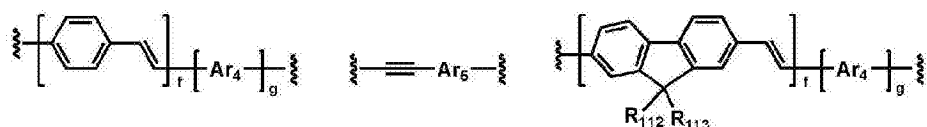
[化学式 3]



其中Ar₁和Ar₂独立地表示有或没有取代基的C1-C30烷基,有或没有取代基的C6-C30芳基,有或没有取代基的C4-C30杂芳基,有或没有取代基的C6-C30芳基氨基,有或没有取代基的C1-C30烷基氨基,有或没有取代基的5-到7-元杂环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的5-到7-元杂环烷基,有或没有取代基的C3-C30环烷基,或与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的C3-C30环烷基,或者Ar₁和Ar₂通过有或没有稠环的C3-C30亚烷基或C3-C30亚烯基连接形成脂环或单环或多环芳环;当e为1时,Ar₃是有或没有取代基的C6-C30芳基,有或没有取代基的C4-C30杂芳基或选自下述结构的取代基:

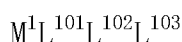


在e是2的情况下,Ar₃是有或没有取代基的C6-C30亚芳基,有或没有取代基的C4-C30亚杂芳基或选自下述结构的取代基:



Ar₄和Ar₅独立地表示有或没有取代基的C6-C30亚芳基或有或没有取代基的C4-C30亚杂芳基;R₁₁₁到R₁₁₃独立地表示氢,氘,有或没有取代基的C1-C30烷基或有或没有取代基的C6-C30芳基;f是1-4的整数;g是0或1的整数;

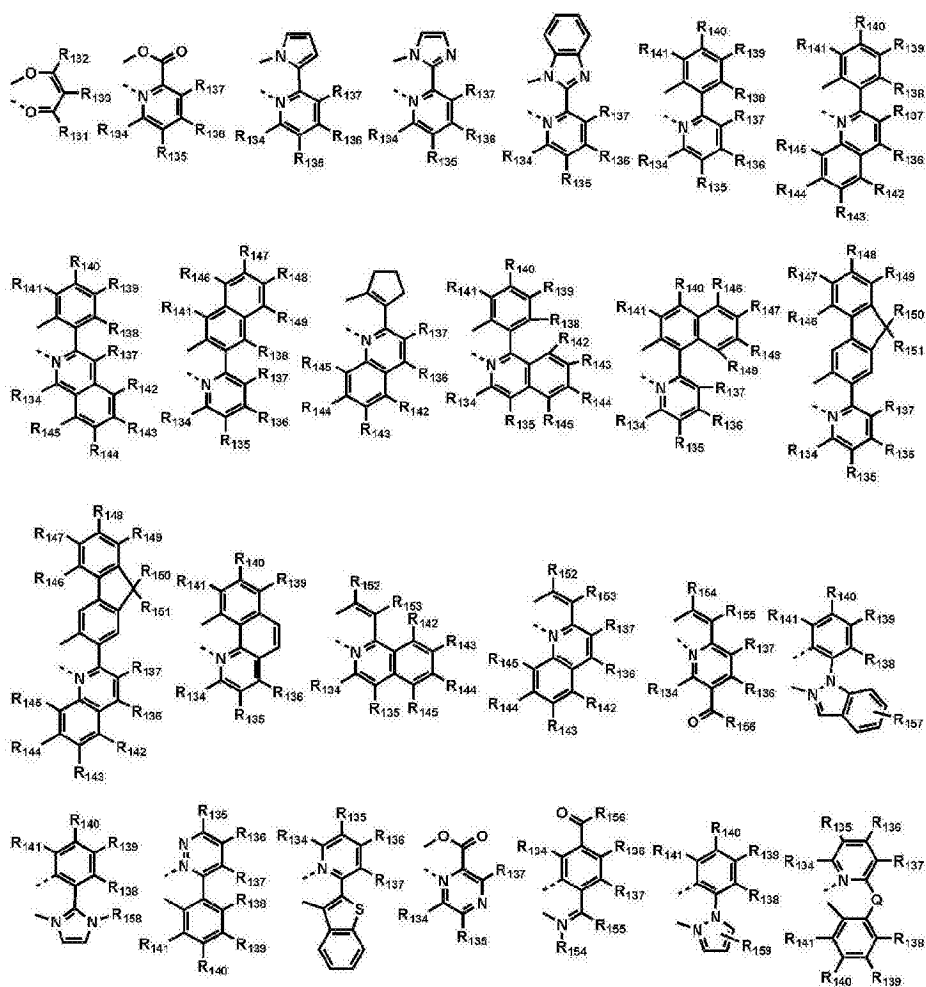
[化学式4]



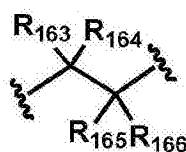
其中

M¹选自元素周期表第7族、第8族、第9族、第10族、第11族、第13族、第14族、第15族和第16族金属;

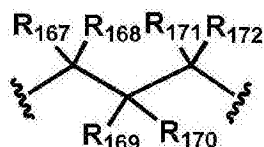
配体L¹⁰¹、L¹⁰²和L¹⁰³独立地选自下述结构:



其中R₁₃₁到R₁₃₃独立地表示氢,卤素取代或未被卤素取代的C1-C30烷基,C1-C30烷基或卤素取代或未被C1-C30烷基或卤素取代的C6-C30芳基;R₁₃₄到R₁₄₉独立地表示氢,有或没有取代基的C1-C30烷基,有或没有取代基的C1-C30烷氧基,有或没有取代基的C3-C30环烷基,有或没有取代基的C2-C30烯基,有或没有取代基的C6-C30芳基,有或没有取代基的C1-C30烷基氨基,有或没有取代基的C6-C30芳基氨基,SF₅,有或没有取代基的三-C1-C30烷基甲硅烷基,有或没有取代基的二-C1-C30烷基C6-C30芳基甲硅烷基,有或没有取代基的三-C6-C30芳基甲硅烷基,氰基或卤素;R₁₅₀到R₁₅₃独立地表示氢,卤素取代或未被卤素取代的C1-C30烷基或C1-C30烷基取代或未被C1-C30烷基取代的C6-C30芳基;R₁₅₄和R₁₅₅独立地表示氢,有或没有取代基的C1-C30烷基,有或没有取代基的C6-C30芳基或卤素,或者R₁₅₄和R₁₅₅通过的C3-C12亚烷基或C3-C12亚烯基连接形成脂环或者单环或多环芳环;R₁₅₆表示有或没有取代基的C1-C30烷基,有或没有取代基的C6-C30芳基,有或没有取代基的C5-C30杂芳基或卤素;R₁₅₇到R₁₅₉独立地表示氢,有或没有取代基的C1-C30烷基,有或没有取代基的C6-C30芳基或卤素;Q表示



或



;R₁₆₁到R₁₇₂独立地表示氢,卤素取代或未被卤素取代的C1-C30烷基,C1-C30烷氧基,卤素,有或没有取代基的C6-C30芳基,氰基或有或没有取代基的C5-C30环烷基,或者它们各自通过亚烷基或亚烯基连接到相邻取代基形成螺环或稠环,或者它们各自通过亚烷基或亚烯基与R₁₃₇或R₁₃₈相连形成稠环;以及

[化学式5]



其中L₁₁表示有或没有取代基的C6-C30亚芳基或有或没有取代基的C4-C30亚杂芳基;Ar₁₁到Ar₁₂独立地选自氢,有或没有取代基的C1-C30烷基,有或没有取代基的C1-C30烷氧基,卤素,有或没有取代基的C4-C30杂芳基,有或没有取代基的C5-C30环烷基以及有或没有取代基的C6-C30芳基;以及h和i独立地是0-4的整数。

5.如权利要求4所述的有机电子设备,其特征在于,所述有机层包括选自芳胺化合物的一种或多种化合物。

6.如权利要求4所述的有机电子设备,其特征在于,所述有机层还包含选自第1族、第2族的金属、第四周期和第五周期过渡金属、和镧系金属的一种或多种金属或配合物。

7.如权利要求4所述的有机电子设备,其特征在于,所述有机层包括电致发光层和电荷产生层。

8.如权利要求4所述的有机电子设备,其特征在于,所述有机电子设备是发射白光的有机电致发光设备,所述有机层包括一层或多层发射蓝光、红光或绿光的电致发光层。

用于有机电子材料的新颖的化合物以及使用该化合物的有机电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于有机电子材料的新颖的化合物以及包括该化合物的有机电子设备。本发明的用于有机电子材料的化合物可包括在空穴传输层、电子传输层或空穴注入层中,或者可用作基质或掺杂剂。

背景技术

[0002] 在显示设备中,电致发光(EL)设备作为自发光显示设备提供了宽视角、优异的对比度和快速相应速度的优点。伊斯特曼柯达(Eastman Kodak)在1987年首先研制了一种有机EL器件[Appl.Phys.Lett.51,913,1987],该器件使用低分子量芳香族二胺和铝配合物作为形成电致发光层的物质。

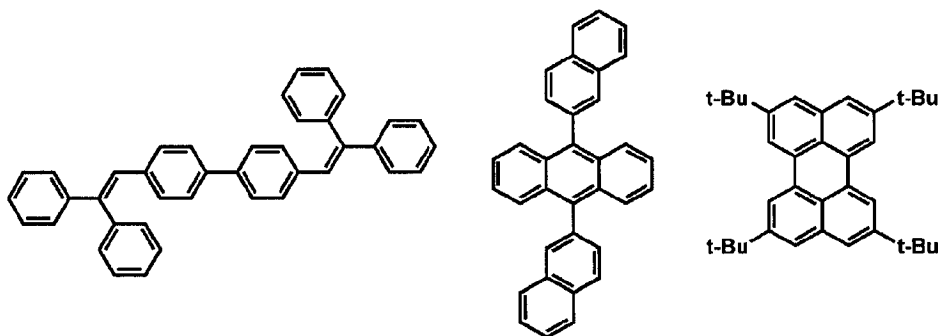
[0003] 在有机EL设备中,当电荷施加到形成在电致注入电极(阴极)和空穴注入电极(阳极)之间的有机层时,电子和空穴配对,且当电子-空穴对湮灭时发光。有机EL设备的优点在于,它可形成在挠性透明基材(例如塑料)上,可在相比等离子显示器或无机EL显示器低的电压(10V或更低)操作,消耗更少的电力以及提供优异的色彩。在有机EL设备中,决定其性能(包括发光效率和工作寿命)最重要的因素是电致发光材料。电致发光材料的一些要求包括高固态电致发光量子产率、高电子和空穴迁移、真空沉积过程中的耐分解性、形成均匀薄膜的能力和稳定性。

[0004] 有机电致发光材料一般可以大致分类为高分子量材料和低分子量材料。低分子量材料可分为金属配合物和不含金属的纯有机电致发光材料,这取决于分子结构。螯合配合物例如三(8-羟基喹啉)合铝、香豆素衍生物、四苯基丁二烯衍生物、二苯乙烯基亚芳基衍生物、噻二唑衍生物等是已知的。据报道,使用这些材料可得到可见光区域内从蓝光到红光的有机电致发光。为了实现全彩色OLED显示器,使用红色、绿色和蓝色(RGB)的三种电致发光材料。因此,在提高有机EL设备的性能方面重要的是开发具有高效率和长工作寿命的RGB电致发光材料。在功能性方面,所述有机电致发光材料可分为基质材料和掺杂剂材料。通常,通过将掺杂剂掺杂到基质中形成的电致发光层已知可用于提供优异的EL性质。目前,最紧迫的任务是开发具有高效率和长工作寿命的有机EL设备。特别地,考虑到中等到大尺寸OLED面板所需的EL性能,迫切需要开发相比现有电致发光材料优异得多的材料。

[0005] 对于蓝色电致发光材料,根据出光兴产公司(Idemitsu Kosan)的DPVBi(化合物d)已经商业化了许多材料。除了出光兴产公司的蓝色材料体系,柯达的二萘基蒽(dinaphthylanthracene)(化合物e)和四(叔丁基)苝(tetra(t-butyl)perylene)(化合物f)是已知的,但是需要进行更多的研究和开发。直到现在,出光兴产公司的二苯乙烯基化合物体系已知具有最佳的效率。其具有6lm/W的功率效率(power efficiency)和30000小时或更长的工作寿命。但是,其天蓝色并不合适用于全彩色显示器,因为寿命仅只有几千小时。通常,如果电致发光波长稍微向更长的波长偏移的话,蓝色电致发光在发光效率方面是有优势的。但是,它就不能用于高品质的显示器,因为不能得到纯蓝色。因此,急需提高色纯

度、效率和热稳定性的研究和开发。

[0006]



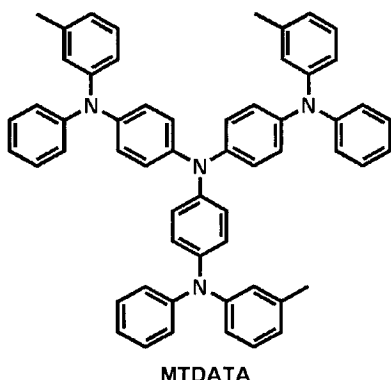
化合物 d

化合物 e

化合物 f

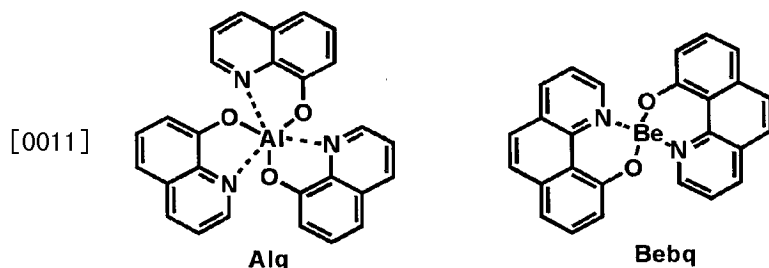
[0007] 所述空穴注入/传输材料可包括铜酞菁(CuPc)、4,4'-二[N-(4-苯基)-N-苯基氨基]-联苯(NPB)、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-(1,1'-联苯基)-4,4'-二胺(TPD)、4,4',4''-三(3-甲基苯基氨基)三苯基胺(MTDATA)等。空穴注入或传输层中使用这些材料的器件在效率 and 操作寿命上有问题。这是因为当有机EL设备在高电流条件下驱动时,在阳极和空穴注入层之间产生了热应力。所述热应力明显降低了设备的工作寿命。另外,由于用于空穴注入层的有机材料具有非常高的空穴迁移性,可打破所述空穴-电子的电荷平衡,并降低量子产率(cd/A)。

[0008]

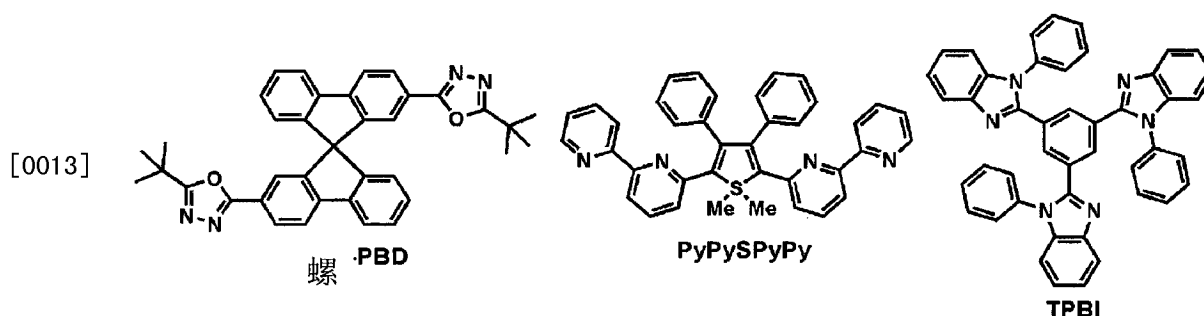


[0009] 已知使薄膜具有良好稳定性的无定形化合物提高了有机EL设备的工作寿命。玻璃化转变温度(T_g)是无定形态的量度。MTDATA的玻璃化转变温度为76°C,并不能具有高的无定形态。这些材料在有机EL设备的工作寿命以及发光效率方面并不令人满意,这是由空穴注入/传输性质决定的。

[0010] 用作常规电子传输材料的代表性例子包括铝配合物,例如由柯达公司(Kodak)在1987年报道的先于多层薄膜OLED使用的三(8-羟基喹啉)合铝(111)(Alq);以及铍配合物,例如Sato等人于二十世纪九十年代中期在日本报道的二(10-羟基苯并-喹啉合)铍(Bebq) [T.Sato等人,J.Mater.Chem.10(2000)1151]。但是,自2002年商业化OLED时,这些材料的限制就已经出现。之后,已经研究了许多高性能电子传输材料,且据报道已经接近商业化水平。



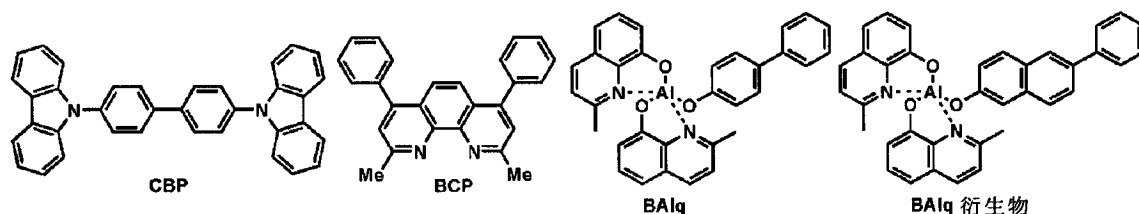
[0012] 迄今为止报道的具有良好特性的非金属配合物电子传输材料包括柯达公司开发的螺-PBD[N. Jahansson等人, Adv. Mater. 10(1998)1136], PyPySPyPy[M. Uchida等人, Chem. Mater. 13(2001)2680]以及TPBI[Y.-T. Tao等人, Appl. Phys. Lett. 77(2000)1575]。但是, 这些材料在电致发光性质和寿命方面仍然存在许多有待改进之处。



[0014] 具体地, 已经注意到现有电子传输材料仅稍微改进了驱动电压或者具有显著降低设备工作寿命的问题。另外, 这些材料还具有一些负面效果, 例如对于每种颜色, 装置寿命存在偏差, 热稳定性也变差。由于这些问题, 很难达到合理的电力消耗、提高的亮度等, 这是制造大尺寸OLED面板所必需的。

[0015] 目前为止, 4,4'-N,N'-二咔唑联苯(dicarbazol ebiphenyl)(CBP)是最著名的磷光发光材料的基质材料, 且包括BCP或BAIq空穴阻挡层的高效OLED是已知的。而且, 先锋公司(Pioneer)(日本)等已经开发了使用BAIq衍生物作为基质的高性能OLED。

[0016]



[0017] 尽管这些材料在发光性质方面有优势, 但是它们的性质在真空状态下高温沉积过程中需要改进, 因为它们具有低的玻璃化转变温度和非常差的热稳定性。OLED的功率效率如下确定: “功率效率=(π /电压)×电流效率”。即, 所述功率效率与电压成反比, 且应提高功率效率以降低OLED的功率消耗。在实际中, 使用磷光电致发光材料的OLED显示其电流效率(cd/A)比使用荧光EL材料的OLED明显更高。但是, 使用BAIq或CBP作为磷光电致发光材料的基质相对于使用荧光材料的OLED在功率效率(lm/w)方面并没有明显的优势, 因为需要更高的驱动电压。此外, 在OLED设备的工作寿命方面并不令人满意。因此, 仍需要开发能够提供更好稳定性和性能的基质材料。

发明内容

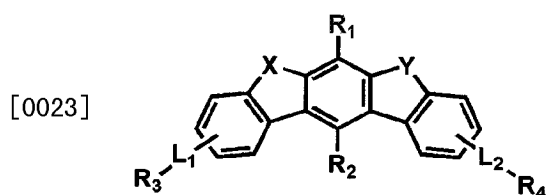
[0018] 技术问题

[0019] 因此,本发明的目的是提供一种用于有机电子材料的化合物,所述有机电子材料相对于现有的基质或掺杂材料具有改进的发光效率和设备工作寿命,且具有优异的骨架以及适当的色坐标,以解决上述问题。本发明的另一个目的在于提供一种在空穴注入层、空穴传输层、电子传输层或电致发光层中使用所述有机电子材料的新颖的化合物的有机电子设备。

[0020] 解决问题的方法

[0021] 本发明提供了一种化学式1表示的用于有机电子材料的化合物以及使用该化合物的有机电子设备。本发明用于有机电子材料的化合物可包括在空穴传输层、空穴传输层或电子传输层中,或者可用作基质或掺杂剂。由于具有优异的发光效率和优异的寿命特性,它可用于制造具有非常优异工作寿命的OLED设备。

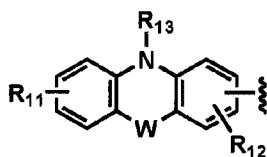
[0022] [化学式1]



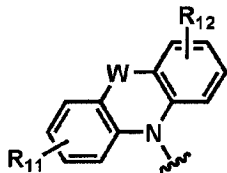
[0024] 式中

[0025] X和Y独立地表示 $-C(R_{51})(R_{52})-$, $-N(R_{53})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{54})(R_{55})-$, $-P(R_{56})-$, $-P(=O)(R_{57})-$, $-C(=O)-$ 或 $-B(R_{58})-$;

[0026] R_1 到 R_4 和 R_{51} 到 R_{58} 独立地表示氢,氘,卤素,有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,与一个或多个有或没有取代基的(C3-C30)环烷基稠合的有或没有取代基的(C6-C30)芳基,有或没有取代基的(C3-C30)杂芳基,有或没有取代基的5-到7-元杂环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的5-到7-元杂环烷基,有或没有取代基的(C3-C30)环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的(C3-C30)环烷基,有或没有取代基的金刚烷基,有或没有取代基的(C7-C30)二环烷基,氰基, $NR_{21}R_{22}$, $BR_{23}R_{24}$, $PR_{25}R_{26}$, $P(=O)R_{27}R_{28}$ [其中 R_{21} 到 R_{28} 独立地表示有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,有或没有取代基的(C3-C30)杂芳基],有或没有取代基的三(C1-C30)烷基甲硅烷基,有或没有取代基的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基,有或没有取代基的三(C6-C30)芳基甲硅烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基,有或没有取代基的(C1-C30)烷硫基,有或没有取代基的(C6-C30)芳氧基,有或没有取代基的(C6-C30)芳硫基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基羰基,有或没有取代基的(C1-C30)烷基羰基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基羰基,有或没有取代基的(C2-C30)烯基,有或没有取代基的(C2-C30)炔基,有或没有取代基的(C6-C30)芳氧基羰基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基羰基氧基,有或没有取代基的(C1-C30)烷基羰基氧基(alkylcarbonyloxy),有或没有取代基的(C6-C30)芳基羰基氧基,有或没有取代基的(C6-C30)芳氧基羰基氧基,羧基,硝基,羟基,



[0027] 或



[0028] ,或者它们各自可通过有或没有稠环的(C3-C30)亚烷基或(C3-C30)亚烯基连接到相邻取代基以形成脂环或单环或多环芳环;

[0029] R₁₁到R₁₃与R₁到R₄的定义相同;

[0030] W表示-C(R₅₁)(R₅₂)_m-, -N(R₅₃)-, -S-, -O-, -Si(R₅₄)(R₅₅)-, -P(R₅₆)-, -P(=O)(R₅₇)-, -C(=O)-, -B(R₅₈)-或-(R₅₁)C=C(R₅₂)-;

[0031] L₁和L₂独立地表示化学键,有或没有取代基的(C6-C30)亚芳基,有或没有取代基的(C3-C30)亚杂芳基,有或没有取代基的5-或6-元亚杂环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的5-到7-元亚杂环烷基,有或没有取代基的(C3-C30)亚环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳基稠合的(C3-C30)亚环烷基,有或没有取代基的亚金刚烷基,有或没有取代基的(C7-C30)亚二环烷基,有或没有取代基的(C2-C30)亚烯基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基(C1-C30)亚烷基,有或没有取代基的(C1-C30)亚烷硫基(alkylenethio),有或没有取代基的(C1-C30)亚烷氧基(alkyleneoxy),有或没有取代基的(C6-C30)亚芳氧基(aryleneoxy),有或没有取代基的(C6-C30)亚芳硫基(arylenethio),-O-, -S-,

[0032] $\text{--}\overset{\text{~}}{\text{A}}\text{--}\overset{\text{~}}{\text{B}}\text{--}$

或

[0033] $\text{--}\overset{\text{~}}{\text{D}}\text{--}\overset{\text{~}}{\text{E}}\text{--}$

[0034] A, B, D和E独立地表示化学键,有或没有取代基的(C6-C30)亚芳基或者有或没有取代基的(C3-C30)亚杂芳基;

[0035] 所述杂环烷基或杂芳基可包含一个或多个选自B, N, O, S, P(=O), Si和P的杂原子; 以及

[0036] m表示1或2的整数。

[0037] 在本发明中,“烷基”、“烷氧基”以及其他包含“烷基”部分的取代基包括直链和支链部分。

[0038] 在本发明中,“芳基”表示通过从芳香烃除去一个氢原子得到的有机基团,可包括4-到7-元、优选5-或6-元的单环或稠环,包括通过单键连接的多个芳基。具体例子包括苯基、萘基、联苯基(biphenyl)、蒽基、茚基、茈基、菲基(phenanthryl)、苯并[9,10]菲基(triphenylenyl)、苝基、花基(perylenyl)、蒽基(chrysenyl)、并四苯基(naphthacenyl)、荧蒽基(fluoranthenyl)等,但不限于此。所述萘基包括1-萘基和2-萘基,所述蒽基包括1-蒽基、2-蒽基和9-蒽基,所述茈基包括1-茈基、2-茈基、3-茈基、4-茈基和9-茈基。

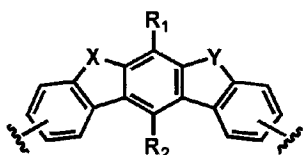
[0039] 在本发明中,“杂芳基”表示包含1-4个选自B,N,O,S,P(=O),Si和P的杂原子作为芳环骨架原子、其他芳环骨架原子为碳的芳基。它可以是与苯环缩合得到的5-或6-元单环杂芳基或多环杂芳基,且可部分饱和。另外,所述杂芳基包括通过单键连接的超过一个杂芳基。所述杂芳基包括二价芳基,其中环中的杂原子可氧化或季铵化形成例如N-氧化物或季铵盐。具体的例子包括单环杂芳基例如呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噁二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咱基(furazanyl)、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等;多环杂芳基例如苯并呋喃基(benzofuranyl)、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基(cinnolinyl)、喹唑啉基、喹喔啉基(quinoxalinylyl)、呋唑基、菲啶基(phenanthridinyl)、苯并间二氧杂环戊烯基(benzodioxolyl)等;及其N-氧化物(例如吡啶基N-氧化物、喹啉基N-氧化物);及其季铵盐等,但并不限于此。

[0040] 在本发明中,(C1-C30)烷基、三(C1-C30)烷基甲硅烷基、二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、(C1-C30)烷氧基、(C1-C30)烷硫基、(C1-C30)烷氧基羰基、(C1-C30)烷基羰基、(C1-C30)烷氧基羰基氧基或(C1-C30)烷基羰基氧基的烷基部分可具有1-30个碳原子,优选1-20个碳原子,更优选1-10个碳原子。(C6-C30)芳基,二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基,三(C6-C30)芳基甲硅烷基,(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基,(C6-C30)芳氧基,(C6-C30)芳硫基,(C6-C30)芳基羰基,(C6-C30)芳氧基羰基,(C6-C30)芳基羰基氧基或(C6-C30)芳氧基羰基氧基的芳基烷基部分可具有6-30个碳原子,优选6-20个碳原子,更优选6-12个碳原子。(C3-C30)杂芳基可具有3-30个碳原子,优选4-20个碳原子,更优选4-12个碳原子。(C3-C30)杂环烷基可具有3-30个碳原子,优选3-20个碳原子,更优选3-7个碳原子。(C2-C30)烯基或炔基可具有2-30个碳原子,优选2-20个碳原子,更优选2-10个碳原子。

[0041] 并且,在本发明中,术语“有或没有取代基”表示 R_1 到 R_4 , R_{11} 到 R_{13} , R_{21} 到 R_{28} , R_{51} 到 R_{58} , L_1 , L_2 ,A,B,D和E的取代基可独立地由选自以下基团的一个或多个取代基取代:氘,卤素,有或没有卤素取代基的(C1-C30)烷基,(C6-C30)芳基,有或没有(C6-C30)芳基取代基的(C3-C30)杂芳基,包含一个或多个选自B,N,O,S,P(=O),Si和P的杂原子的5-到7-元杂环烷基,与一个或多个芳环稠合的5-到7-元杂环烷基,(C3-C30)环烷基,与一个或多个芳环稠合的(C6-C30)环烷基,三(C1-C30)烷基甲硅烷基,二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基,三(C6-C30)芳基甲硅烷基,金刚烷基,(C7-C30)二环烷基,(C2-C30)烯基,(C2-C30)炔基,氰基,呋唑基, $NR_{31}R_{32}$, $BR_{33}R_{34}$, $PR_{35}R_{36}$, $P(=O)R_{37}R_{38}$ [其中 R_{31} 到 R_{38} 独立地表示(C1-C30)烷基,(C6-C30)芳基或(C3-C30)杂芳基],(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基,(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基,(C1-C30)烷氧基,(C1-C30)烷硫基,(C6-C30)芳氧基,(C6-C30)芳硫基,(C1-C30)烷氧基羰基,(C1-C30)烷基羰基,(C6-C30)芳基羰基,(C6-C30)芳氧基羰基,(C1-C30)烷氧基羰基氧基,(C1-C30)烷基羰基氧基,(C6-C30)芳基羰基氧基,(C6-C30)芳氧基羰基氧基,羧基,硝基和羟基,或者可连接到相邻取代基形成环。

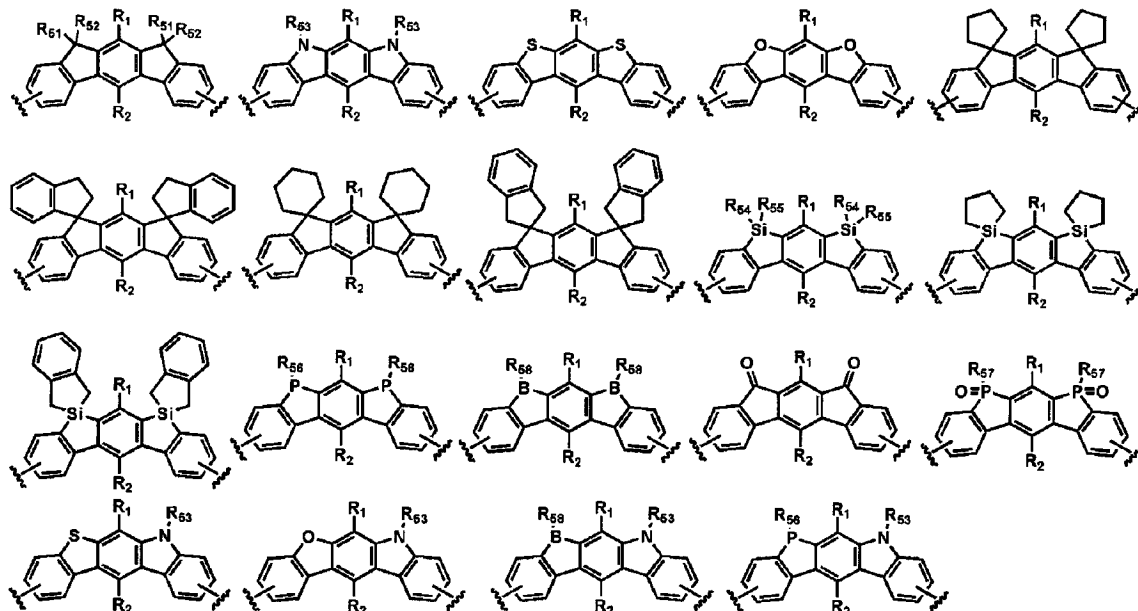
[0042] 具体地说:

[0043]



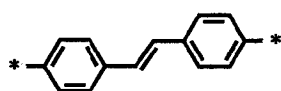
[0044] 可选自下述结构,但不限于此:

[0045]

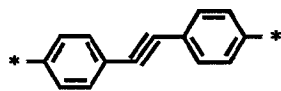


[0046] 其中R₁, R₂以及R₅₁到R₅₈独立地选自有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基和有或没有取代基的(C3-C30)杂芳基。

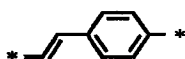
[0047] L₁和L₂可独立地选自化学键、亚芳基(例如亚苯基、亚萘基、亚蒽基、亚联苯基、亚芴基、亚苯并[9,10]菲基、亚荧蒽基、亚蒾基、亚四联苯基terphenylene)、亚菲基(phenanthrylene),亚芘基(pyrenylene)等,亚杂芳基(例如亚吡啶基、亚吡嗪基、亚呋喃基、亚噻吩基、亚硒代苯基(selenophenylene)、亚喹啉基、亚喹喔啉基、亚菲咯啉基(phenanthrolinylene)等,



[0048]



和

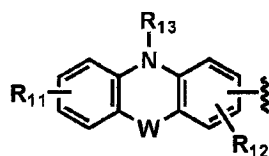


[0049] ,但不限于此。如化学式1所示,它们还可进一步取代。

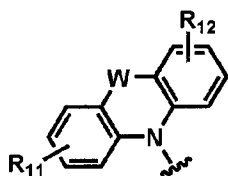
[0050] R₃和R₄可独立地选自芳基(例如苯基、萘基、蒽基、联苯基、芴基、菲基、芘基、茈基等);杂芳基(例如吡啶基、吡嗪基、呋喃基、噻吩基、硒代苯基(selenophenyl)、喹啉基、喹喔啉基、菲咯啉基(phenanthrolinyl)、咪唑基、苯并哌啶基等);与环烷基稠合的芳基(例如四氢萘基等);与一个或多个芳环稠合的杂环烷基(例如苯并哌啶代(benzopiperidino),二苯并吗啉代(dibenzomorpholino),二苯并氮杂茛(dibenzoazepino)等;NR₂₁R₂₂, BR₂₃R₂₄,

PR₂₅R₂₆和P(=O)R₂₇R₂₈,但不限于此。如化学式1所示,它们还可进一步取代。

[0051] 具体地说:

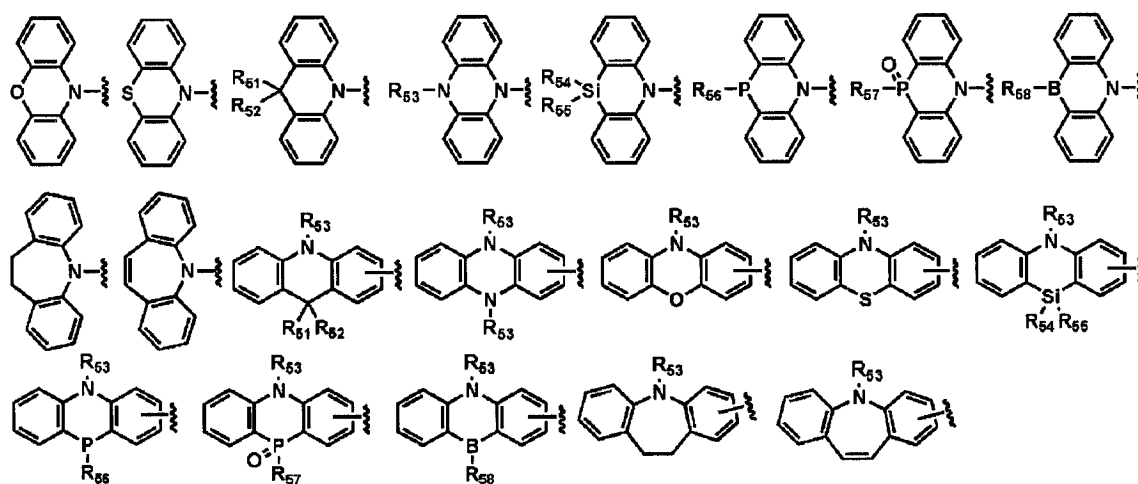


[0052] 和



[0053] 可列举为下述结构体:

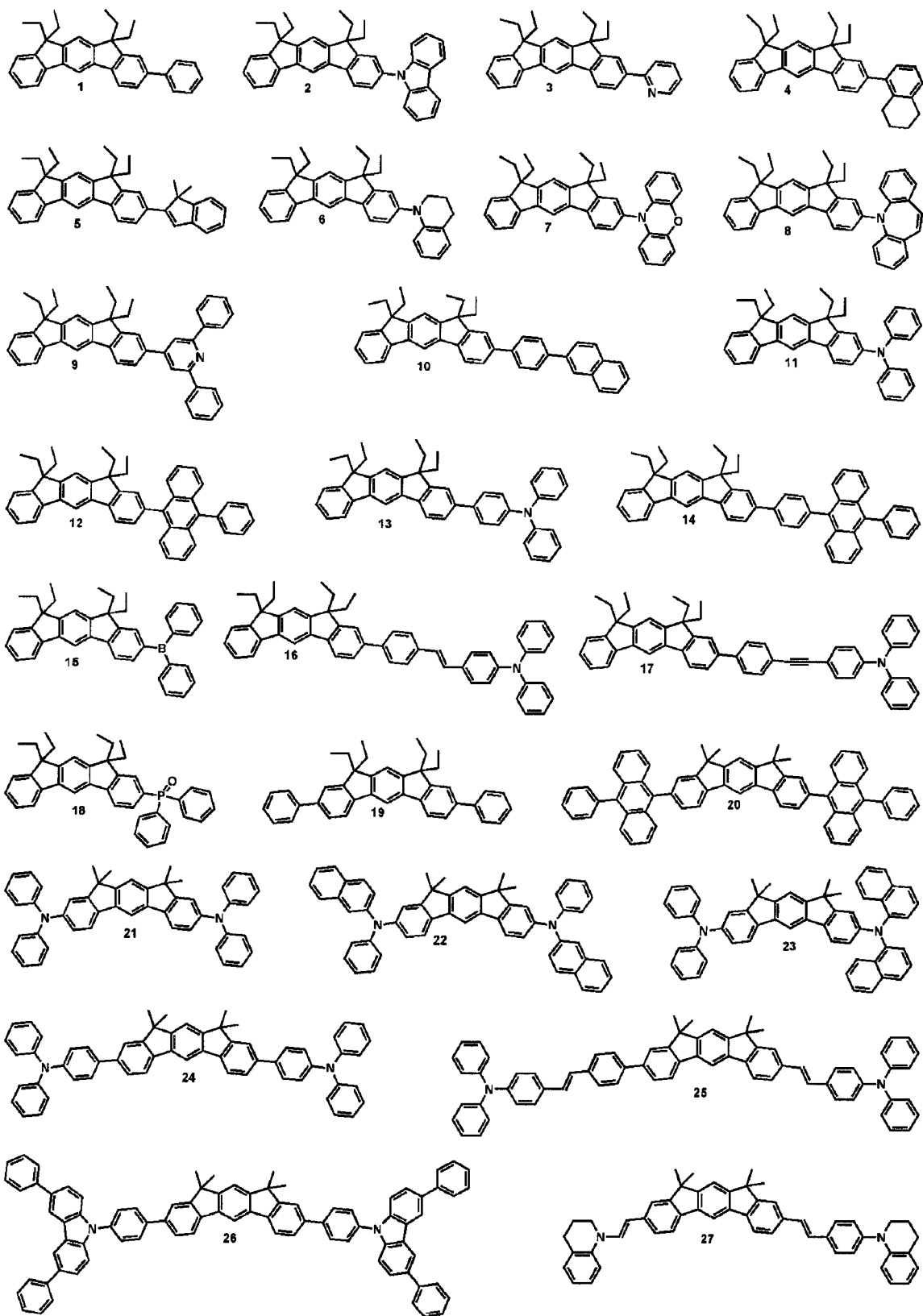
[0054]



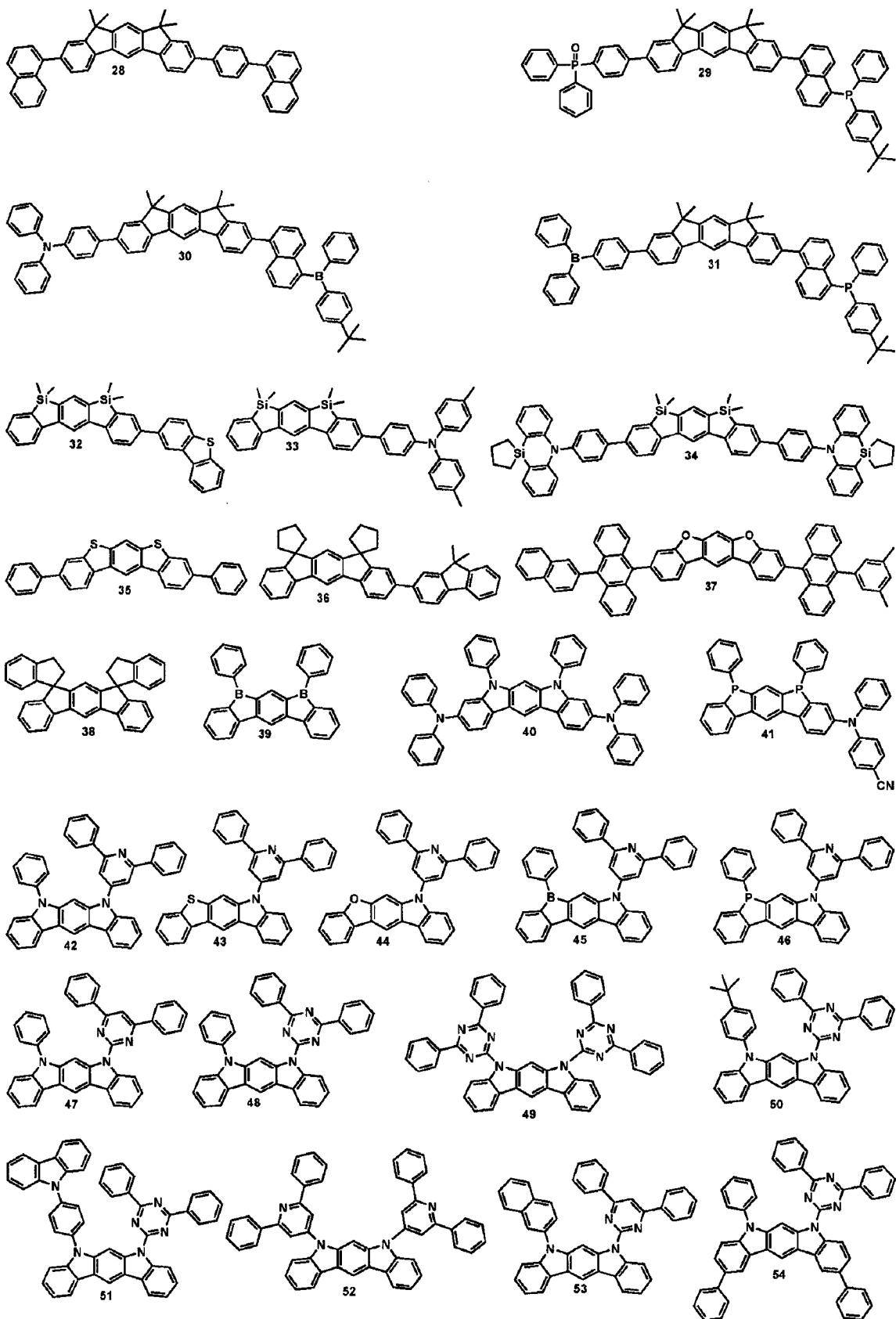
[0055] 其中R₅₁到R₅₈独立地表示有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基或有或没有取代基的(C3-C30)杂芳基,或者它们各自可通过有或没有稠环的(C3-C30)亚烷基或(C3-C30)亚烯基连接到相邻的取代基以形成脂环或单环或多环芳环。

[0056] 更具体地说,本发明用于有机电子材料的化合物可列举为下述化合物,但下述化合物并没有限制本发明:

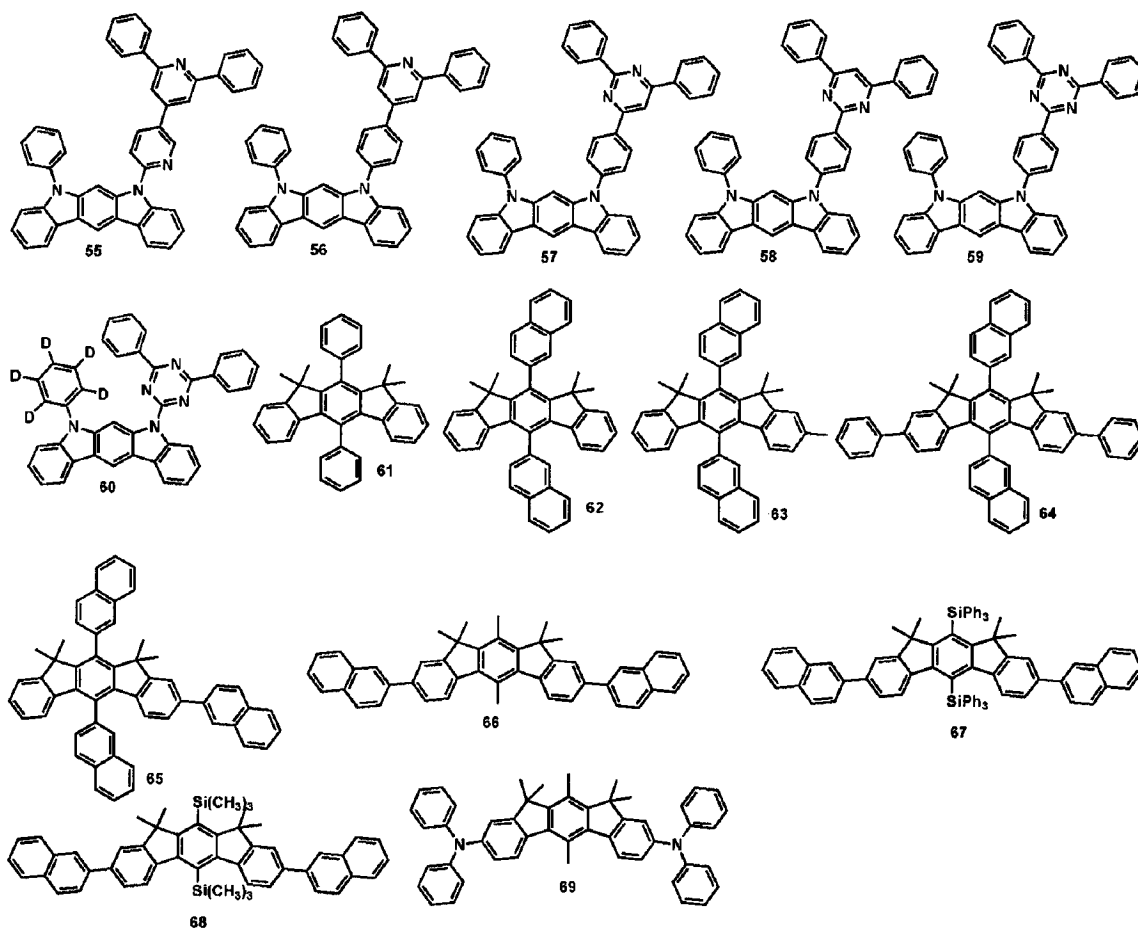
[0057]



[0058]

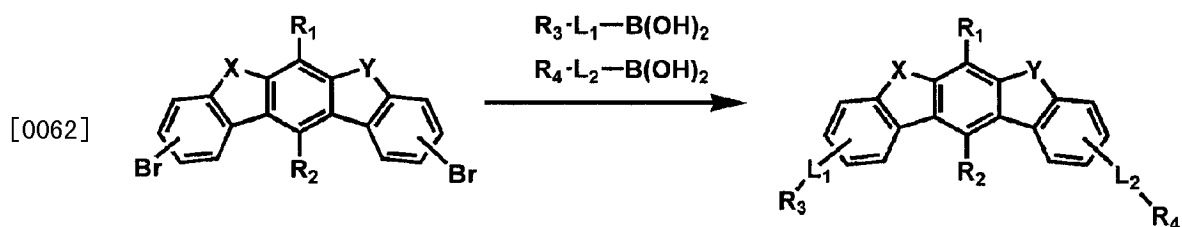


[0059]



[0060] 本发明用于有机电子材料的化合物可通过下述方案1制备：

[0061] 方案1



[0063] 其中 $R_1, R_2, R_3, R_4, L_1, L_2, X$ 和 Y 与化学式1中的定义相同。

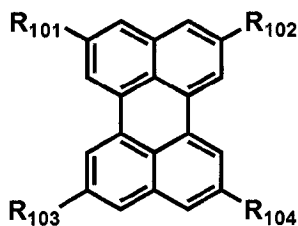
[0064] 本发明提供了一种有机电子设备,它包括第一电极、第二电极和插入所述第一电极和第二电极之间的至少一层有机层。所述有机层包含一种或多种化学式1表示的用于有机电子材料的化合物。所述用于有机电子材料的化合物可包括在空穴注入层、空穴传输层或电子传输层中,或者可用作电致发光层的掺杂剂和基质材料。

[0065] 另外,所述有机层可包括电致发光层,除了一种或多种化学式1表示的用于有机电子材料的化合物之外,所述电致发光层还可包括一种或多种掺杂剂或基质。用于本发明有机电子设备的掺杂剂或基质并没有具体限制。

[0066] 优选地,用于本发明有机电子设备的掺杂剂或基质选自化学式2-6所表示的化合物:

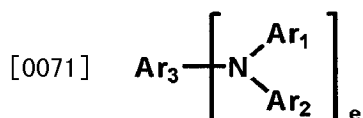
[0067] [化学式2]

[0068]



[0069] R_{101} 到 R_{104} 独立地表示氢,卤素,有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,有或没有取代基的(C4-C30)杂芳基,有或没有取代基的5-或6-元杂环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的5-到7-元杂环烷基,有或没有取代基的(C3-C30)环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的(C3-C30)环烷基,有或没有取代基的金刚烷基,有或没有取代基的(C7-C30)二环烷基,氰基, $NR_{11}R_{12}$, $BR_{13}R_{14}$, $PR_{15}R_{16}$, $P(=O)R_{17}R_{18}$ [其中 R_{11} 到 R_{18} 独立地表示有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,或有或没有取代基的(C3-C30)杂芳基.],有或没有取代基的三(C1-C30)烷基甲硅烷基,有或没有取代基的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基,有或没有取代基的三(C6-C30)芳基甲硅烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基,有或没有取代基的(C1-C30)烷硫基,有或没有取代基的(C6-C30)芳氧基,有或没有取代基的(C6-C30)芳硫基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基羰基,有或没有取代基的(C1-C30)烷基羰基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基羰基,有或没有取代基的(C2-C30)烯基,有或没有取代基的(C2-C30)炔基,有或没有取代基的(C6-C30)芳氧基羰基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基羰基氧基,有或没有取代基的(C1-C30)烷基羰基氧基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基羰基氧基,有或没有取代基的(C6-C30)芳氧基羰基氧基,羧基,硝基或羟基,或者它们各自通过有或没有稠环的(C3-C30)亚烷基或(C3-C30)亚烯基连接到相邻碳形成稠合环;

[0070] [化学式3]

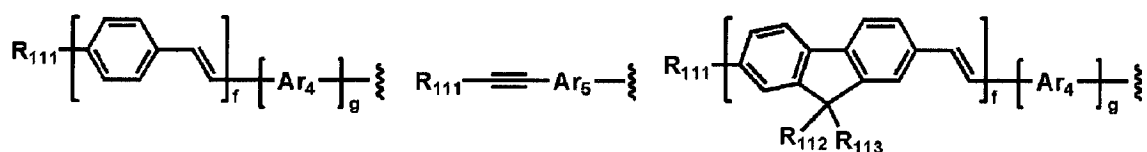


[0072] 式中:

[0073] Ar_1 和 Ar_2 独立地表示有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,有或没有取代基的(C4-C30)杂芳基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基氨基,有或没有取代基的(C1-C30)烷基氨基,有或没有取代基的5-到7-元杂环烷基,与一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的5-到7-元杂环烷基,有或没有取代基的(C3-C30)环烷基,或一个或多个有或没有取代基的芳环稠合的(C3-C30)环烷基,或者 Ar_1 和 Ar_2 通过有或没有稠环的(C3-C30)亚烷基或(C3-C30)亚烯基连接形成脂环或单环或多环芳环;

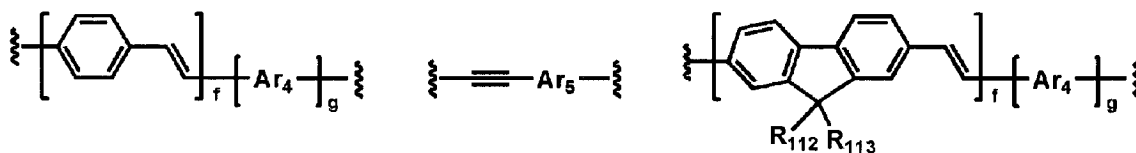
[0074] 在 e 是1的情况下, Ar_3 是有或没有取代基的(C6-C30)芳基,有或没有取代基的(C4-C30)杂芳基或选自下述结构的取代基:

[0075]



[0076] 在e是2的情况下,Ar₃是有或没有取代基的(C6-C30)亚芳基,有或没有取代基的(C4-C30)亚杂芳基或选自下述结构的取代基:

[0077]



[0078] Ar₄和Ar₅独立地表示有或没有取代基的(C6-C30)亚芳基或有或没有取代基的(C4-C30)亚杂芳基;

[0079] R₁₁₁到R₁₁₃独立地表示氢,氘,有或没有取代基的(C1-C30)烷基或有或没有取代基的(C6-C30)芳基;

[0080] f是1-4的整数;

[0081] g是0或1的整数;

[0082] [化学式4]

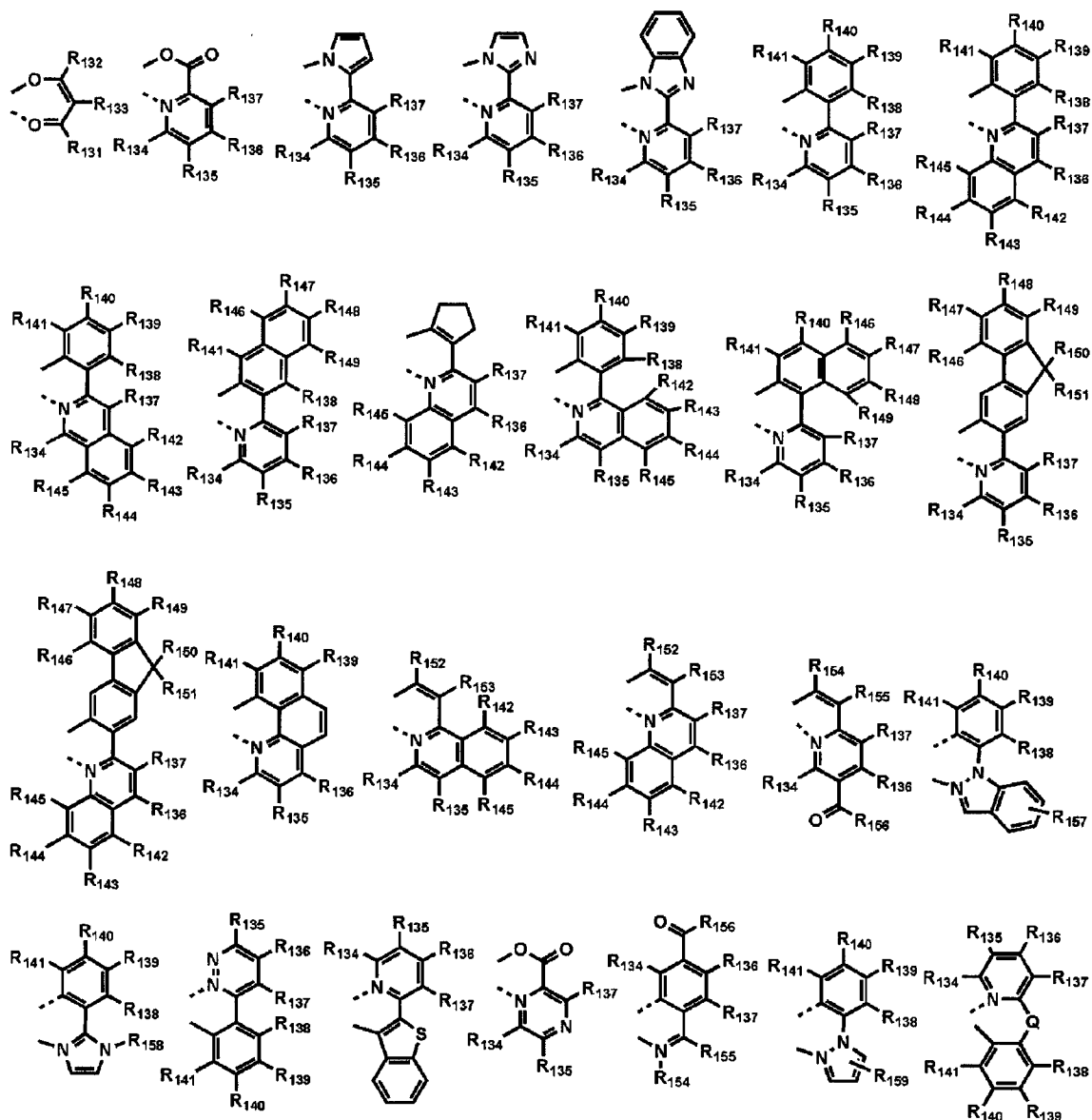
[0083] M¹L¹⁰¹L¹⁰²L¹⁰³

[0084] 其中

[0085] M¹选自元素周期表第7族、第8族、第9族、第10族、第11族、第13族、第14族、第15族和第16族的金属;

[0086] 所述配体L₁₀₁,L₁₀₂和L₁₀₃独立地选自下述结构:

[0087]



[0088] 其中

[0089] R₁₃₁到R₁₃₃独立地表示氢,卤素取代或未被卤素取代的(C1-C30)烷基,(C1-C30)烷基或卤素取代或未被(C1-C30)烷基或卤素取代的(C6-C30)芳基;

[0090] R₁₃₄到R₁₄₉独立地表示氢,有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基,有或没有取代基的(C3-C30)环烷基,有或没有取代基的(C2-C30)烯基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,有或没有取代基的(C1-C30)烷基氨基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基氨基,SF₅,有或没有取代基的三(C1-C30)烷基甲硅烷基,有或没有取代基的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基,有或没有取代基的三(C6-C30)芳基甲硅烷基,氰基或卤素;

[0091] R₁₅₀到R₁₅₃独立地表示氢,卤素取代或未被卤素取代的(C1-C30)烷基,(C1-C30)烷基取代或未被(C1-C30)烷基取代的(C6-C30)芳基;

[0092] R₁₅₄和R₁₅₅独立地表示氢,有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基或卤素,或者R₁₅₄和R₁₅₅可通过具有或没有稠环的(C3-C12)亚烷基或(C3-C12)亚烯基连接形成脂环或单环或多环芳环;

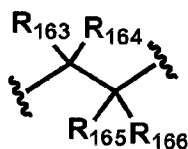
[0093] R_{156} 表示有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,有或没有取代基的(C5-C30)杂芳基或卤素;

[0094] R_{157} 到 R_{159} 独立地表示氢,有或没有取代基的(C1-C30)烷基或有或没有取代基的(C6-C30)芳基,或者卤素;

[0095] Q表示:

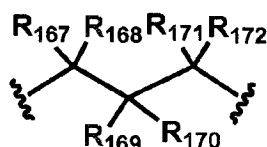


,



[0096]

或



[0097] ;和

[0098] R_{161} 到 R_{172} 独立地表示氢,卤素取代或未被卤素取代的(C1-C30)烷基,(C1-C30)烷氧基,卤素,有或没有取代基的(C6-C30)芳基,氰基或有或没有取代基的(C5-C30)环烷基,或者它们各自可通过亚烷基或亚烯基连接到相邻取代基形成螺环或稠环,或者它们各自通过亚烷基或亚烯基与 R_{137} 或 R_{138} 相连形成稠环;以及

[0099] [化学式5]

[0100] $(Ar_{11})_h-L_{11}-(Ar_{12})_i$

[0101] [化学式6]

[0102] $(Ar_{13})_j-L_{12}-(Ar_{14})_k$

[0103] 其中

[0104] L_{11} 表示有或没有取代基的(C6-C30)亚芳基或有或没有取代基的(C4-C30)亚杂芳基;

[0105] L_{12} 表示有或没有取代基的亚蒎基;

[0106] Ar_{11} 到 Ar_{14} 独立地选自氢,有或没有取代基的(C1-C30)烷基,有或没有取代基的(C1-C30)烷氧基,卤素,有或没有取代基的(C4-C30)杂芳基,有或没有取代基的(C5-C30)环烷基和有或没有取代基的(C6-C30)芳基;以及

[0107] h, i, j 和 k 独立地是0-4的整数。

[0108] 在本发明的有机电子设备中,除了化学式1表示的用于有机电子材料的化合物以外,所述有机层还可同时包括一种或多种选自芳胺和苯乙烯基芳胺化合物的化合物。所述芳胺化合物或苯乙烯基芳胺化合物的例子参见韩国专利申请10-2008-0123276,10-2008-0107606或10-2008-0118428,但不限于此。

[0109] 在本发明的有机电子设备中,除了化学式1表示的用于有机电子材料的化合物以外,所述有机层还可包括一种或多种选自元素周期表第1族、第2族的有机金属、第四周期和第五周期过渡金属、镧系金属和d-过渡元素的金属或配合物。所述有机层可包括电致发光层和电荷产生层。

[0110] 另外,除了所述有机电致发光化合物,所述有机层还可同时包括一种或多种发射蓝光、红光和绿光的有机电致发光层,以提供发射白光的有机电致发光设备。发射蓝光、红光或绿光的化合物的例子参见韩国专利申请10-2008-0123276,10-2008-0107606和10-2008-0118428,但不限于此。

[0111] 在本发明的有机电致发光设备中,选自硫属化物层、金属卤化物层和金属氧化物层的层(以下称为“表面层”)可设置在电极对中的一个或两个电极的内表面上。更具体地说,硅或铝的硫属化物(包括氧化物)层可置于电致发光介质层的阳极表面上,且金属卤化物层或金属氧化物层可置于所述电致发光介质层的阴极表面上。从而得到驱动稳定性。例如,硫属化物可以是 SiO_x ($1=x=2$), AlO_x ($1=x=1.5$), Si_3N_4 , SiAlON 等。例如,金属卤化物可以是 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 稀土金属氟化物等。例如,金属氧化物可以是 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 等。

[0112] 另外,在本发明的电致发光设备中,电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区或者空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区可置于电极对一个或两个电极的内表面上。在这种情况下,电子从所述混合区注入并传输到电致发光介质层中变得更加容易,因为所述电子传输化合物还原成阴离子。另外,空穴从所述混合区注入并传输到电致发光介质层中变得更加容易,因为所述空穴传输化合物氧化成阳离子。

[0113] 氧化性掺杂剂的优选例子包括各种路易斯酸和受体化合物。还原性掺杂剂的优选实例包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属及其混合物。

[0114] 另外,具有两层或更多层电致发光层的发射白光的有机电致发光设备可使用还原性掺杂剂层作为电荷产生层来制备。

[0115] 发明的有利效果

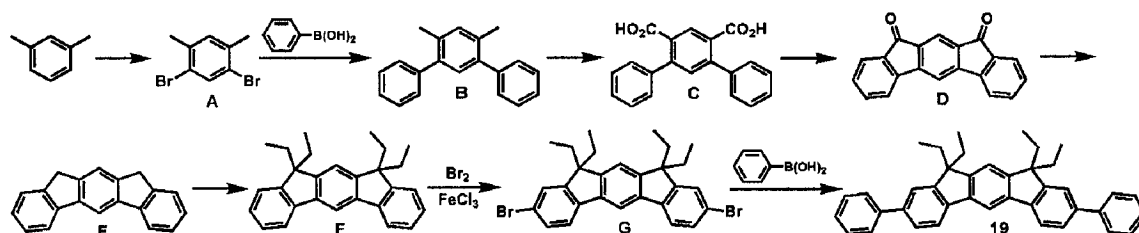
[0116] 因为本发明用于有机电子材料的化合物具有良好的发光效率和优异的寿命性质,它可用于制造具有非常好工作寿命的OLED设备。

[0117] 本发明的实施方式

[0118] 在下文中,针对一些化合物描述本发明的用于有机电子材料的化合物、其制备方法和设备的电致发光性质。但是,下述实施方式仅仅是示例性的,并没有限制本发明的范围。

[0119] [制备例1]制备化合物19

[0120]



[0121] 制备化合物(A)

[0122] 1,3-二甲基苯(30.0g, 282.6mmol)和FeCl₃(2.3g, 14.1mmol)溶解在CCl₄中, 且Br₂(32.0mL, 621.7mmol)于0℃缓慢加入到其中。于室温搅拌2小时后, 反应溶液用KOH水溶液中和。用MC萃取, 然后用MgSO₄干燥, 减压蒸馏和柱分离得到化合物A(32.5g, 123.12mmol, 43.7%)。

[0123] 化合物B的制备

[0124] 化合物A(32.5g, 123.12mmol), 苯基硼酸(37.5g, 307.8mmol), Pd(PPh₃)₄(5.7g, 4.9mmol), 甲苯(300mL), 乙醇(150mL)和K₂CO₃(51.1g, 369.4mmol, 2M水溶液)回流搅拌。12小时后, 冷却到室温后, 用EA萃取产物, 用蒸馏水洗涤, 并用MgSO₄干燥。减压蒸馏, 然后柱分离得到化合物B(28.1g, 108.8mmol, 88.4%)。

[0125] 化合物C的制备

[0126] 化合物B(28.1g, 108.8mmol)溶解在吡啶(500mL)中, 并向其中加入溶于蒸馏水(60mL)中的KMnO₄(90.0g)中。回流搅拌5小时, 然后加入蒸馏水(500mL), 之后, 混合物再回流搅拌12小时。冷却到室温后, 过滤所得固体。收集滤出液后, 加入盐酸直到得到酸性pH值。所制得的固体减压过滤, 然后干燥得到化合物C(30.7g, 96.4mmol, 88.7%)。

[0127] 制备化合物D

[0128] 化合物C(30.7g, 96.4mmol)缓慢加入到硫酸(600mL)中。所述混合物于室温搅拌2小时, 且向所述反应溶液中缓慢加入冰水。减压过滤所制得的紫色沉淀物, 并依次用蒸馏水、K₂CO₃水溶液和蒸馏水洗涤。得到化合物D(22.4g, 79.31mmol, 82.3%)。

[0129] 制备化合物E

[0130] 向二甘醇(300mL)中加入KOH(133.5g, 2380.5mmol)。搅拌后, 然后加入化合物D(22.4g, 79.35mmol)和胍单水合物(78.9mL, 1626.6mmol), 混合物搅拌24小时同时于180℃加热。完成反应后, 反应溶液冷却到室温, 并缓慢加入包含冰的盐酸溶液。所制得的固体减压干燥, 然后用乙酸重结晶, 得到化合物E(17.2g, 67.62mmol, 85.2%)。

[0131] 制备化合物F

[0132] 化合物E(17.2g, 67.6mmol)溶解在THF(1.5L)中, 并冷却到-78℃。然后, 缓慢加入n-BuLi(73.0mL, 182.6mmol, 在己烷中2.5M)。一小时后, 加入溴乙烷(15.1mL, 202.9mmol)。搅拌1小时后, 于-78℃缓慢加入n-BuLi(86.6mL, 216.4mmol, 在乙烷中2.5M)。搅拌1小时后, 加入溴乙烷(15.1mL, 202.9mmol)。5小时后, 加入蒸馏水, 且用MC萃取产物。用MgSO₄干燥后, 减压蒸馏所述产物。用己烷重结晶得到化合物F(14.8g, 40.4mmol, 59.7%)。

[0133] 制备化合物G

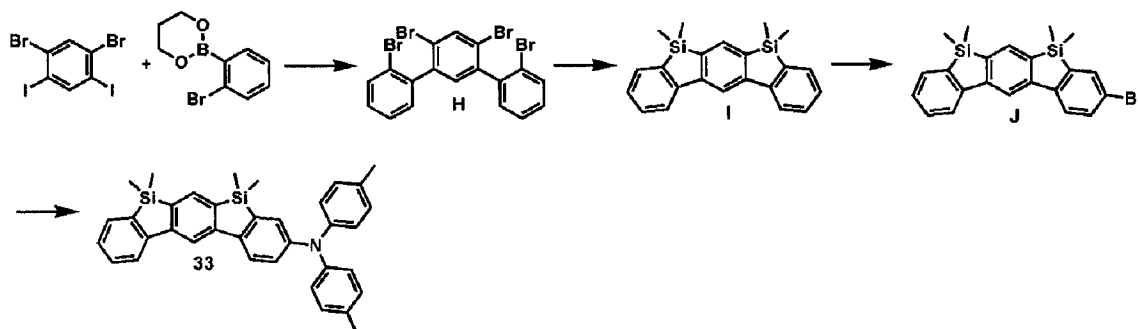
[0134] 化合物F(14.8g, 40.4mmol)溶解在CHCl₃中。于0℃加入FeCl₃(0.3g, 2.0mmol)后, 加入Br₂(4.5mL, 88.8mmol)。于室温搅拌12小时后, 反应溶液用KOH水溶液中和。用MC萃取后, 用MgSO₄干燥产物。减压蒸馏, 然后用己烷重结晶得到化合物G(15.7g, 29.9mmol, 74.9%)。

[0135] 化合物(19)的制备

[0136] 化合物G(15.7g, 29.9mmol), 苯基硼酸(9.1g, 74.9mmol), Pd(PPh₃)₄(0.8g, 1.2mmol), 甲苯(300mL), 乙醇(100mL)和K₂CO₃(12.4g, 89.8mmol, 2M水溶液)回流搅拌。12小时后, 冷却室温后, 加入甲醇, 所得固体减压过滤。用蒸馏水和甲醇洗涤, 然后用EA和THF重结晶得到化合物19(8.5g, 16.4mmol, 54.7%)。

[0137] [制备例2]制备化合物33

[0138]



[0139] 化合物H的制备

[0140] 混合1,3-二溴-4,6-二碘苯(30.0g, 61.6mmol), 2-(2-溴苯基)-1,3,2-二氧杂环戊硼烷(dioxaborane)(37.0g, 153.8mmol), $K_3PO_4 \cdot H_2O$ (31.2g, 92.3mmol), $Pd(PPh_3)_4$ (1.4g, 1.2mmol) 和 DMF, 并于 $100^\circ C$ 搅拌 20 小时。冷却到室温后, 用 EA 萃取产物, 并用蒸馏水洗涤。用 $MgSO_4$ 干燥, 然后减压蒸馏, 且柱分离得到化合物 H (7.3g, 13.4mmol, 21.7%)。

[0141] 制备化合物1

[0142] 化合物 H (7.3g, 13.4mmol) 溶解在二乙醚(diethyl ether)(2L) 中, 并于 $0^\circ C$ 缓慢加入 $n-BuLi$ (26.7mL, 66.9mmol, 在己烷中 2.5M)。搅拌 4 小时后, 加入二氯二甲基硅烷(4.8mL, 40.1mmol)。在室温搅拌 12 小时后, 向其中加入蒸馏水。用二乙醚萃取, 然后用 $MgSO_4$ 干燥, 减压蒸馏和柱分离得到化合物 1 (1.4g, 4.1mmol, 30.6%)。

[0143] 制备化合物(J)

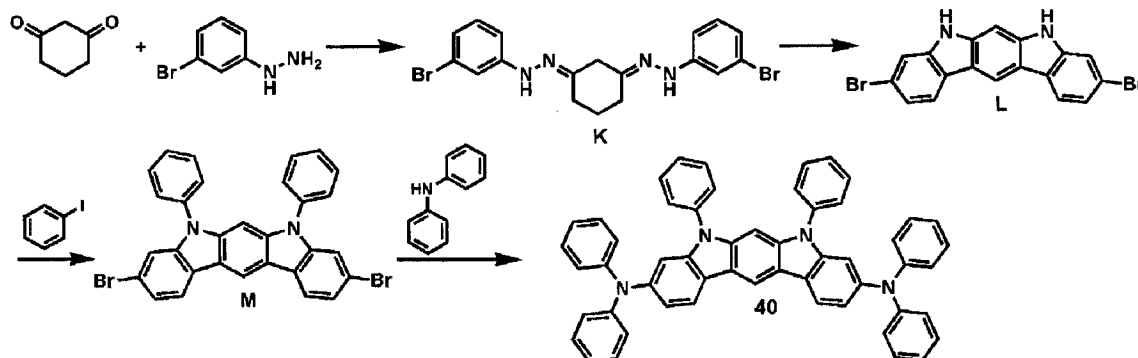
[0144] 化合物 1 (1.4g, 4.1mmol), NBS (0.8g, 4.5mmol) 和 THF (50mL) 于 $0^\circ C$ 搅拌 8 小时。反应完成时, 用蒸馏水和 EA 萃取产物。用 $MgSO_4$ 干燥有机层, 使用旋转蒸发器除去溶剂。使用己烷和 EA 作为冲洗溶剂进行柱层析分离得到化合物 J (1.2g, 2.8mmol)。

[0145] 化合物(33)的制备

[0146] 化合物 J (1.2g, 2.8mmol), 二-4-甲基苯基胺(0.7g, 4.2mmol), $Pd(OAc)_2$ (0.06g, 0.1mmol), $P(t-Bu)_3$ (在甲苯中 50%, 0.09mL, 0.2mmol) 和 Cs_2CO_3 (0.4g, 8.4mmol) 溶解在甲苯(50mL) 中, 并于 $110^\circ C$ 回流搅拌 5 小时。反应完成时, 所述反应溶液冷却到室温, 用 EA 和蒸馏水萃取, 并减压干燥。柱分离得到化合物 33 (0.9g, 1.7mmol)。

[0147] [制备例3]制备化合物40

[0148]



[0149] 制备化合物K

[0150] 盐酸3-溴苯基肼溶解在蒸馏水中, 并向其中加入 2M NaOH 水溶液。所得固体产物减

压过滤得到3-溴苯基肼。在遮光条件下将溶解在乙醇(1000mL)中的环己烷-1,3-二酮(30.0g, 267.5mmol)缓慢加入到3-溴苯基肼中。20分钟后,反应溶液放入冰水中。所得固体减压过滤,并用冰乙醇洗涤。减压干燥得到化合物K(46.2g, 102.6mmol, 38.4%)。

[0151] 制备化合物L

[0152] 化合物K(46.2g, 102.6mmol)于0℃缓慢加入到乙酸和硫酸(1:4, 140mL)的混合溶液中。搅拌5分钟后,温度快速上升到50℃,然后缓慢升温到110℃。20分钟后,冷却到室温后,反应混合物搅拌12小时。加入乙醇后,所得固体减压过滤,一小时后,接着中和。减压干燥得到化合物L(21.7g, 52.4mmol, 51.1%)。

[0153] 制备化合物M

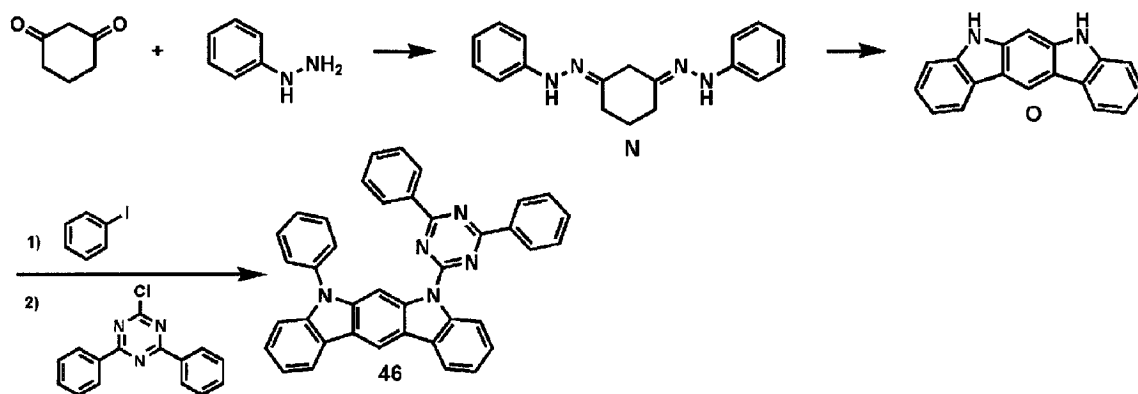
[0154] 混合化合物L(21.7g, 52.4mmol), 碘苯(23.4mL, 209.6mmol), 18-冠-6(2.8g, 10.5mmol), 铜(2.0g, 31.4mmol), K_2CO_3 (32.6g, 235.8mmol)和1,2-二氯苯(300mL),并于180℃搅拌12小时。冷却到室温后,反应溶液减压蒸馏。用EA萃取,然后用蒸馏水洗涤,用 $MgSO_4$ 干燥,减压蒸馏和柱分离得到化合物M(24.3g, 42.9mmol, 81.9%)。

[0155] 化合物(40)的制备

[0156] 化合物M(24.3g, 42.9mmol), 二苯基胺(18.2g, 107.3mmol), $Pd(OAc)_2$ (0.36g, 1.7mmol), $P(t-Bu)_3$ (在甲苯中50%, 1.5mL, 3.4mmol)和 CS_2CO_3 (6.6g, 128.7mmol)溶解在甲苯(500mL)中,并于110℃回流搅拌5小时。反应完成时,反应溶液冷却到室温,并加入甲醇(1000mL)。所得固体减压过滤,并用蒸馏水、甲醇和己烷洗涤。所述固体与EA(100mL)混合,并回流搅拌2小时。减压过滤后,固体进行柱分离。所得固体溶解在THF中,并加入甲醇。所得固体减压过滤得到化合物40(15.3g, 20.6mmol)。

[0157] [制备例4]制备化合物46

[0158]



[0159] 化合物N的制备

[0160] 盐酸苯基肼溶解在蒸馏水中,并向其中加入2M NaOH水溶液。所得固体减压过滤得到苯基肼。在遮光条件下将溶解在乙醇(1000mL)中的环己烷-1,3-二酮(30.0g, 267.5mmol)缓慢加入苯基肼。20分钟后,反应溶液放入冰水中。所得固体减压过滤,并用冰乙醇洗涤。减压干燥得到化合物N(46.2g, 102.6mmol, 38.4%)。

[0161] 制备化合物O

[0162] 化合物N(46.2g, 102.6mmol)于0℃缓慢加入到乙酸和硫酸(1:4, 140mL)的混合溶液中。搅拌5分钟后,温度快速上升到50℃,然后缓慢升温到110℃。20分钟后,冷却到室温后,反应混合物搅拌12小时。加入乙醇后,所得固体减压过滤,一小时后,接着进行中和。减

压干燥得到化合物0(21.7g,52.4mmol,51.1%)。

[0163] 化合物(46)的制备

[0164] 混合化合物0(10.0g,39.0mmol),碘苯(5.2mL,46.8mmol),18-冠-6(2.1g,7.8mmol),铜(1.5g,23.4mmol),K₂CO₃(24.3g,175.5mmol)和1,2-二氯苯(150mL),并于180℃搅拌5小时。接着,加入2-氯-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪(12.5g,46.8mmol),18-冠-6(2.1g,7.8mmol)和铜(1.5g,23.4mmol)。于180℃搅拌12小时并冷却到室温后,反应溶液用EA萃取,并用蒸馏水洗涤。用MgSO₄干燥,然后减压蒸馏,且柱分离得到化合物46(3.8g,6.7mmol,17.3%)。

[0165] 用与制备例1-4相同的方法制备有机电致发光化合物、化合物1-69。所制得的有机电致发光化合物的¹H NMR和MS/FAB数据列在表1中。

[0166] [表1]

[0167]

化合物	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		实测值	计算值
1	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 7.24(1\text{H, m}), 7.41\sim 7.44(2\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.51\sim 7.52(4\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(2\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.93(1\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.09(1\text{H, m})$	386.53	386.20
6	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 1.96(2\text{H, m}), 2.76(2\text{H, m}), 3.06(2\text{H, m}), 6.55(2\text{H, m}), 6.72(2\text{H, m}), 7.05\sim 7.07(2\text{H, m}), 7.24(1\text{H, m}), 7.44(1\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.61\sim 7.65(2\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.09(1\text{H, m})$	441.61	441.25
11	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(5\text{H, m}), 6.75\sim 6.81(3\text{H, m}), 7.2\sim 7.24(5\text{H, m}), 7.44(1\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.61\sim 7.62(2\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.09(1\text{H, m})$	477.64	477.25
12	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 7.24(1\text{H, m}), 7.39\sim 7.44(6\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.51\sim 7.52(4\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(2\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.91\sim 7.93(5\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.09(1\text{H, m})$	562.74	562.27
13	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.63(4\text{H, m}), 6.69(2\text{H, m}), 6.81(2\text{H, m}), 7.2\sim 7.24(5\text{H, m}), 7.44(1\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.54(2\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(2\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.93(1\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.09(1\text{H, m})$	553.73	553.28
16	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.63(6\text{H, m}), 6.81(2\text{H, m}), 6.95(2\text{H, m}), 7.2\sim 7.24(5\text{H, m}), 7.44(1\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.56\sim 7.64(6\text{H, m}), 7.77(3\text{H, m}), 7.93(1\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.09(1\text{H, m})$	655.87	655.32
17	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.59\sim 6.63(6\text{H, m}), 6.81(2\text{H, m}), 7.2\sim 7.24(5\text{H, m}), 7.34(2\text{H, m}), 7.44(1\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.61\sim 7.65(6\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.93(1\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.09(1\text{H, m})$	653.85	653.31
20	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 7.39\sim 7.41(10\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.51\sim 7.52(8\text{H, m}), 7.66(2\text{H, m}), 7.8(2\text{H, m}), 7.91(8\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.04(2\text{H, m})$	815.05	814.36
21	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.61\sim 6.63(10\text{H, m}), 6.78\sim 6.81(6\text{H, m}), 7.2(8\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.73(2\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), (H,)$	644.84	644.32
24	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.63(8\text{H, m}), 6.69(4\text{H, m}), 6.81(4\text{H, m}), 7.2(8\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.54(4\text{H, m}), 7.66(2\text{H, m}), 7.8(2\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.04(2\text{H, m})$	797.04	796.38
25	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.63(12\text{H, m}), 6.81(4\text{H, m}), 6.95(4\text{H, m}), 7.2(8\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.56(4\text{H, m}), 7.64\sim 7.66(6\text{H, m}), 7.77\sim 7.8(6\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 8.04(2\text{H, m})$	1001.30	1000.48
28	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 7.47(2\text{H, m}), 7.48(1\text{H, s}), 7.54(4\text{H, m}), 7.63(1\text{H, m}), 7.69(1\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.83(1\text{H, m}), 7.93(1\text{H, m}), 7.98(1\text{H, s}), 7.99(2\text{H, m}), 8.15\sim 8.2(3\text{H, m}), 8.3(4\text{H, m}), 8.75(2\text{H, m})$	616.79	616.29
42	$\delta = 7.05(2\text{H, m}), 7.25\sim 7.33(3\text{H, m}), 7.4(1\text{H, s}), 7.45\sim 7.54(10\text{H, m}), 7.55(1\text{H, s}), 7.58\sim 7.63(3\text{H, m}), 7.94(1\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.3(4\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	561.67	561.22
48	$\delta = 7.25\sim 7.33(3\text{H, m}), 7.4(1\text{H, s}), 7.41\sim 7.51(10\text{H, m}), 7.55(1\text{H, s}), 7.58\sim 7.63(3\text{H, m}), 7.94(1\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	563.65	563.21

[0168]

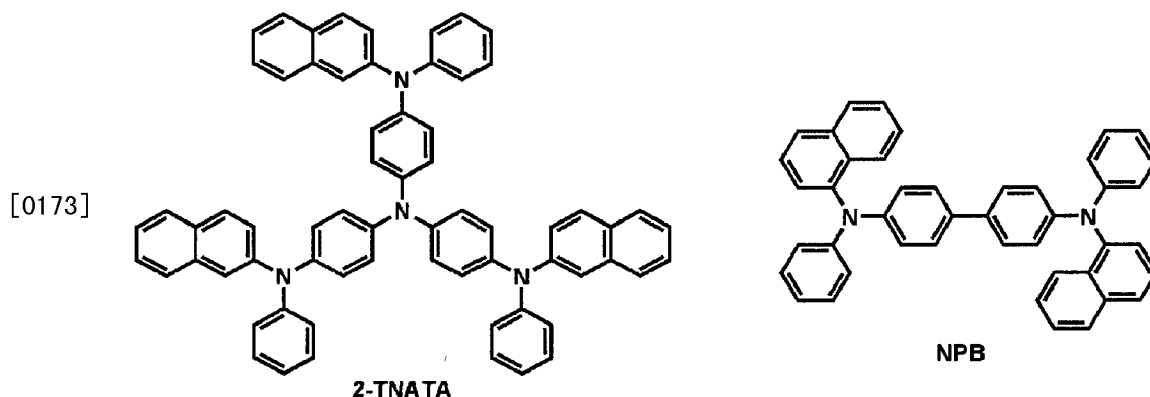
49	δ = 7.25~7.33(3H, m), 7.4(1H, s), 7.41(4H, m), 7.5~7.51(9H, m), 7.55(1H, s), 7.63(1H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.28(8H, m), 8.55(1H, m)	718.81	718.26
54	δ = 7.4(1H, s), 7.41~7.52(19H, m), 7.55(1H, s), 7.58(2H, m), 7.69(1H, m), 7.77(2H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.18(1H, m), 8.28(4H, m)	715.84	715.27
59	δ = 7.25~7.33(3H, m), 7.4(1H, s), 7.41~7.51(10H, m), 7.55(1H, s), 7.58~7.68(5H, m), 7.79(2H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.28(4H, m), 8.55(1H, m)	639.75	639.24
62	δ = 1.72(12H, s), 7.26(2H, m), 7.41(2H, m), 7.58~7.59(8H, m), 7.73(2H, m), 7.92(2H, m), 7.98~8(6H, m)	562.74	562.27
65	δ = 1.72(12H, s), 7.24(1H, m), 7.44(1H, m), 7.58~7.63(11H, m), 7.73~7.77(4H, m), 7.92~7.93(4H, m), 8(6H, m), 8.09(1H, m)	688.90	688.31
69	δ = 1.72(12H, s), 2.18(3H, s), 2.34(3H, s), 6.61~6.63(10H, m), 6.78~6.81(6H, m), 7.2(8H, m), 7.73(2H, m)	672.90	672.35

[0169] [实施例1]使用本发明的用于有机电子材料的化合物制备OLED设备

[0170] 使用本发明的用于电子材料的化合物制备OLED设备。

[0171] 首先,将由玻璃基材制成的用于OLED的透明电极ITO薄膜(购自三星康宁公司)(15 Ω /□)依次用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水进行超声波清洗,并在使用之前储存在异丙醇中。

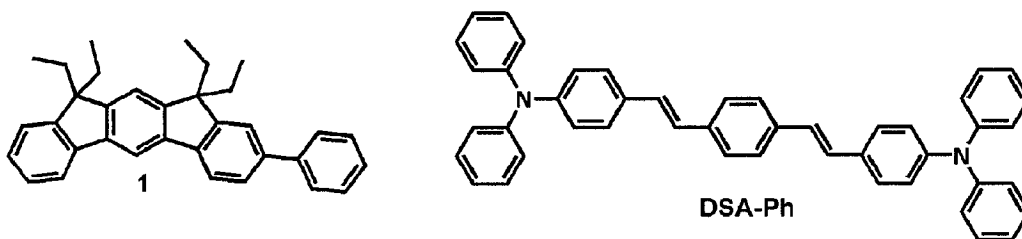
[0172] 接着,ITO基材安装在真空沉积设备的基材夹具(holder)上。在真空沉积设备的小室(cell)中加入4,4',4''-三(N,N-(2-萘基)-苯基氨基)三苯胺(2-TNATA)后,室内的压力降低到 10^{-6} 托。接着,通过向所述小室施加电流以蒸发2-TNATA,在ITO基材上形成60nm厚的空穴注入层。接着,向真空沉积设备的另一个小室中加入N,N'-二(α -萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺(NPB)后,通过向所述小室施加电流以蒸发NPB,以在所述空穴注入层上沉积20nm厚的空穴传输层。



[0174] 电致发光层如下形成在所述空穴传输层上。

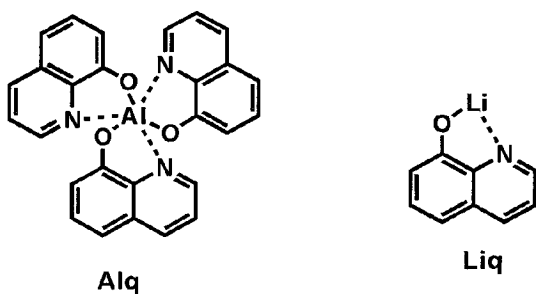
[0175] 本发明的化合物(例如化合物1)加入到真空沉积设备的小室中作为电致发光材料,DSA-Ph加入另一个小室中。一起加热两个小室,使得以2-5重量%(以DSA-Ph计)在所述空穴传输层上形成30nm厚的电致发光层。

[0176]



[0177] 之后,20nm厚的三(8-羟基喹啉)合-铝(111)(Alq)沉积在电致发光层上作为电子传输层,且沉积1-2nm厚的喹啉合锂(Liq)作为电子注入层。接着,使用另一台真空沉积设备形成150nm厚的Al阴极,以制备OLED。

[0178]

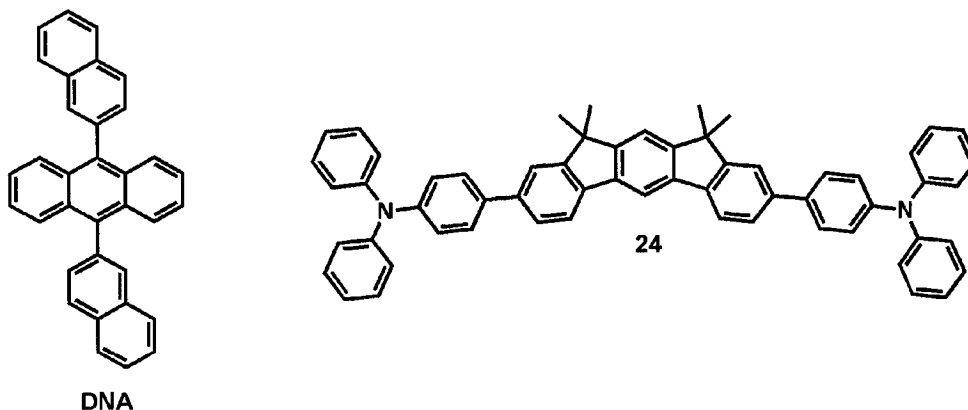


[0179] 用于OLED设备的每种OLED电致发光材料通过在 10^{-6} 托真空升华而进行纯化。

[0180] [实施例2]使用本发明有机电子材料用化合物制造OLED设备

[0181] 用与实施例1相同的方法形成空穴注入层和空穴传输层,然后如下在其上形成电致发光层。二萘基蒽(DNA)加入到真空沉积设备的小室内作为基质,本发明的化合物24加入到另一个小室内作为掺杂剂。两个小室以不同的速率蒸发,使得以2-5重量%(以基质计)在所述空穴传输层上形成30nm厚的电致发光层。

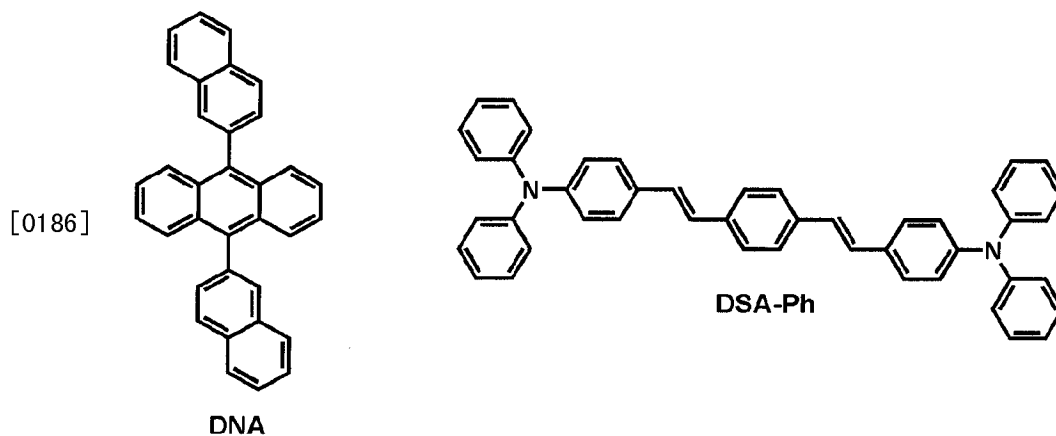
[0182]



[0183] 随后,以与实施例1相同的方式形成电子传输层和电子注入层,使用另一台真空沉积设备形成150nm厚的Al阴极,以制造OLED。

[0184] [比较例1]使用现有电致发光材料制造OLED器件的电致发光性能

[0185] 依照实施例1相同的方法形成了空穴注入层和空穴输运层。然后,如实施例1所述,在真空沉积设备的小室内加入二萘基蒽(DNA)作为电致发光基质材料以及在另一个小室内加入DSA-Ph后,两种材料以100:3的不同速率蒸发,从而在空穴传输层上沉积30nm厚的电致发光层。



[0187] 然后,按照与实施例1相同的方式形成电子传输层和电子注入层后,使用另一台真空沉积设备形成150nm厚的Al阴极,以制造OLED。

[0188] 在1000cd/m²条件测量实施例1和2以及比较例1中制造的OLED设备的发光效率。结果列于表2。

[0189] [表2]

[0190]

编号	基质	掺杂剂	掺杂浓度 (重量%)	发光效率 (cd/A) 在 1000cd/m ² 的条件下	发光颜色
实施例 1	1	DSA-Ph	3	13.0	淡蓝色
	3	DSA-Ph	3	12.8	淡蓝色
	12	DSA-Ph	3	13.2	淡蓝色
	38	DSA-Ph	3	12.9	淡蓝色
实施例 2	DNA	24	3	12.7	蓝色
	DNA	25	3	12.5	蓝色
	DNA	26	3	12.6	蓝色

[0191]

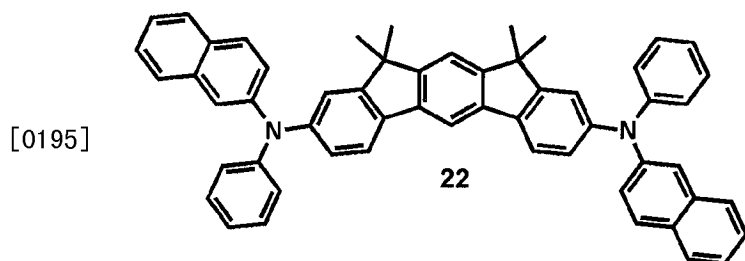
	DNA	30	3	12.7	蓝色
比较例 1	DNA	DSA-Ph	3	12.4	淡蓝色

[0192] 如表2所示,当应用到发蓝光的电致发光设备作为基质时,本发明的有机电致发光化合物相比比较例1具有相似或更好的发光效率。另外,当它们用作掺杂剂时,相比比较例1,它们具有相似或更好的发光效率以及明显提高的色纯度。

[0193] [实施例3]使用本发明的有机电子材料用化合物制造OLED设备

[0194] 用与比较例1相同的方式形成空穴注入层。接着,向真空沉积设备的另一个小室中

加入化合物22后,通过向所述小室施加电流蒸发该化合物,以在所述空穴注入层上沉积20nm厚的空穴传输层。



[0196] 用与比较例1相同的其他条件制造OLED设备。在1000cd/m²测量实施例3和比较例1制造的OLED设备的发光效率。结果列于表3。

[0197] [表3]

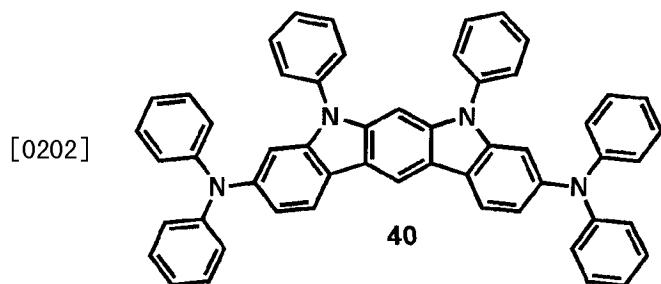
[0198]

编号	空穴传输材料	驱动电压 (V) 在 1000cd/m ² 的条件 下	发光效率 (cd/A) 在 1000cd/m ² 的条 件下
实施例 3	21	5.5	13.2
	22	5.3	13.5
	40	5.6	13.0
	69	5.4	13.4
比较例 1	NPB	6	12.4

[0199] 如表3所示,本发明的化合物相比现有材料具有更好的性能。

[0200] [实施例4]使用本发明的用于有机电子材料的化合物制造OLED设备

[0201] 1T0基材以与比较例1相同的方式安装在真空沉积设备的基材夹具上。然后,在真空沉积设备的小室内加入化合物40后,室内的压力降低到10⁻⁶托。接着,通过向所述小室施加电流蒸发化合物40,在1T0基材上形成60nm厚的空穴注入层。



[0203] 接着,向真空沉积设备的另一个小室中加入N,N'-二(α-萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺(NPB)后,通过向所述小室施加电流蒸发NPB,以在所述空穴注入层上沉积20nm厚的空穴传输层。

[0204] 与比较例1相同的其他条件制造OLED。

[0205] 在1000cd/m²的条件下实施例4和比较例1制造的OLED设备的发光效率。结果列于表4。

[0206] [表4]

[0207]

编号	空穴注入材料	驱动电压 (V) 在 1000cd/m ² 的条件 下	发光效率 (cd/A) 在 1000cd/m ² 的条 件下
实施例 4	40	5.2	13.0
比较例 1	2-TNATA	6	12.4

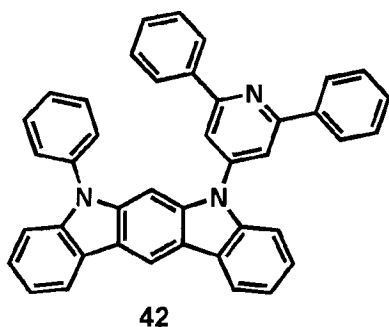
[0208] 如表4所示,本发明的化合物相比现有材料具有更好的性能。

[0209] [实施例5]使用本发明的用于有机电子材料的化合物制造OLED设备

[0210] 依照实施例1相同的方法形成了空穴注入层和空穴输运层。随后,如实施例1所示,在真空沉积设备的一个小室内加入二萘基蒽(DAN)作为电致发光基质材料且在另一个小室内加入DSA-Ph之后,以100:3的沉积速率在空穴传输层上形成电致发光层。

[0211] 随后,沉积20nm厚的本发明化合物(例如化合物42)作为电子传输层,沉积1-2nm厚的喹啉合锂(Liq)作为电子注入层。接着,使用另一台真空沉积设备形成150nm厚的Al阴极,以制造OLED。

[0212]

[0213] 在1000cd/m²的条件下实施例5和比较例1制造的OLED设备的发光效率。结果列于表5。

[0214] [表5]

[0215]

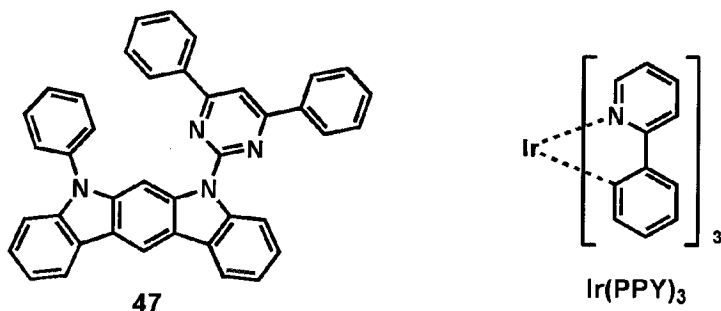
编号	电子传输材料	驱动电压 (V) 在 1000cd/m ² 的条件 下	发光效率 (cd/A) 在 1000cd/m ² 的条 件下
实施例 5	42	5.1	12.6
	43	5.2	12.7
	44	5.1	12.5
	45	5.2	12.7
	46	5.1	12.6
比较例 1	Alq	6	12.4

[0216] 如表5所示,本发明的化合物相比现有材料具有更好的性能。

[0217] [实施例6]使用本发明的用于有机电子材料的化合物制造OLED设备

[0218] 依照实施例1相同的方法形成了空穴注入层和空穴输运层。随后,在真空沉积设备的一个小室内加入化合物47作为磷光基质且在另一个小室中加入Ir(ppy)₃作为发绿光的掺杂剂之后,以不同的速率蒸发两种材料,从而在空穴传输层上形成30nm厚的电致发光层。优选的掺杂剂浓度为4-10重量%,以所述基质为基准计。

[0219]



[0220] 然后,如实施例1相同的方式形成电子传输层和电子注入层后,使用另一台真空沉积设备形成150nm厚的Al阴极,以制造OLED。

[0221] [比较例2]使用现有电致发光材料制造OLED器件的电致发光性能

[0222] 依照实施例1相同的方法形成了空穴注入层和空穴输运层。然后,在真空沉积设备的一个小室内加入4,4'-N,N'-二吡唑基-联苯(CBP)作为电致发光基质材料以及在另一个小室内加入Ir(ppy)₃作为发绿光的掺杂剂,两种材料以100:3的不同速率蒸发,从而在空穴传输层上沉积30nm厚的电致发光层。优选的掺杂剂浓度为4-10重量%,以所述基质为基准计。

[0223] 随后,在电致发光层上沉积5nm厚的二(2-甲基-8-喹啉合)(对苯基苯酚根)铝(111)(BA1q)作为空穴阻挡层,电子传输层和电子注入层以与实施例1相同的方式形成,使用另一台空穴沉积设备形成150nm厚的Al阴极,以制造OLED。

[0224] 在10mA/cm²的条件下测量实施例6和比较例2制得的OLED设备的驱动电压和绿色发光效率。结果列于表6。

[0225] [表6]

[0226]

编号	基质	掺杂剂	空穴阻挡层	驱动电压 (V)	最大发光效率 (cd/A)	色坐标	发光颜色
实施例 6	47	Ir(ppy) ₃	-	6.6	26.5	(0.281, 0.606)	绿色
	48	Ir(ppy) ₃	-	6.5	26.7	(0.281, 0.607)	绿色
	53	Ir(ppy) ₃	-	6.5	26.4	(0.281, 0.607)	绿色
	58	Ir(ppy) ₃	BA1q	6.7	26.3	(0.281, 0.606)	绿色
	59	Ir(ppy) ₃	BA1q	6.8	26.4	(0.281, 0.606)	绿色
比较例 2	CBP	Ir(ppy) ₃	BA1q	7.5	25.1	(0.302, 0.604)	绿色

[0227] 当与现有电致发光基质CBP比较时,本发明的化合物用作磷光基质的设备在主EL

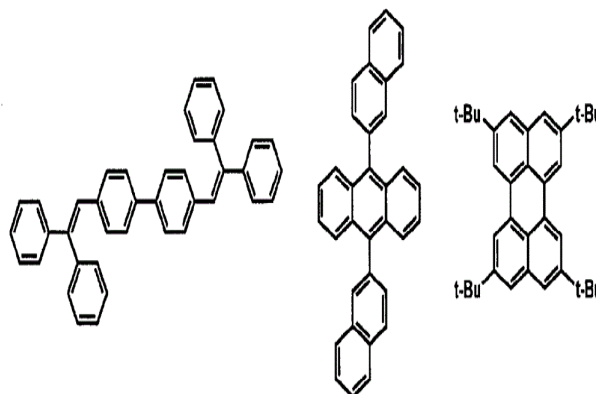
峰方面并没有变化,但是在色坐标方面具有明显更小的x值,这是因为FWHM下降了。

[0228] 此外,驱动电压比CBP用作基质的设备小0.6V或更多。因此,可以看出,当用作绿色磷光基质时,本发明的化合物相比现有材料明显降低了功率消耗,且设备制造工艺可以简化,因为即使没有空穴阻挡层也能得到良好的发光效率。

专利名称(译)	用于有机电子材料的新颖的化合物以及使用该化合物的有机电子设备		
公开(公告)号	CN102482572B	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	CN201080024893.3	申请日	2010-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料韩国有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料韩国有限公司		
[标]发明人	慎孝壬 金侈植 赵英俊 权赫柱 金奉玉 金圣珉 尹胜洙		
发明人	慎孝壬 金侈植 赵英俊 权赫柱 金奉玉 金圣珉 尹胜洙		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/0055 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0072 H01L51/0077 H01L51/0081 H01L51/0085 H01L51/0094 H01L51/5016 H01L51/5048 H01L51/5052 H01L51/5088 H05B33/20 Y02E10/549 Y02P70/521		
代理人(译)	陈哲峰		
优先权	1020090027221 2009-03-31 KR		
其他公开文献	CN102482572A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及用于有机电子材料的新颖的化合物以及使用该化合物的有机电子设备和有机太阳能电池。所述用于有机电子材料的化合物可包含在空穴传输层、电子传输层或空穴注入层中，或可用作基质或掺杂剂。由于该材料具有良好的发光效率和优异的使用寿命性质，它们可用于制造具有非常好的工作寿命的OLED。



化合物 d

化合物 e

化合物 f