



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101517033 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200780007221. X

(22) 申请日 2007. 01. 24

(30) 优先权数据

10-2006-0007467 2006. 01. 24 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 08. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2007/000423 2007. 01. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02007/086682 EN 2007. 08. 02

(73) 专利权人 葛来西雅帝史派有限公司

地址 韩国首尔

专利权人 金奉玉

(72) 发明人 陈成民 郑昭永 金福荣 柴商晚

韩根熙 金圣珉 崔庆勋 权正秀

林孝静 郭美英

(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

JP 特开 2004-214178 A, 2004. 07. 29, 权利要求 1-6.

TW 200427816 A, 2004. 12. 16, 权利要求 1-7.

US 6936716 B1, 2005. 08. 30, 权利要求 1-17.

审查员 韩晓洁

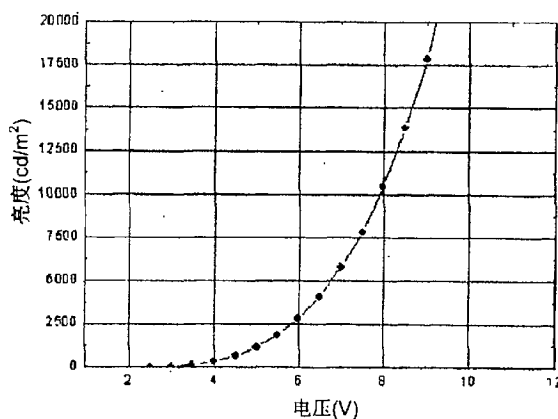
权利要求书 8 页 说明书 12 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

(57) 摘要

本发明涉及一种由化学式 1 表示的有机电致发光化合物以及包含该化合物作为电致发光材料的电致发光器件。本发明的电致发光化合物优点是显著降低了驱动电压,在用作 OLED 器件的主体材料时明显提高了功率效率。

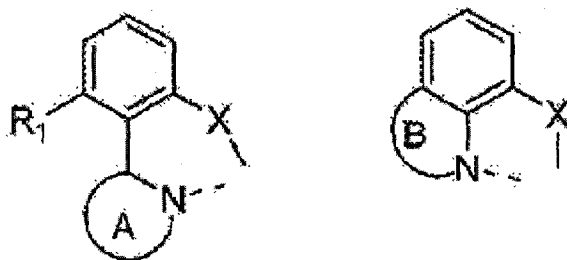


1. 一种由化学式 1 表示的电致发光化合物：

化学式 1

$L^1 L^2 M$

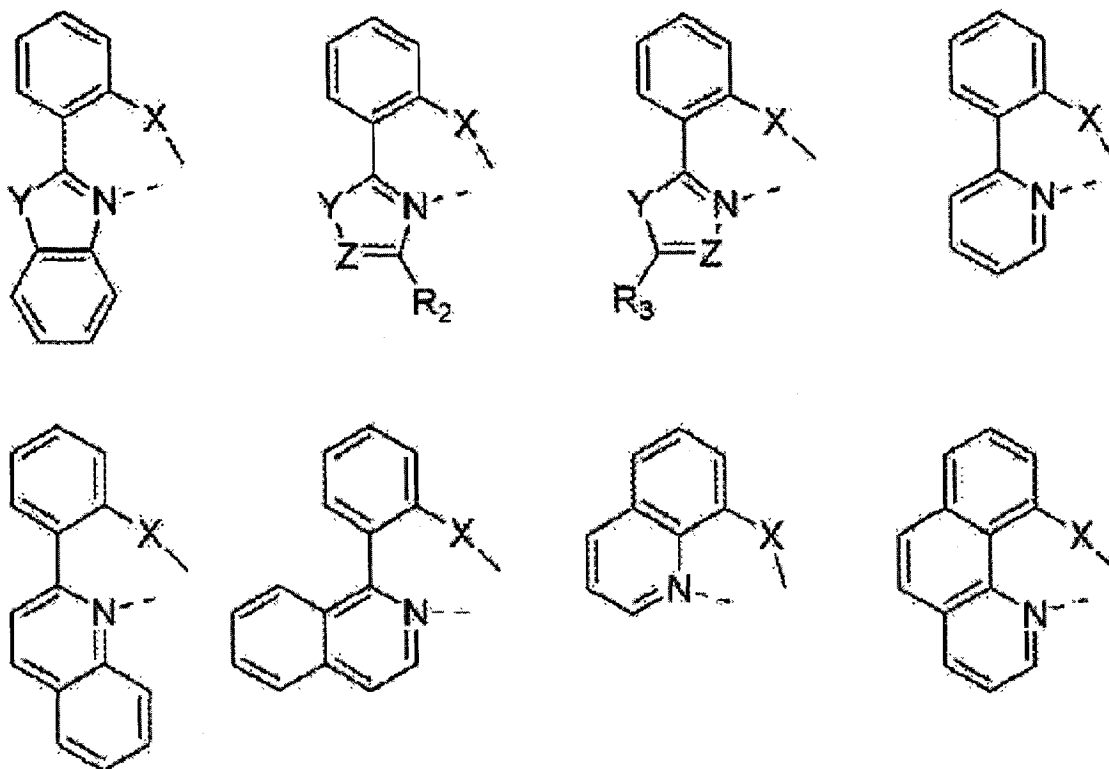
式中, L^1 和 L^2 彼此不同, 选自由以下结构式之一表示的那些配体：



式中, M 是二价金属; X 是 O 或 S ; A 环是噁唑、噻唑、咪唑、噁二唑、噻二唑、苯并噁唑、苯并噻唑、苯并咪唑、吡啶或喹啉, 吡啶或喹啉可通过化学键与 R_1 形成稠环, 所述 A 环可具有另外的取代基, 所述另外的取代基选自 $C1-C5$ 烷基, 或有取代基或没有取代基的苯基或萘基; B 环是吡啶或喹啉, 所述 B 环可具有另外的取代基, 所述另外的取代基选自 $C1-C5$ 烷基, 或有取代基或没有取代基的苯基或萘基; R_1 独立地表示氢或 $C1-C5$ 烷基,

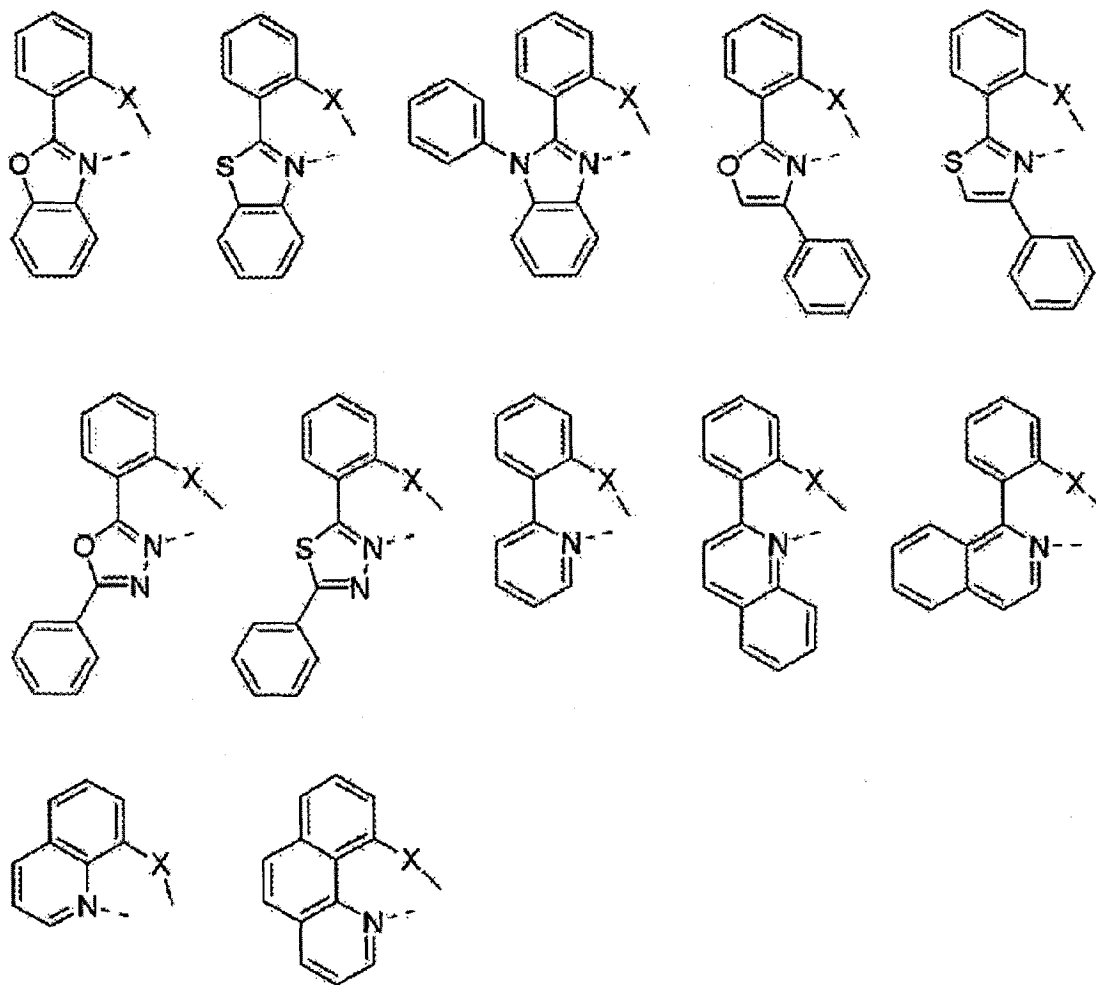
M 选自 Be 、 Zn 、 Mg 、 Cu 和 Ni 。

2. 如权利要求 1 所述的电致发光化合物, 其特征在于, 所述配体 L^1 和 L^2 彼此不同, 选自以下结构式之一表示的那些配体：



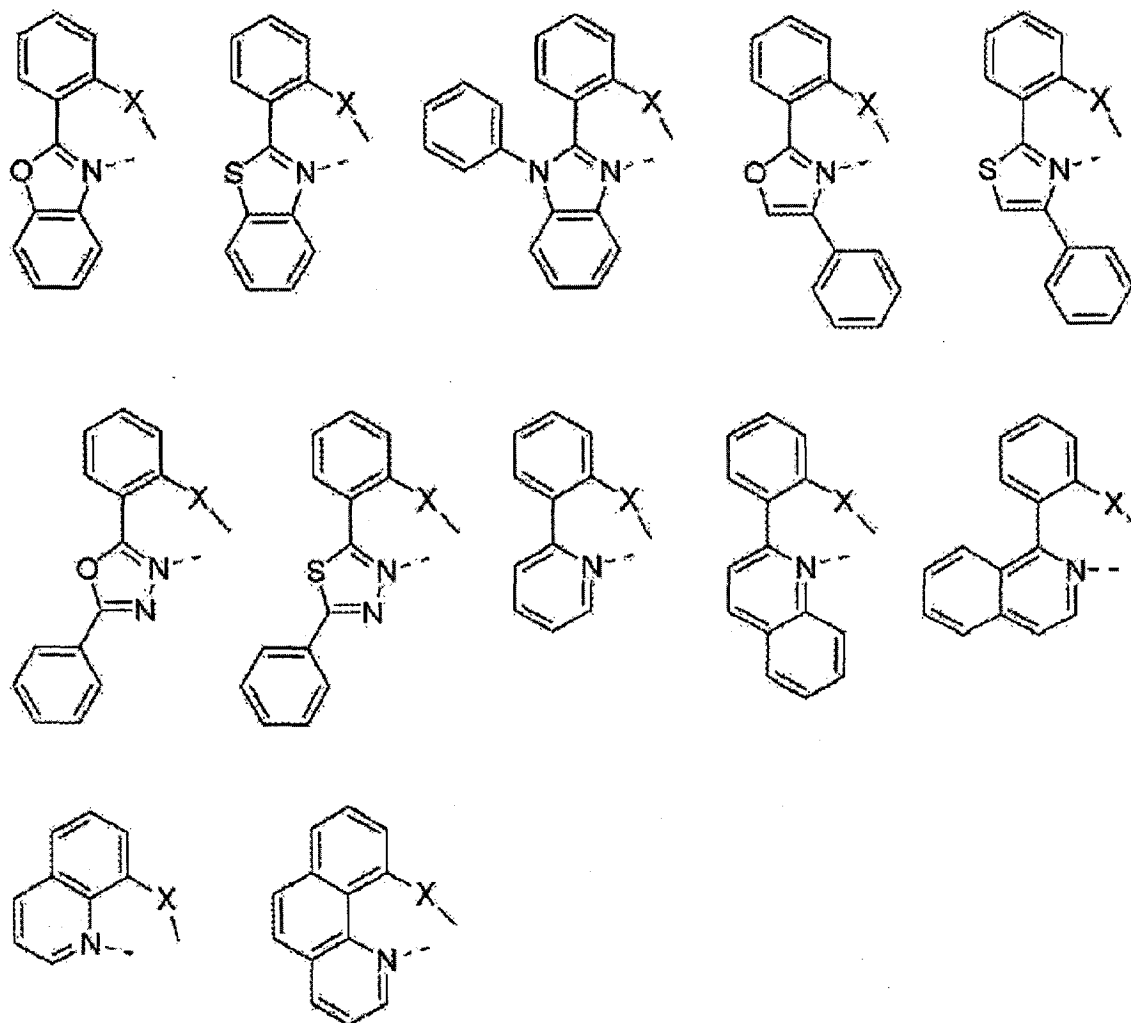
式中, M 是二价金属; X 是 O 或 S ; Y 是 O 、 S 或 $N-R_4$, Z 是 CH 或 N ; R_2 和 R_3 独立地表示氢、有取代基或没有取代基的苯基或萘基; R_4 是 $C1-C5$ 烷基, 或有取代基或没有取代基的苯基或萘基。

3. 如权利要求 1 所述的电致发光化合物,其特征在于,所述配体 L^1 和 L^2 彼此不同,选自以下结构式之一表示的那些配体:



式中, X 是 O 或 S。

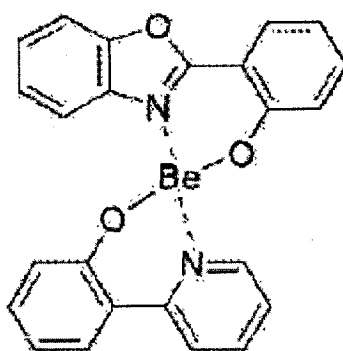
4. 如权利要求 3 所述的电致发光化合物,其特征在于,所述配体 L^1 和 L^2 彼此不同,选自以下结构式之一表示的那些配体:



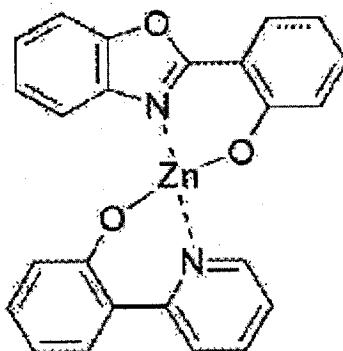
式中, X 是 O 或 S。

5. 如权利要求 4 所述的电致发光化合物, 其特征在于, 所述电致发光化合物选自由以下化学式 1-1 至 1-18 中之一的化学式表示的化合物:

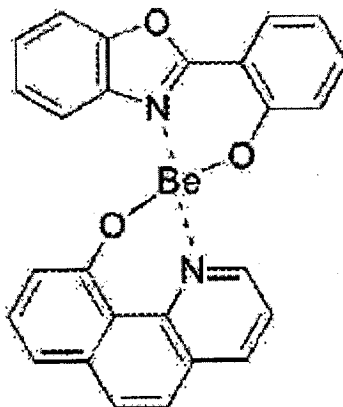
化学式 1-1



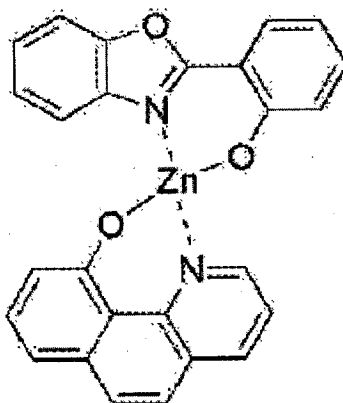
化学式 1-2



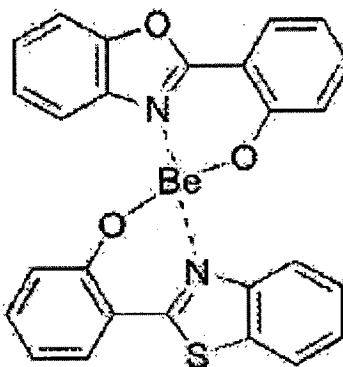
化学式 1-3



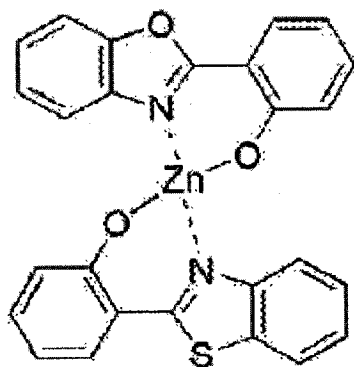
化学式 1-4



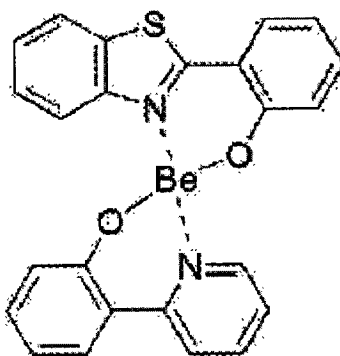
化学式 1-5



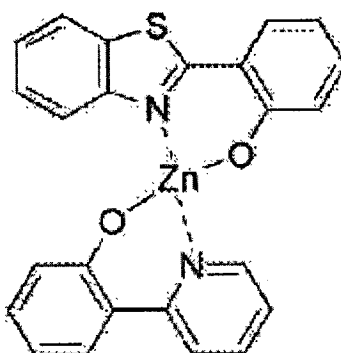
化学式 1-6



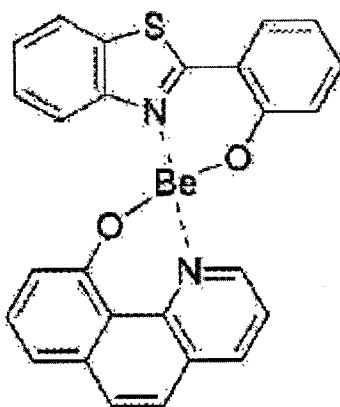
化学式 1-7



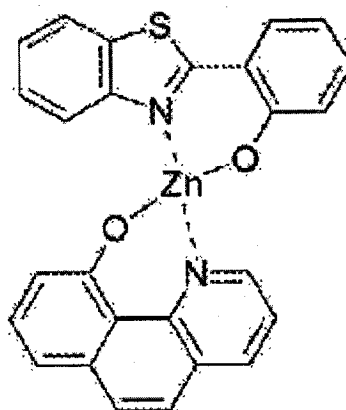
化学式 1-8



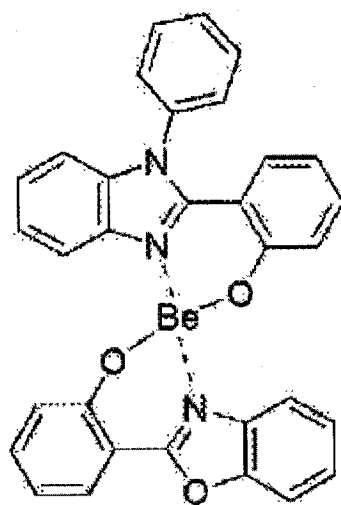
化学式 1-9



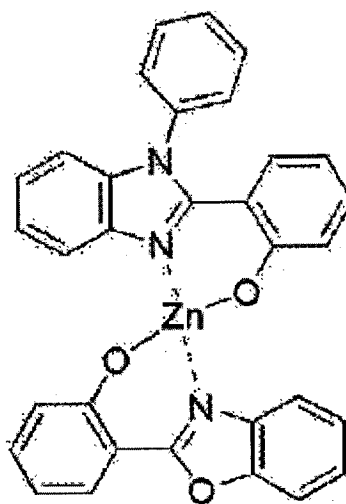
化学式 1-10



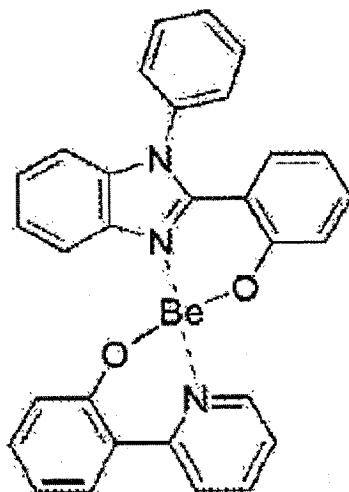
化学式 1-11



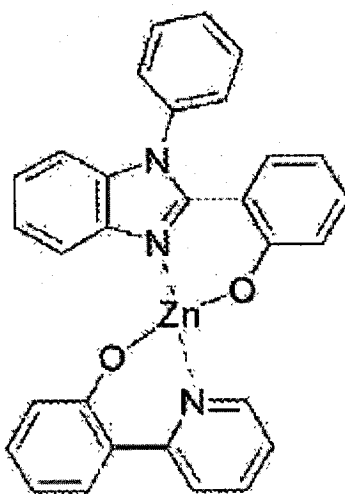
化学式 1-12



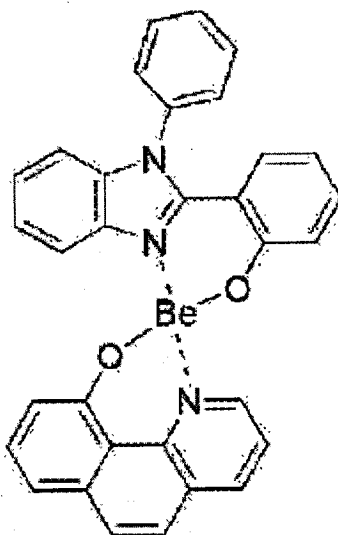
化学式 1-13



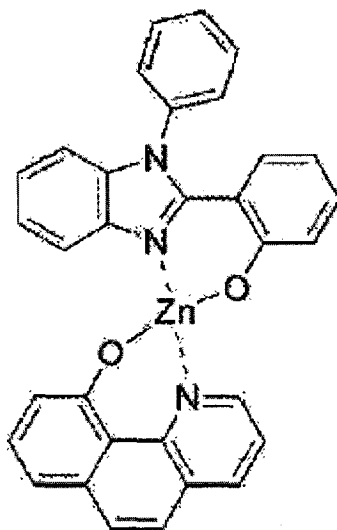
化学式 1-14



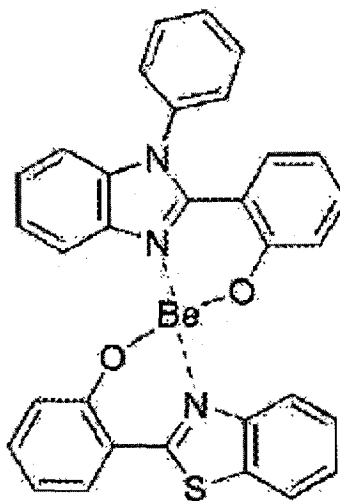
化学式 1-15



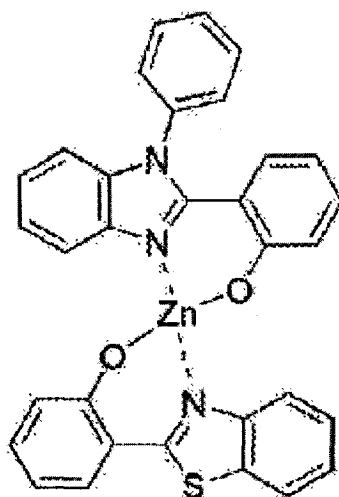
化学式 1-16



化学式 1-17



化学式 1-18



6. 一种电致发光器件,该器件包含权利要求 1-5 中任一项所述的电致发 光化合物。
7. 如权利要求 6 所述的电致发光器件,其特征在于,所述电致发光化合物用作发射层中的主体材料。

电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

技术领域

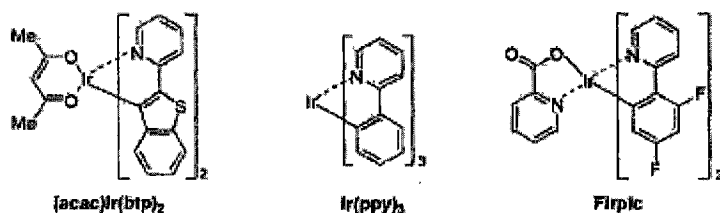
[0001] 本发明涉及一种由金属配合物构成的电致发光化合物,该化合物具有优良的导电性和高效的电致发光性质,并涉及使用该化合物作为主体材料(hostmaterial)的电致发光器件。

背景技术

[0002] 确定 OLED 中发光效率的最重要的因素是电致发光材料的电致发光特性。虽然荧光材料至今被广泛用作电致发光材料,但是,研制的磷光材料是提高发光效率的最佳解决方案之一,从电致发光机理来看,这种材料理论上将发光效率提高多达四倍。

[0003] 至今,铱(III)配合物广泛地被认为是磷光掺杂剂,包括(acac)Ir(btp)₂, Ir(ppy)₃和Firpic,分别可作为红色、绿色和蓝色磷光掺杂剂。具体地,在日本、欧洲和美国已经对大量磷光材料进行了研究,因此期望开发进一步改进的磷光材料。

[0004]



[0005] 作为对磷光发光材料的主体材料,至今最广泛了解的是 CBP,已知施加了空穴阻挡层如 BCP 和 BAlq 等的 OLED 具有高效率。先锋公司(日本)报道了使用 BAlq 衍生物作为主体的 OLED 具有高效率。

[0006]



[0007]



[0008] 虽然现有技术领域的材料从发光性质来看具有优点,但是,这些材料的玻璃化转变温度低,且热稳定性很差,因此,这些材料在高温真空气相沉积过程中往往会发生变化。此外,从 OLED 器件的寿命来看它们不令人满意,因此,需要开发具有更好的材料稳定性和更优良的 EL 性能的主体材料。

[0009] 根据本发明,开发了与常规材料相比具有优良的材料稳定性、优良的导电性和高效发光性质的金属配合物材料。一种含杂原子或者含未键合电子对的侧链取代基杂原子的芳环具有易与金属配位的性质。这种配位在电化学方面具有非常稳定的性质,这是广泛了解的。本发明开发各种配体,制备具有上述性质的金属配合物,并应用这些金属配合物作为主体材料。

[0010] 自二十世纪 90 年代中期以来已经对这种类型的许多常规配合物进行研究。然而,这些材料仅仅用作电致发光材料,而很少用作主体材料。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 本发明的目的是克服上述缺陷,提供混合型配体-金属配合物作为电致发光材料,这种材料与常规有机主体材料或铝配合物相比,具有很优良的发光性质和物理性质。本发明的另一个目的是提供所制备的含电致发光化合物作为主体材料的电致发光器件。

[0013] 技术解决方案

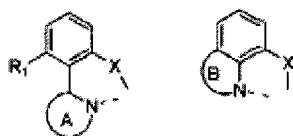
[0014] 本发明涉及由化学式 1 表示的电致发光化合物以及含该化合物作为主体材料的电致发光器件。

[0015] 化学式 1

[0016] $L^1 L^2 M$

[0017] 该式中, L^1 和 L^2 彼此不同,选自由以下结构式之一表示的那些配体:

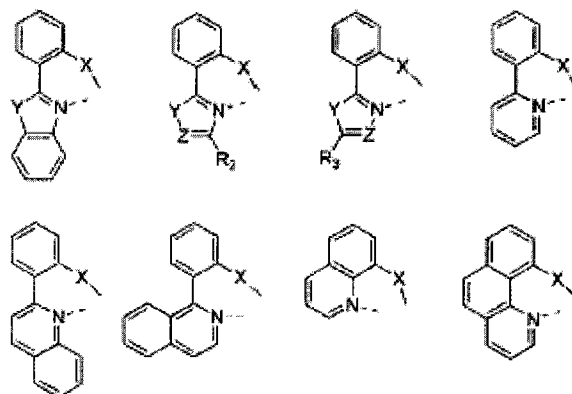
[0018]



[0019] 式中, M 是二价金属; X 是 O、S 或 Se; A 环是噁唑、噻唑、咪唑、噁二唑、噻二唑、苯并噁唑、苯并噻唑、苯并咪唑、吡啶或喹啉,吡啶或喹啉可通过化学键与 R 形成稠环,所述 A 环可具有另外的取代基,如 C1-C5 烷基,或有取代基或没有取代基的苯基或萘基; B 环是吡啶或喹啉,所述 B 环可具有另外的取代基,如 C1-C5 烷基,或有取代基或没有取代基的苯基或萘基; R 独立地表示氢或 C1-C5 烷基。

[0020] 在上述化学式 1 中,配体 L^1 和 L^2 彼此不同,选自由以下结构式之一表示的那些配体:

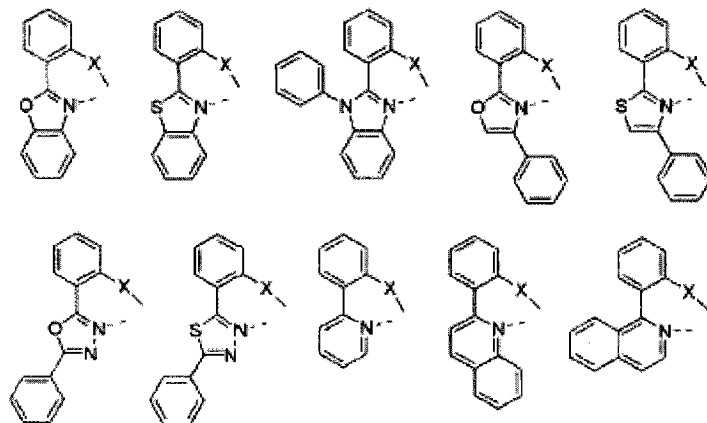
[0021]



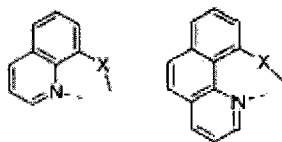
[0022] 式中, M 是二价金属; X 是 O、S 或 Se; Y 是 O、S 或 N-R₄, Z 是 CH 或 N; R₂ 和 R₃ 独立地表示氢、有取代基或没有取代基的苯基或萘基; R₄ 是 C1-C5 烷基, 或有取代基或没有取代基的苯基或萘基。

[0023] 在化学式 1 中, M 优选选自 Be、Zn、Mg、Cu 和 Ni, 且配体 L₁ 和 L₂ 优选选自以下结构式之一表示的那些配体:

[0024]



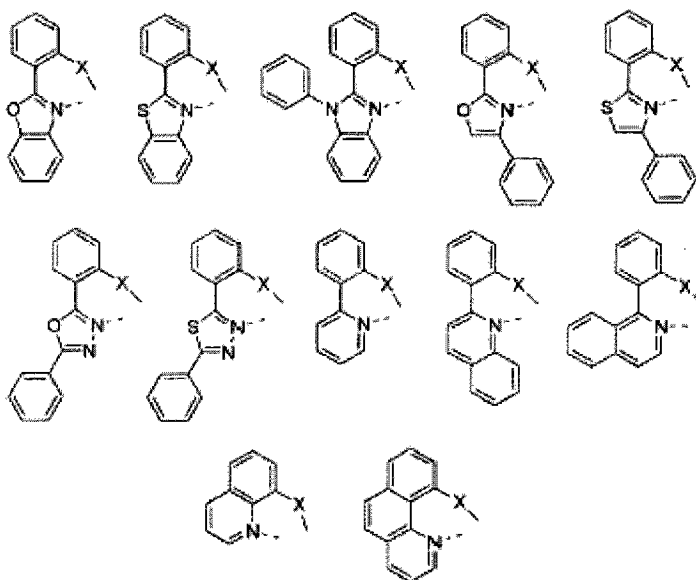
[0025]



[0026] 式中, X 是 O、S 或 Se。

[0027] 本发明的电致发光化合物的配体 L₁ 和 L₂ 的例子如下:

[0028]

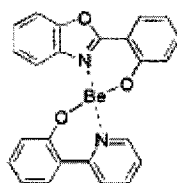


[0029] 式中, X 是 O 或 S。

[0030] 具体地, 按照本发明, 化学式 1 的电致发光化合物的例子如以下化学式 1-1 至 1-18 中之一表示的化合物:

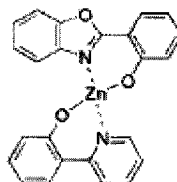
[0031] 化学式 1-1

[0032]



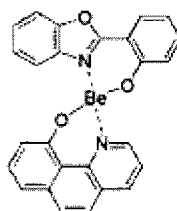
[0033] 化学式 1-2

[0034]



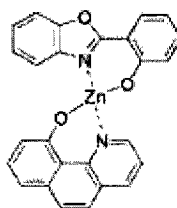
[0035] 化学式 1-3

[0036]



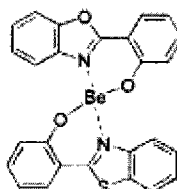
[0037] 化学式 1-4

[0038]



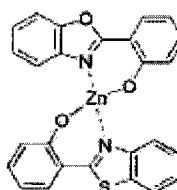
[0039] 化学式 1-5

[0040]



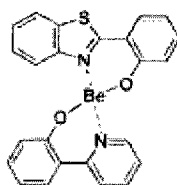
[0041] 化学式 1-6

[0042]



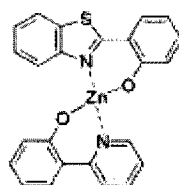
[0043] 化学式 1-7

[0044]



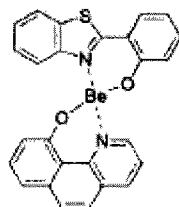
[0045] 化学式 1-8

[0046]



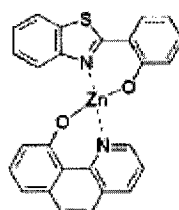
[0047] 化学式 1-9

[0048]



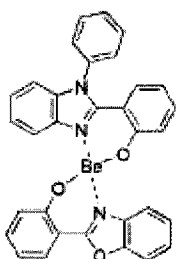
[0049] 化学式 1-10

[0050]



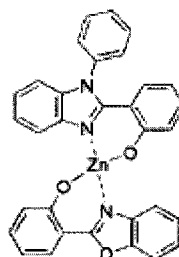
[0051] 化学式 1-11

[0052]



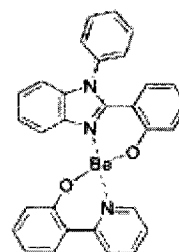
[0053] 化学式 1-12

[0054]



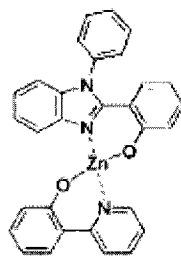
[0055] 化学式 1-13

[0056]



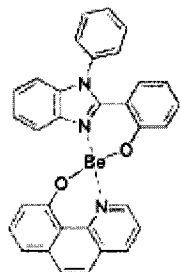
[0057] 化学式 1-14

[0058]



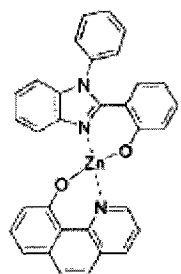
[0059] 化学式 1-15

[0060]



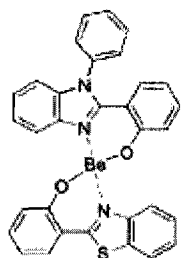
[0061] 化学式 1-16

[0062]



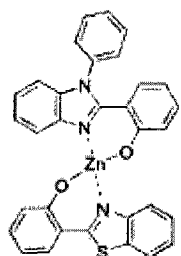
[0063] 化学式 1-17

[0064]



[0065] 化学式 1-18

[0066]



[0067] 附图简述

[0068] 图 1 示出根据比较例 1 制备的 OLED 器件的 EL 谱图。

[0069] 图 2 示出根据比较例 1 制备的 OLED 器件的亮度 - 施加的电压特性。

[0070] 图 3 示出根据比较例 1 制备的 OLED 器件发光效率 - 亮度特性。

[0071] 图 4 示出根据实施例 1 制备的 OLED 器件的亮度 - 施加的电压特性。

[0072] 图 5 示出根据实施例 1 制备的 OLED 器件发光效率 - 亮度特性。

[0073] 由下面的描述能更完全地了解本发明的其他和进一步的目的、特征和优点。

[0074] 实施发明的方式

[0075] 参见本发明的代表性化合物,进一步描述本发明的电致发光化合物,该化合物的制备方法以及使用该化合物的器件的电致发光性质方面,这些代表性化合物只用于说明,不以任何方式构成限制。

[0076] [制备例 1] 化学式 1-1 的化合物

[0077] 将 2-吡啶-2-基-苯酚 (1.0g, 5.84mmol) 溶解在 50mL 甲醇中,在其中加入 10mL 的 1M 氢氧化钠水溶液。在该混合溶液中滴加四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol) 在 10mL 含水甲醇 (甲醇 7mL : 水 3mL) 中的溶液,室温下搅拌形成的混合物 2 小时。完成搅拌后,缓慢加入溶解在 50mL 甲醇中的 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.54g, 7.30mmol)。然后,于室温搅拌该反应溶液 2 小时。将溶液温度升高至 50℃,搅拌该溶液 10 小时。

[0078] 完成搅拌后,将产生的沉淀过滤,用水 (50mL) 和丙酮 (50mL) 洗涤,干燥后获得标题化合物,即化合物 (1-1) (0.80g, 2.04mmol, 产率 : 34%)。

[0079] MS/FAB : 391 (实测), 391.43 (计算)

[0080] EA : C73.55%, H4.59%, N7.05%, O12.41%

[0081] [制备例 2] 化学式 1-2 的化合物

[0082] 将 2-吡啶-2-基-苯酚 (1.0g, 5.84mmol) 溶解在 50mL 甲醇中,在其中加入 10mL 的 1M 氢氧化钠水溶液。在该混合溶液中滴加乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol) 溶解在甲醇 (10mL) 中的溶液,室温下搅拌形成的混合物 2 小时。完成搅拌后,缓慢加入溶解在 50mL 甲醇中的 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.50g, 7.10mmol)。然后,于室温搅拌该反应混合物 10 小时。

[0083] 完成搅拌后,将产生的沉淀过滤,用水 (50mL) 和丙酮 (50mL) 洗涤,干燥后获得标题化合物,即化合物 (1-2) (0.72g, 1.61mmol, 产率 : 27%)。

[0084] MS/FAB : 447 (实测), 447.79 (计算)

[0085] EA : C64.22%, H4.01%, N6.05%, O10.95%

[0086] [制备例 3] 化学式 1-3 的化合物

[0087] 按照与制备例 1 相同的方法进行,使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.23g, 5.82mmol)、10-羟基苯并[h]喹啉 (1.48g, 7.58mmol) 和四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-3) (0.35g, 0.84mmol, 产率 : 14%)。MS/FAB : 415 (实测), 415.46 (计算)

[0088] EA : C75.02%, H4.27%, N6.64%, O11.65%

[0089] [制备例 4] 化学式 1-4 的化合物

[0090] 按照与制备例 2 相同的方法进行,使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.23g, 5.82mmol)、10-羟基苯并[h]喹啉 (1.48g, 7.58mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-4) (0.52g, 1.10mmol, 产率 : 19%)。

[0091] MS/FAB : 471 (实测), 471.81 (计算)

[0092] EA : C66.08%, H3.79%, N5.84%, O10.30%

[0093] [制备例 5] 化学式 1-5 的化合物

[0094] 按照与制备例 1 相同的方法进行,使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.23g, 5.82mmol)、2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.72g, 7.57mmol) 和四水合硫酸铍 (1.05g,

5.93mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-5) (0.96g, 2.15mmol, 产率: 37%)。

[0095] MS/FAB: 447 (实测), 447.52 (计算)

[0096] EA: C69.68%, H4.01%, N6.16%, O10.85% S7.05%

[0097] [制备例 6] 化学式 1-6 的化合物

[0098] 按照与制备例 2 相同的方法进行, 使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.23g, 5.82mmol), 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.72g, 7.57mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-6) (1.36g, 2.70mmol, 产率: 46%)。

[0099] MS/FAB: 503 (实测), 503.88 (计算)

[0100] EA: C61.88%, H3.54%, N5.46%, O9.73%, S6.26%

[0101] [制备例 7] 化学式 1-7 的化合物

[0102] 按照与制备例 1 相同的方法进行, 使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.32g, 5.80mmol), 2-吡啶-2-基-苯酚 (1.30g, 7.59mmol) 和四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-7) (0.59g, 1.45mmol, 产率: 25%)。

[0103] MS/FAB: 407 (实测), 407.50 (计算)

[0104] EA: C70.64%, H4.35%, N6.76%, O7.96%, S7.75%

[0105] [制备例 8] 化学式 1-8 的化合物

[0106] 按照与制备例 2 相同的方法进行, 使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.32g, 5.80mmol), 2-吡啶-2-基-苯酚 (1.30g, 7.59mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-8) (0.83g, 1.79mmol, 产率: 31%)。

[0107] MS/FAB: 463 (实测), 463.86 (计算)

[0108] EA: C62.04%, H3.82%, N5.98%, O7.02%, S6.83%

[0109] [制备例 9] 化学式 1-9 的化合物

[0110] 按照与制备例 1 相同的方法进行, 使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.32g, 5.80mmol), 10-羟基苯并[h]喹啉 (1.48g, 7.58mmol) 替代 2-羟基-苯基苯并噻唑, 以及四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-9) (0.98g, 2.27mmol, 产率: 39%)。

[0111] MS/FAB: 431 (实测), 431.52 (计算)

[0112] EA: C72.22%, H4.10%, N6.40%, O7.62%, S7.33%

[0113] [制备例 10] 化学式 1-10 的化合物

[0114] 按照与制备例 4 相同的方法进行, 使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.32g, 5.80mmol), 10-羟基苯并[h]喹啉 (1.48g, 7.58mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-10) (1.22g, 2.50mmol, 产率: 43%)。

[0115] MS/FAB: 487 (实测), 487.88 (计算)

[0116] EA: C63.93%, H3.65%, N5.64%, O6.70%, S6.44%

[0117] [制备例 11] 化学式 1-11 的化合物

[0118] 按照与制备例 1 相同的方法进行, 使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.23g, 5.82

[0119] mmol), 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)-苯酚 (2.17g, 7.58mmol) 和四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-11) (0.56g, 1.11mmol, 产率: 19%)。

[0120] MS/FAB: 506 (实测), 506.57 (计算)

[0121] EA :C75.67%, H4.50%, N8.20%, O9.68%

[0122] [制备例 12] 化学式 1-12 的化合物

[0123] 按照与制备例 2 相同的方法进行,使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.23g, 5.82mmol), 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)-苯酚 (2.17g, 7.58mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-12) (0.72g, 1.28mmol, 产率:22%)。

[0124] MS/FAB :562 (实测), 562.93 (计算)

[0125] EA :C68.16%, H4.05%, N7.36%, O8.68%

[0126] [制备例 13] 化学式 1-13 的化合物

[0127] 按照与制备例 1 相同的方法进行,使用 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯酚 (1.67g, 5.83mmol), 2-吡啶-2-基-苯酚 (1.30g, 7.59mmol) 和四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-13) (0.84g, 1.80mmol, 产率:31%)。

[0128] MS/FAB :466 (实测), 466.55 (计算)

[0129] EA :C77.08%, H4.87%, N8.90%, O6.98%

[0130] [制备例 14] 化学式 1-14 的化合物

[0131] 按照与制备例 2 相同的方法进行,使用 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)-苯酚 (1.67g, 5.83mmol), 2-吡啶-2-基-苯酚 (1.30g, 7.59mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-14) (0.88g, 1.68mmol, 产率:29%)。

[0132] MS/FAB :522 (实测), 522.91 (计算)

[0133] EA :C68.81%, H4.33%, N7.92%, O6.32%

[0134] [制备例 15] 化学式 1-15 的化合物

[0135] 按照与制备例 1 相同的方法进行,使用 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)-苯酚 (1.67g, 5.83mmol), 10-羟基苯并[h]喹啉 (1.50g, 7.68mmol) 和四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-15) (0.26g, 0.53mmol, 产率:9%)。

[0136] MS/FAB :490 (实测), 490.57 (计算)

[0137] EA :C78.20%, H4.68%, N8.42%, O6.70%

[0138] [制备例 16] 化学式 1-16 的化合物

[0139] 按照与制备例 2 相同的方法进行,使用 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)-苯酚 (1.67g, 5.83mmol), 10-羟基苯并[h]喹啉 (1.50g, 7.68mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-16) (0.42g, 0.77mmol, 产率:13%)。

[0140] MS/FAB :546 (实测), 546.93 (计算)

[0141] EA :C70.13%, H4.16%, N7.58%, O5.98%

[0142] [制备例 17] 化学式 1-17 的化合物

[0143] 按照与制备例 1 相同的方法进行,使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.32g, 5.80mmol), 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)-苯酚 (2.17g, 7.58mmol) 和四水合硫酸铍 (1.05g, 5.93mmol), 获得标题化合物,即化合物 (1-17) (0.64g, 1.22mmol, 产率:21%)。

[0144] MS/FAB :522 (实测), 522.64 (计算)

[0145] EA :C73.42%, H4.34%, N7.97%, O6.25%, S6.04%

[0146] [制备例 18] 化学式 1-18 的化合物

[0147] 按照与制备例 2 相同的方法进行,使用 2-羟基-苯基苯并噻唑 (1.32g,

5.80mmol), 2-(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)-苯酚 (2.17g, 7.58mmol) 和乙酸锌 (0.95g, 5.18mmol), 获得标题化合物, 即化合物 (1-18) (0.94g, 1.62mmol, 产率: 28%)。

[0148] MS/FAB: 578 (实测), 578.99 (计算)

[0149] EA: C66.22%, H3.94%, N7.16%, O5.70%, S5.49%

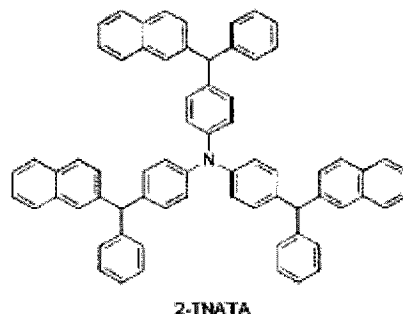
[0150] [实施例 1-18] 使用本发明的化合物制造 OLED 器件

[0151] 制造具有使用本发明的主体材料的结构的 OLED 器件。

[0152] 首先, 将由玻璃制成的用于 OLED 的透明电极 ITO 薄膜 ($15\Omega/\square$) 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。

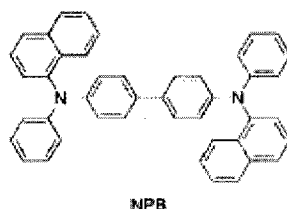
[0153] 然后, 将 ITO 基片装在真空气相沉积器的基片硬纸夹 (folder) 中, 将由以下结构式表示的 4,4',4''-三(N,N-(2-萘基)-苯基氨基)三苯基胺 (2-TNATA) 置于真空气相沉积器的小室 (cell) 中, 然后, 排气, 使室内真空度最高达到 10^{-6} 托。在小室上施加电流, 使 2-TNATA 蒸发, 在 ITO 基片上气相沉积 40 纳米厚度的空穴注入层。

[0154]



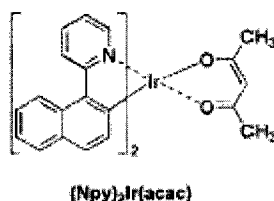
[0155] 然后, 在该真空气相沉积器的另一个小室中加入 N,N'-二(α -萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺 (NPB), 在该小室上施加电流, 使 NPB 蒸发, 在空穴注入层上气相沉积 20 纳米厚度的空穴输运层。

[0156]



[0157] 形成空穴注入层和空穴输运层后, 在它们的上面气相沉积电致发光层, 具体如下。在真空气相沉积器 d 一个小室中, 加入选自化合物 1-1 至 1-18 的化合物, 这些化合物通过在 10^{-6} 托真空下升华而纯化, 作为主体材料, 在另一个小室中加入 (NPy)₂Ir(acac)。两种材料以不同的速率蒸发, 引起 4-10mol% 的掺杂, 在空穴输运层上气相沉积 30 纳米厚度的发光层。

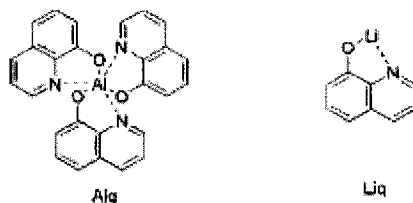
[0158]



[0159] 然后, 将以下结构式表示的三(8-羟基喹啉)铝 (III) (Alq) 气相沉积为 20 纳米

厚度的电子输运层,将由以下结构式表示的8-羟基喹啉锂(lithiumquinolate)(Liq)气相沉积为1-2纳米厚的电子注入层。然后,采用另一个气相沉积器,气相沉积150纳米厚的Al阴极,制造OLED。

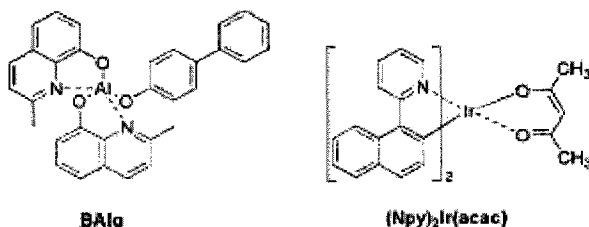
[0160]



[0161] [比较例 1]

[0162] 按照与实施例 1 所述相同的方法,制造 OLED 器件,但是,将二(2-甲基-8-喹啉根合)(对-苯基苯酚)铝(III)(BAIq)作为发光主体材料加入该真空沉积器中的另一个小室,而将(NPy)₂Ir(acac)作为发光材料加入又一个小室中,两种材料以不同的速率蒸发,引起4-10mol%的掺杂,在所述空穴输运层上气相沉积30纳米厚的发光层。

[0163]



[0164] [实施例 19]

[0165] 确定 OLED 的性质

[0166] 在1,000cd/m²测定含由实施例1-18中各实施例制备的本发明电致发光化合物以及由比较例1制备的常规电致发光化合物的各OLED器件的发光效率和功率效率,测定结果示于下表1。

[0167] 由下表1示出的本发明研制的配合物的发光性质,发现本发明研制的配合物与常规材料相比,在多种性能方面显示优良的性质。

[0168] 表 1

[0169]

	主体材料	EL 材料	驱动电压 @1,000cd/m ²	发光效率 (cd/A) @1,000cd/m ²	功率效率 (lm/W) @1,000cd/m ²	色坐标 (x, y)
实施例 1	1-1	(NPy) ₂ Ir(acac)	5.24	6.60	3.95	(0.677, 0.322)
实施例 2	1-2	(NPy) ₂ Ir(acac)	5.20	6.54	3.95	(0.677, 0.322)
实施例 3	1-3	(NPy) ₂ Ir(acac)	5.26	6.27	3.74	(0.677, 0.322)
实施例 4	1-4	(NPy) ₂ Ir(acac)	5.21	6.57	3.96	(0.677, 0.322)
实施例 5	1-5	(NPy) ₂ Ir(acac)	5.31	5.80	3.43	(0.674, 0.325)
实施例 6	1-6	(NPy) ₂ Ir(acac)	5.23	6.40	3.84	(0.677, 0.322)
实施例 7	1-7	(NPy) ₂ Ir(acac)	5.57	5.78	3.26	(0.675, 0.324)
实施例 8	1-8	(NPy) ₂ Ir(acac)	6.00	5.84	3.06	(0.676, 0.323)
实施例 9	1-9	(NPy) ₂ Ir(acac)	4.85	6.40	4.14	(0.677, 0.322)
实施例 10	1-10	(NPy) ₂ Ir(acac)	4.80	6.29	4.11	(0.677, 0.321)
实施例 11	1-11	(NPy) ₂ Ir(acac)	4.90	6.45	4.13	(0.677, 0.321)

实施例 12	1-12	(NPY) ₂ Ir(acac)	4.79	6.51	4.27	(0.677, 0.321)
实施例 13	1-13	(NPY) ₂ Ir(acac)	5.22	6.55	3.94	(0.677, 0.322)
实施例 14	1-14	(NPY) ₂ Ir(acac)	4.86	6.67	4.31	(0.677, 0.322)
实施例 15	1-15	(NPY) ₂ Ir(acac)	5.20	6.10	3.68	(0.677, 0.322)
实施例 16	1-16	(NPY) ₂ Ir(acac)	4.81	6.24	4.07	(0.677, 0.321)
实施例 17	1-17	(NPY) ₂ Ir(acac)	5.30	6.36	3.77	(0.677, 0.322)
实施例 18	1-18	(NPY) ₂ Ir(acac)	4.85	5.52	3.57	(0.677, 0.322)
比较例 1	BA1q	(NPY) ₂ Ir(acac)	7.49	6.16	2.58	(0.677, 0.321)

[0170] 由该表的数据可知,当应用本发明的电致发光材料作为主体时,EL 性能通常得到显著改进。

[0171] 图 1 是比较例 1 的 EL 谱图,该比较例中使用 (NPY)₂Ir(acac) 化合物(发橙红色光)作为电致发光材料,BA1q 作为主体材料,该图显示在约 624 纳米的最大 EL 峰,图 2 示出比较例 1 的亮度-施加的电压特性图,由该图可以确定比较例 1 的器件的驱动电压约为 5V,在 1,000cd/m²(表 1 的标准)的驱动电压为 7.49V。图 3 示出比较例 1 的发光效率-亮度特性图,由该图和表 1 可以确定比较例 1 的器件在约 1,000cd/m² 的亮度和色坐标为 (0.677, 0.321) 时的发光效率约为 6.16cd/A。

[0172] 图 4 示出按照实施例 14 制备的 OLED 器件的亮度-施加的电压特性图,由该图可知,实施例 14 的器件使用本发明的电致发光化合物,该实施例的器件显示驱动电压约为 3V,在约 4.86V 时的亮度约为 1,000cd/m²;与比较例 1 的器件相比,结果显示驱动电压降低至少 2.6V。

[0173] 此外,图 5 示出实施例 14 的器件的发光效率-亮度特性,由该图可知,在 1,000cd/m² 亮度时的发光效率约为 6.67cd/A;与比较例 1 的器件相比,在相同亮度条件下发光效率提高了约 0.5cd/A。

[0174] 功率效率被认为在实际的仪表板中很重要,对于功率效率,由于电压包含在下面等式 1 的分母中,降低驱动电压的器件在功率消耗方面变得极为有利:

$$[0175] \quad \text{功率效率 (Im/W)} = (\pi \times \text{亮度}) / (\text{电流密度} \times \text{电压}) \quad (1)$$

[0176] 由上面的表 1 可知,使用本发明的电致发光化合物作为主体材料的器件降低驱动电压,使功率效率提高 0.5-2.0Im/W,因此改善了功率消耗。

[0177] 工业应用

[0178] 将本发明的电致发光化合物用于 OLED 器件作为主体材料时,显著降低驱动电压并明显提高功率效率。因此,本发明的化合物适合用于下一代的 OLED 材料,并预期对采用 OLED 的大尺寸显示器的开发有极大贡献。

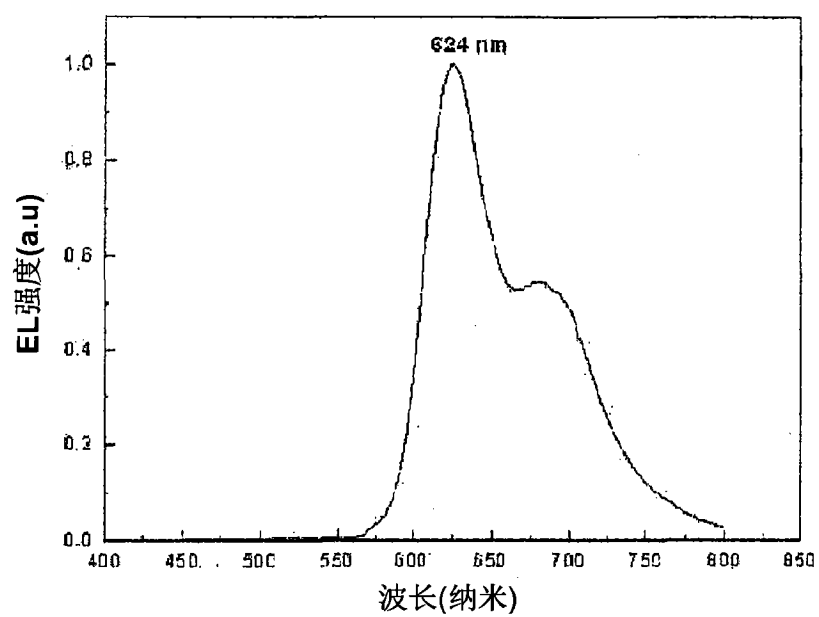


图 1

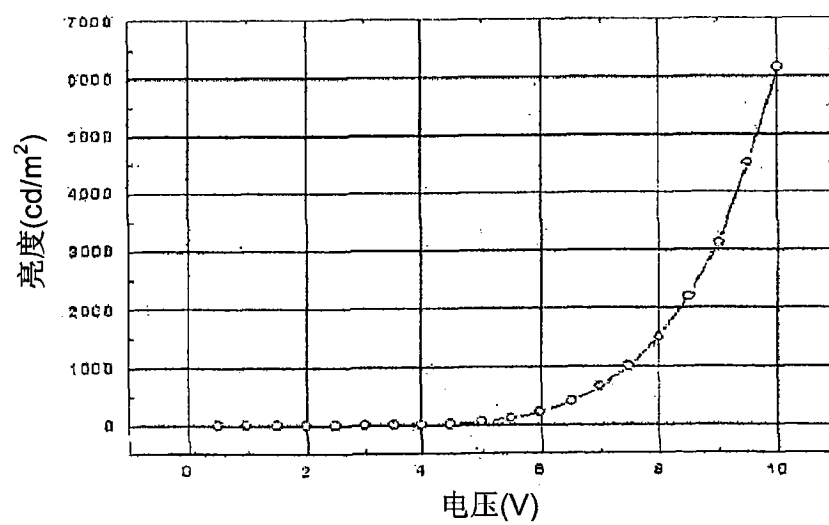


图 2

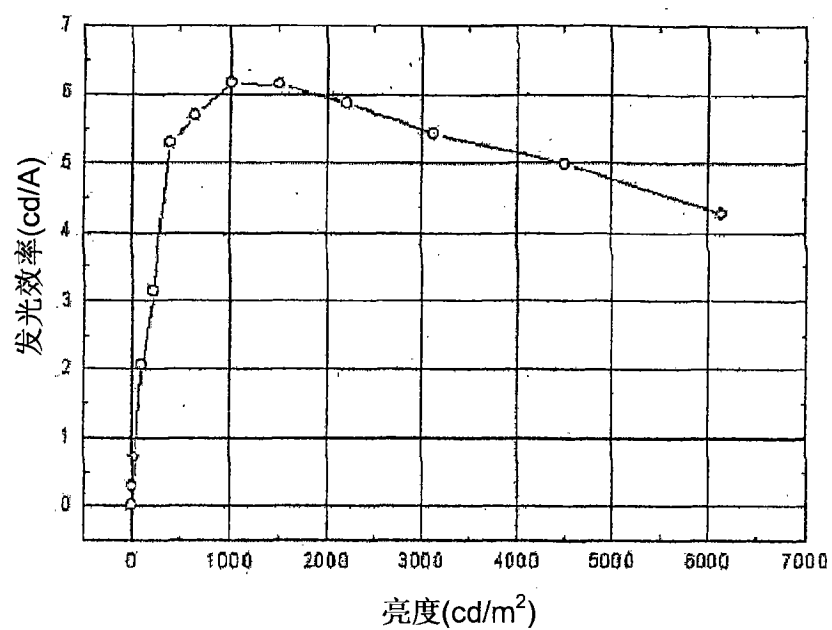


图 3

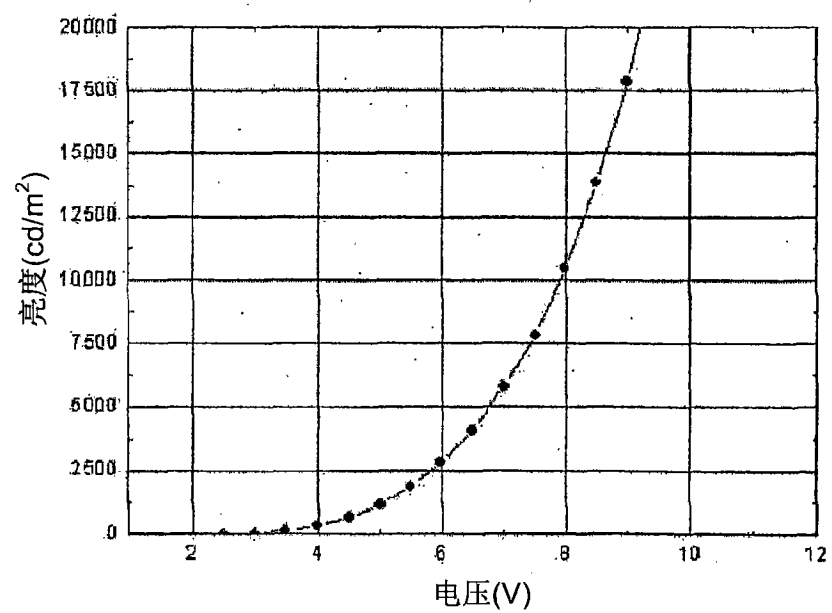


图 4

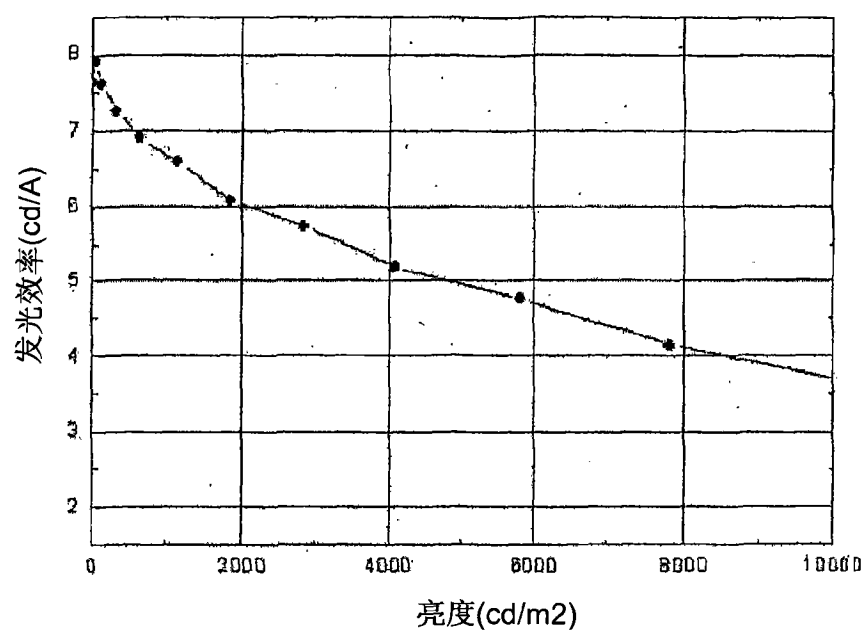


图 5

专利名称(译)	电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件		
公开(公告)号	CN101517033B	公开(公告)日	2012-10-03
申请号	CN200780007221.X	申请日	2007-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	金奉玉		
申请(专利权)人(译)	葛来西雅帝史派有限公司 金奉玉		
当前申请(专利权)人(译)	葛来西雅帝史派有限公司 金奉玉		
[标]发明人	陈成民 郑昭永 金福荣 柴商晚 韩根熙 金圣珉 崔庆勋 权正秀 林孝静 郭美英		
发明人	陈成民 郑昭永 金福荣 柴商晚 韩根熙 金圣珉 崔庆勋 权正秀 林孝静 郭美英		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 C09K2211/1029 H01L51/0092 C07F3/003 C09K2211/1037 C09K2211/185 C09K11/06 C09K2211/1033 C09K2211/1007 H05B33/14 C09K2211/188 C09K2211/186 C09K2211/1044		
代理人(译)	陈哲锋		
优先权	1020060007467 2006-01-24 KR		
其他公开文献	CN101517033A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种由化学式1表示的有机电致发光化合物以及包含该化合物作为电致发光材料的电致发光器件。本发明的电致发光化合物优点是显著降低了驱动电压，在用作OLED器件的主体材料时明显提高了功率效率。

