

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 3 日 (03.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/237936 A1

(51) 国际专利分类号:
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/107771

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 25 日 (25.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910437252.3 2019 年 5 月 24 日 (24.05.2019) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙)(ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) Title: BLUE FLUORESCENT MATERIAL AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 蓝荧光材料及显示面板

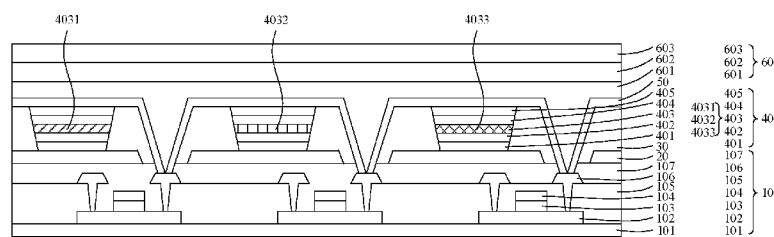


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a blue fluorescent material and an OLED display panel thereof. The blue fluorescent material has a tetrahedral structure formed by simultaneously connecting tert-butyl pyrene and a carrier transport unit to the same carbon of cyclohexane, wherein the tert-butyl pyrene can achieve a relatively high external quantum efficiency through triplet-triplet fusion thereof. In addition, the tetrahedral structure increases the center distance between activated particles, reduces the risk of concentration quenching, and greatly increases the quantum efficiency of a film state fluorescence. Moreover, a transport unit with a high carrier mobility can improve the balance of carrier transport, increase the probability of combination, and further improve the external quantum efficiency of OLED display devices. The problem of low luminous efficiency of blue light materials in existing OLED display panels is alleviated.

(57) 摘要: 一种蓝荧光材料及其 OLED 显示面板, 蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上, 形成的一种四面体结构; 其中, 叔丁基芘可以通过其三重态-三重态融合, 达到相对较高的外量子效率; 同时, 四面体的结构增加了激活粒子之间的中心距离, 降低了浓度猝灭的风险, 大大增加了膜态荧光量子效率; 另外, 高载流子迁移率的传输单元, 可以改善载流子传输的平衡, 增加复合几率, 进一步提高 OLED 显示器件的外量子效率, 缓解了现有 OLED 显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题。

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

蓝荧光材料及显示面板

技术领域

本申请涉及显示领域，尤其涉及一种蓝荧光材料及显示面板。

背景技术

有机电致发光二极管 (organic light-emitting diodes, OLED) 由于具有高对比度、宽视角、低电压、重量轻、自发光、可实现柔性显示等诸多优势，受到学术界和工业界广泛的关注。

为了实现全色的 OLED 显示，高电致发光效率、优异色纯度和长寿命的蓝光、绿光、红光材料至关重要。目前，绿光和红光材料都已达到产业界的要求，而蓝光材料在效率和寿命上却相差甚远。因此，现有 OLED 显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题，需要解决。

技术问题

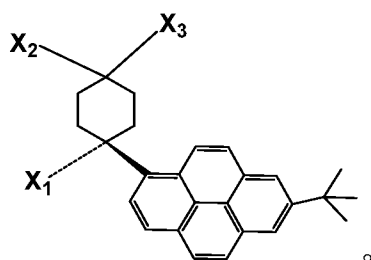
本申请提供一种蓝荧光材料及显示面板，以缓解现有 OLED 显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题。

技术方案

为解决上述问题，本申请提供的技术方案如下：

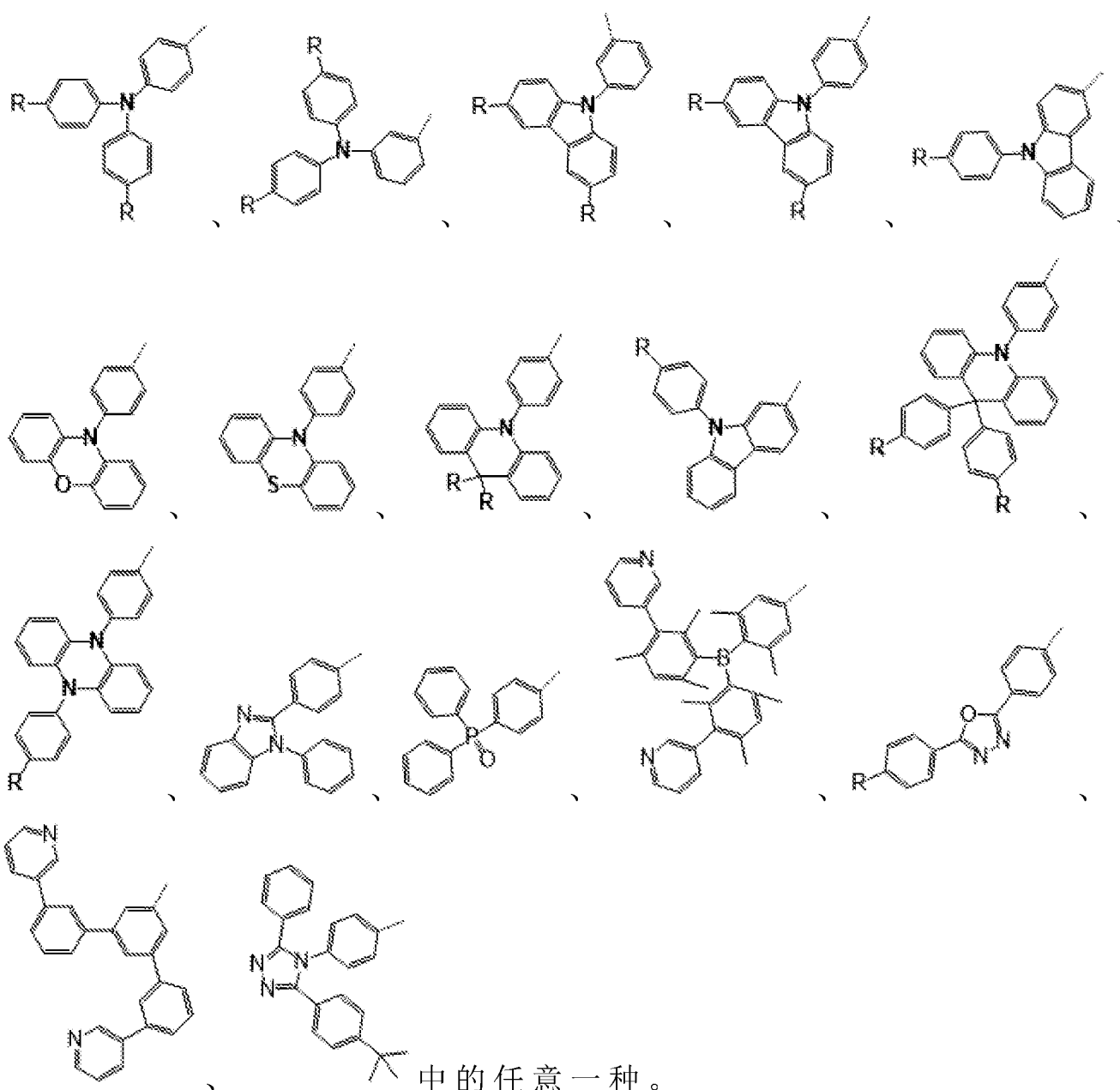
本申请提供一种蓝荧光材料，所述蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成的一种四面体结构。

在本申请提供的蓝荧光材料中，所述蓝荧光材料的化学通式为



在本申请提供的蓝荧光材料中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 为同一种配体。

在本申请提供的蓝荧光材料中，所述 X_1 、所述 X_2 和所述 X_3 为

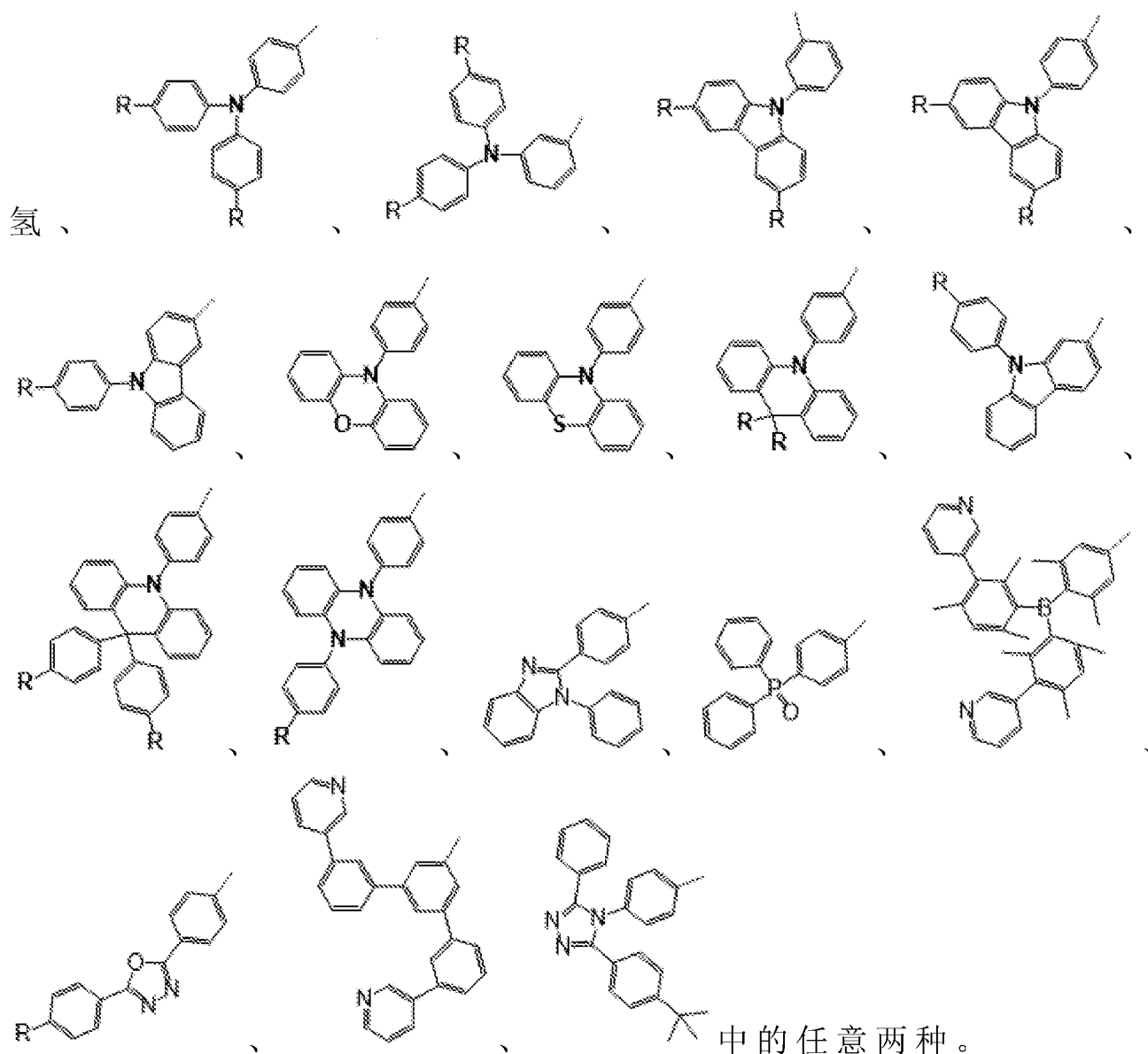


在本申请提供的蓝荧光材料中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 ，存在至少两个为不同配体。

在本申请提供的蓝荧光材料中，所述 X_1 和所述 X_2 为同种配体，所述 X_1 和所述 X_3 为不同配体。

在本申请提供的蓝荧光材料中，所述 X_2 和所述 X_3 为同种配体，所述 X_1 和所述 X_2 为不同配体。

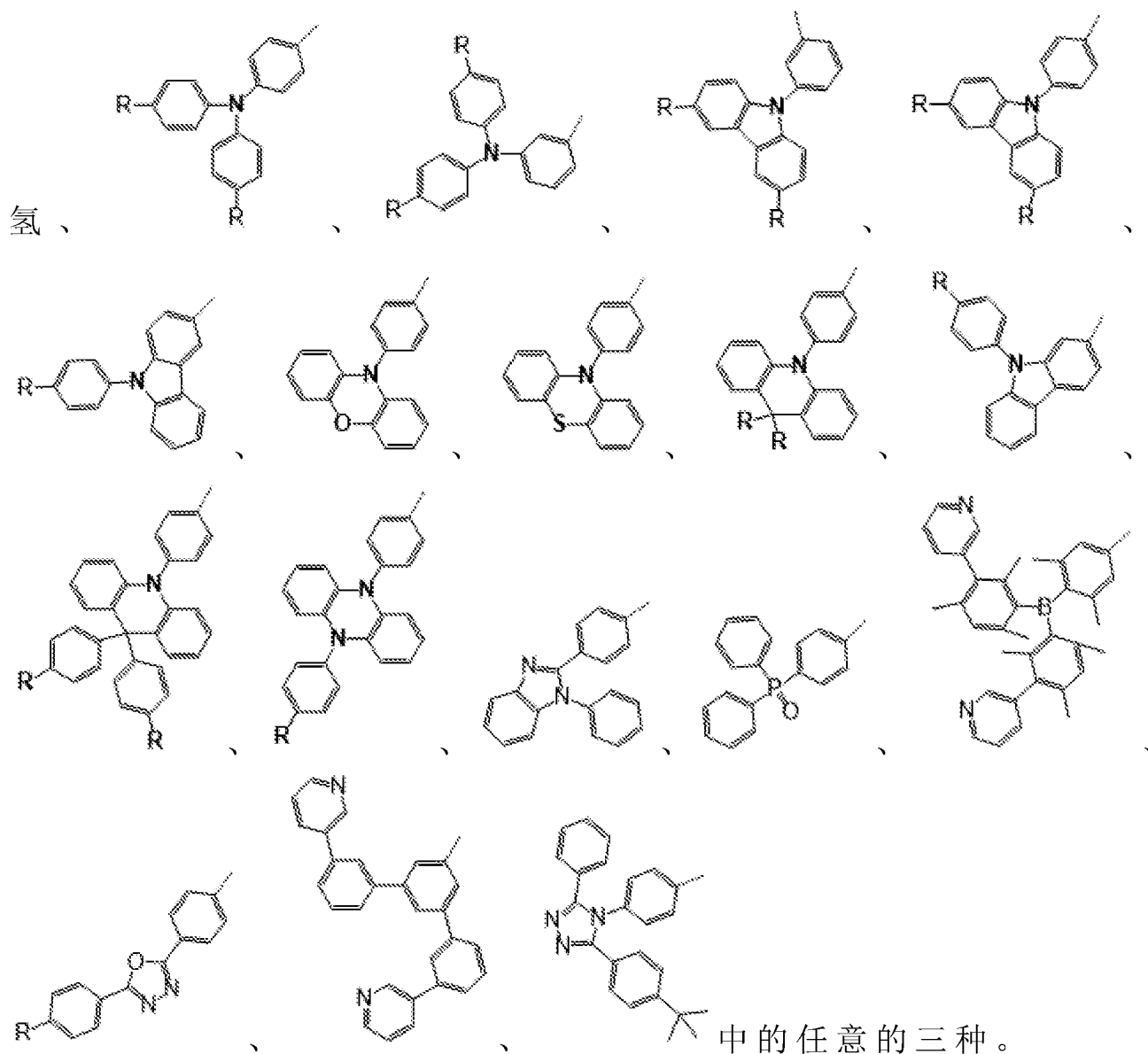
在本申请提供的蓝荧光材料中，所述 X_1 、所述 X_2 和所述 X_3 为



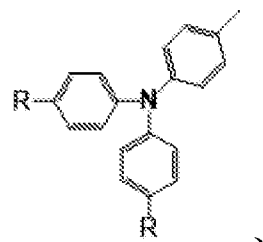
在本申请提供的蓝荧光材料中，所述 X_1 、所述 X_2 和所述 X_3 分

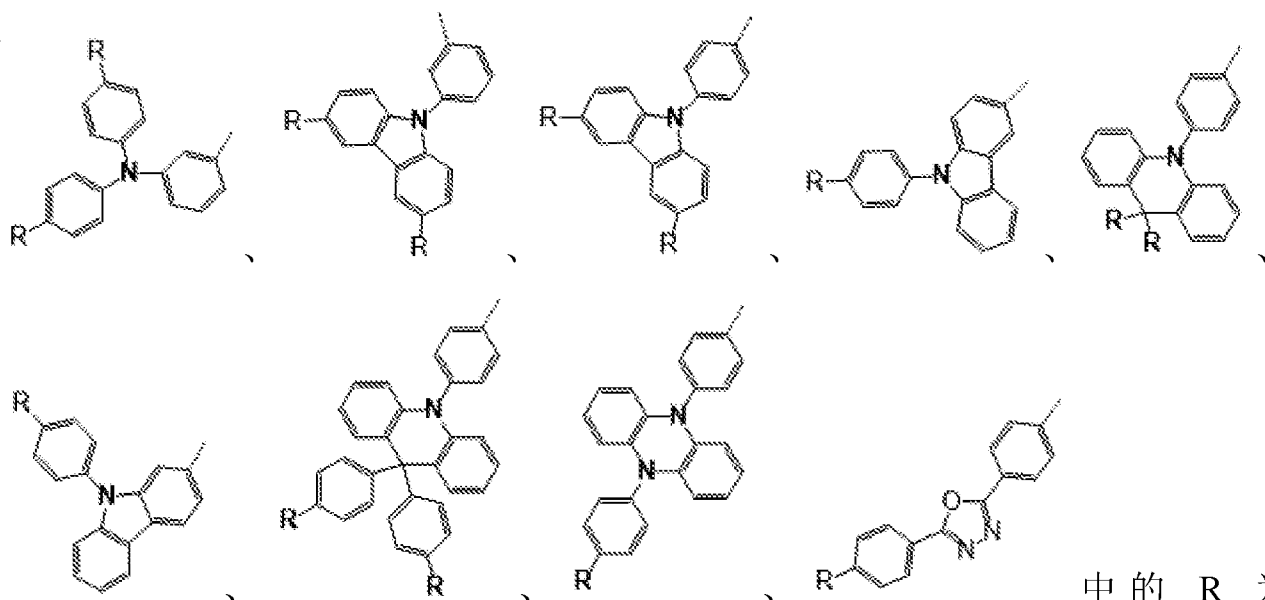
别为不同配体。

在本申请提供的蓝荧光材料中，所述 X_1 、所述 X_2 和所述 X_3 为



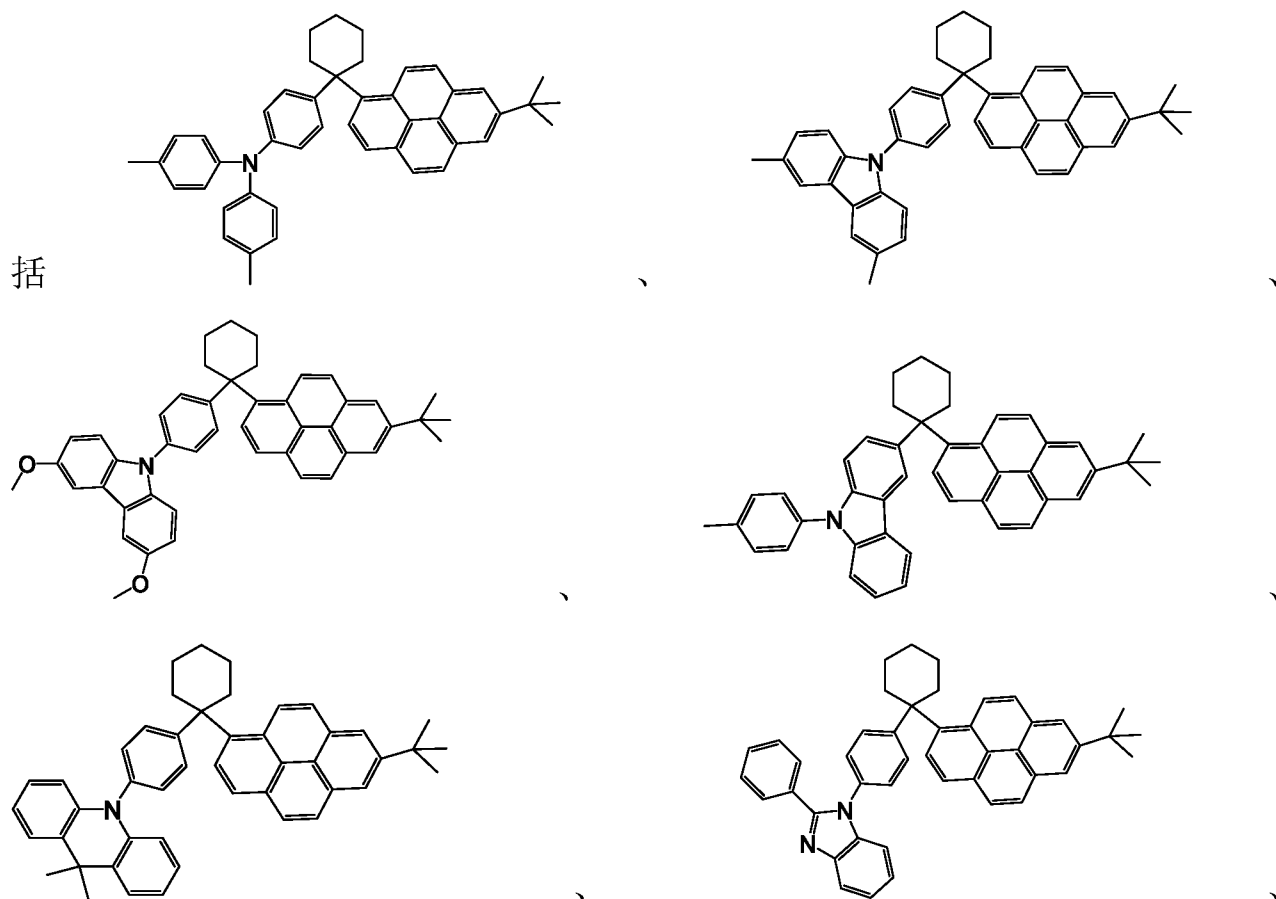
在本申请提供的蓝荧光材料中，任一所述

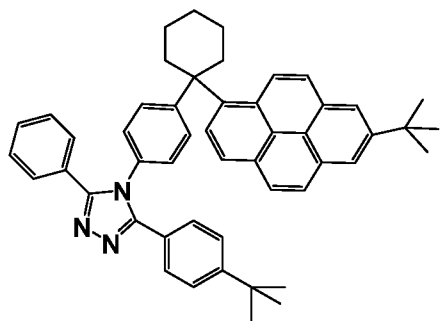




中的 R 为 C1~C22 的烷基、C1~C22 的烷氧基或 C1~C22 的杂烷基。

在本申请提供的蓝荧光材料中，所述蓝荧光材料的具体结构包



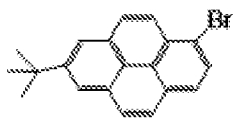


同时，本申请还提供一种蓝荧光材料的制备方法，其包括：

制备前驱体；

将所述前驱体与预设载流子传输单元反应，制备得到目标蓝荧光分子。

在本申请提供的蓝荧光材料的制备方法中，所述制备前驱体的具体步骤包括：



在单口瓶中，将 (4mmol, 1.30g) 溶解于 100mL 除水除氧的四氢呋喃中；

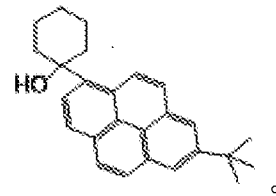
取出少量上述溶解液转移至 250mL 三口瓶中，加入 Mg (4.4mmol, 0.11g) 和一粒碘，搅拌至褪色；

将剩余上述溶解液倒入三口瓶中，搅拌 2h；



将上述制成的格式试剂导入到装有 和环己酮 (4.4mmol, 0.43g) 的单口瓶中，反应 5h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入 100mL 水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；



柱层析分离纯化，得淡黄色前驱体粉末。

在本申请提供的蓝荧光材料的制备方法中，所述将所述前驱体与预设载流子传输单元反应，制备得到目标蓝荧光分子的具体步骤包括：

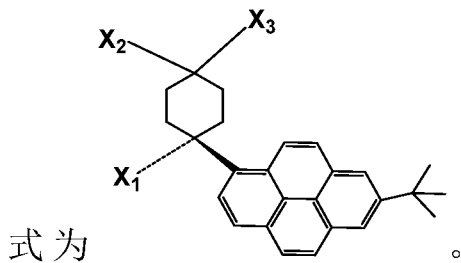
取所述前驱体(2.2mmol, 0.78g)，预设载流子传输单元(2.0mmol)和 100mL 二氯甲烷至 250mL 两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ (2.2mmol, 0.3mL)溶液，搅拌 24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入 100mL 水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

柱层析分离纯化，得到目标蓝荧光分子。

同时，本申请还提供一种 OLED 显示面板，所述 OLED 显示面板包括基板，以及在基板上依次层叠设置的像素电极层、空穴传输层、空穴注入层、发光材料层、电子注入层、电子传输层、以及公共电极层，其中，所述发光材料层包括红光材料层、绿光材料层、以及蓝光材料层，所述蓝光材料层包括一种蓝荧光材料，所述蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成的一种四面体结构。

在本申请提供的 OLED 显示面板中，所述蓝荧光材料的化学通



在本申请提供的 OLED 显示面板中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 为同一种配体。

在本申请提供的 OLED 显示面板中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 ，存在至少两个为不同配体。

有益效果

本申请提供一种蓝荧光材料及其 OLED 显示面板，其蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成的一种四面体结构；其中，叔丁基芘可以通过其三重态-三重态融合，达到相对较高的外量子效率；同时，四面体的结构增加了激活粒子之间的中心距离，降低了浓度猝灭的风险，大大增加了膜态荧光量子效率；另外，高载流子迁移率的传输单元，可以改善载流子传输的平衡，增加复合几率，进一步提高 OLED 显示器件的外量子效率，缓解了现有 OLED 显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题。

附图说明

为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例提供的蓝荧光材料的制备流程图；

图 2 为本申请实施例提供的 OLED 显示面板的结构示意图。

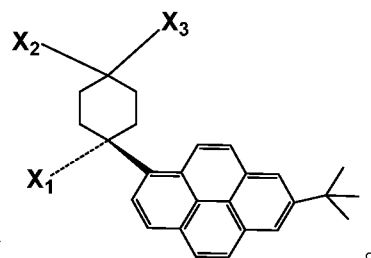
本发明的实施方式

以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本申请所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本申请，而非用以限制本申请。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

OLED显示器件是利用电子和空穴在发光材料层中的电致发光来显示的，因此发光材料层内的材料对于OLED显示器的显示具有至关重要的作用，而高发光效率是这类材料获得实际应用的重要前提，提高发光效率最有效的方法之一是增加激活离子掺杂浓度，具有刚性平面结构的苊蓝光分子可以通过三重态-三重态融合达到11% (传统单重态的蓝荧光材料不超过5%)的外量子效率，然而其 π - π 堆积紧密，导致浓度猝灭效应，即产生大量的无辐射弛豫以及能量反传递，使得发光强度及效率大幅降低。

针对现有OLED显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题，本申请提供一种蓝荧光材料可以缓解这个问题。

在一种实施例中，本申请提供一种蓝荧光材料，该蓝荧光材料

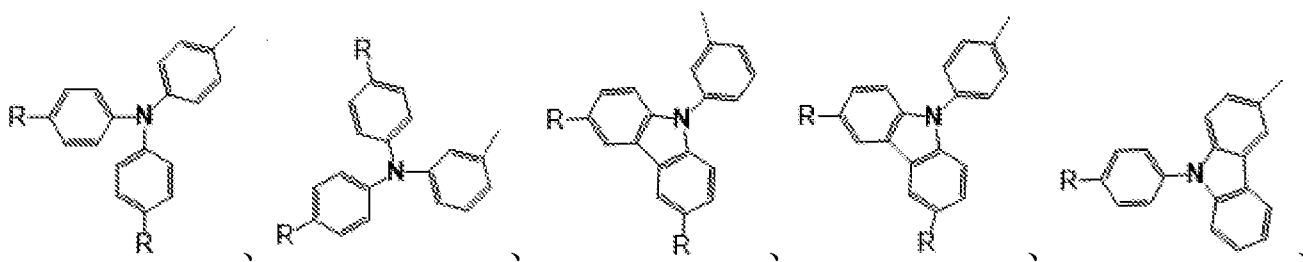


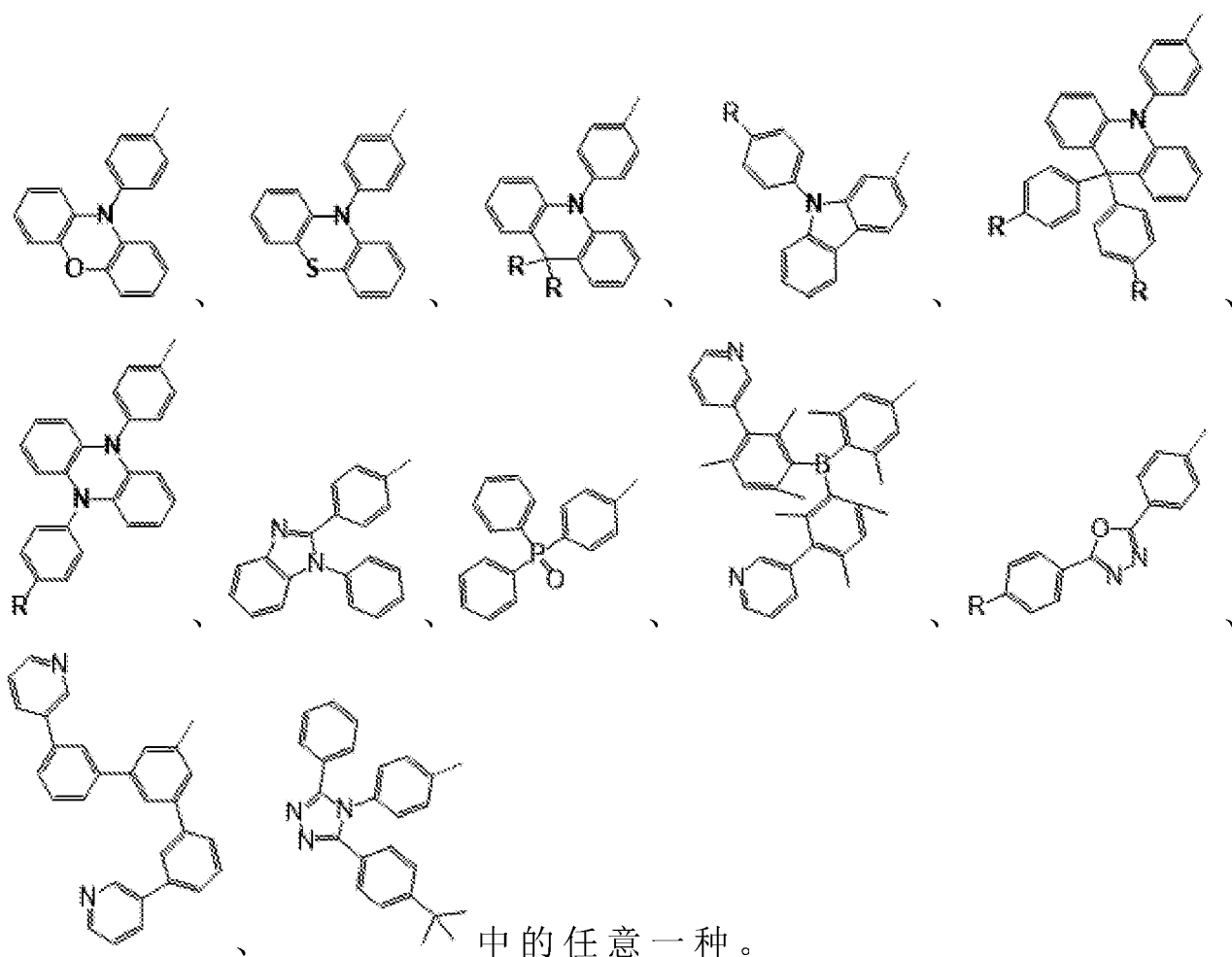
为一种四面体结构，其化学通式为

本申请实施例提供了一种蓝荧光材料，该蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上的一种四面体结构；其中，叔丁基芘可以通过其三重态-三重态融合，达到相对较高的外量子效率；同时，四面体的结构增加了激活粒子之间的中心距离，降低了浓度猝灭的风险，大大增加了膜态荧光量子效率；另外，高载流子迁移率的传输单元，可以改善载流子传输的平衡，增加复合几率，进一步提高OLED显示器件的外量子效率，缓解了现有OLED显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题。

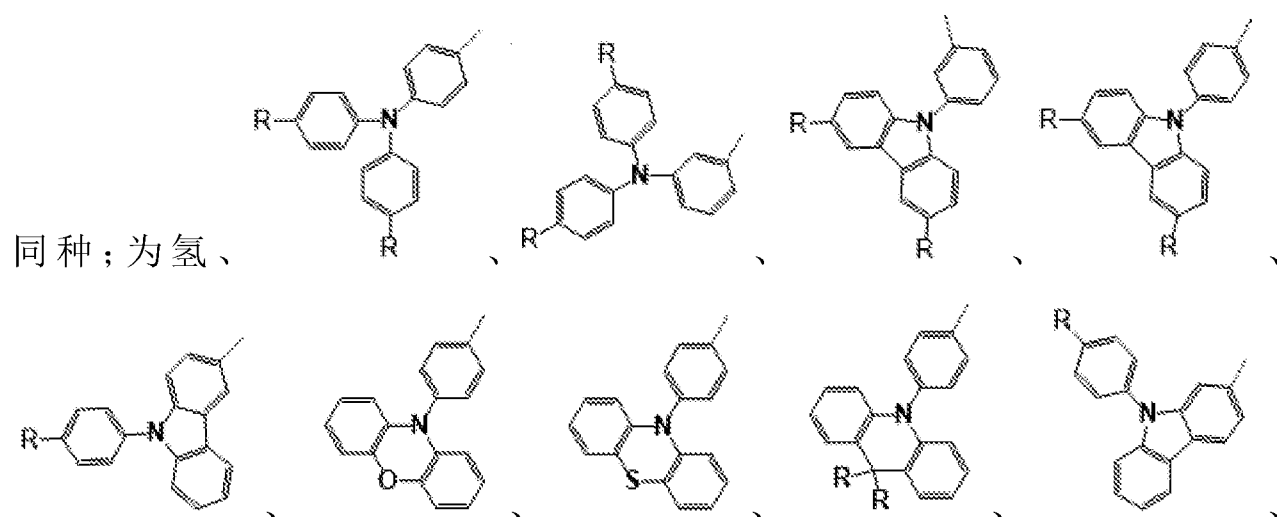
在本申请实施例提供的蓝荧光材料中，配体 X_1 、配体 X_2 和配体 X_3 可以是同一种配体，也可以是不同的配体。而不同的配体搭配会产生不同结构的蓝荧光材料，与叔丁基芘共用一个碳的载流子传输单元不同，载流子传输单元的个数不同，都会得到不同的蓝荧光材料。下面将通过具体的实施例对蓝荧光材料的具体结构式做详细描述。

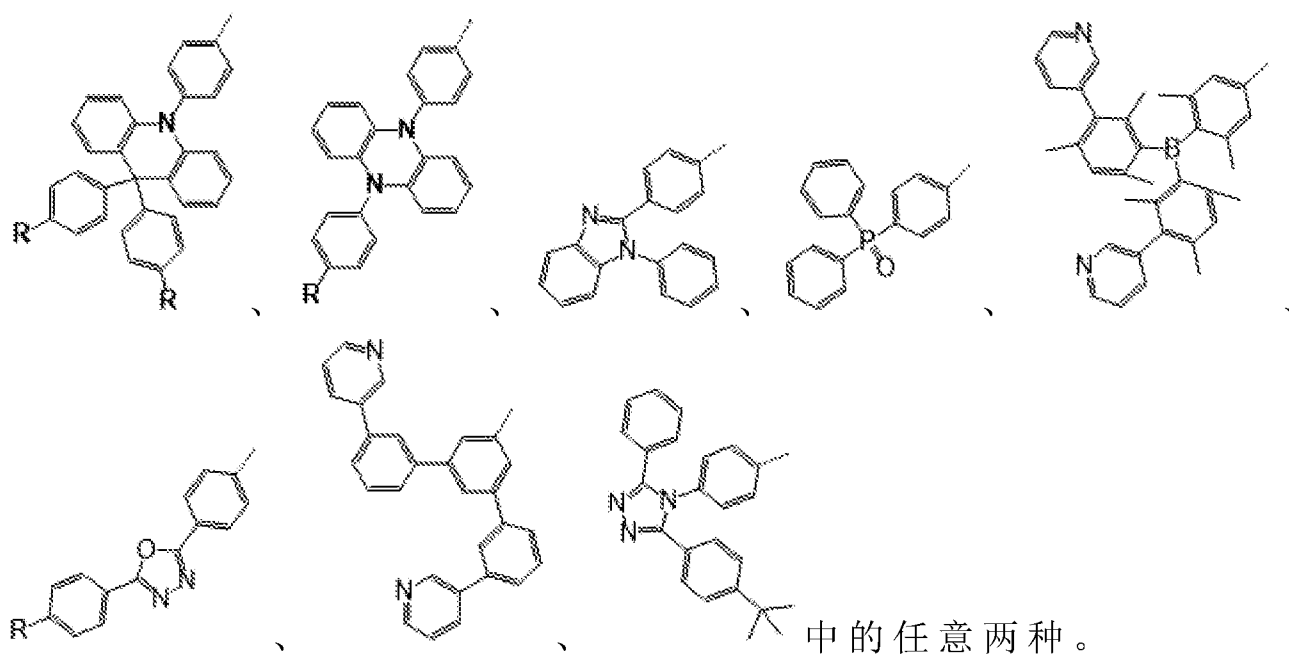
在一种实施例中，配体 X_1 、配体 X_2 和配体 X_3 为同一种配体，为



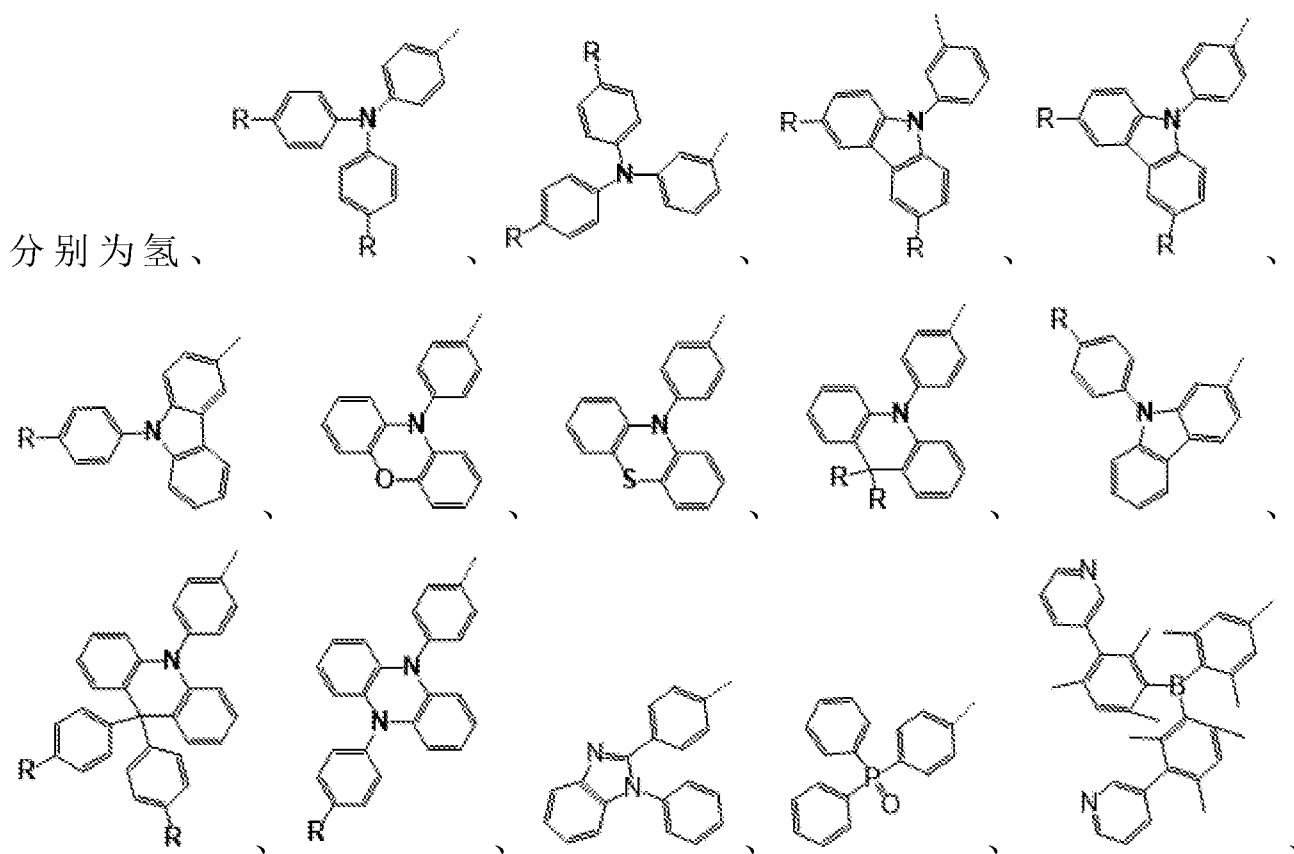


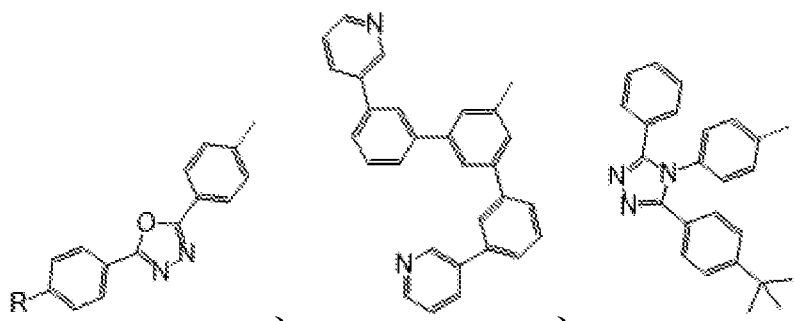
在另一种实施例中，配体 X_1 和配体 X_2 为同一种，配体 X_1 和配体 X_3 为不同种；或者配体 X_2 和配体 X_3 为同一种，配体 X_1 和配体 X_2 为不





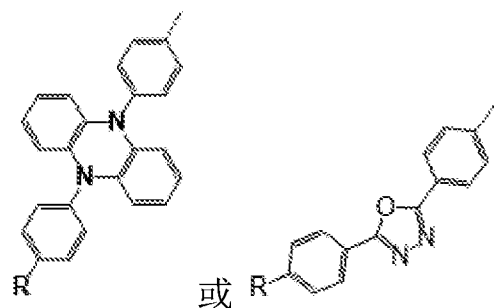
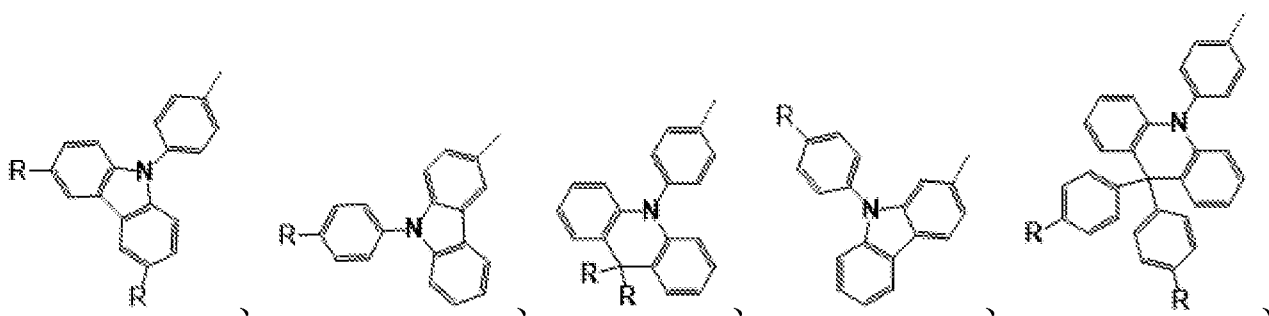
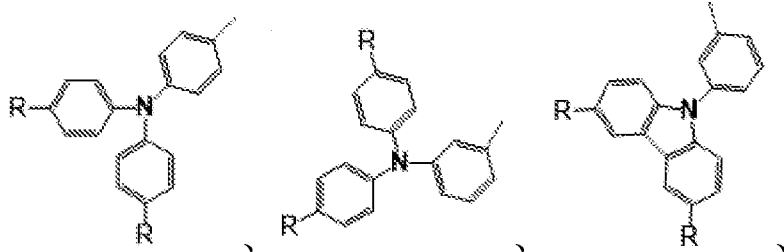
在又一种实施例中，配体X₁、配体X₂和配体X₃分别为不同配体，





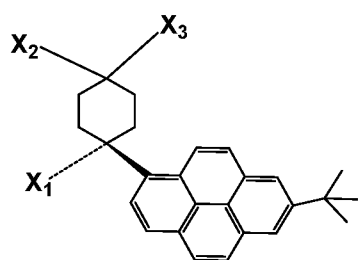
中的任意的三种。

且在上述实施例中，

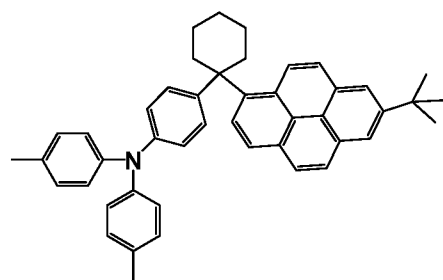


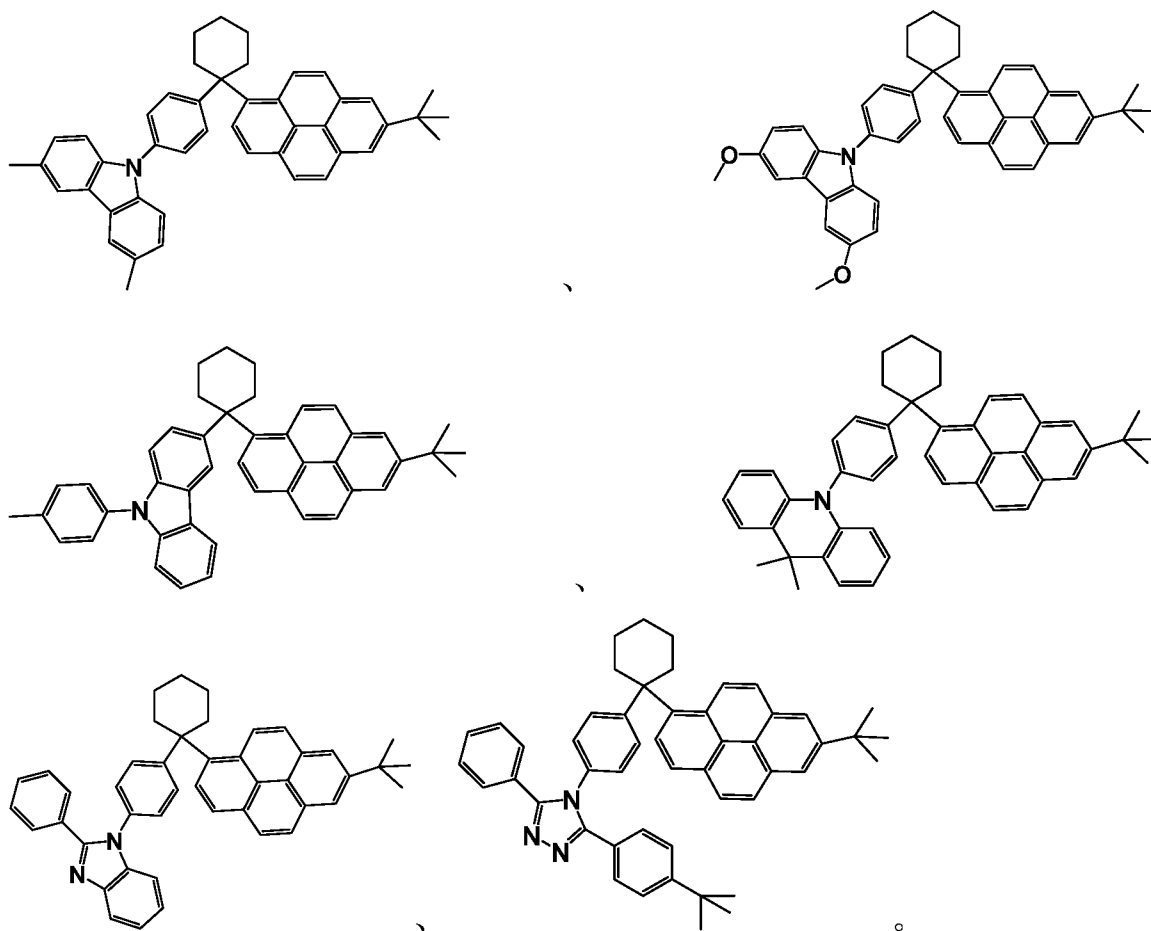
或 R 中的 R 为 C1~C22 的烷基、C1~C22 的烷氧

基或 C1~C22 的杂烷基。



的具体结构包括





同时，本申请实施例提供一种蓝荧光材料的制备方法，该制备方法为将叔丁基茈和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成一个四面体结构的蓝荧光材料，其具体步骤如图1所示，包括：

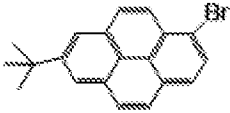
S1、制备前驱体；

S2、将前驱体与预设载流子传输单元反应，制备得到目标蓝荧光分子。

本申请实施例提供了一种蓝荧光材料的制备方法，通过将叔丁基茈和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成一个四面体结构的蓝荧光材料；其中，叔丁基茈可以通过其三重态-三重

态融合，达到相对较高的外量子效率；同时，四面体的结构增加了激活粒子之间的中心距离，降低了浓度猝灭的风险，大大增加了膜态荧光量子效率；另外，高载流子迁移率的传输单元，可以改善载流子传输的平衡，增加复合几率，进一步提高OLED显示器件的外量子效率，缓解了现有OLED显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题。

在一种实施例中，S1制备前驱体的具体步骤包括：

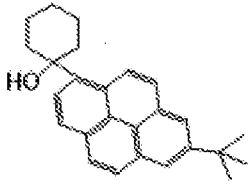
在单口瓶中，将  (4mmol, 1.30g) 溶解于100mL除水除氧的四氢呋喃中；

取出少量上述溶解液转移至250mL三口瓶中，加入Mg (4.4mmol, 0.11g) 和一粒碘，搅拌至褪色；

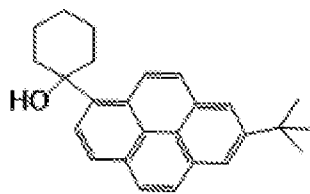
将剩余上述溶解液倒入三口瓶中，搅拌2h；

将上述制成的格式试剂导入到装有  和环己酮 (4.4mmol, 0.43g) 的单口瓶中，反应5h；

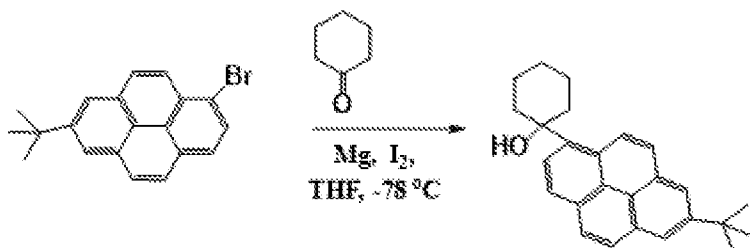
在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入100mL水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

柱层析分离纯化，得淡黄色前驱体粉末 。

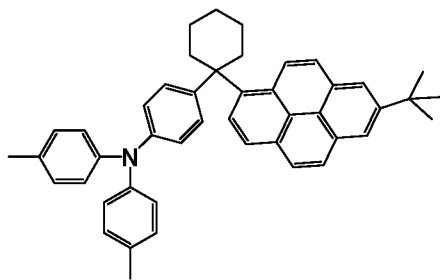
在本实施例中，前驱体



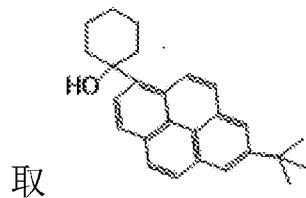
的合成路线为：



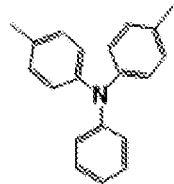
在一种实施例中，所述蓝荧光材料的目标结构式为



，S2将前驱体与预设载流子传输单元反应的具体步骤包括：



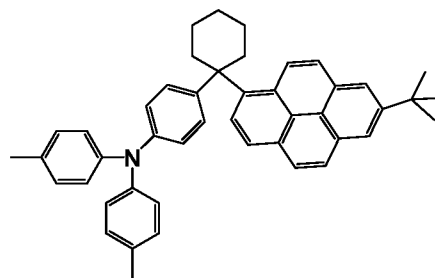
取 (2.2mmol, 0.78g),



(2.0mmol, 0.55g)

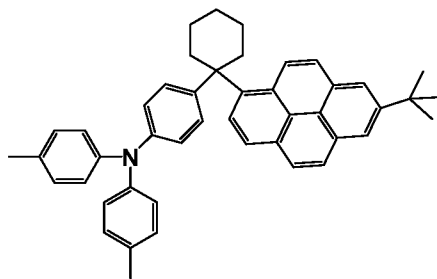
和 100mL 二氯甲烷至 250mL 两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ (2.2mmol, 0.3mL) 溶液，搅拌 24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入 100mL 水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；



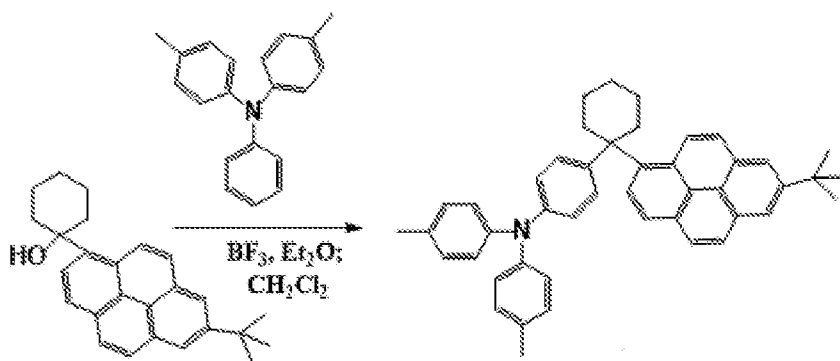
柱层析分离纯化，得白色粉末
率71%。

10.87g，产

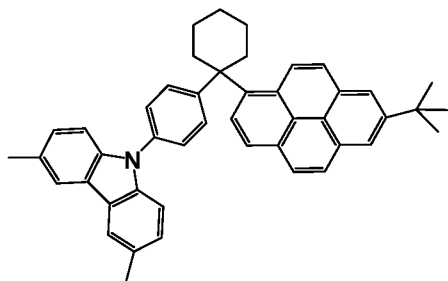


在本实施例中，

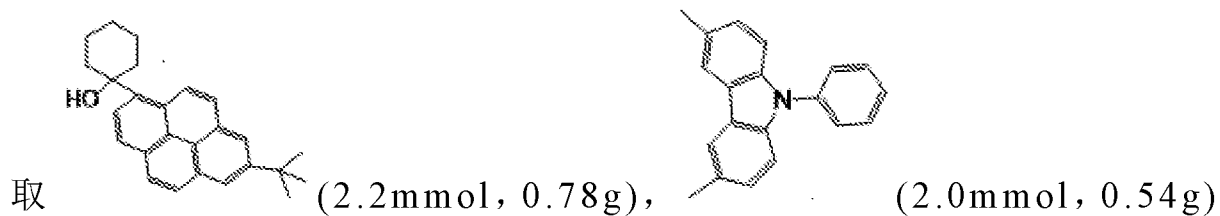
的合成路线为：



在一种实施例中，所述蓝荧光材料的目标结构式为

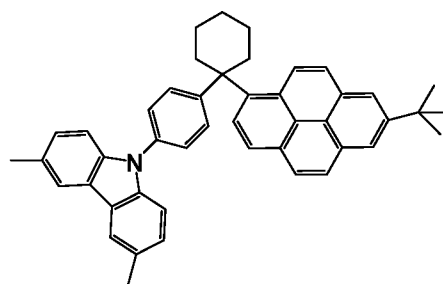


，S2将前驱体与预设载流子传输单元反应的具体步骤包括：

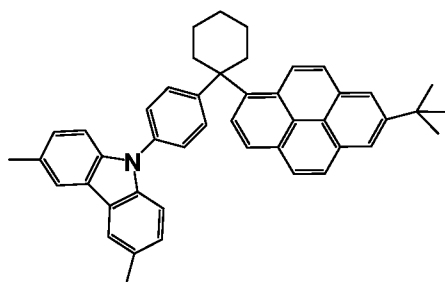


和 100mL 二氯甲烷至 250mL 两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ (2.2mmol, 0.3mL) 溶液，搅拌 24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入 100mL 水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

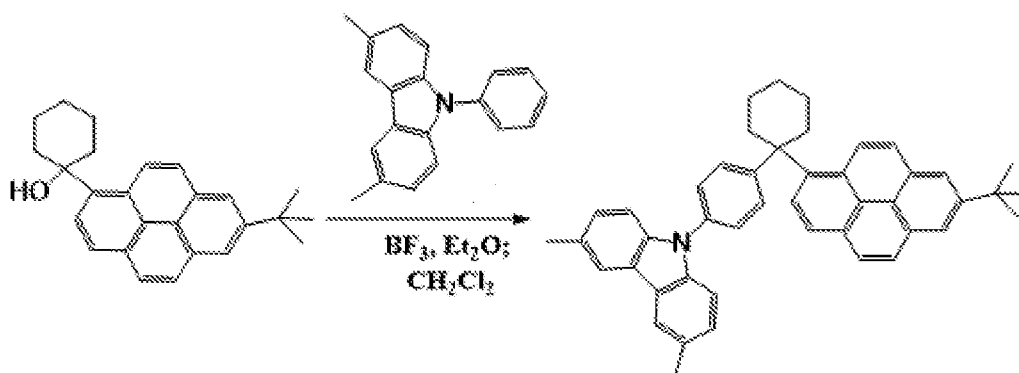


柱层析分离纯化，得白色粉末 20.91g，产率 75%。

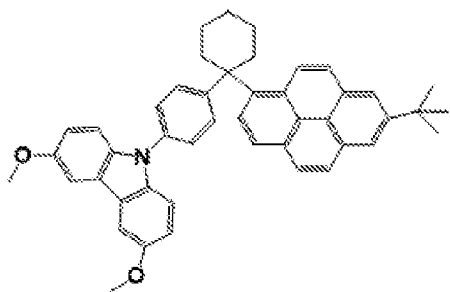


在本实施例中，

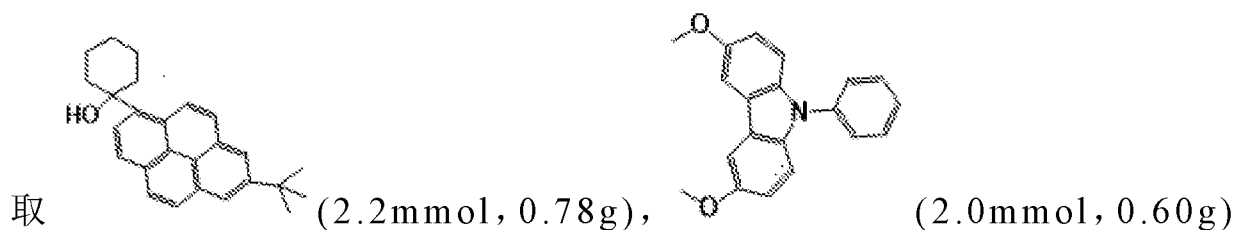
的合成路线为：



在一种实施例中，所述蓝荧光材料的目标结构式为

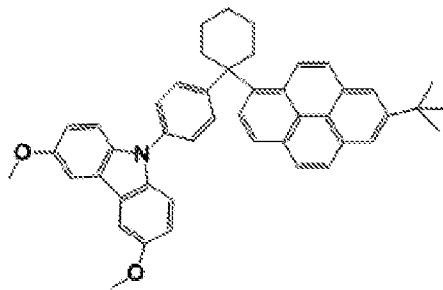


，S2将前驱体与预设载流子传输单元反应的具体步骤包括：

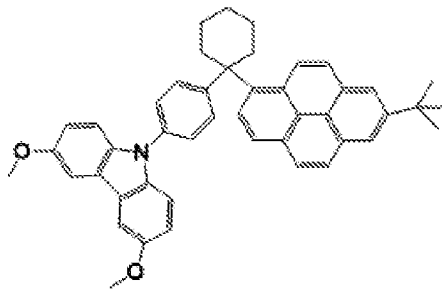


和 100mL 二氯甲烷至 250mL 两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ (2.2mmol, 0.3mL) 溶液，搅拌 24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入 100mL 水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

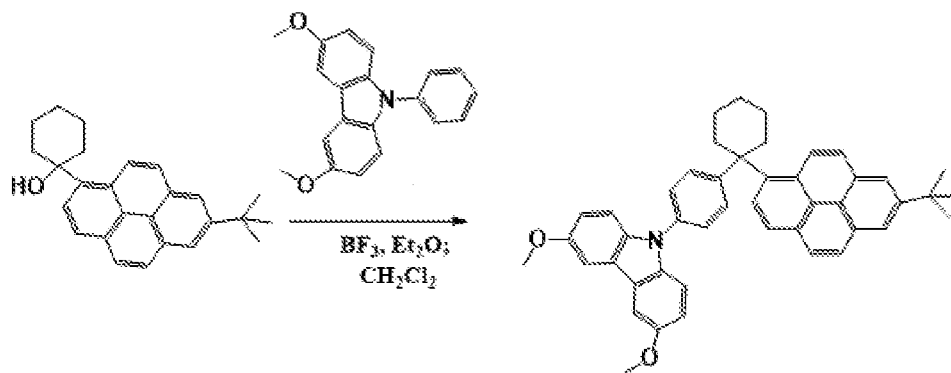


柱层析分离纯化，得白色粉末 31.00 g，产率 78%。

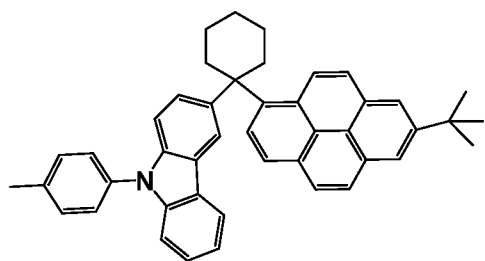


在本实施例中，

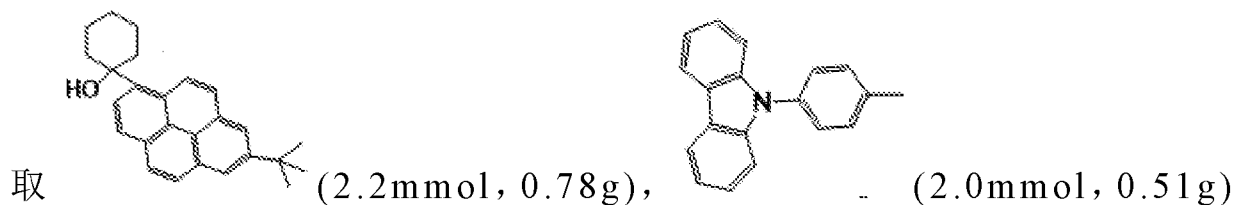
的合成路线为：



在一种实施例中，所述蓝荧光材料的目标结构式为

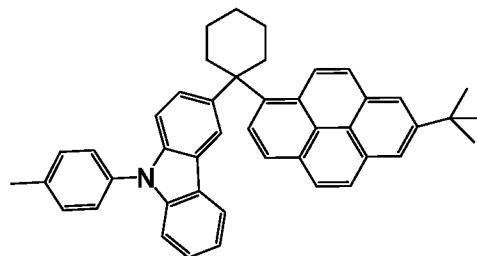


，S2将前驱体与预设载流子传输单元反应的具体步骤包括：

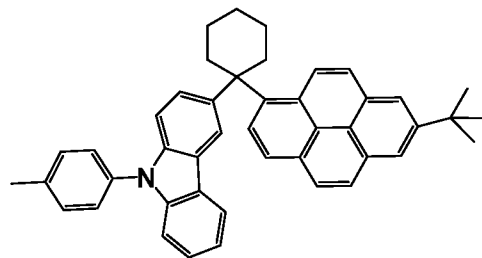


和100mL二氯甲烷至250mL两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ (2.2mmol, 0.3mL)溶液，搅拌24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入100mL水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

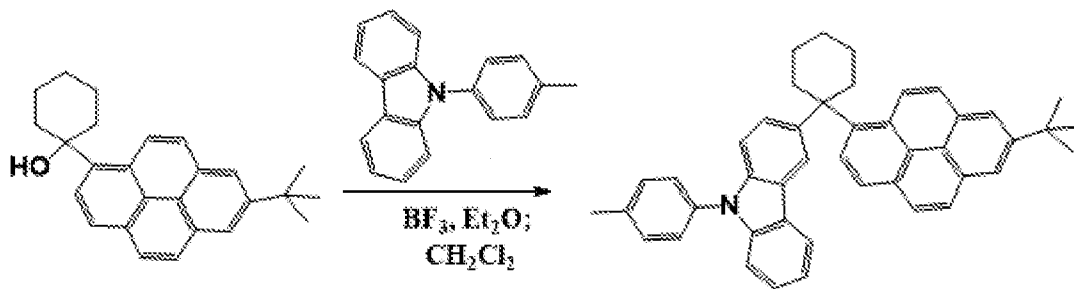


柱层析分离纯化，得白色粉末 40.89 g，
产率75%。

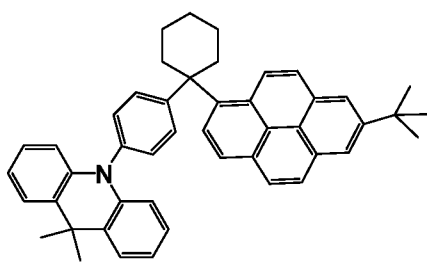


本实施例中，

的合成路线为：

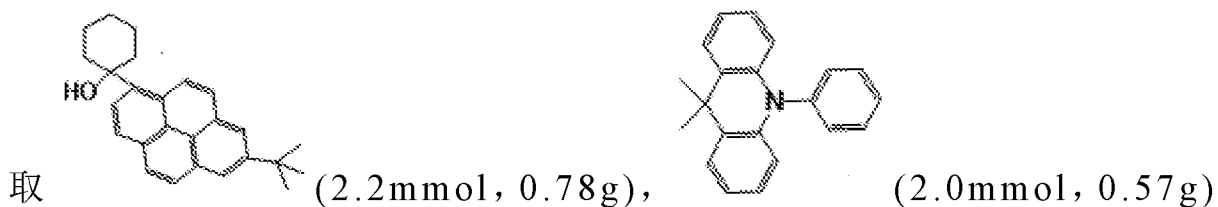


在一种实施例中，所述蓝荧光材料的目标结构式为



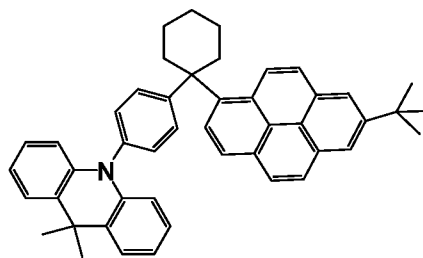
，S2将前驱体与预设载流子传输单元反应的具体步骤包括：

具体步骤包括：



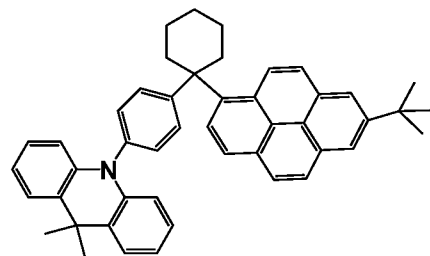
取 (2.2mmol, 0.78g), (2.0mmol, 0.57g) 和 100mL 二氯甲烷至 250mL 两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ (2.2mmol, 0.3mL) 溶液，搅拌 24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入 100mL 水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

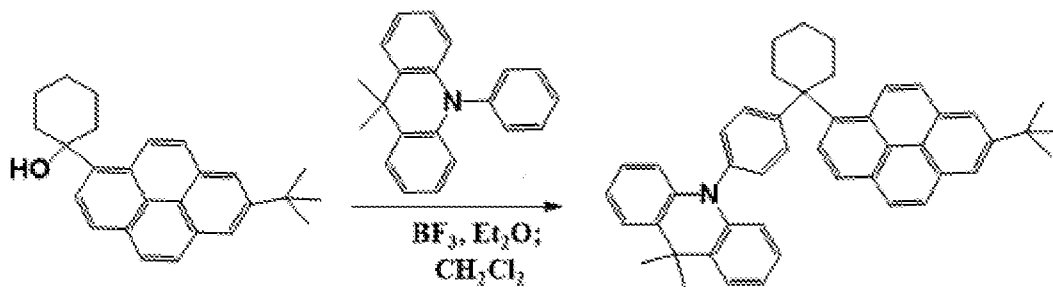


柱层析分离纯化，得白色粉末 50.79 g，
产率 63%。

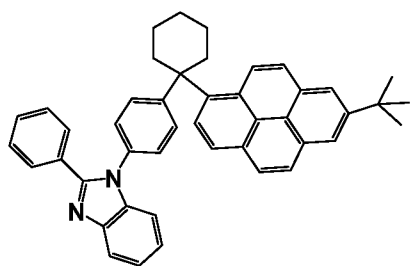
本实施例中，



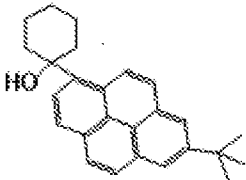
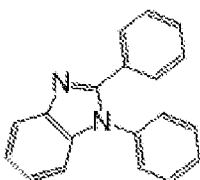
的合成路线为：



在一种实施例中，所述蓝荧光材料的目标结构式为

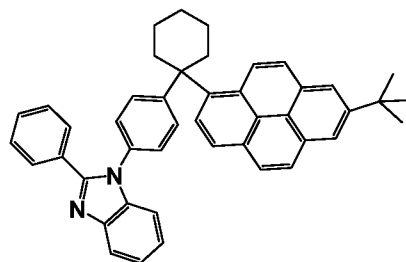


，S2将前驱体与预设载流子传输单元反应的具体步骤包括：

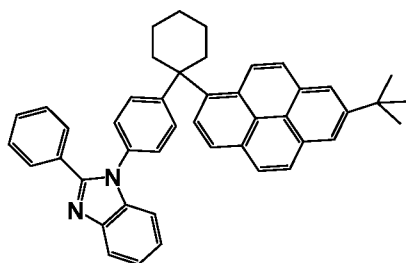
取  (2.2mmol, 0.78g),  (2.0mmol, 0.54g)

和 100mL 二氯甲烷至 250mL 两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $BF_3 \cdot Et_2O$ (2.2mmol, 0.3mL) 溶液，搅拌 24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入100mL水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

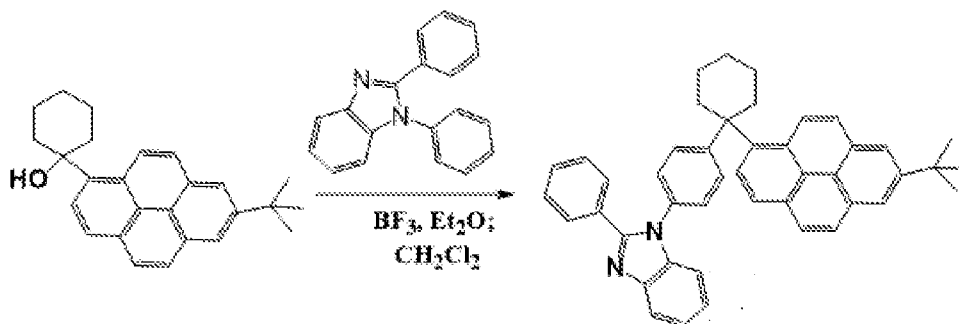


柱层析分离纯化，得白色粉末 60.79 g，产率 65%。

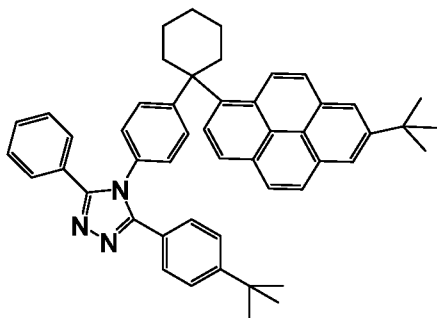


在本实施例中，

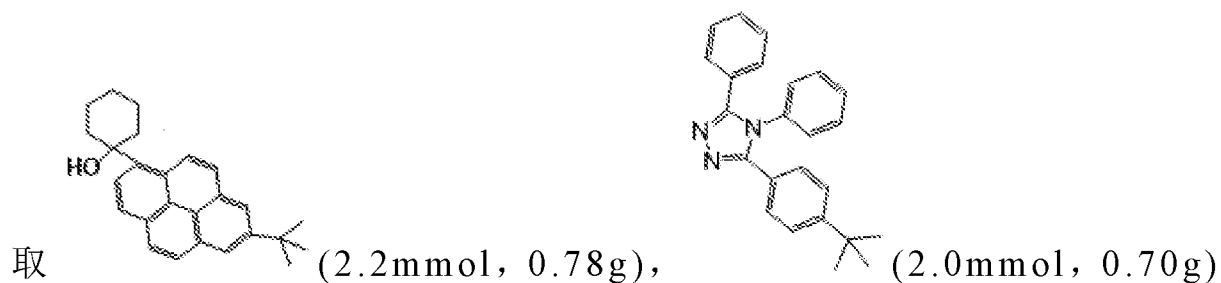
的合成路线为：



在一种实施例中，所述蓝荧光材料的目标结构式为

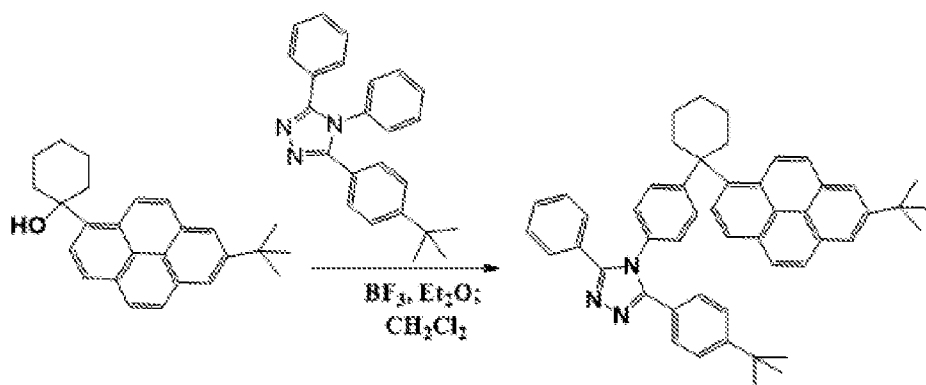
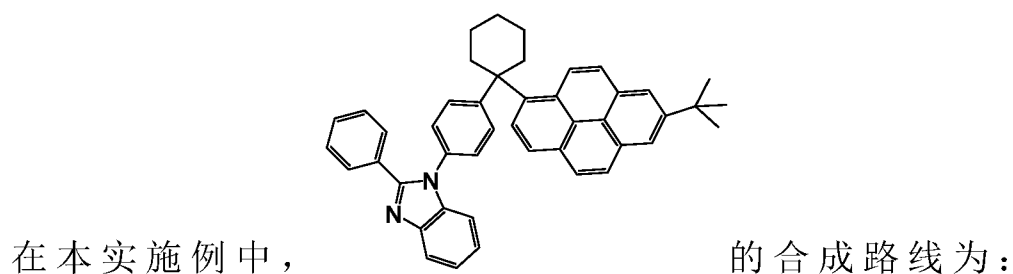
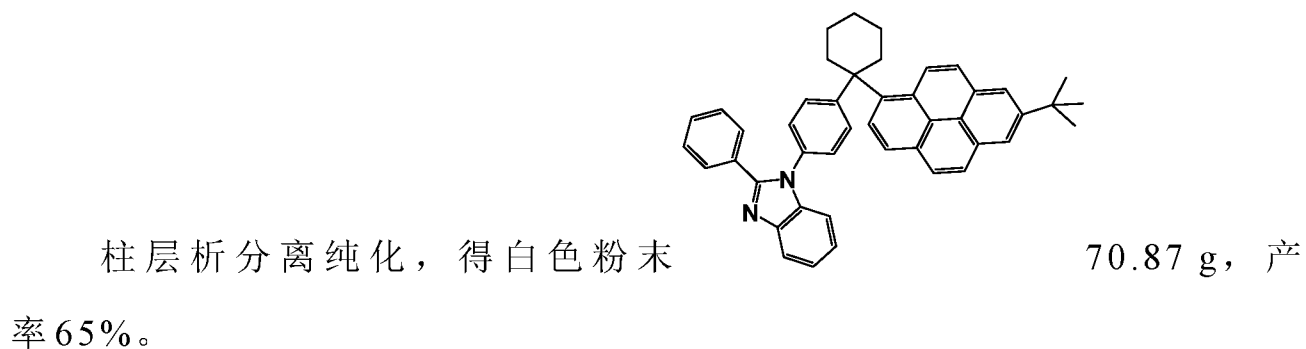


，S2将前驱体与预设载流子传输单元反应的具体步骤包括：



和 100mL 二氯甲烷至 250mL 两口瓶中，在 Ar_2 保护下，逐滴滴加 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ (2.2mmol, 0.3mL) 溶液，搅拌 24h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入 100mL 水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；



本申请还提供一种 OLED 显示面板，在一种实施例中，如图 2 所

示，该显示面板1包括：

基板10，在本申请实施例中，所述基板10为TFT基板，包括由下至上依次层叠设置的衬底基板101、半导体有源层102、栅极绝缘层103、栅极层104、层间绝缘层105、源漏极层106、以及钝化层107。

像素电极层20，形成于基板10上，其材料为氧化铟锡（ITO）、氧化铟镓锌（IGZO）、氧化锌（ZnO）、氧化锡（SnO）、氧化铟锌（IZO）、氧化镓锌（GaZnO）、氧化锌锡（ZTO）或其混合所组成的群组之中的其中一种。

像素定义层30，形成于第一电极层20上，用于定义发光区域。

发光功能层40，形成于像素定义层30的发光区域内，包括由下向上依次层叠设置的空穴注入层401、空穴传输层402、发光材料层403、电子传输层404、以及电子注入层405，其中发光材料层403又包括红光材料层4031、绿光材料层4032和蓝光材料层4033，其蓝光材料层4033内包含一种蓝荧光材料，该蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成的一种四面体结构。

公共电极层50，形成于发光功能层40上，其材料为铝（Al）、钙（Ca）、镁（Mg）、银（Ag）中的一种或几种。

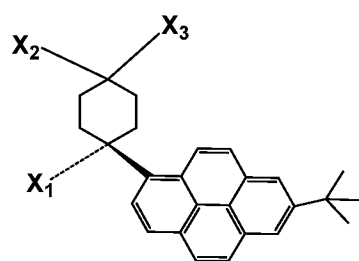
封装层60，形成于第二电极层50上，包括第一无机层601、有机层602、第二无机层603。

本申请实施例提供了一种OLED显示面板，该OLED显示面板内的蓝光材料层包含一种蓝荧光材料，该蓝荧光材料为将叔丁基芘和

载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成的一种四面体结构；其中，叔丁基芘可以通过其三重态-三重态融合，达到相对较高的外量子效率；同时，四面体的结构增加了激活粒子之间的中心距离，降低了浓度猝灭的风险，大大增加了膜态荧光量子效率；另外，高载流子迁移率的传输单元，可以改善载流子传输的平衡，增加复合几率，进一步提高OLED显示器件的外量子效率，缓解了现有OLED显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题。

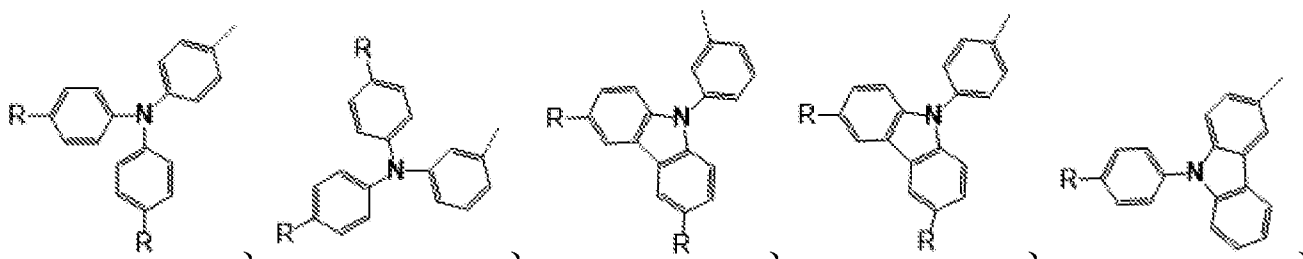
本申请所保护的OLED显示面板以上述实施例为参照，但不限于上述实施例中所描述的OLED显示面板。所述OLED显示面板的制备可采用本领域已知的方法进行制备。

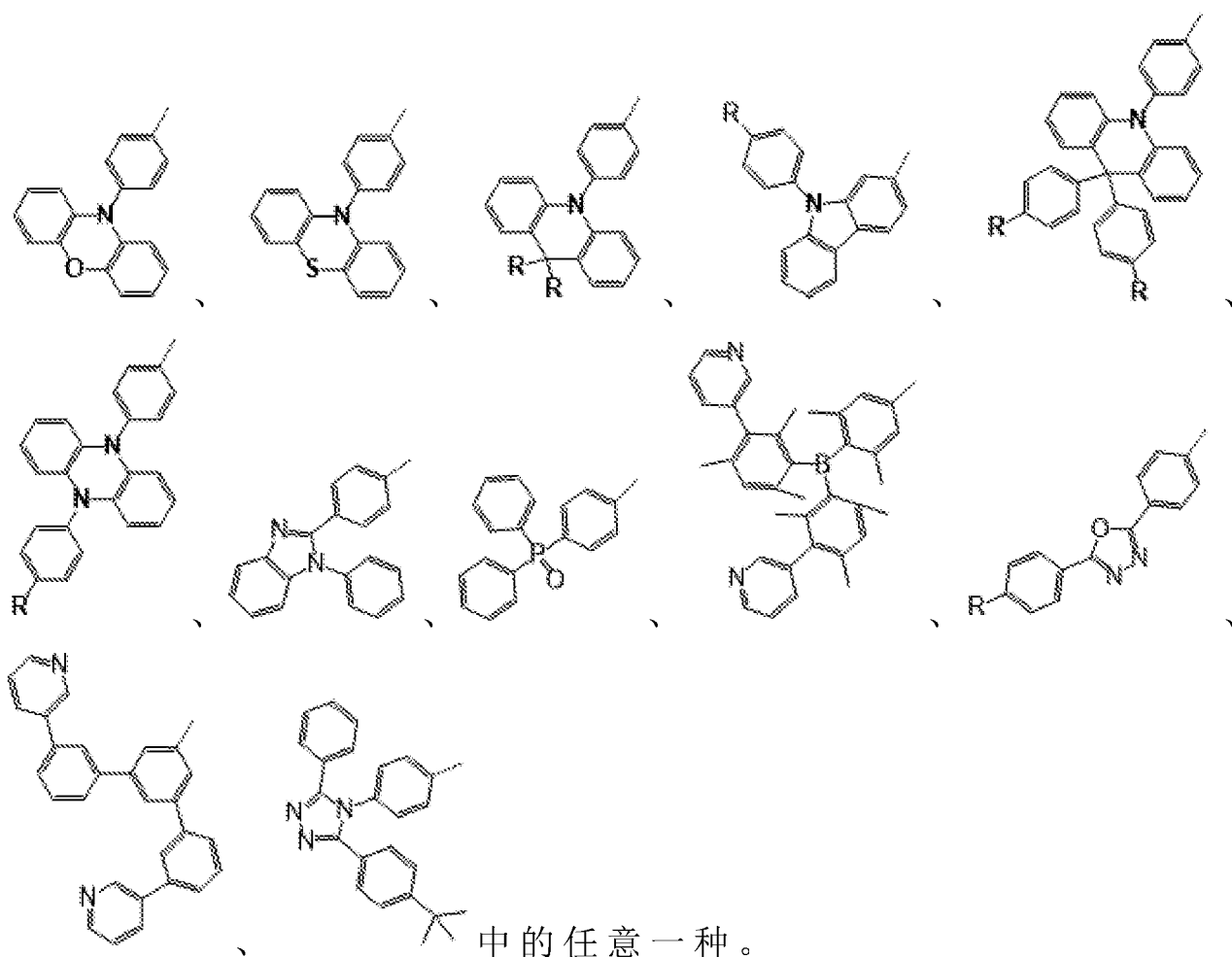
在一种实施例中，蓝光材料层4033内蓝荧光材料的化学通式为



，其中配体X₁、配体X₂和配体X₃可以是同一种配体，也可以是不同的配体。

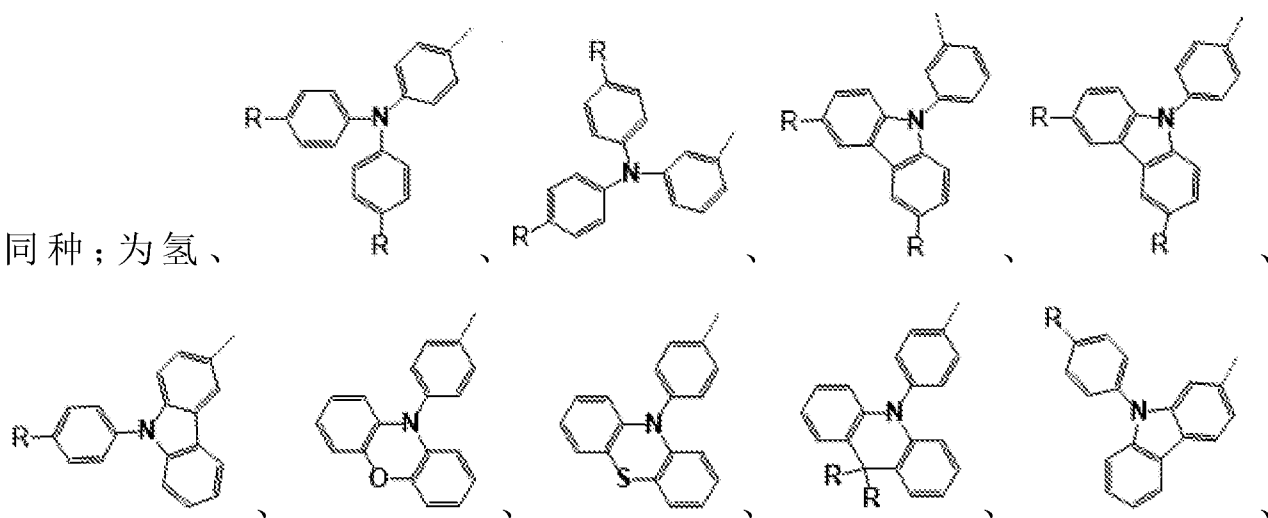
在一种实施例中，配体X₁、配体X₂和配体X₃为同一种配体，为

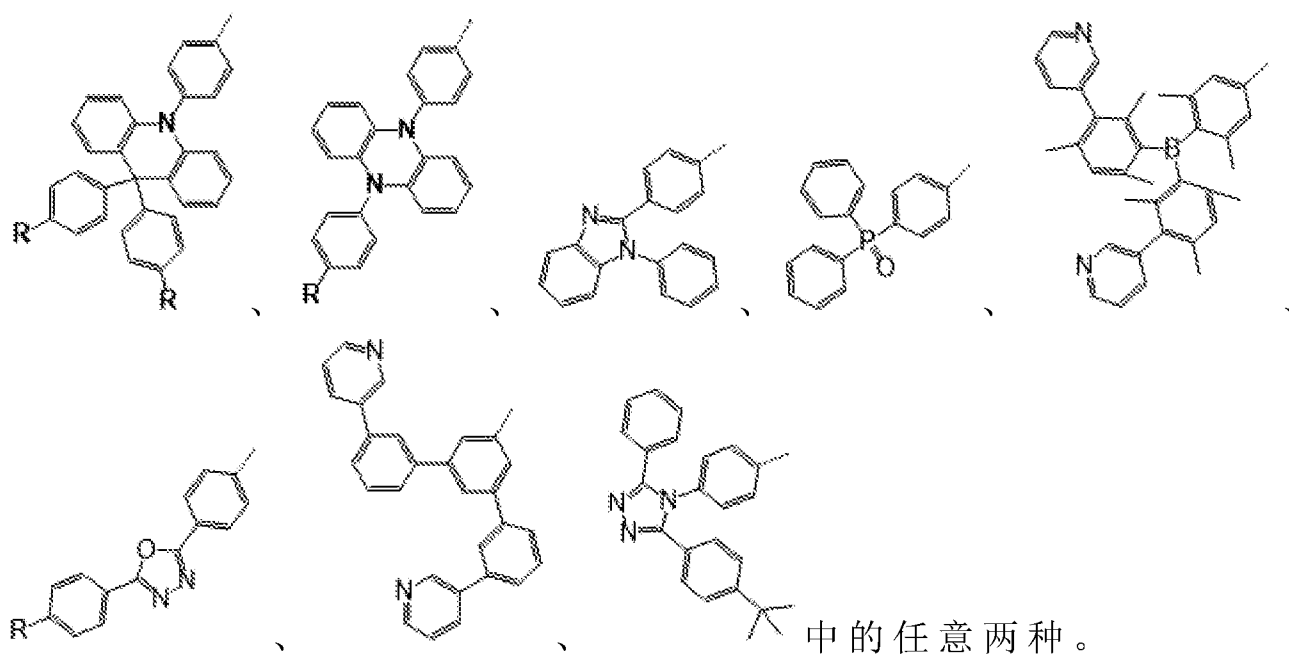




在另一种实施例中，配体 X_1 和配体 X_2 为同一种，配体 X_1 和配体 X_3 为不同种；或者配体 X_2 和配体 X_3 为同一种，配体 X_1 和配体 X_2 为不

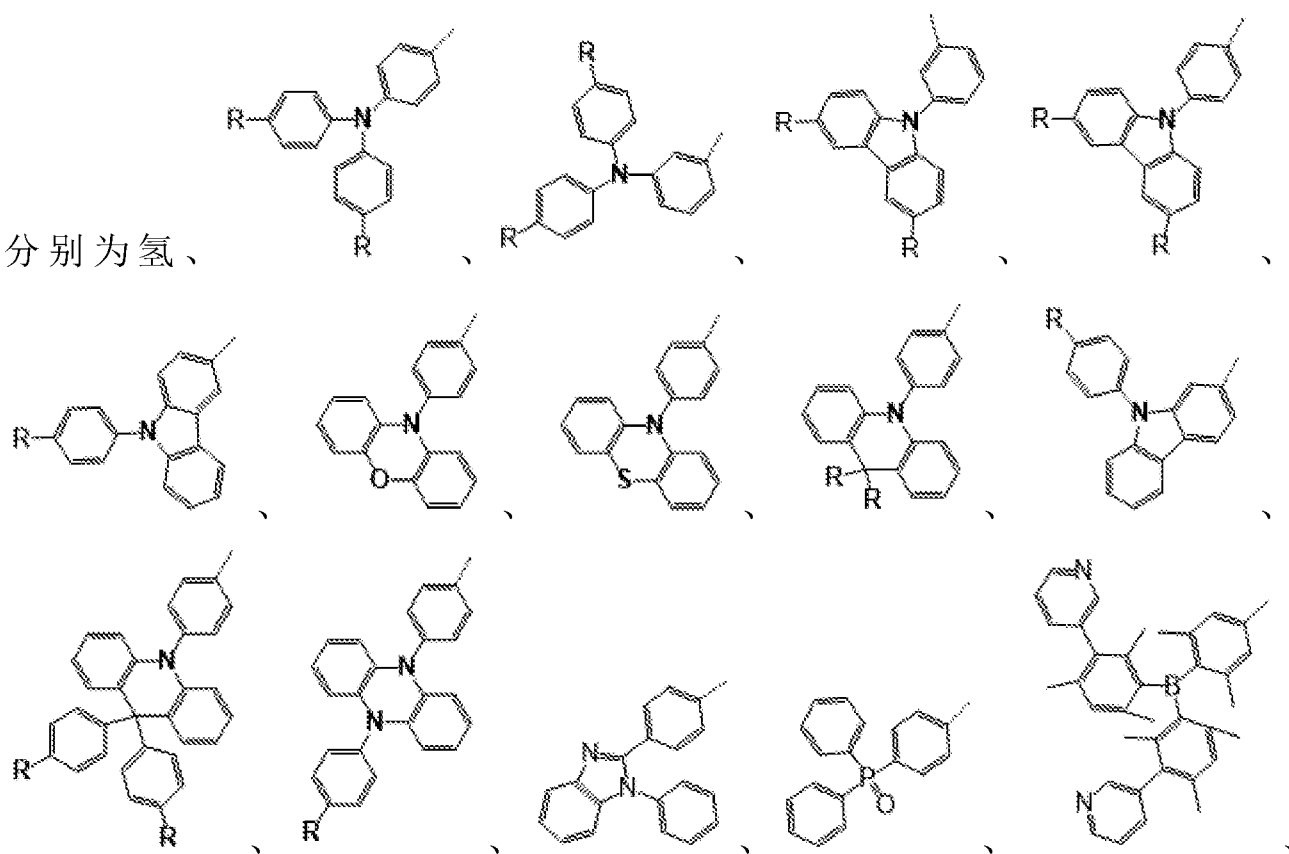
同种；为氢、

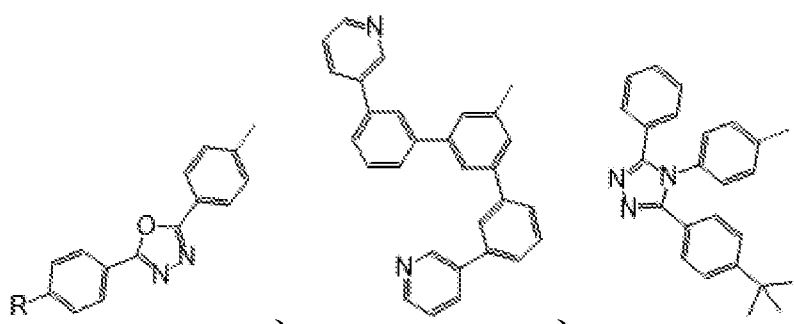




在又一种实施例中，配体X₁、配体X₂和配体X₃分别为不同配体，

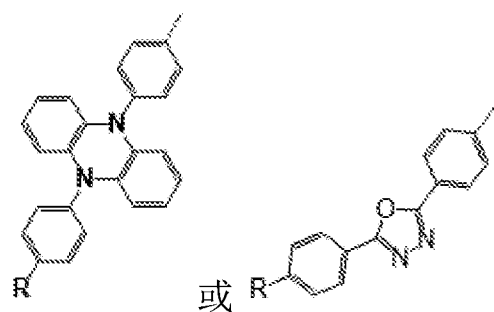
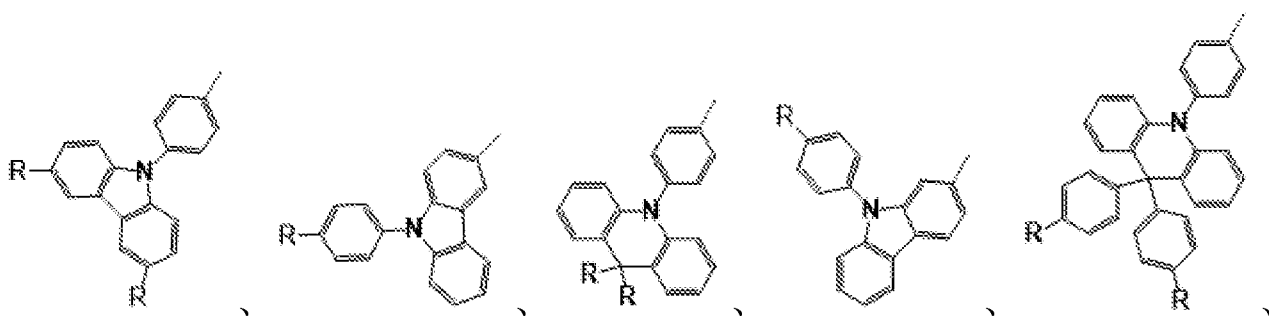
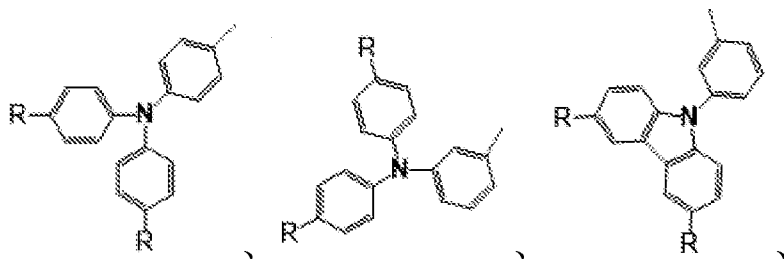
分别为氢、



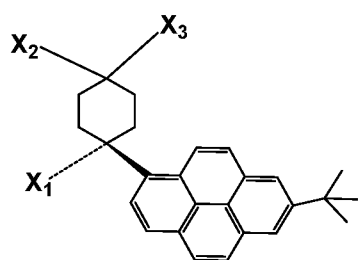


中的任意的三种。

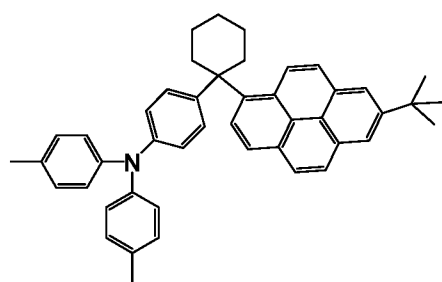
且在上述实施例中，

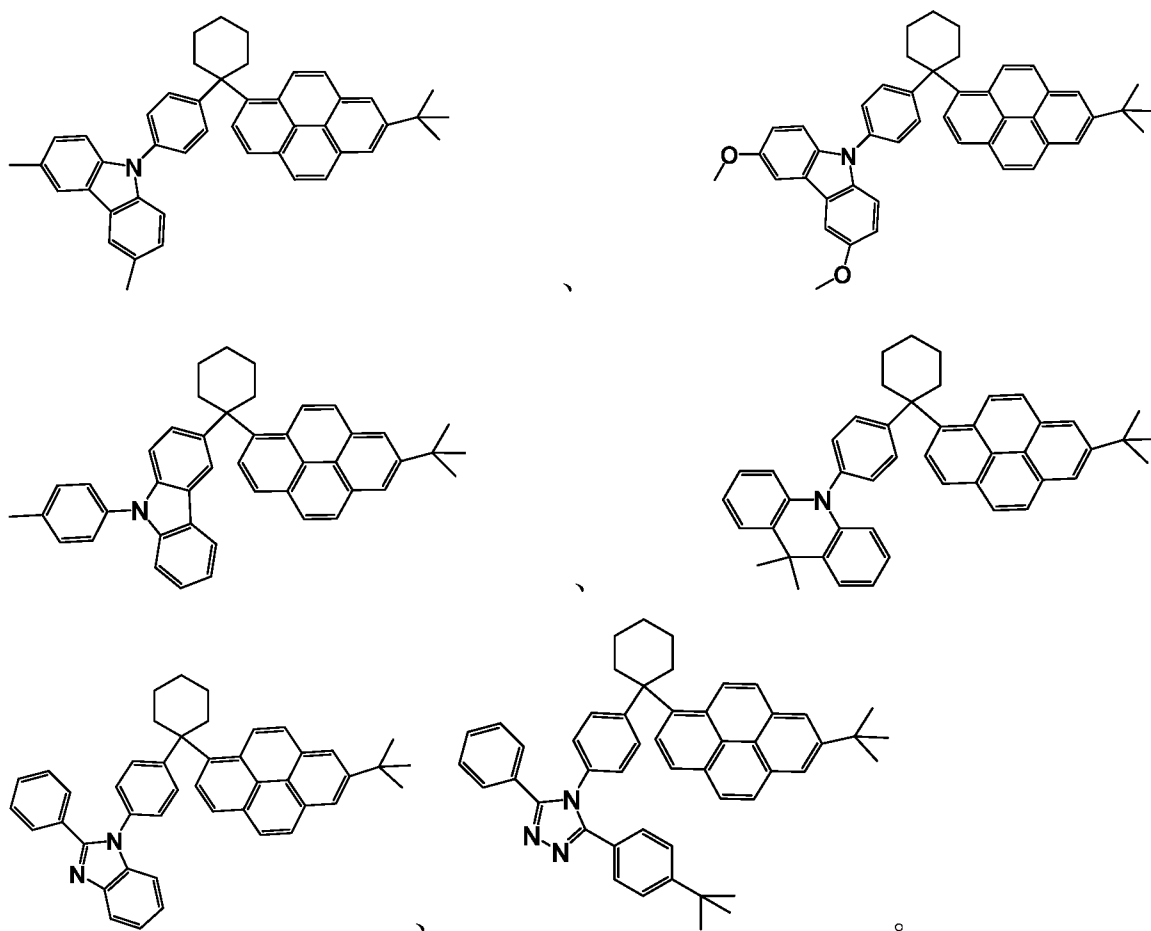


或 R 为 C1~C22 的烷基、C1~C22 的烷氧基或 C1~C22 的杂烷基。



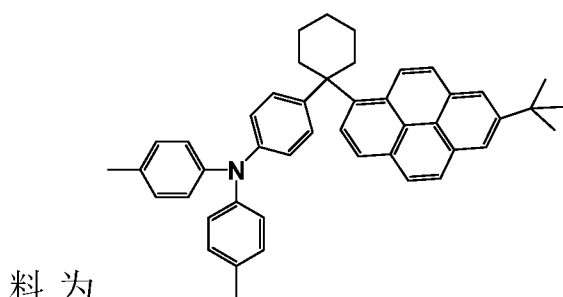
的具体结构包括





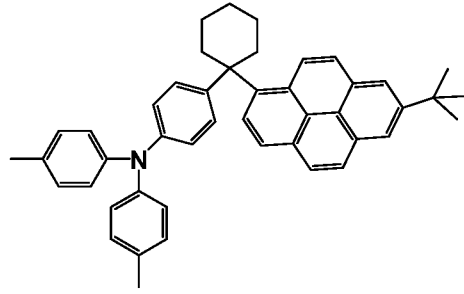
不同结构的蓝荧光材料，对OLED 显示器件的发光效率具有不同的提高效果。

在一种实施例中，像素电极层20为氧化铟锡（ITO）；空穴注入层401的材料为聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)（PEDOT）和聚（苯乙烯磺酸）(PSS)，厚度为40nm；空穴传输层402的材料为4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺（TAPC），厚度为10nm；蓝光材料层4033的材



料为

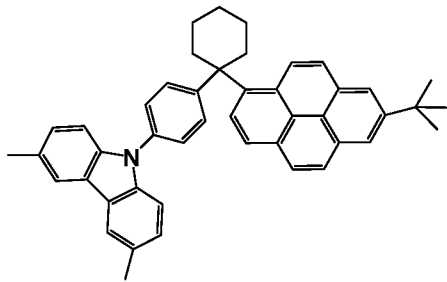
和二[2-((氧代)二苯基磷基)苯基]醚



(DPEPO), 且 占整个蓝光材料层4033的质量比为4%, 蓝光材料层4033的厚度为20nm; 电子传输层404的材料为1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(TmPyPB), 厚度为30nm; 电子注入层405的材料为氟化锂(LiF), 厚度为1nm; 公共电极层50的材料为金属铝(Al), 厚度为100nm。

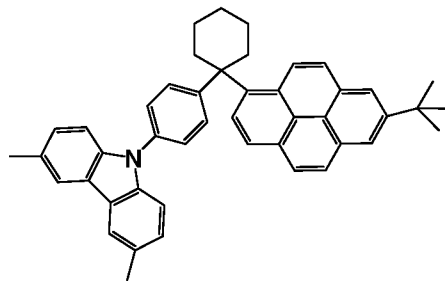
在本实施例中, OLED显示器件的最高亮度可达8230 cd/m², 最高电流效率可达8.12 cd/A, Y色坐标为0.19。

在一种实施例中, 像素电极层20为氧化铟锡(ITO); 空穴注入层401的材料为聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)(PEDOT)和聚(苯乙烯磺酸)(PSS), 厚度为40nm; 空穴传输层402的材料为4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺](TAPC), 厚度为10nm; 蓝光材料层4033的材



料为

和二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚



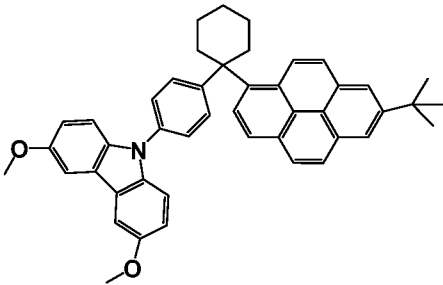
(DPEPO), 且

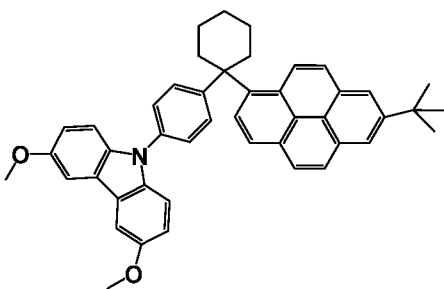
占整个蓝光材料层4033的质量

比为4%，蓝光材料层4033的厚度为20nm；电子传输层404的材料为1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(TmPyPB)，厚度为30nm；电子注入层405的材料为氟化锂(LiF)，厚度为1nm；公共电极层50的材料为金属铝(Al)，厚度为100nm。

在本实施例中，OLED显示器件的最高亮度可达8740 cd/m²，最高电流效率可达8.14 cd/A，Y色坐标为0.23。

在一种实施例中，像素电极层20为氧化铟锡(ITO)；空穴注入层401的材料为聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)(PEDOT)和聚(苯乙烯磺酸)(PSS)，厚度为40nm；空穴传输层402的材料为4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺](TAPC)，厚度为10nm；蓝光材料层4033的材

料为  和二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚

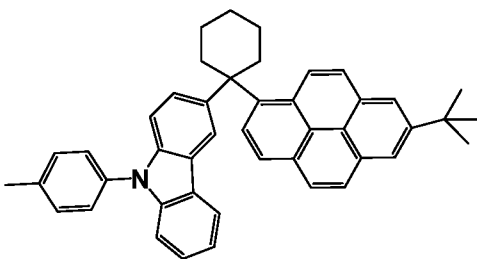
(DPEPO)，且  占整个蓝光材料层4033的质量

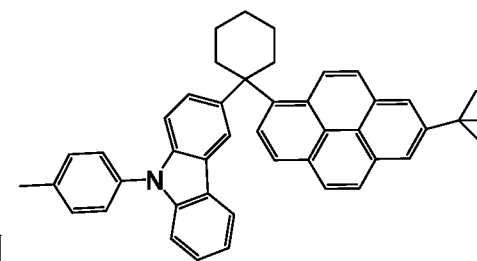
比为4%，蓝光材料层4033的厚度为20nm；电子传输层404的材料为1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(TmPyPB)，厚度为30nm；电子注入层405的材料为氟化锂(LiF)，厚度为1nm；公共电极层50的材

料为金属铝 (Al)，厚度为100nm。

在本实施例中，OLED显示器件的最高亮度可达6770 cd/m²，最高电流效率可达5.90 cd/A，Y色坐标为0.16。

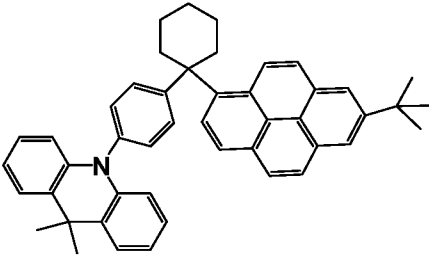
在一种实施例中，像素电极层20为氧化铟锡 (ITO)；空穴注入层401的材料为聚(3,4-亚乙二氧基噻吩) (PEDOT) 和聚(苯乙烯磺酸) (PSS)，厚度为40nm；空穴传输层402的材料为4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺] (TAPC)，厚度为10nm；蓝光材料层4033的材

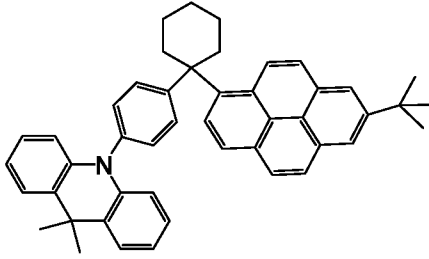
料为  和二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚

(DPEPO)，且  占整个蓝光材料层4033的质量比为4%，蓝光材料层4033的厚度为20nm；电子传输层404的材料为1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯 (TmPyPB)，厚度为30nm；电子注入层405的材料为氟化锂 (LiF)，厚度为1nm；公共电极层50的材料为金属铝 (Al)，厚度为100nm。

在本实施例中，OLED显示器件的最高亮度可达5740 cd/m²，最高电流效率可达5.35 cd/A，Y色坐标为0.14。

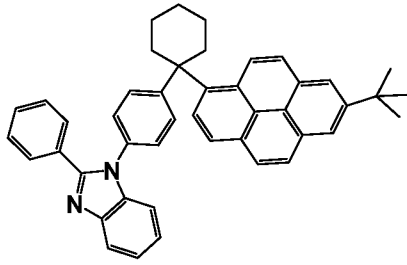
在一种实施例中，像素电极层20为氧化铟锡（ITO）；空穴注入层401的材料为聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)（PEDOT）和聚（苯乙烯磺酸）（PSS），厚度为40nm；空穴传输层402的材料为4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]（TAPC），厚度为10nm；蓝光材料层4033的材

料为  和二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚

（DPEPO），且  占整个蓝光材料层4033的质量比为4%，蓝光材料层4033的厚度为20nm；电子传输层404的材料为1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯（TmPyPB），厚度为30nm；电子注入层405的材料为氟化锂（LiF），厚度为1nm；公共电极层50的材料为金属铝（Al），厚度为100nm。

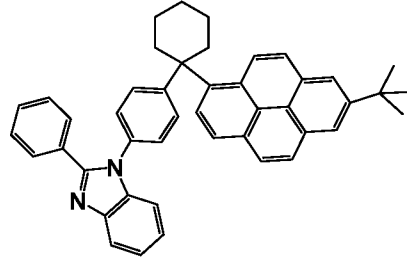
在本实施例中，OLED显示器件的最高亮度可达8750 cd/m²，最高电流效率可达7.84cd/A，Y色坐标为0.18。

在一种实施例中，像素电极层20为氧化铟锡（ITO）；空穴注入层401的材料为聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)（PEDOT）和聚（苯乙烯磺酸）（PSS），厚度为40nm；空穴传输层402的材料为4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]（TAPC），厚度为10nm；蓝光材料层4033的材



料为

和二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚



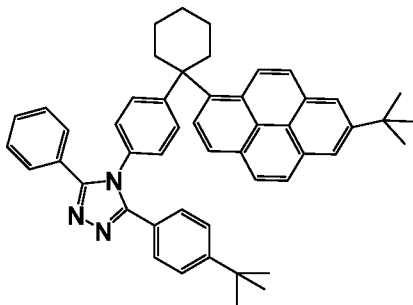
(DPEPO), 且

占整个蓝光材料层4033的质量

比为4%, 蓝光材料层4033的厚度为20nm; 电子传输层404的材料为1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(TmPyPB), 厚度为30nm; 电子注入层405的材料为氟化锂(LiF), 厚度为1nm; 公共电极层50的材料为金属铝(Al), 厚度为100nm。

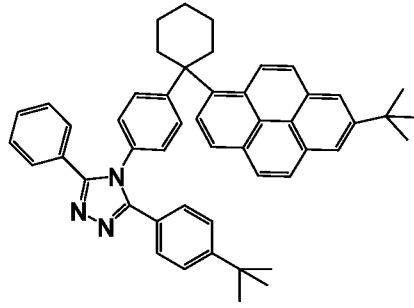
在本实施例中, OLED显示器件的最高亮度可达7430 cd/m², 最高电流效率可达6.50 cd/A, Y色坐标为0.17。

在一种实施例中, 像素电极层20为氧化铟锡(ITO); 空穴注入层401的材料为聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)(PEDOT)和聚(苯乙烯磺酸)(PSS), 厚度为40nm; 空穴传输层402的材料为4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺(TAPC)], 厚度为10nm; 蓝光材料层4033的材



料为

和二[2-((氧代)二苯基膦基)苯基]醚



(DPEPO), 且 占整个蓝光材料层4033的质量比为4%, 蓝光材料层4033的厚度为20nm; 电子传输层404的材料为1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(TmPyPB), 厚度为30nm; 电子注入层405的材料为氟化锂(LiF), 厚度为1nm; 公共电极层50的材料为金属铝(Al), 厚度为100nm。

在本实施例中, OLED显示器件的最高亮度可达7640 cd/m², 最高电流效率可达6.91 cd/A, Y色坐标为0.20。

根据上述实施例可知:

本申请提供一种蓝荧光材料及OLED显示面板, 其蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上, 形成的一种四面体结构; 其中, 叔丁基芘可以通过其三重态-三重态融合, 达到相对较高的外量子效率; 同时, 四面体的结构增加了激活粒子之间的中心距离, 降低了浓度猝灭的风险, 大大增加了膜态荧光量子效率; 另外, 高载流子迁移率的传输单元, 可以改善载流子传输的平衡, 增加复合几率, 进一步提高OLED显示器件的外量子效率, 缓解了现有OLED显示面板存在蓝光材料发光效率低的问题。

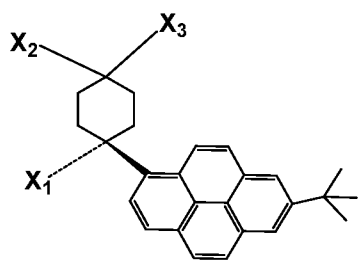
综上所述, 虽然本申请已以优选实施例揭露如上, 但上述优选实施

例并非用以限制本申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

1、一种蓝荧光材料，所述蓝荧光材料为将叔丁基芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成的一种四面体结构。

2、如权利要求1所述的蓝荧光材料，其中，所述蓝荧光材料的

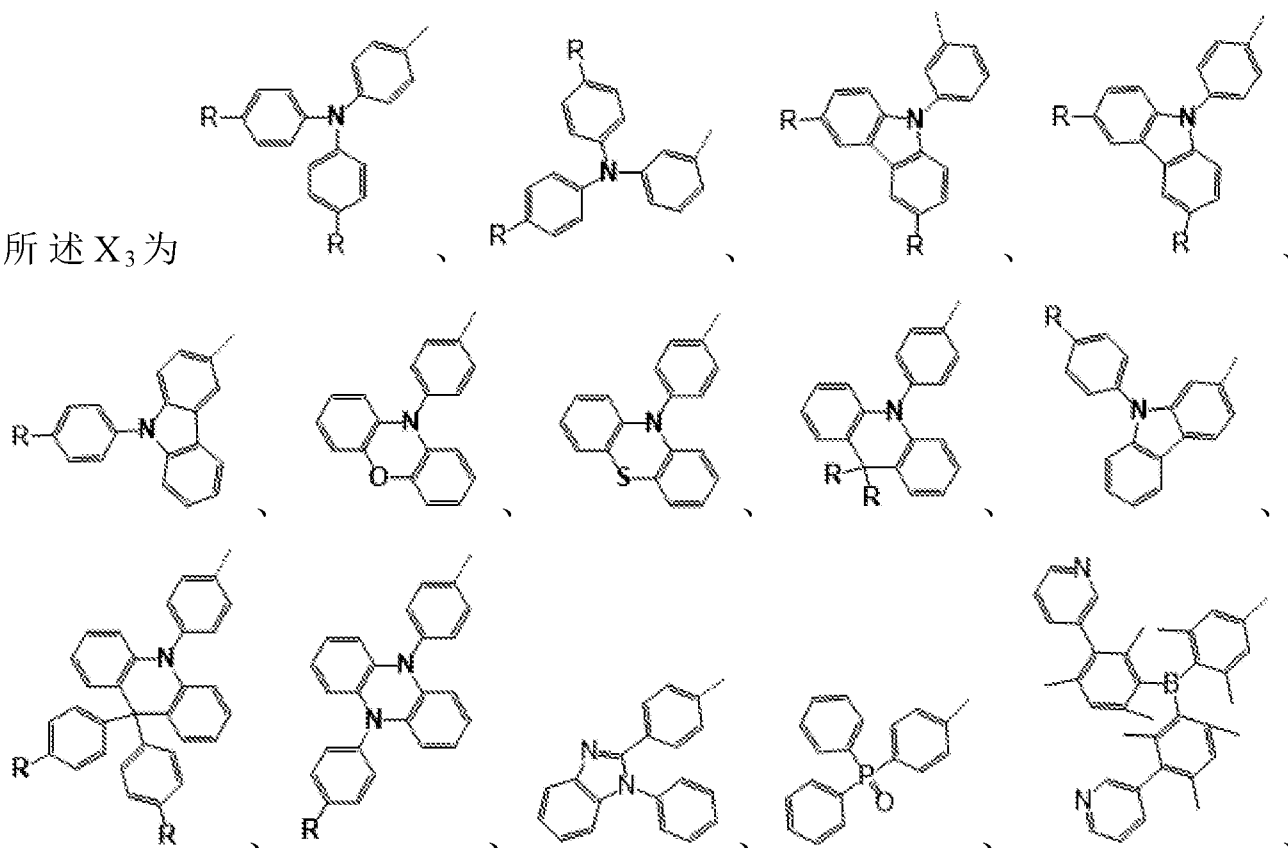


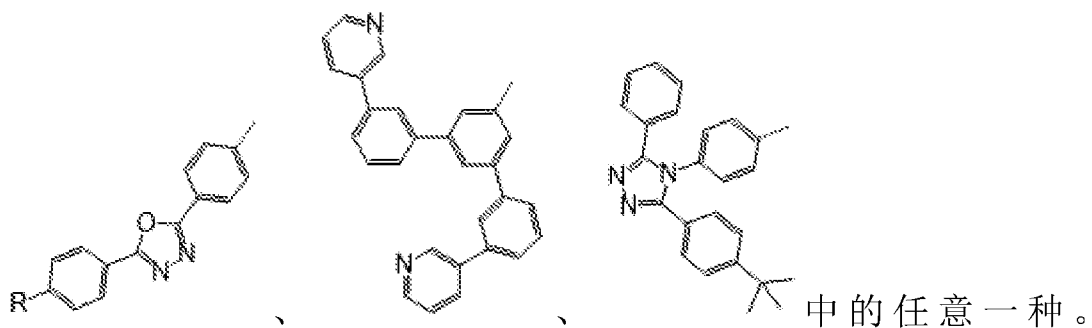
化学通式为

3、如权利要求2所述的蓝荧光材料，其中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 为同一种配体。

4、如权利要求3所述的蓝荧光材料，其中，所述 X_1 、所述 X_2 和

所述 X_3 为





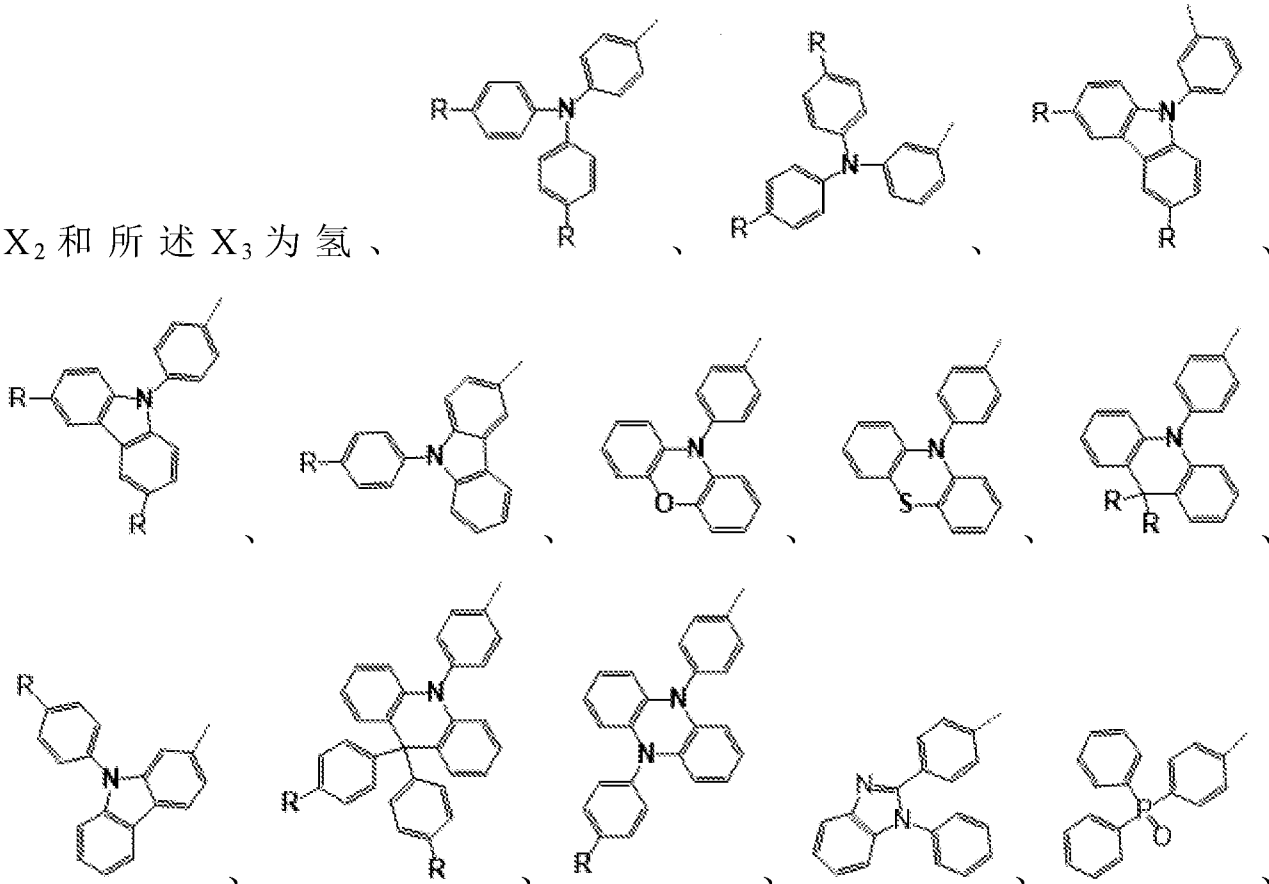
5、如权利要求2所述的蓝荧光材料，其中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 ，存在至少两个为不同配体。

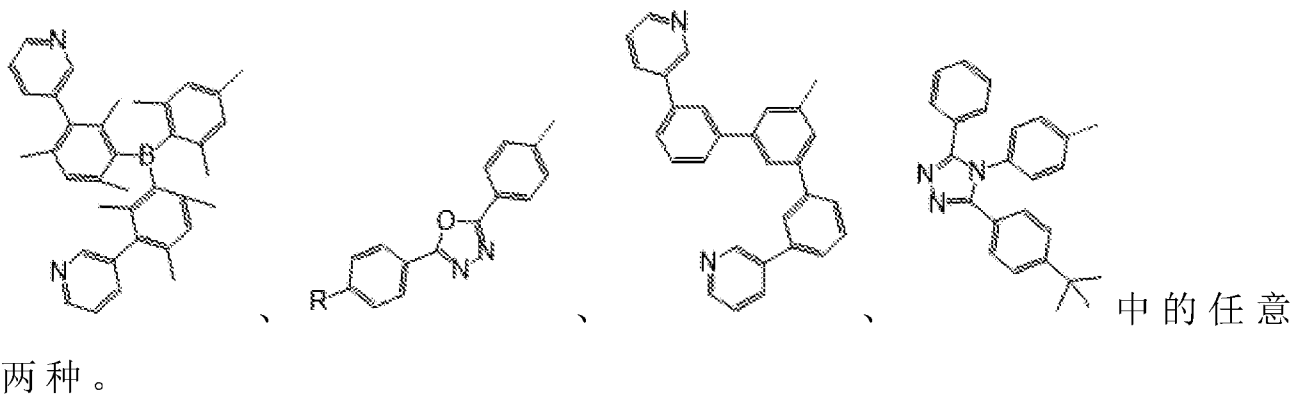
6、如权利要求5所述的蓝荧光材料，其中，所述 X_1 和所述 X_2 为同种配体，所述 X_1 和所述 X_3 为不同配体。

7、如权利要求5所述的蓝荧光材料，其中，所述 X_2 和所述 X_3 为同种配体，所述 X_1 和所述 X_2 为不同配体。

8、如权利要求6或7所述的蓝荧光材料，其中，所述 X_1 、所述

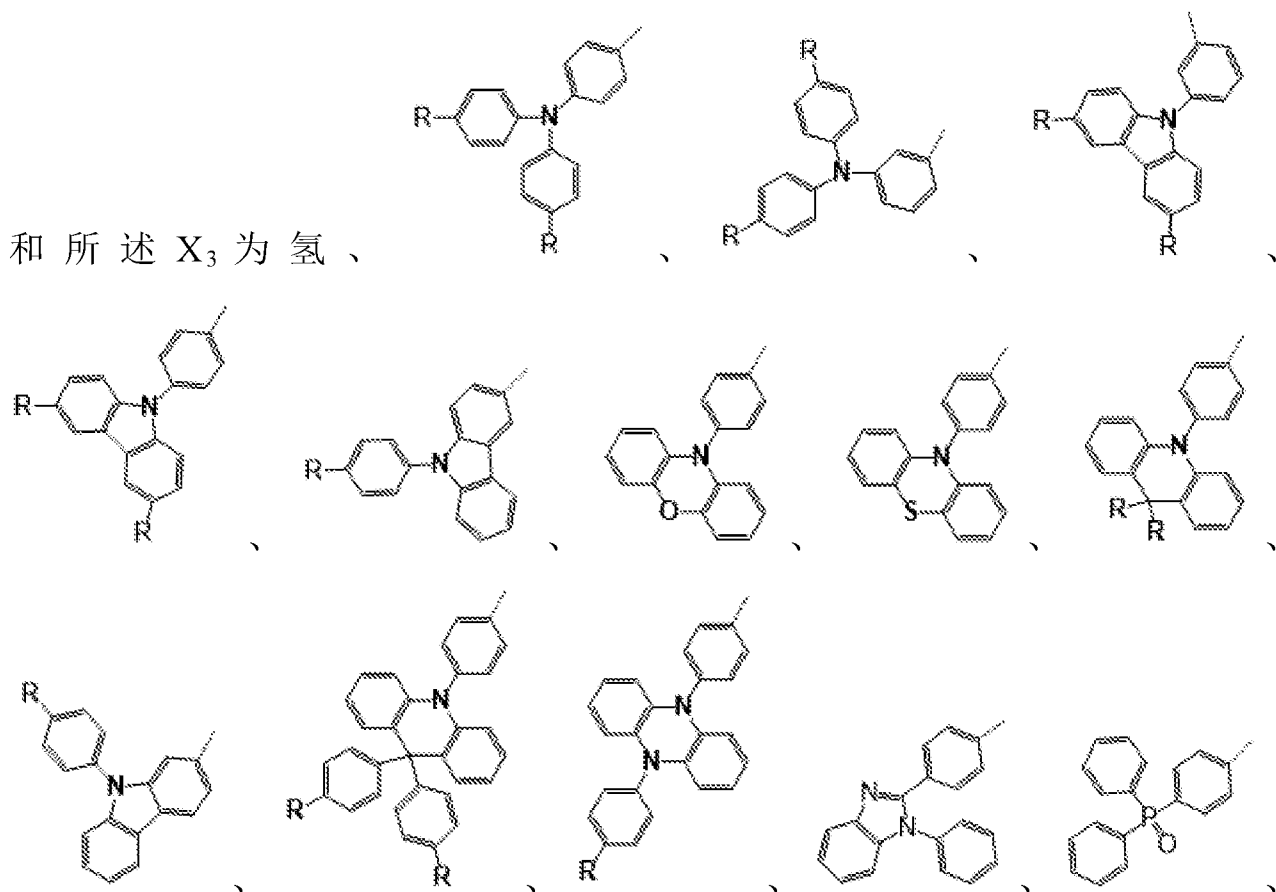
X_2 和所述 X_3 为氢、

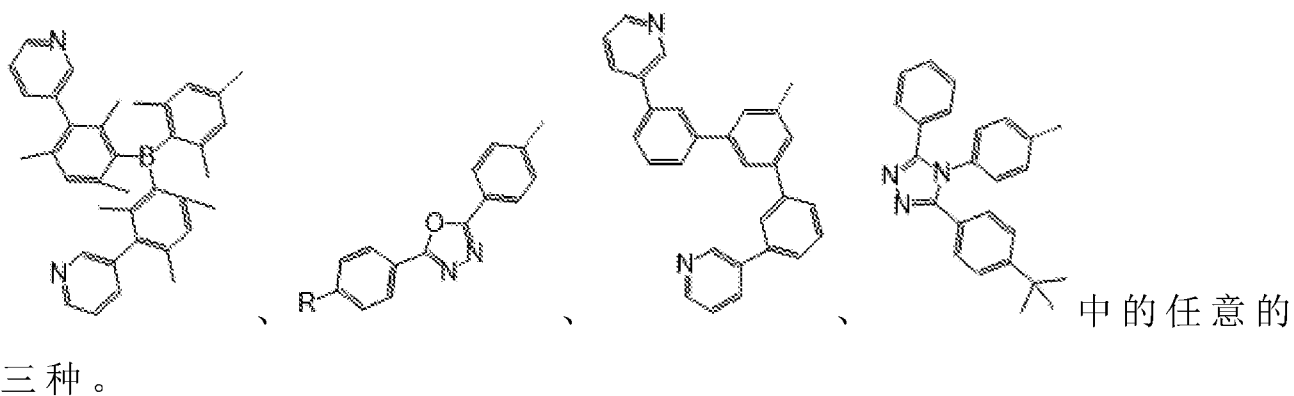




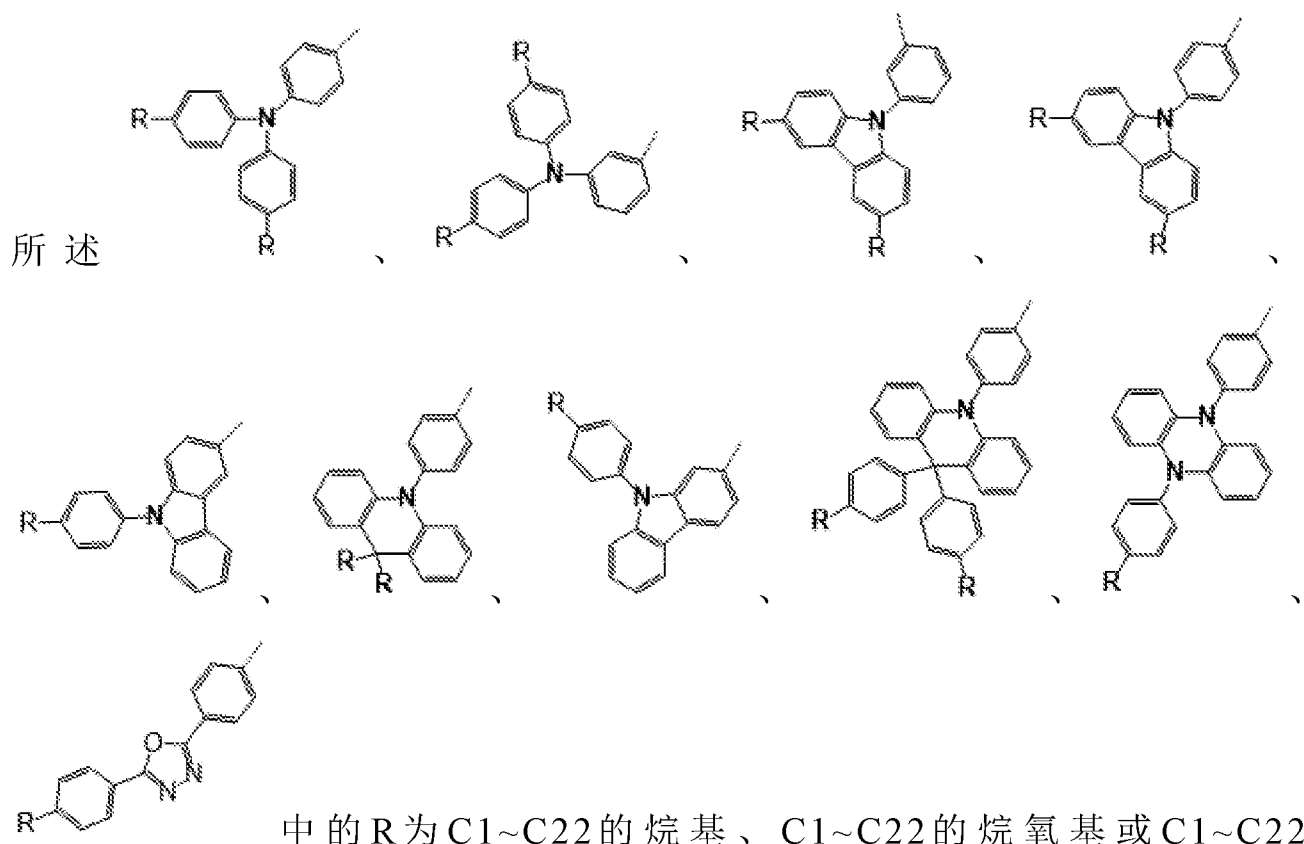
9、如权利要求5所述的蓝荧光材料，其中，所述X₁、所述X₂和所述X₃分别为不同配体。

10、如权利要求9所述的蓝荧光材料，其中，所述X₁、所述X₂



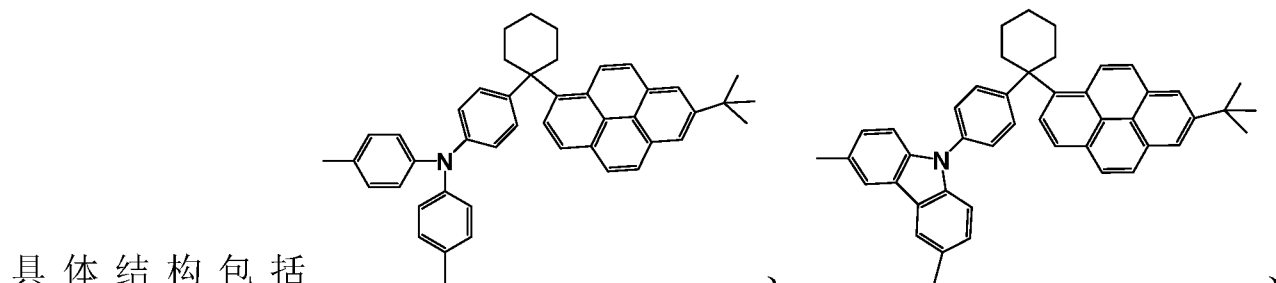


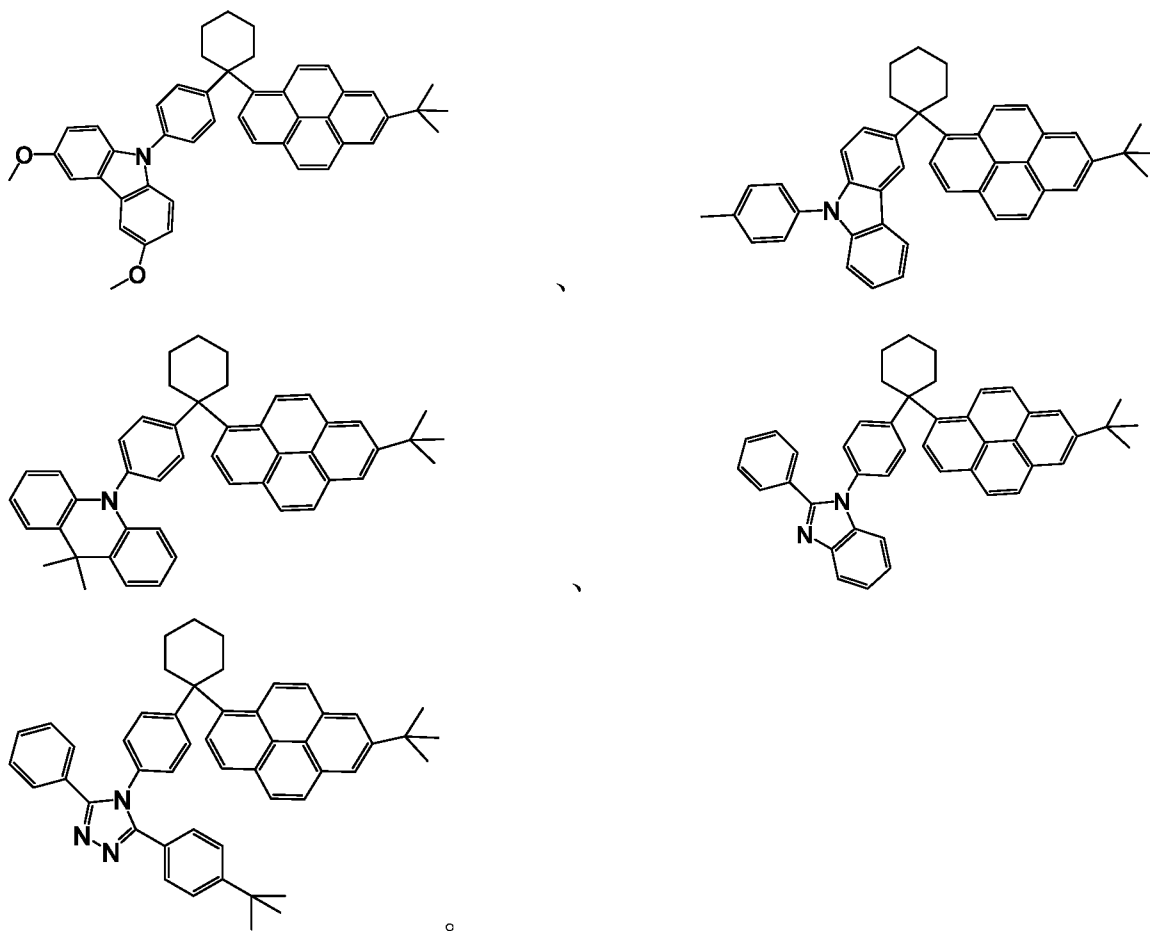
11、如权利要求4、8或10任一所述的蓝荧光材料，其中，任一



的杂烷基。

12、如权利要求2所述的蓝荧光材料，其中，所述蓝荧光材料的



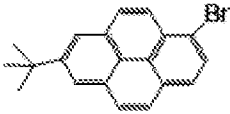


13、一种蓝荧光材料的制备方法，其中，包括：

制备前驱体；

将所述前驱体与预设载流子传输单元反应，制备得到目标蓝荧光分子。

14、如权利要求13所述的被方法，其中，所述制备前驱体的具体步骤包括：

在单口瓶中，将  (4mmol, 1.30g) 溶解于100mL除水除氧的四氢呋喃中；

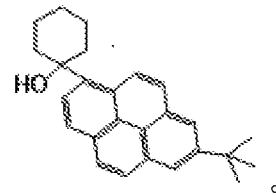
取出少量上述溶解液转移至250mL三口瓶中，加入Mg (4.4mmol, 0.11g) 和一粒碘，搅拌至褪色；

将剩余上述溶解液倒入三口瓶中，搅拌2h；

将上述制成的格式试剂导入到装有  和环己酮(4.4mmol, 0.43g)的单口瓶中，反应5h；

在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入100mL水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

柱层析分离纯化，得淡黄色前驱体粉末



15、如权利要求13所述的被方法，其中，所述将所述前驱体与预设载流子传输单元反应，制备得到目标蓝荧光分子的具体步骤包括：

取所述前驱体(2.2mmol, 0.78g)，预设载流子传输单元(2.0mmol)和100mL二氯甲烷至250mL两口瓶中，在Ar₂保护下，逐滴滴加BF₃·Et₂O(2.2mmol, 0.3mL)溶液，搅拌24h；

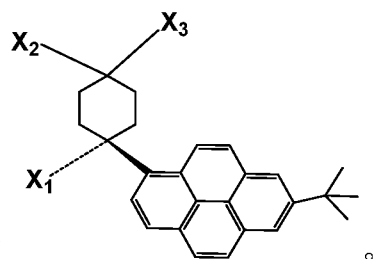
在上述反应液中加入少许水淬灭，然后倒入100mL水中，用二氯甲烷萃取三次，有机相合并、干燥、过滤、真空抽干；

柱层析分离纯化，得到目标蓝荧光分子。

16、一种OLED显示面板，所述OLED显示面板包括基板，以及在基板上依次层叠设置的像素电极层、空穴传输层、空穴注入层、发光材料层、电子注入层、电子传输层、以及公共电极层，其中，所述发光材料层包括红光材料层、绿光材料层、以及蓝光材料层，所述蓝光材料层包括一种蓝荧光材料，所述蓝荧光材料为将叔丁基

芘和载流子传输单元同时连接到环己烷的同一个碳上，形成的一种四面体结构。

17、如权利要求16所述的OLED显示面板，其中，所述蓝荧光

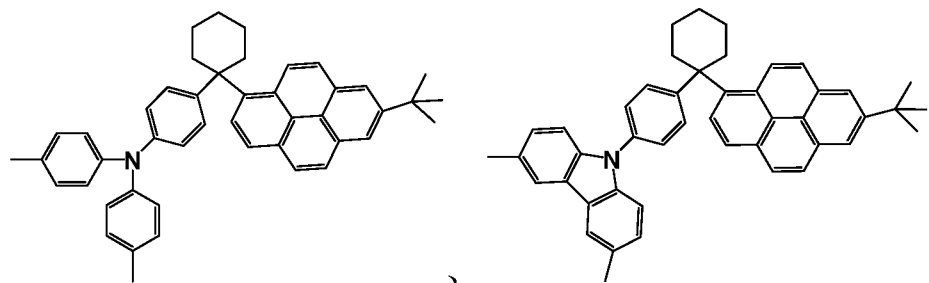


材料的化学通式为

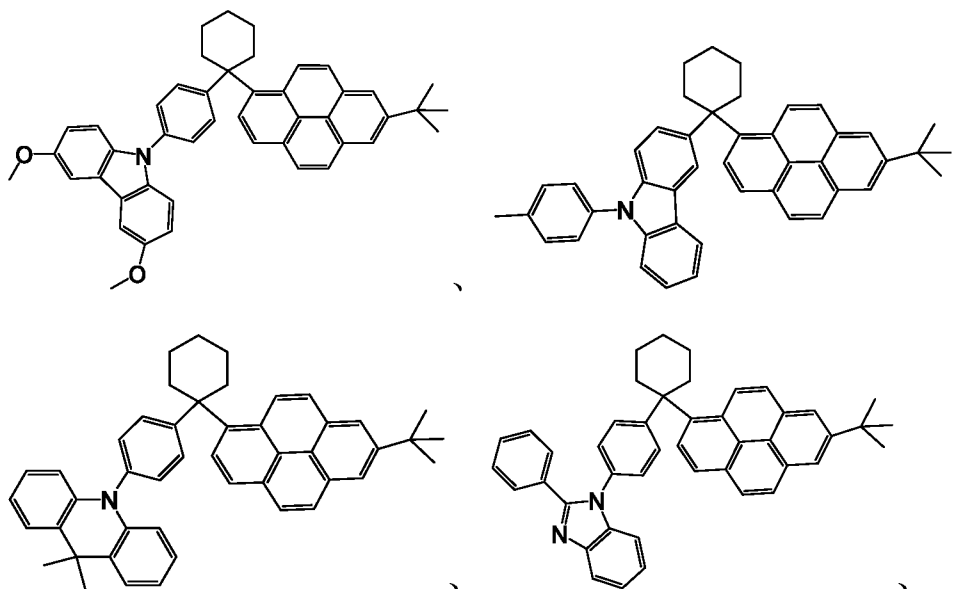
18、如权利要求17所述的OLED显示面板，其中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 为同一种配体。

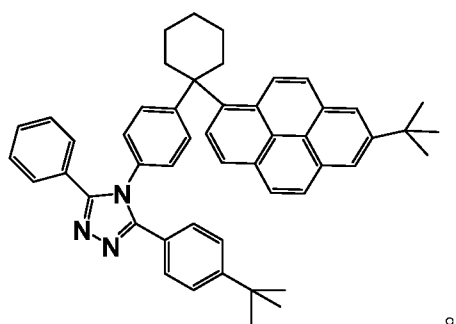
19、如权利要求17所述的OLED显示面板，其中，所述化学通式中的 X_1 、 X_2 和 X_3 ，存在至少两个为不同配体。

20、如权利要求17所述的OLED显示面板，其中，所述蓝荧光材



料的具体结构包括





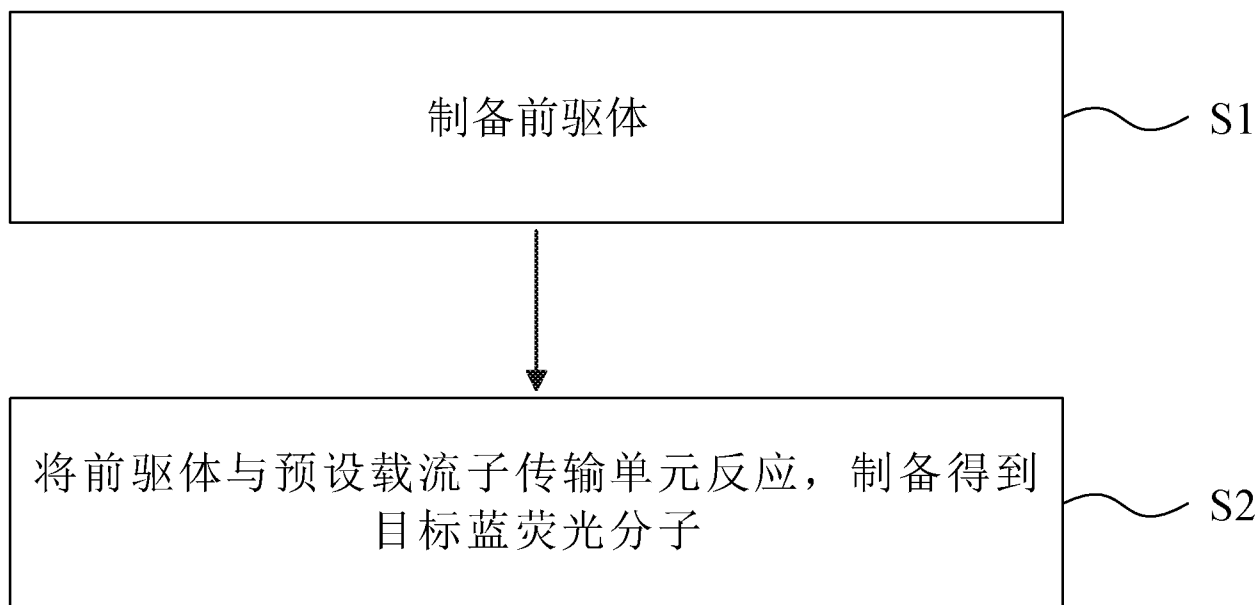


图 1

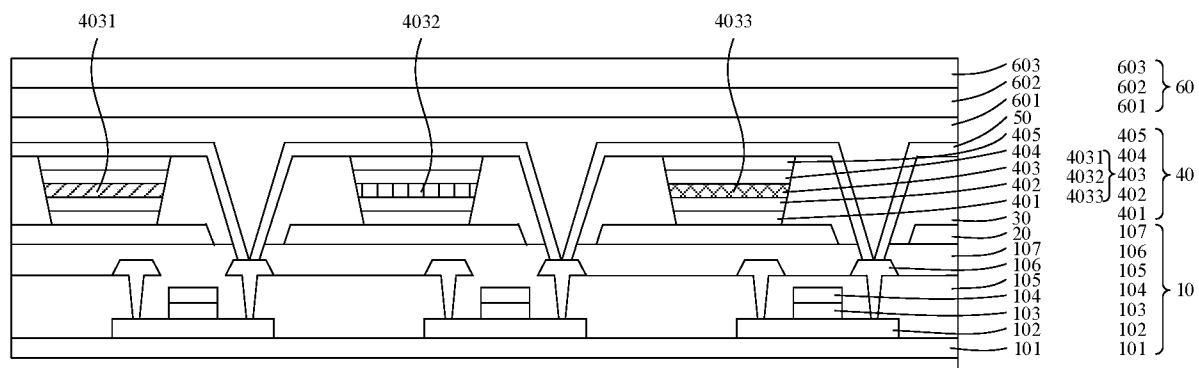


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/107771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09K 11/06(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09K:H01L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPODOC; WPI; CNPAT; CNKI: 华星光电, 白科研, 芑, 溴, Br, 环己烷, 蓝光, 蓝荧光, 磷光, 磷光, 有机电致发光, 有机发光, OLED, 四面体, 多面体, 叔丁基, 环己酮, 格式试剂, 格氏试剂, 格林尼亚试剂, 合成, 反应, 制备, 淬灭, 前驱体, 载流子, 配体, 载流体, cyclohexane, hexamethylene, pyrene, butylpyrene, fluorescen+, phosphorescence, blue, organic, Grignard reagent, same carbon of, tetrahedron, bai keyan																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110129034 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) claims 1-10, description, paragraphs [0026]-[0088]</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107445929 A (SHANGHAI TAOE CHEMICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) claim 3, description, paragraphs [0036], [0042], [0057]-[0080], and figure 3</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107445929 A (SHANGHAI TAOE CHEMICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) claim 3, description, paragraphs [0036], [0042], [0057]-[0080], and figure 3</td> <td>1-12, 14-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KIM, Seul Ong et al. "A highly efficient deep blue fluorescent OLED based on diphenylaminofluorenylstyrene-containing emitting materials." <i>SYNTHETIC METALS</i>, Vol. 160, 18 April 2010 (2010-04-18), page 1260, scheme 1</td> <td>1-12, 14-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	PX	CN 110129034 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) claims 1-10, description, paragraphs [0026]-[0088]	1-20	X	CN 107445929 A (SHANGHAI TAOE CHEMICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) claim 3, description, paragraphs [0036], [0042], [0057]-[0080], and figure 3	13	Y	CN 107445929 A (SHANGHAI TAOE CHEMICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) claim 3, description, paragraphs [0036], [0042], [0057]-[0080], and figure 3	1-12, 14-20	Y	KIM, Seul Ong et al. "A highly efficient deep blue fluorescent OLED based on diphenylaminofluorenylstyrene-containing emitting materials." <i>SYNTHETIC METALS</i> , Vol. 160, 18 April 2010 (2010-04-18), page 1260, scheme 1	1-12, 14-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
PX	CN 110129034 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) claims 1-10, description, paragraphs [0026]-[0088]	1-20															
X	CN 107445929 A (SHANGHAI TAOE CHEMICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) claim 3, description, paragraphs [0036], [0042], [0057]-[0080], and figure 3	13															
Y	CN 107445929 A (SHANGHAI TAOE CHEMICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) claim 3, description, paragraphs [0036], [0042], [0057]-[0080], and figure 3	1-12, 14-20															
Y	KIM, Seul Ong et al. "A highly efficient deep blue fluorescent OLED based on diphenylaminofluorenylstyrene-containing emitting materials." <i>SYNTHETIC METALS</i> , Vol. 160, 18 April 2010 (2010-04-18), page 1260, scheme 1	1-12, 14-20															
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 14 January 2020		Date of mailing of the international search report 07 February 2020															
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/107771

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CHEN, Hua. "高效磷光OLED材料的设计、合成与性能研究 (Research on Design, Synthesis and Performance of Efficient Phosphorescent OLED Materials)." <i>中国博士学位论文全文数据库 工程科技I辑 (Science-Engineering (A), China Doctoral Dissertations Full-Text Database)</i> , No. 9, 15 September 2014 (2014-09-15), page 31, section 2.4.3, page 33, section 2.4.5, and figure 2.11	3-12, 18-20
A	MONAHAN, Carol et al. "Fluorescence sensing due to allosteric switching of pyrene functionalized cis-cyclohexane-1, 3-dicarboxylate." <i>Chem.Comm.</i> , 01 January 1998 (1998-01-01), pp. 431-432	1-20
A	张海容 等 (ZHANG, Hairong et al.). "非除氧条件下芘/β-环糊精超分子组合室温磷光的研究 (Investigation of Supramolecule Assembled Room Temperature Phosphorescence of Pyrene/β-Cyclodextrin without Deoxygenation)." <i>Chinese Journal of Analytical Chemistry</i> , Vol. 36, No. 12, 31 December 2008 (2008-12-31), pp. 1695-1698	1-20
A	US 2006159954 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 20 July 2006 (2006-07-20) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/107771

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110129034	A	16 August 2019	None			
CN	107445929	A	08 December 2017	None			
US	2006159954	A1	20 July 2006	JP	2006137676	A	01 June 2006
				TW	200637821	A	01 November 2006
				WO	2006051810	A1	18 May 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/107771

A. 主题的分类

C09K 11/06 (2006.01) i; H01L 51/50 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

C09K; H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

EP0DOC; WPI; CNPAT; CNKI: 华星光电, 白科研, 苋, 溴, Br, 环己烷, 蓝光, 蓝荧光, 磷光, 磷光, 有机电致发光, 有机发光, OLED, 四面体, 多面体, 叔丁基, 环己酮, 格式试剂, 格氏试剂, 格林尼亚试剂, 合成, 反应, 制备, 淬灭, 前驱体, 载流子, 配体, 载流体, cyclohexane, hexamethylene, pyrene, butylpyrene, fluorescen+, phosphorescence, blue, organic, Grignard reagent, same carbon of, tetrahedron, bai keyan

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110129034 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 权利要求1-10, 说明书第[0026]-[0088]段	1-20
X	CN 107445929 A (上海道亦化工科技有限公司) 2017年 12月 8日 (2017 - 12 - 08) 权利要求3, 说明书第[0036], [0042], [0057]-[0080]段, 图3	13
Y	CN 107445929 A (上海道亦化工科技有限公司) 2017年 12月 8日 (2017 - 12 - 08) 权利要求3, 说明书第[0036], [0042], [0057]-[0080]段, 图3	1-12, 14-20
Y	KIM, Seul Ong等. "A highly efficient deep blue fluorescent OLED based on di-phenylaminofluorenylstyrene-containing emitting materials." SYNTHETIC METALS, 第160卷, 2010年 4月 18日 (2010 - 04 - 18), 第1260页Scheme 1	1-12, 14-20
Y	陈华. "高效磷光OLED材料的设计、合成与性能研究." 中国博士学位论文全文数据库 工程科技 I 辑, 第9期, 2014年 9月 15日 (2014 - 09 - 15), 第31页第2.4.3节和第33页第2.4.5节, 图2.11	3-12, 18-20

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 1月 14日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

瓮龙明

电话号码 86-(10)-53962423

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	MONAHAN, Carol等. "Fluorescence sensing due to allosteric switching of pyrene functionalized cis-cyclohexane-1, 3-dicarboxylate." Chem. Commun., 1998年 1月 1日 (1998 - 01 - 01), 第431-432页	1-20
A	张海容 等. "非除氧条件下芘/ β -环糊精超分子组合室温磷光的研究." 分析化学, 第36卷, 第12期, 2008年 12月 31日 (2008 - 12 - 31), 第1695-1698页	1-20
A	US 2006159954 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 2006年 7月 20日 (2006 - 07 - 20) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/107771

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110129034	A	2019年 8月 16日	无			
CN	107445929	A	2017年 12月 8日	无			
US	2006159954	A1	2006年 7月 20日	JP	2006137676	A	2006年 6月 1日
				TW	200637821	A	2006年 11月 1日
				WO	2006051810	A1	2006年 5月 18日