

(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 10 月 22 日 (22.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/211181 A1

(51) 国际专利分类号:
C09K 11/06 (2006.01) *C07D 471/04* (2006.01)
C07D 491/147 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
C07D 495/14 (2006.01) *H01L 51/54* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/091050

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 13 日 (13.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910315698.9 2019 年 4 月 19 日 (19.04.2019) 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)。

(72) 发明人: 罗佳佳 (LUO, Jiajia); 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)。

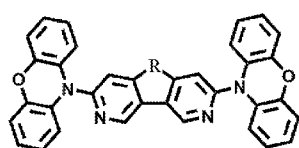
(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。

(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,

(54) **Title:** THERMALLY-ACTIVATED DELAYED FLUORESCENT MATERIAL AND ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 热活化延迟荧光材料及有机发光二极管显示设备



(I)

(57) **Abstract:** Disclosed by the present invention are a thermally-activated delayed fluorescent material and an organic light emitting diode display device, the thermally activated delayed fluorescent material having the structure represented by formula (I), wherein R is selected as an alkyl group of oxygen, sulfur or C1-C3.

(57) **摘要:** 本发明公开一种热活化延迟荧光材料及有机发光二极管显示设备, 热活化延迟荧光材料包括如式 (I) 所示的结构: 其中 R 选自氧、硫或 C1-C3 的烷基。

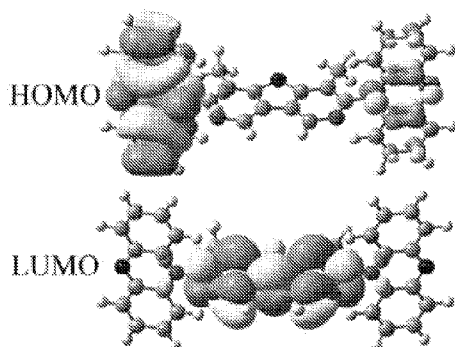


图 1

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, 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))。

热活化延迟荧光材料及有机发光二极管显示设备

技术领域

本发明是有关于一种有机光电材料技术领域，特别是有关于一种热活化延迟荧光材料及有机发光二极管显示设备。

背景技术

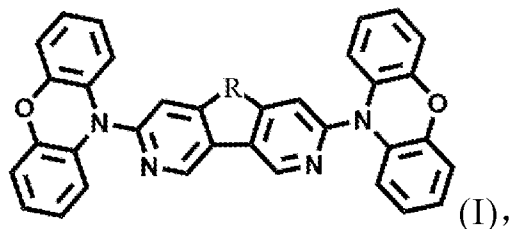
发光客体材料是影响有机发光二极管显示设备发光效率的主要因素之一。一般而言，有机发光二极管显示设备使用的发光客体材料为荧光材料，通常在有机发光二极管显示设备中的单重态和三重态的激子比例为 1:3，因此有机发光二极管显示设备的内量子效率(internal quantum efficiency, IQE)只能达到 25%，荧光电致发光器件的应用受到限制。重金属配合物磷光材料基于重原子的自旋轨道耦合作用，因此能够同时利用单重态和三重态激子而实现 100%的内量子效率。然而，通常使用的重金属都是铱(Ir)或铂(Pt) 等贵金属，并且重金属配合物磷光发光材料在蓝光材料方面还须改良。纯有机热活化延迟荧光材料具有较低的最低单三重态的能级差(Lowest single-triplet energy gap (ΔE_{ST})), 三重态激子可以通过反向系间窜越(reverse intersystem crossing, RISC) 回到单重态，再通过辐射跃迁至基态而发光，从而能够同时利用单重态激子及三重态激子，也可以实现 100%的内量子效率。

技术问题

针对热活化延迟荧光材料，高反向系间窜越常数以及高光致发光量子产率是制备高效率有机发光二极管显示设备的必要条件。目前，具备上述条件的热活化延迟荧光材料相对于重金属配合物而言还是比较缺乏。故，有必要提供一种新颖的热活化延迟荧光材料，以解决现有技术所存在的问题。

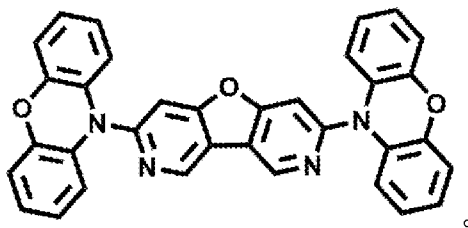
技术方案

本发明实施例提供一种热活化延迟荧光材料，包括如式(I)所示的结构：

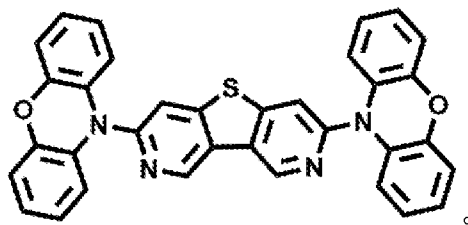


其中，R 选自氧、硫或 C1-C3 的烷基。

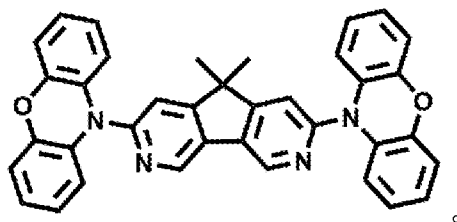
在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



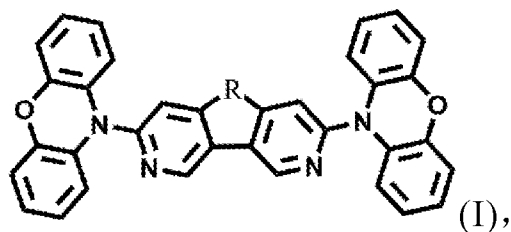
在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



在本发明的一实施例中，所述热活化延迟荧光材料如下所示：

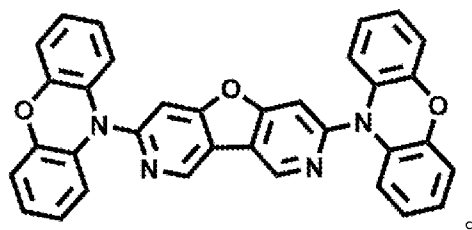


本发明另一实施例提供一种有机发光二极管显示设备，包括阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的有机功能层，有机功能层包括热活化延迟荧光材料，热活化延迟荧光材料包括如式(I)所示的结构：

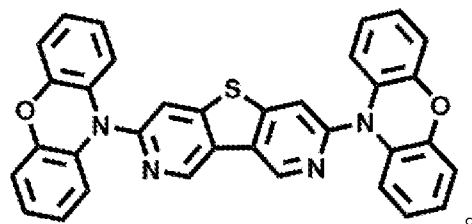


其中，R 选自氧、硫或 C1-C3 的烷基。

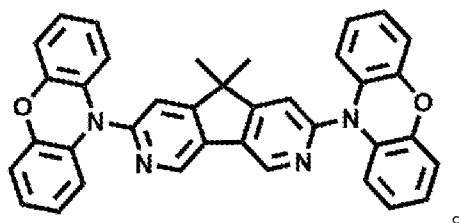
在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



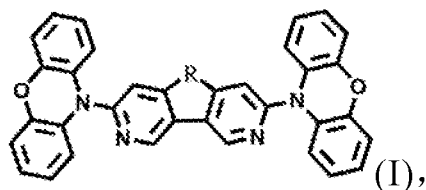
在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料在有机发光二极管显示设备中作为荧光主体材料。

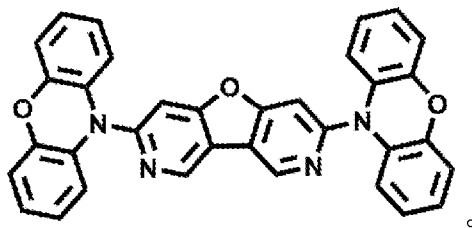
在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料在有机发光二极管显示设备中作为电子传输材料。

本发明另一实施例提供一种有机发光二极管显示设备，包括阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的有机功能层，有机功能层包括热活化延迟荧光材料，热活化延迟荧光材料包括如式(I)所示的结构：

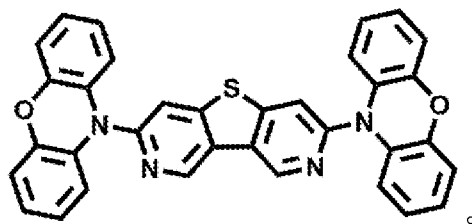


其中，R选自氧、硫或 C1-C3 的烷基，热活化延迟荧光材料在有机发光二极管显示设备中作为荧光主体材料和电子传输材料。

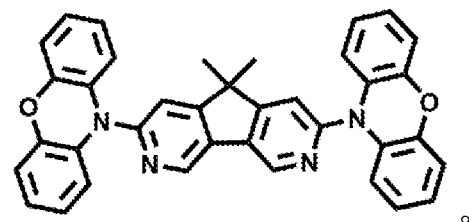
在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



在本发明的一实施例中，热活化延迟荧光材料如下所示：



有益效果

相较于先前技术，本发明的热活化延迟荧光材料具有较低的最低单三重态的能级差、高反向系间窜越常数及高的光致发光量子产率的性质，进而实现具有高发光效率的有机发光二极管显示设备。

附图说明

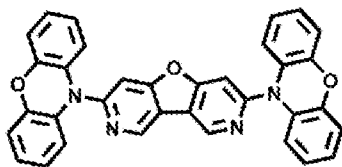


图 1 是本发明实施例的 的最高电子占据轨道(HOMO)与最低电子未占据轨道(LUMO)分布图；

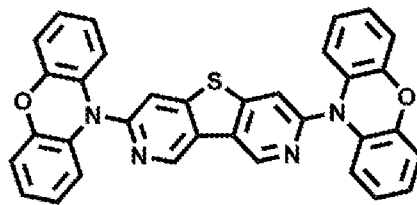


图 2 是本发明实施例的 的最高电子占据轨道(HOMO)与最低电子未占据轨道(LUMO)分布图；

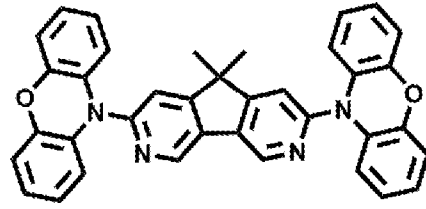


图 3 是本发明实施例的 的最高电子占据轨道 (HOMO)与最低电子未占据轨道(LUMO)分布图；

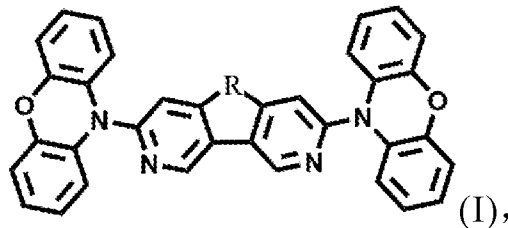
图 4 是本发明实施例的热活化延迟荧光材料在甲苯溶液中的光致发光光谱；以及

图 5 是本发明实施例的热活化延迟荧光材料作为发光层的有机发光二极管显示设备的示意图。

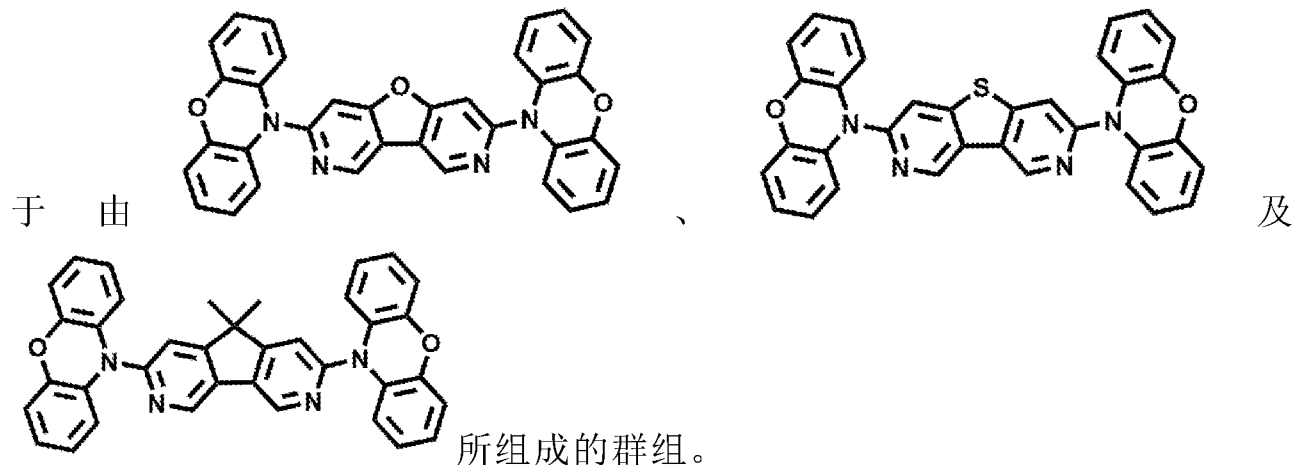
本发明的实施方式

一般热活化延迟荧光材料具有电子给体和电子受体相结合的分子结构，本发明实施例通过改变电子受体单元的结构，使得电子受体单元具有不同的电子接受能力，并增加热活化延迟荧光材料的发光效率，进而实现具有高发光效率的有机发光二极管显示设备。

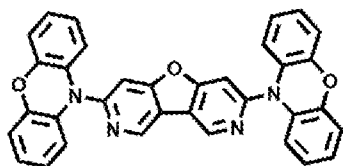
本发明实施例提供一种热活化延迟荧光材料，包括如式(I)所示的结构：



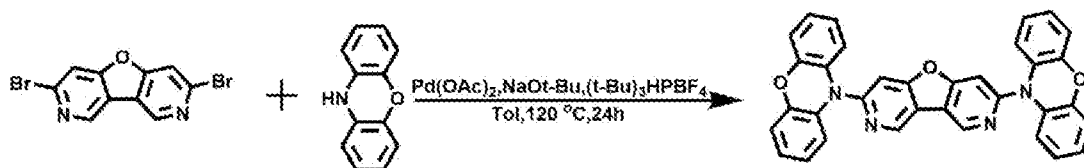
其中，R 选自氧、硫或 C1-C3 的烷基。优选地，热活化延迟荧光材料是选自

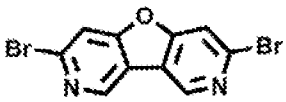


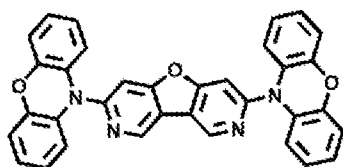
以下进一步描述本发明不同实施例的热活化延迟荧光材料的合成步骤。



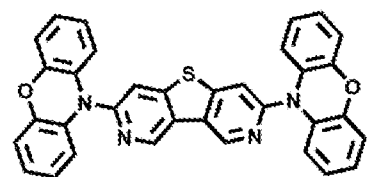
的合成步骤如下所示：



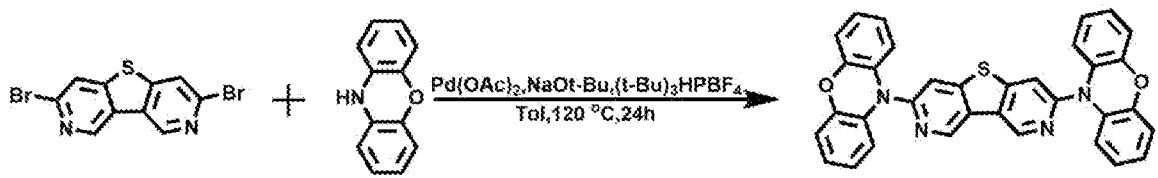
首先在 250 mL 二口瓶中加入  (1.62 g, 5 mmol)、吩恶嗪(2.20 g, 12 mmol)、醋酸钯 (90 mg, 0.4 mmol)和三叔丁基膦四氟硼酸盐 (0.34 g, 1.2 mmol)，然后在手套箱中将 NaOt-Bu (1.16 g, 12 mmol)加入二口瓶中，并在氩气环境中下打入 100 mL 不含水及氧的甲苯且在 120 °C 反应 24 小时。当反应液冷却至室温后，将反应液倒入 200 mL 冰水中，并以二氯甲烷萃取三次，合并有机相，干燥及旋干，再通过硅胶柱层析，其中二氯甲烷和正己烷的体积比是 2:1，分离纯化，最后得到淡蓝色粉末 1.6 g，产物

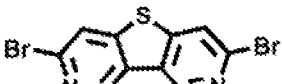


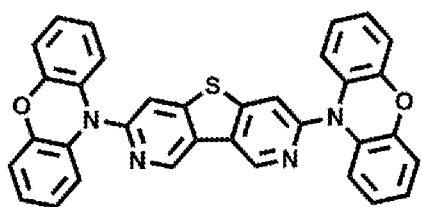
的产率是 60%。产物鉴定数据：¹H NMR (300 MHz, CD₂Cl₂, δ): 8.11 (s, 2H), 7.19-7.14 (m, 4H), 7.05-6.96 (m, 12H), 6.70 (s, 2H)。



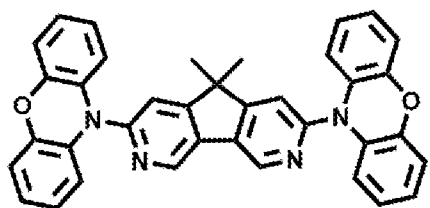
的合成步骤如下所示：



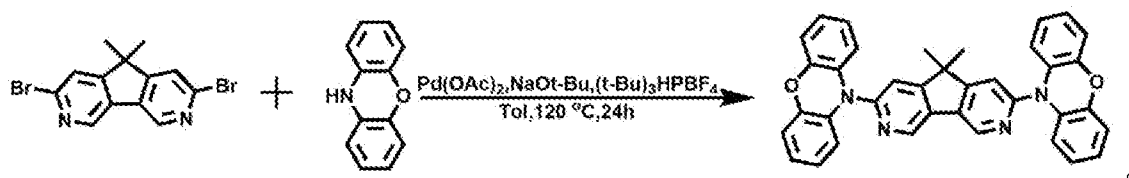
首先在 250 mL 二口瓶中加入  (1.71 g, 5 mmol)、吩恶嗪(2.20 g, 12 mmol)、醋酸钯 (90 mg, 0.4 mmol)和三叔丁基膦四氟硼酸盐 (0.34 g, 1.2 mmol), 然后在手套箱中将 NaOt-Bu (1.16 g, 12 mmol)加入二口瓶中, 并在氩气环境中下打入 100 mL 不含水及氧的甲苯且在 120 °C 反应 24 小时。当反应液冷却至室温后, 将反应液倒入 200 mL 冰水中, 并以二氯甲烷萃取三次, 合并有机相, 干燥及旋干, 再通过硅胶柱层析, 其中二氯甲烷和正己烷的体积比是 2:1, 分离纯化, 最后得到淡蓝色粉末 1.5 g, 产物

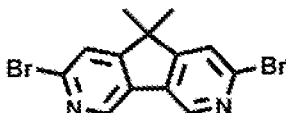


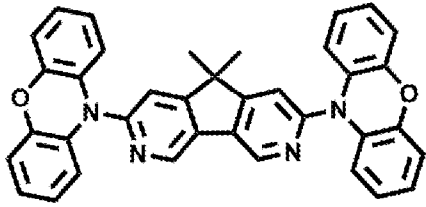
的产率是 55%。产物鉴定数据: $^1\text{H NMR}$ (300 MHz, CD_2Cl_2 , δ): 8.12 (s, 2H), 7.20-7.14 (m, 12H), 6.96-6.89 (m, 2H), 6.70 (s, 2H)。



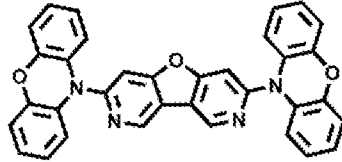
的合成步骤如下所示:



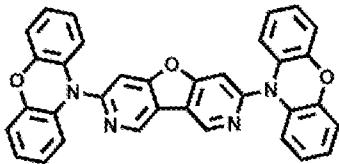
首先在 250 mL 二口瓶中加入  (1.76 g, 5 mmol)、吩恶嗪(2.20 g, 12 mmol)、醋酸钯 (90 mg, 0.4 mmol)和三叔丁基膦四氟硼酸盐 (0.34 g, 1.2 mmol), 然后在手套箱中将 NaOt-Bu (1.16 g, 12 mmol)加入二口瓶中, 并在氩气环境中下打入 100 mL 不含水及氧的甲苯且在 120 °C 反应 24 小时。当反应液冷却至室温后, 将反应液倒入 200 mL 冰水中, 并以二氯甲烷萃取三次, 合并有机相, 干燥及旋干, 再通过硅胶柱层析, 其中二氯甲烷和正己烷的体积比是 2:1, 分离纯化, 最后得到淡蓝色粉末 1.8g, 产物



的产率是 65%。产物鉴定数据： ^1H NMR (300 MHz, CD_2Cl_2 , δ): 8.46 (s, 2H), 7.20-7.14 (m, 4H), 7.05-6.96 (m, 12H), 6.71 (s, 2H), 1.69 (s, 6H)。



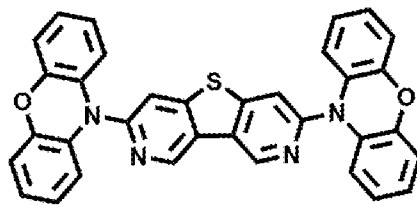
参考图 1，图 1 是本发明实施例的 的最高电子占据轨道 (HOMO)与最低电子未占据轨道(LUMO)分布图。



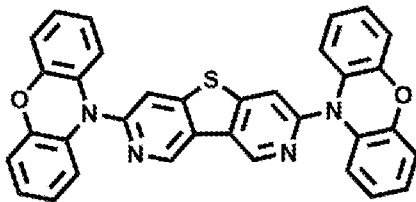
的最低单重态(S_1)、最低三重态能级(T_1)和电化学能级如下表 1 所示：

PL Peak (nm)	S_1 (eV)	T_1 (eV)	ΔE_{ST} (eV)	HOMO (eV)	LUMO (eV)
497	2.50	2.40	0.1	-5.46	-2.43

表 1



参考图 2，图 2 是本发明实施例的 的最高电子占据轨道(HOMO)与最低电子未占据轨道(LUMO)分布图。

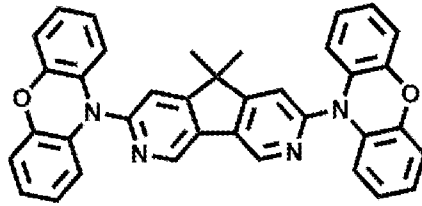


的最低单重态(S_1)和最低三重态能级(T_1)，电 化学能级如下表 2 所示：

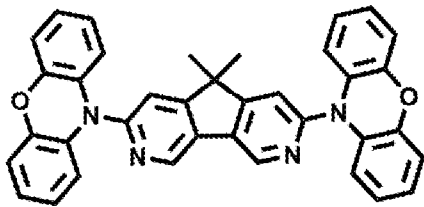
PL Peak	S_1	T_1	ΔE_{ST}	HOMO	LUMO
---------	-------	-------	-----------------	------	------

(nm)	(eV)	(eV)	(eV)	(eV)	(eV)
497	2.50	2.43	0.07	-5.46	-2.43

表 2



参考图 3，图 3 是本发明实施例的 的最高电子占据轨道(HOMO)与最低电子未占据轨道(LUMO)分布图。



的最低单重态(S₁)和最低三重态能级(T₁)，电

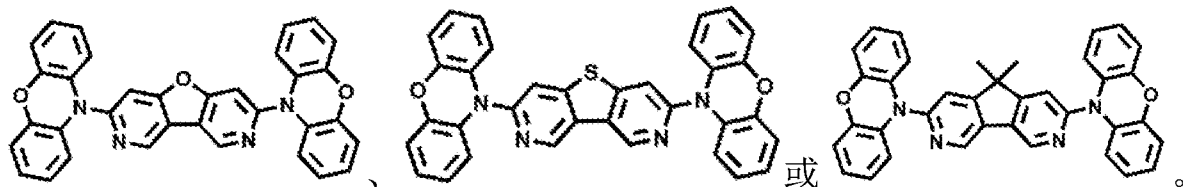
化学能级如下表 3 所示：

PL Peak (nm)	S ₁ (eV)	T ₁ (eV)	ΔE _{ST} (eV)	HOMO (eV)	LUMO (eV)
489	2.54	2.41	0.13	-5.46	-2.43

表 3

参考图 4，图 4 是本发明实施例的热活化延迟荧光材料(化合物 I、化合物 II 及化合物 III)在甲苯溶液中的光致发光光谱。

本发明另一实施例提供一种有机发光二极管显示设备，包括阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的有机功能层，有机功能层包括热活化延迟荧光材料，热活化延迟荧光材料包括如下所示的结构：

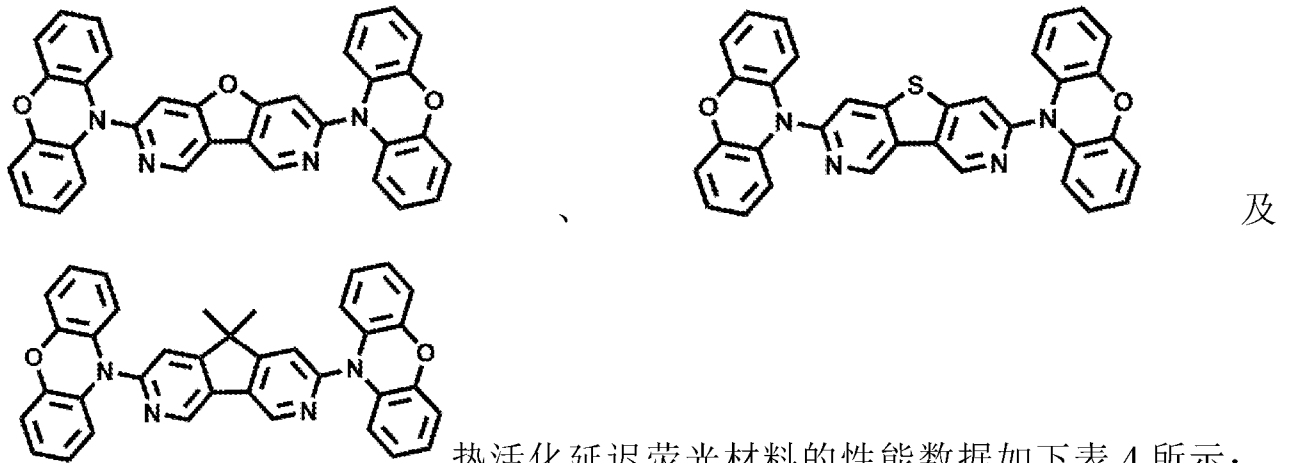


具体而言，具有上述化学结构的热活化延迟荧光材料在有机发光二极管显示设备中可以作为荧光主体材料或电子传输材料。

参考图 5，本发明实施例的热活化延迟荧光材料作为发光层的有机发光二极管显示设备包括玻璃和导电玻璃（ITO）层 10、空穴注入层 20、空穴传输层 30、发光层 40、电子传输层 50 及阴极层 60。另外，有机发光二极管显示设备可按本发明技术领域已知的方法完成，故不再赘述。

有机发光二极管显示设备的电流、亮度及电压特性是由带有校正过的硅光电二极管的 Keithley 源测量系统（Keithley 2400 Sourcemeter、Keithley 2000 Currentmeter）完成的，电致发光光谱是由法国 JY 公司 SPEX CCD3000 光谱仪测量的，所有测量均在正常大气压及室温中完成。

有机发光二极管显示设备 (I、II 及 III) 分别使用含有



热活化延迟荧光材料的性能数据如下表 4 所示：

装置	最高电流效率 (cd/A)	CIEy	最大外量子效率 (%)
有机发光二极管显示设备 I	28.9	0.20	18.3%
有机发光二极管显示设备 II	30.1	0.19	20.7%
有机发光二极管显示设备 III	31.0	0.17	23.4%

表 4

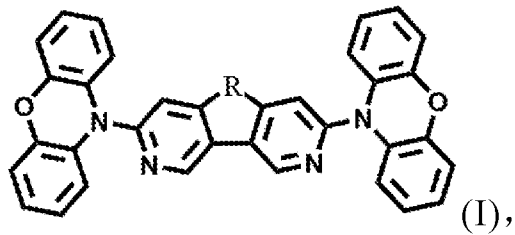
本发明的热活化延迟荧光材料具有较低的最低单三重态的能级差、高反

向系间窜越常数及高的光致发光量子产率的性质，进而实现具有高发光效率的有机发光二极管显示设备。

虽然本发明结合其具体实施例而被描述，应该理解的是，许多替代、修改及变化对于那些本领域的技术人员将是显而易见的。因此，其意在包含落入所附权利要求书的范围内的所有替代、修改及变化。

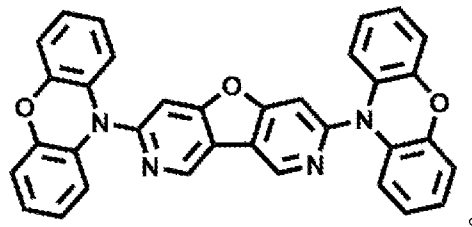
权利要求书

1. 一种热活化延迟荧光材料，包括如式(I)所示的结构：

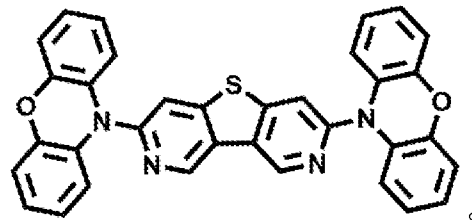


其中，R选自氧、硫或 C1-C3 的烷基。

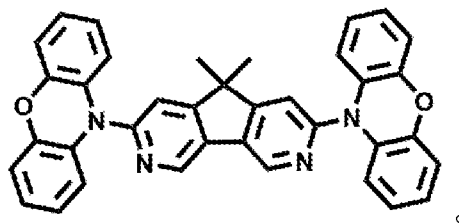
2. 如权利要求 1 所述的热活化延迟荧光材料，其中，所述热活化延迟荧光材料如下所示：



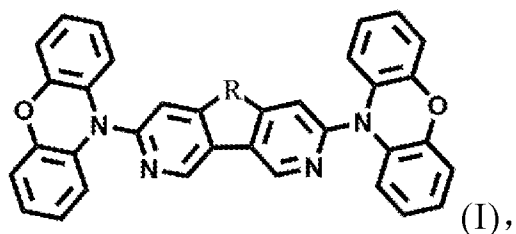
3. 如权利要求 1 所述的热活化延迟荧光材料，其中，所述热活化延迟荧光材料如下所示：



4. 如权利要求 1 所述的热活化延迟荧光材料，其中，所述热活化延迟荧光材料如下所示：

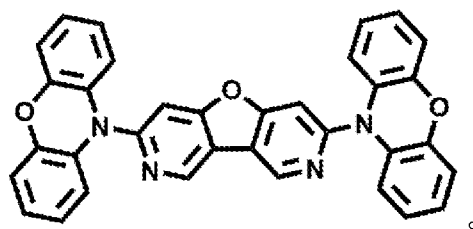


5. 一种有机发光二极管显示设备，包括阳极、阴极以及位于所述阳极与所述阴极之间的有机功能层，所述有机功能层包括热活化延迟荧光材料，所述热活化延迟荧光材料包括如式(I)所示的结构：

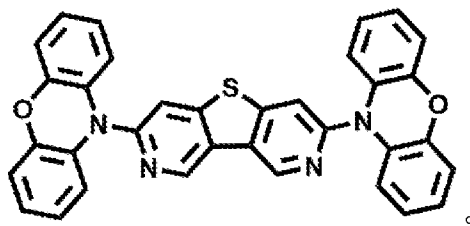


其中，R 选自氧、硫或 C1-C3 的烷基。

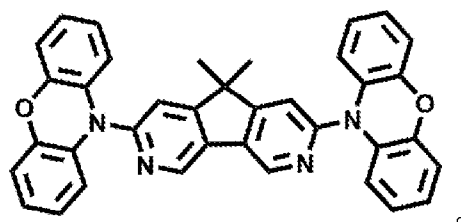
6. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示设备，其中，所述热活化延迟荧光材料如下所示：



7. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示设备，其中，所述热活化延迟荧光材料如下所示：



8. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示设备，其中，所述热活化延迟荧光材料如下所示：

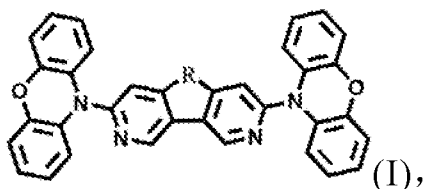


9. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示设备，其中，所述热活化延迟荧光材料在所述有机发光二极管显示设备中作为荧光主体材料。

10. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示设备，其中，所述热活化延迟荧光材料在所述有机发光二极管显示设备中作为电子传输材料。

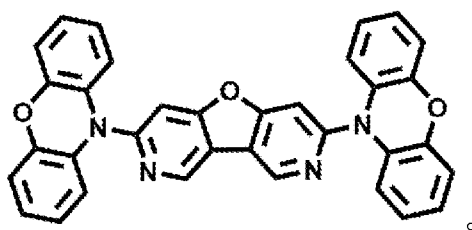
11. 一种有机发光二极管显示设备，包括阳极、阴极以及位于所述阳极与所述阴极之间的有机功能层，所述有机功能层包括热活化延迟荧光材料，所述

热活化延迟荧光材料包括如式(I)所示的结构:

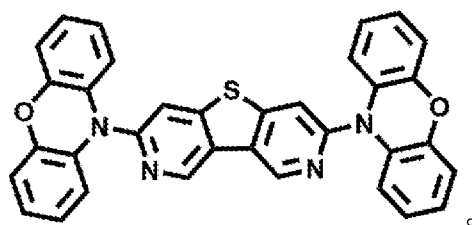


其中, R 选自氧、硫或 C1-C3 的烷基, 所述热活化延迟荧光材料在所述有机发光二极管显示设备中作为荧光主体材料和电子传输材料。

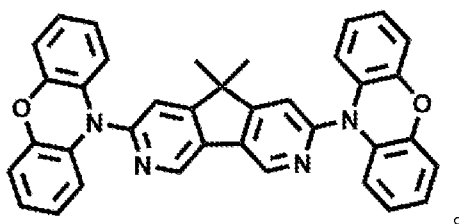
12. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示设备, 其中, 所述热活化延迟荧光材料如下所示:



13. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示设备, 其中, 所述热活化延迟荧光材料如下所示:



14. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示设备, 其中, 所述热活化延迟荧光材料如下所示:



附图

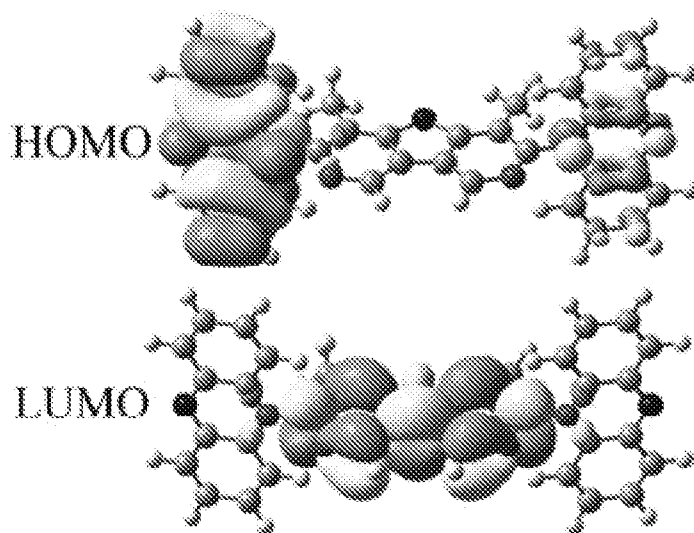


图 1

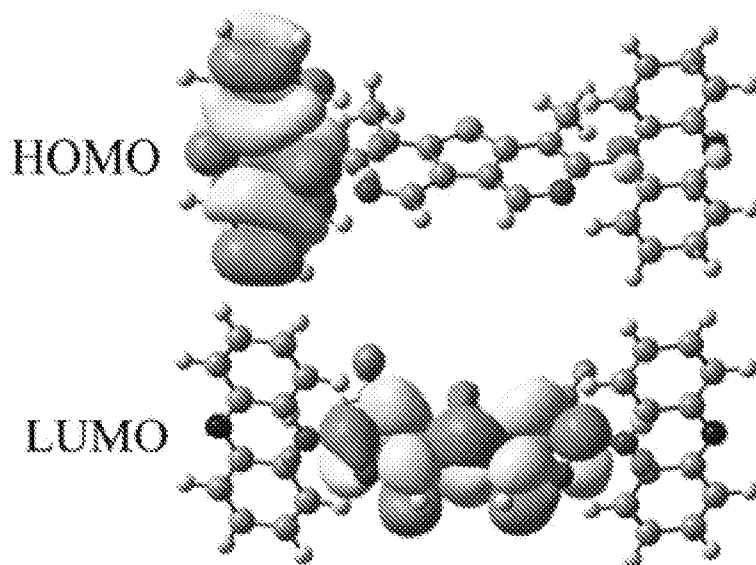


图 2

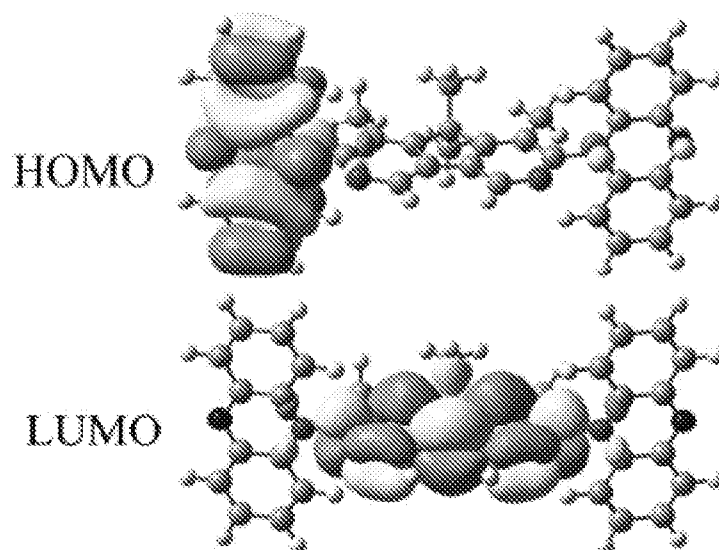


图 3

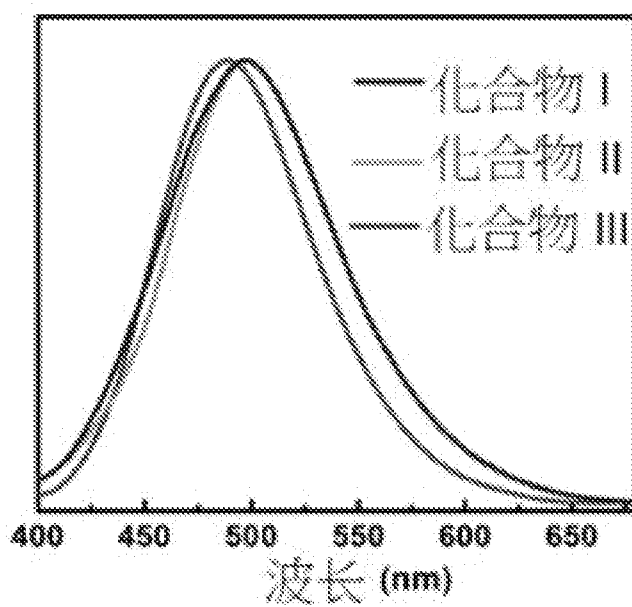


图 4

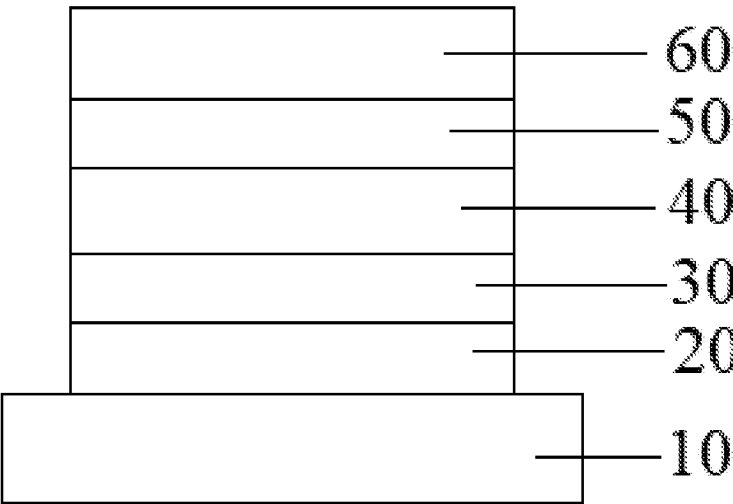


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/091050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09K 11/06(2006.01)i; C07D 491/147(2006.01)i; C07D 495/14(2006.01)i; C07D 471/04(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(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; C07D; 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) VEN; CNABS; CNTXT; WOTXT; USTXT; EPTXT; CNKI; CJFD; STN-CAPLUS; STN-REGISTRY; ISI-Web of science; 华星, 发光, 荧光, 延迟, 迟滞, 热致, 热激活, 热活化, 吡啶并, 咪唑, 噻吩, 氮芴, 氮杂芴, 吩噻嗪, 吩恶嗪, 结构式 (I), 电子受体, 电子给体, TADF, phenoxazine?, delay+, +luminescen+, fluorescen+, pyrid+, furo+, thiophen+, azafluoren+, donor, acceptor																				
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>X</td> <td>US 2015333271 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 19 November 2015 (2015-11-19) description, paragraphs [0010]-[0017], [0072], [0074], [0140], [0175], [0176], [0182], [0192], [0326], [0329]-[0332], [0335], and [0336]</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106170528 A (UNIV KYUSHU NAT UNIV CORP.) 30 November 2016 (2016-11-30) entire document</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105503766 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD. et al.) 20 April 2016 (2016-04-20) entire document</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106103441 A (HODOGAYA CHEMICAL CO., LTD. et al.) 09 November 2016 (2016-11-09) entire document</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018237460 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 August 2018 (2018-08-23) entire document</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2015333271 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 19 November 2015 (2015-11-19) description, paragraphs [0010]-[0017], [0072], [0074], [0140], [0175], [0176], [0182], [0192], [0326], [0329]-[0332], [0335], and [0336]	1-14	A	CN 106170528 A (UNIV KYUSHU NAT UNIV CORP.) 30 November 2016 (2016-11-30) entire document	1-14	A	CN 105503766 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD. et al.) 20 April 2016 (2016-04-20) entire document	1-14	A	CN 106103441 A (HODOGAYA CHEMICAL CO., LTD. et al.) 09 November 2016 (2016-11-09) entire document	1-14	A	US 2018237460 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 August 2018 (2018-08-23) entire document	1-14
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 2015333271 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 19 November 2015 (2015-11-19) description, paragraphs [0010]-[0017], [0072], [0074], [0140], [0175], [0176], [0182], [0192], [0326], [0329]-[0332], [0335], and [0336]	1-14																		
A	CN 106170528 A (UNIV KYUSHU NAT UNIV CORP.) 30 November 2016 (2016-11-30) entire document	1-14																		
A	CN 105503766 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD. et al.) 20 April 2016 (2016-04-20) entire document	1-14																		
A	CN 106103441 A (HODOGAYA CHEMICAL CO., LTD. et al.) 09 November 2016 (2016-11-09) entire document	1-14																		
A	US 2018237460 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 August 2018 (2018-08-23) entire document	1-14																		
☐ 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 06 December 2019		Date of mailing of the international search report 08 January 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/091050

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015333271	A1	19 November 2015	KR	20150133089	A	27 November 2015
				US	9850253	B2	26 December 2017
CN	106170528	A	30 November 2016	US	9935272	B2	03 April 2018
				US	2016343953	A1	24 November 2016
				JP	6284370	B2	28 February 2018
				WO	2015108049	A1	23 July 2015
				TW	201531552	A	16 August 2015
				CN	106170528	B	11 January 2019
				JP	2015134874	A	27 July 2015
CN	105503766	A	20 April 2016	CN	105503766	B	22 June 2018
CN	106103441	A	09 November 2016	US	2017018720	A1	19 January 2017
				CN	106103441	B	26 March 2019
				WO	2015136880	A1	17 September 2015
				JP	5867840	B1	24 February 2016
				TW	1646097	B	01 January 2019
				TW	201538501	A	16 October 2015
US	2018237460	A1	23 August 2018	KR	20180097806	A	03 September 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/091050

A. 主题的分类 C09K 11/06(2006.01)i; C07D 491/147(2006.01)i; C07D 495/14(2006.01)i; C07D 471/04(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(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; C07D; 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)) VEN;CNABS;CNTXT;WOTXT;USTXT;EPTXT;CNKI;CJFD;STN-CAPLUS;STN-REGISTRY;ISI-Web of science;华星, 发光, 荧光, 延迟, 迟滞, 热致, 热激活, 热活化, 吡啶并, 呋喃, 噻吩, 氮芴, 氮杂芴, 吩噻嗪, 吩恶嗪, 结构式(I), 电子受体, 电子给体, TADF, phenoxazine?, delay+, +luminescen+, fluorescen+, pyrid+, furo+, thiophen+, azafluoren+, donor, acceptor																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2015333271 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD 等) 2015年 11月 19日 (2015 - 11 - 19) 说明书第[0010]-[0017]、[0072]、[0074]、[0140]、[0175]、[0176]、[0182]、[0192]、[0326]、[0329]-[0332]、[[0335]、[0336]段</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106170528 A (九州有机光材股份有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105503766 A (昆山国显光电有限公司 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106103441 A (保士谷化学工业株式会社 等) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018237460 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2018年 8月 23日 (2018 - 08 - 23) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2015333271 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD 等) 2015年 11月 19日 (2015 - 11 - 19) 说明书第[0010]-[0017]、[0072]、[0074]、[0140]、[0175]、[0176]、[0182]、[0192]、[0326]、[0329]-[0332]、[[0335]、[0336]段	1-14	A	CN 106170528 A (九州有机光材股份有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 全文	1-14	A	CN 105503766 A (昆山国显光电有限公司 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-14	A	CN 106103441 A (保士谷化学工业株式会社 等) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-14	A	US 2018237460 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2018年 8月 23日 (2018 - 08 - 23) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 2015333271 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD 等) 2015年 11月 19日 (2015 - 11 - 19) 说明书第[0010]-[0017]、[0072]、[0074]、[0140]、[0175]、[0176]、[0182]、[0192]、[0326]、[0329]-[0332]、[[0335]、[0336]段	1-14																		
A	CN 106170528 A (九州有机光材股份有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 全文	1-14																		
A	CN 105503766 A (昆山国显光电有限公司 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-14																		
A	CN 106103441 A (保士谷化学工业株式会社 等) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-14																		
A	US 2018237460 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD) 2018年 8月 23日 (2018 - 08 - 23) 全文	1-14																		
☐ 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 2019年 12月 6日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 8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 陈雅清 电话号码 (86-512)88996906																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/091050

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)
US	2015333271	A1	2015年 11月 19日	KR	20150133089	A	2015年 11月 27日
				US	9850253	B2	2017年 12月 26日
CN	106170528	A	2016年 11月 30日	US	9935272	B2	2018年 4月 3日
				US	2016343953	A1	2016年 11月 24日
				JP	6284370	B2	2018年 2月 28日
				WO	2015108049	A1	2015年 7月 23日
				TW	201531552	A	2015年 8月 16日
				CN	106170528	B	2019年 1月 11日
				JP	2015134874	A	2015年 7月 27日
CN	105503766	A	2016年 4月 20日	CN	105503766	B	2018年 6月 22日
CN	106103441	A	2016年 11月 9日	US	2017018720	A1	2017年 1月 19日
				CN	106103441	B	2019年 3月 26日
				WO	2015136880	A1	2015年 9月 17日
				JP	5867840	B1	2016年 2月 24日
				TW	1646097	B	2019年 1月 1日
				TW	201538501	A	2015年 10月 16日
US	2018237460	A1	2018年 8月 23日	KR	20180097806	A	2018年 9月 3日