

(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
2021 年 12 月 16 日 (16.12.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/248552 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/097322

(22) 国际申请日: 2020 年 6 月 22 日 (22.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010523916.0 2020年6月10日 (10.06.2020) 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: 王芳(WANG, Fang); 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: 深圳紫藤知识产权代理有限公司(PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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))。

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING FILM LAYER, OLED DISPLAY PANEL, AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 一种有机发光膜层、OLED显示面板及显示装置

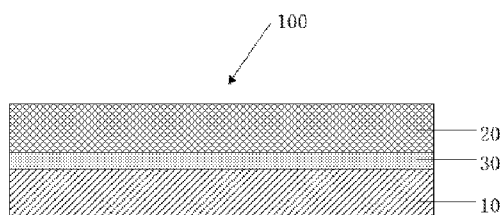


图 1

(57) Abstract: An organic light-emitting film layer (100), an OLED display panel (200), and a display apparatus. The organic light-emitting film layer comprises at least one first film layer (10) and at least one second film layer (20), wherein the first film layer (10) and the second film layer (20) are arranged in a stacked manner; and at least one third film layer (30), which is arranged between the first film layer (10) and the second film layer (20), wherein the first film layer (10) at least contains a thermally activated delayed fluorescence material, the material of the third film layer (30) is an organic material, and the second film layer (20) contains a fluorescent material and an organic material.

(57) 摘要: 一种有机发光膜层(100)、OLED显示面板(200)及显示装置, 包括至少一第一膜层(10)和至少一第二膜层(20), 第一膜层(10)和第二膜层(20)叠层设置; 以及至少一第三膜层(30), 设于第一膜层(10)和第二膜层(20)之间; 其中, 第一膜层(10)中至少具有热激活延迟材料, 第三膜层(30)所用材料为有机材料, 第二膜层(20)中具有荧光材料和有机材料。

WO 2021/248552 A1

一种有机发光膜层、OLED 显示面板及显示装置

技术领域

本申请涉及显示面板领域，尤其地涉及一种有机发光膜层、OLED 显示面板及显示装置。

背景技术

5 随着经济水平的提高，平板电视愈来愈受到人们欢迎，电视的解析度也越来越高，从最初 OLED 由于可制备在柔性衬底上，近几年备受市场青睐。中小尺寸方面，随着折叠手机的到来，OLED 的发展可谓进入二次爆发阶段。但是，目前手机面板中最常用的 side-by-side 体系，蓝色子像素的发光层仍然采用的是传统蓝色荧光结构，该荧光材料由于只能利用 25% 的单线态激子而使得理论内量子效率仅为 25%，由于只能利用 25% 的单线态激子，蓝光荧光
10 结构部分的效率低和功耗大一直是阻碍 OLED 显示发展的瓶颈问题。同时红、绿子像素的发光层虽然采用的磷光体系，但因为磷光材料自身含有重金属，成本较高，且由于磷光专利的垄断，其材料供应选择及价格都对低成本面板出货造成很大困扰。

热激活延迟 (thermally activated delayed fluorescence, TADF) 材料是一种新型的纯有机电子材料，可以同时利用电激发产生的单线态及三线态激子，使理论内量子效率
15 达到 100%。但是由于 TADF 材料的光谱半峰宽较大，不利于色域及色纯度的提升。

因此，确有必要来开发一种新型的 OLED 显示面板，以克服现有技术的缺陷。

技术问题

本发明的一个目的是提供一种有机发光膜层，其能够解决现有技术中由于 TADF 材料的光谱半峰宽较大，不利于色域及色纯度的提升的问题。

20 技术解决方案

为实现上述目的，本发明提供一种有机发光膜层，包括至少一第一膜层和至少一第二膜层，所述第一膜层和所述第二膜层叠层设置；以及至少一第三膜层，设于所述第一膜层和所述第二膜层之间；其中，所述第一膜层中至少具有热激活延迟材料，所述第三膜层所用材料为有机材料，所述第二膜层中具有荧光材料和所述有机材料。

25 正-负载流子的存在于所述热激活延迟材料所在的所述第一膜层中，而激子通过扩散等过程不断稀释，减小因为激子密度过大而引起的器件衰减与老化。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述第三膜层的厚度小于等于所述有机发光膜层的 Förster 能量传递半径 R_0 。

-2-

其中 Förster 能量传递半径 R_0 的计算公式如下：

$$R_0 = 0.0211 \left(\frac{k^2 \Phi J}{n^4} \right)^{1/6},$$

其中， k 、 n 、 Φ 、 J 分别为所述有机发光膜层中各膜层的常数，具体地， k 为所述第一膜层的偶极子方向因子， n 为第三膜层的折射率， Φ 为所述热激活延迟材料的光致发光量子产额， J 为所述第二膜层的施主发射和受主吸收的光谱重叠积分。

故当所述第一膜层、第二膜层和第三膜层选用材料确定后，即能计算出 R_0 ，选用材料不变，则 R_0 不变。设置所述第一膜层和所述第二膜层之间的距离小于等于 R_0 ，能够确保 Förster 能量传递的有效进行。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述第一膜层设有一层，所述第二膜层设有一层，所述第三膜层设有一层，其中，所述有机发光膜层还包括主体层，所述第一膜层、所述第二膜层和所述第三膜层设于所述主体层中，所述主体层所用材料与所述第三膜层所用材料一致。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述第一膜层中具有热激活延迟材料和有机材料。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述第一膜层的数量大于等于 2，所述第二膜层的数量大于等于 2，所述第三膜层的数量大于等于 2。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述热激活延迟材料的含量比例为 10-50%，所述荧光材料的含量比例为 1-10%，所述有机材料的含量比例为 40-89%。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述有机材料的单线态及三线态能量大于等于所述热激活延迟材料的单线态及三线态能量。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述热激活延迟材料的发射光谱与所述荧光材料的吸收光谱 40%-100% 重叠。

为实现上述目的，本发明还提供一种 OLED 显示面板，包括空穴注入层；空穴传输层，设于所述空穴注入层上；本发明涉及的所述有机发光膜层，设于所述空穴传输层上；电子传输层，设于所述有机发光膜层上；电子注入层，设于所述电子传输层上。

进一步的，在其他实施方式中，其中 OLED 显示面板还包括空穴阻挡层，设于所述有机发光膜层和所述电子传输层之间；电子阻挡层，设于所述有机发光膜层和所述空穴传输层之间。

进一步的，在其他实施方式中，其中所述有机发光膜层包括红色发光单元、绿色发光单

元和蓝色发光单元，所述红色发光单元上的电子阻挡层的厚度大于所述绿色发光单元上的电子阻挡层的厚度，所述绿色发光单元上的电子阻挡层的厚度大于所述蓝色发光单元上的电子阻挡层的厚度。

为实现上述目的，本发明还提供一种显示装置，包括本发明涉及的所述 OLED 显示面板。

5 有益效果

相对于现有技术，本发明的有益效果在于：本发明提供一种有机发光膜层、OLED 显示面板及显示装置，有机发光膜层中将热激活延迟材料作为敏化剂，再掺杂传统荧光材料作为客体发光，在提升器件效率的同时，减小了光谱宽度。

10 进一步地，利用 Förster 能量传递半径的计算，将传统荧光客体材料和热激活延迟材料分开，减小了固定区域内的激子密度，防止了三重态-三重态湮灭(TTA)、三重态激子-极化子湮灭(TPA)、单重态-单重态激子湮灭(SSA)等促使器件老化的途径，有利于延长器件寿命。

附图说明

下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

15 图 1 为本发明实施例 1 提供的有机发光膜层的结构示意图；
图 2 为本发明实施例 1 提供的 OLED 显示面板的结构示意图；
图 3 为本发明实施例 2 提供的有机发光膜层的结构示意图；
图 4 为本发明实施例 3 提供的有机发光膜层的结构示意图。

附图说明：

20 有机发光膜层-100；
第一膜层-10； 第二膜层-20；
第三膜层-30； 主体层-40；
OLED 显示面板-200；
空穴注入层-110； 空穴传输层-120；
25 电子阻挡层 130； 红色发光单元-210；
绿色发光单元-220； 蓝色发光单元-220；
空穴阻挡层-140； 电子传输层-150；
电子注入层-160。

本发明的实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

5 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

10 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

实施例 1

20 本实施例 1 提供一种有机发光膜层，请参阅图 1，图 1 所示为本实施例提供的有机发光膜层 100 的结构示意图。有机发光膜层 100 包括第一膜层 10、第二膜层 20 和第三膜层 30。

其中，第一膜层 10 和第二膜层 20 叠层设置，第三膜层 30，设于第一膜层 10 和第二膜层 20 之间。

第一膜层 10 所用材料为热激活延迟材料，第三膜层 30 所用材料为有机材料，第二膜层 20 中具有荧光材料和所述有机材料。

25 正-负载流子的存在于热激活延迟材料所在的第一膜层 10 中，而激子通过扩散等过程不断稀释，减小因为激子密度过大而引起的器件衰减与老化。

第三膜层 30 的厚度小于等于热激活延迟材料和荧光材料的 Förster 能量传递半径 R_0 。

其中 Förster 能量传递半径 R_0 的计算公式如下：

$$R_0 = 0.0211 \left(\frac{\kappa^2 \Phi J}{n^4} \right)^{1/6},$$

其中， κ 、 n 、 Φ 、 J 分别为有机发光膜层 100 中各膜层的常数，具体地， κ 为第一膜层 10 的偶极子方向因子， n 为第三膜层 30 的折射率， Φ 为所述热激活延迟材料的光致发光量子产额， J 为第二膜层 20 的施主发射和受主吸收的光谱重叠积分。

5 故当第一膜层 10、第二膜层 20 和第三膜层 30 选用材料确定后，即能计算出 R_0 ，选用材料不变，则 R_0 不变。设置第一膜层 10 和第二膜层 20 之间的距离小于等于 R_0 ，能够确保 Förster 能量传递的有效进行。

热激活延迟材料的含量比例为 10-50%，荧光材料的含量比例为 1-10%，有机材料的含量比例为 40-89%。

10 有机材料的单线态及三线态能量大于等于热激活延迟材料的单线态及三线态能量。

同时，热激活延迟材料的发射光谱与荧光材料的吸收光谱出现很大重叠，重叠比例在 40%-100% 之间。

本实施例还提供一种 OLED 显示面板，请参阅图 2，图 2 所示为本发明实施例提供的 OLED 显示面板 200 的结构示意图，OLED 显示面板 200 包括空穴注入层 110、空穴传输层 120、
15 电子阻挡层 130、本发明涉及的有机发光膜层 100、空穴阻挡层 140、电子传输层 150 和电子注入层 160。

空穴传输层 120 设于空穴注入层 110 上，电子阻挡层 130 设于空穴传输层 120 上，本发明涉及的有机发光膜层 100 设于电子阻挡层 130 上，空穴阻挡层 140 设于有机发光膜层 100 上，电子传输层 150 设于空穴阻挡层 140 上，电子注入层 160 设于电子传输层 150 上。

20 有机发光膜层 100 包括红色发光单元 210、绿色发光单元 220 和蓝色发光单元 230，红色发光单元 210 上的电子阻挡层 130 的厚度大于绿色发光单元 220 上的电子阻挡层 130 的厚度，绿色发光单元 220 上的电子阻挡层 130 的厚度大于蓝色发光单元 230 上的电子阻挡层 130 的厚度。

为实现上述目的，本发明还提供一种显示装置，包括本发明涉及的 OLED 显示面板 200。

25 实施例 2

本实施例中的有机发光膜层，也设置有第一膜层、第二膜层和第三膜层，其与实施例 1 中的对应结构大致相同，其相同的结构可参照实施例 1 中的对应描述，此处不再赘述。其中两者的主要不同之处在于，有机发光膜层还包括主体层。

请参阅图 3，图 3 为本实施例提供的有机发光膜层 100 的结构示意图，第一膜层 10 设有一层，第二膜层 20 设有一层，第三膜层 30 设有一层，第一膜层 10、第二膜层 20 和第三膜层 30 设于主体层 40 中，主体层 40 所用材料与第三膜层 30 所用材料一致。

实施例 3

5 本实施例中的有机发光膜层，也设置有有第一膜层、第二膜层和第三膜层，其与实施例 1 中的对应结构大致相同，其相同的结构可参照实施例 1 中的对应描述，此处不再赘述。其中两者的主要不同之处在于，第一膜层 10 中具有热激活延迟材料以及第三膜层 30 所用的有机材料，热激活延迟材料和有机材料共同掺杂于第一膜层 10 中；并且第一膜层 10 的数量大于等于 2，第二膜层 20 的数量大于等于 2，第三膜层 30 的数量大于等于 2。

10 请参阅图 4，图 4 为本实施例提供的有机发光膜层 100 的结构示意图，第一膜层 10 和第二膜层 20 的距离同样是小于等于 R_0 。这种设置方式进一步地减小了激子密度，增大器件效率，防止器件衰减。

相对于现有技术，本发明的有益效果在于：本发明提供一种有机发光膜层、OLED 显示面板及显示装置，有机发光膜层中将热激活延迟材料作为敏化剂，再掺杂传统荧光材料作
15 为客体发光，在提升器件效率的同时，减小了光谱宽度。

进一步地，利用 Förster 能量传递半径的计算，将传统荧光客体材料和热激活延迟材料分开，减小了固定区域内的激子密度，防止了三重态-三重态湮灭 (TTA)、三重态激子-极化子湮灭 (TPA)、单重态-单重态激子湮灭 (SSA) 等促使器件老化的途径，有利于延长器件寿命。

20 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

以上对本申请实施例所提供的一种有机发光膜层、OLED 显示面板及显示装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想；本领域的普通技术人员应当理解：
25 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1. 一种有机发光膜层，其中，包括

至少一第一膜层和至少一第二膜层，所述第一膜层和所述第二膜层叠层设置；以及至少一第三膜层，设于所述第一膜层和所述第二膜层之间；

5 其中，所述第一膜层中至少具有热激活延迟材料，所述第三膜层所用材料为有机材料，所述第二膜层中具有荧光材料和所述有机材料。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光膜层，其中，所述第三膜层的厚度小于等于所述有机发光膜层的 Förster 能量传递半径 R_0 ，其中 Förster 能量传递半径 R_0 的计算公式如下：

$$R_0 = 0.0211 \left(\frac{k^2 \Phi_f}{n^4} \right)^{1/6},$$

10 其中， k 、 n 、 Φ 、 J 分别为所述有机发光膜层中各膜层的常数，具体地， k 为所述第一膜层的偶极子方向因子， n 为第三膜层的折射率， Φ 为所述热激活延迟材料的光致发光量子产额， J 为所述第二膜层的施主发射和受主吸收的光谱重叠积分。

3. 根据权利要求 2 所述的有机发光膜层，其中，

15 所述有机发光膜层还包括主体层，所述第一膜层、所述第二膜层和所述第三膜层设于所述主体层中，所述主体层所用材料与所述第三膜层所用材料一致。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光膜层，其中，

所述第一膜层中具有热激活延迟材料和有机材料。

20 5. 根据权利要求 4 所述的有机发光膜层，其中，所述第一膜层的数量大于等于 2，所述第二膜层的数量大于等于 2，所述第三膜层的数量大于等于 2。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光膜层，其中，所述热激活延迟材料的含量比例为 10-50%，所述荧光材料的含量比例为 1-10%，所述有机材料的含量比例为 40-89%。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光膜层，其中，所述有机材料的单线态及三线态能量大于等于所述热激活延迟材料的单线态及三线态能量。

25 8. 根据权利要求 1 所述的有机发光膜层，其中，所述热激活延迟材料的发射光谱与所述荧光材料的吸收光谱 40%-100% 重叠。

9. 一种 OLED 显示面板，其中，包括

空穴注入层；

空穴传输层，设于所述空穴注入层上；

如权利要求 1 所述的有机发光膜层，设于所述空穴传输层上；

电子传输层，设于所述有机发光膜层上；

5 电子注入层，设于所述电子传输层上。

10. 根据权利要求 9 所述的 OLED 显示面板，其中，所述第三膜层的厚度小于等于所述有机发光膜层的 Förster 能量传递半径 R_0 ，其中 Förster 能量传递半径 R_0 的计算公式如下：

$$R_0 = 0.0211 \left(\frac{\kappa^2 \Phi_f}{n^4} \right)^{1/6},$$

10 其中， κ 、 n 、 Φ 、 J 分别为所述有机发光膜层中各膜层的常数，具体地， κ 为所述第一膜层的偶极子方向因子， n 为第三膜层的折射率， Φ 为所述热激活延迟材料的光致发光量子产额， J 为所述第二膜层的施主发射和受主吸收的光谱重叠积分。

11. 根据权利要求 10 所述的 OLED 显示面板，其中，

15 所述第一膜层设有一层，所述第二膜层设有一层，所述第三膜层设有一层，其中，所述有机发光膜层还包括主体层，所述第一膜层、所述第二膜层和所述第三膜层设于所述主体层中，所述主体层所用材料与所述第三膜层所用材料一致。

12. 根据权利要求 9 所述的 OLED 显示面板，其中，

所述第一膜层中具有热激活延迟材料和有机材料。

13. 根据权利要求 12 所述的 OLED 显示面板，其中，所述第一膜层的数量大于等于 2，所述第二膜层的数量大于等于 2，所述第三膜层的数量大于等于 2。

20 14. 根据权利要求 9 所述的 OLED 显示面板，其中，所述热激活延迟材料的含量比例为 10-50%，所述荧光材料的含量比例为 1-10%，所述有机材料的含量比例为 40-89%。

15. 根据权利要求 9 所述的 OLED 显示面板，其中，所述有机材料的单线态及三线态能量大于等于所述热激活延迟材料的单线态及三线态能量。

25 16. 根据权利要求 9 所述的 OLED 显示面板，其中，所述热激活延迟材料的发射光谱与所述荧光材料的吸收光谱 40%-100% 重叠。

17. 一种显示装置，其中，包括如权利要求 9 所述的 OLED 显示面板。

18. 根据权利要求 17 所述的显示装置，其中，所述第三膜层的厚度小于等于所述有机发光膜层的 Förster 能量传递半径 R_0 ，其中 Förster 能量传递半径 R_0 的计算公式如下：

$$R_0 = 0.0211 \left(\frac{\kappa^2 \Phi J}{n^4} \right)^{1/6},$$

其中， κ 、 n 、 Φ 、 J 分别为所述有机发光膜层中各膜层的常数，具体地， κ 为所述第一膜层的偶极子方向因子， n 为第三膜层的折射率， Φ 为所述热激活延迟材料的光致发光量子产额， J 为所述第二膜层的施主发射和受主吸收的光谱重叠积分。

5 19. 根据权利要求 18 所述的显示装置，其中，

所述第一膜层设有一层，所述第二膜层设有一层，所述第三膜层设有一层，其中，所述有机发光膜层还包括主体层，所述第一膜层、所述第二膜层和所述第三膜层设于所述主体层中，所述主体层所用材料与所述第三膜层所用材料一致。

20. 根据权利要求 17 所述的显示装置，其中，

10 所述第一膜层中具有热激活延迟材料和有机材料。

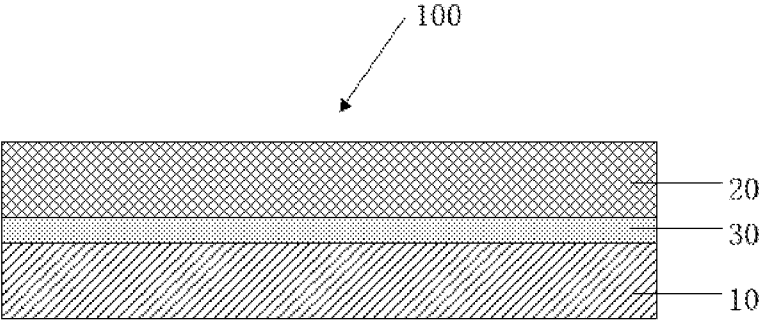


图 1

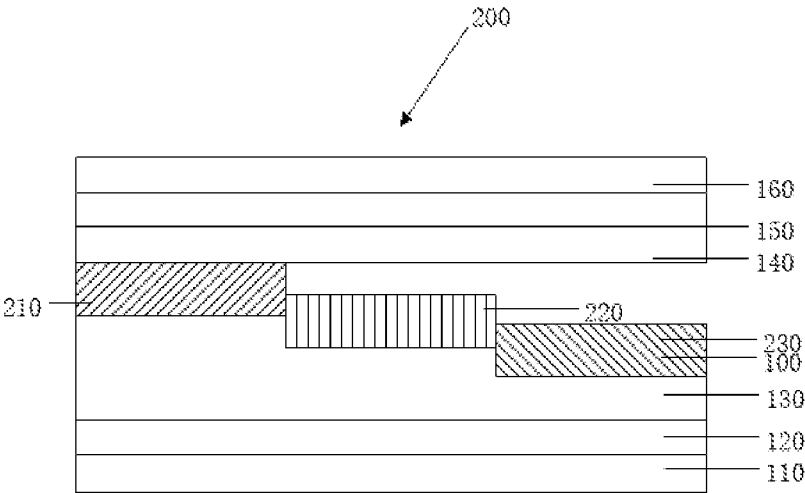


图 2

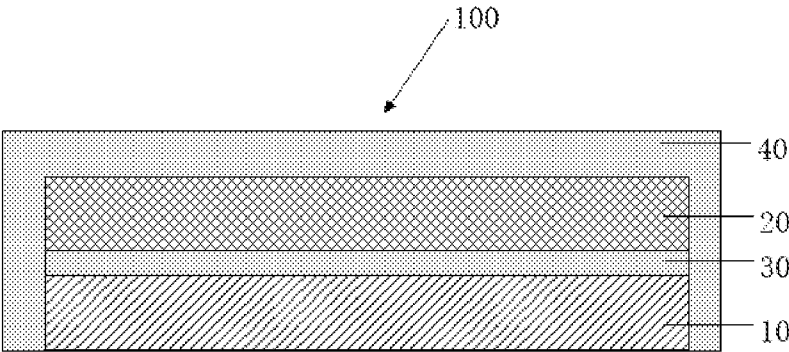


图 3

— 2/2 —

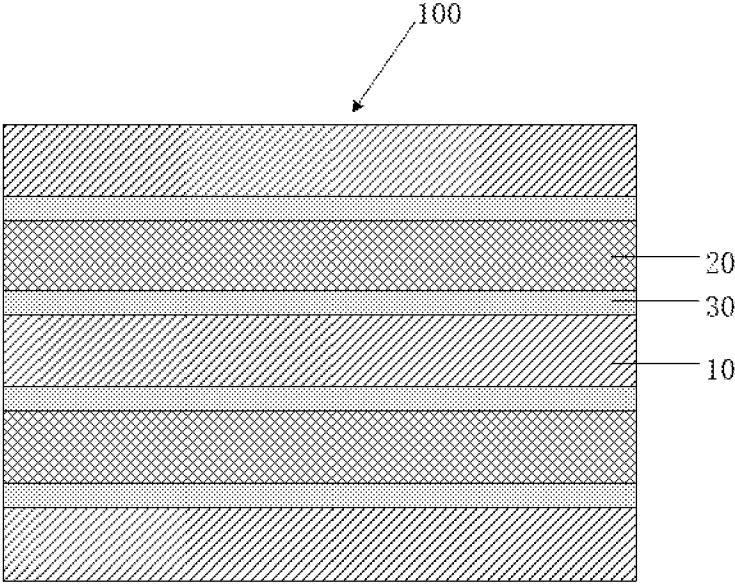


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/097322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H01L 51/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 热激活 OR 热活化 OR TADF, 福斯特距离 OR 福斯特半径 OR FORSTER, 荧光, OLED, 光谱重叠, luminescent material, thermally activated delayed fluorescence, organic light emitting device, forster transition

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108886856 A (SHARP CORPORATION) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs [0182]-[0206], figures 15, 16	1-20
A	CN 110854279 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) entire document	1-20
A	CN 109449303 A (GU'AN YEOLIGHT TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08) entire document	1-20
A	CN 109659440 A (HKC CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) entire document	1-20
A	US 2020106040 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 02 April 2020 (2020-04-02) entire document	1-20



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

09 February 2021

Date of mailing of the international search report

25 February 2021

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/CN2020/097322

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108886856	A	23 November 2018	US	2020303670	A1	24 September 2020
				CN	108886856	B	10 April 2020
				WO	2017170063	A1	05 October 2017
				JP	6718955	B2	08 July 2020
CN	110854279	A	28 February 2020	None			
CN	109449303	A	08 March 2019	None			
CN	109659440	A	19 April 2019	WO	2020113618	A1	11 June 2020
US	2020106040	A1	02 April 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/097322

A. 主题的分类

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)

H01L 51/-

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 热激活 OR 热活化 OR TADF, 福斯特距离 OR 福斯特半径 OR FORSTER, 荧光, OLED, 光谱重叠, luminescent material, thermally activated delayed fluorescence, organic light emitting device, forster transition

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
X	CN 108886856 A (夏普株式会社) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0182]-[0206]段、图15, 16	1-20
A	CN 110854279 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2020年 2月 28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-20
A	CN 109449303 A (固安翌光科技有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 全文	1-20
A	CN 109659440 A (惠科股份有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 全文	1-20
A	US 2020106040 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 2020年 4月 2日 (2020 - 04 - 02) 全文	1-20

☐ 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

2021年 2月 9日

国际检索报告邮寄日期

2021年 2月 25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

受权官员

李妍

电话号码 86-(10)-53962574

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/097322

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	108886856	A	2018年 11月 23日	US	2020303670	A1	2020年 9月 24日
				CN	108886856	B	2020年 4月 10日
				WO	2017170063	A1	2017年 10月 5日
				JP	6718955	B2	2020年 7月 8日
CN	110854279	A	2020年 2月 28日	无			
CN	109449303	A	2019年 3月 8日	无			
CN	109659440	A	2019年 4月 19日	WO	2020113618	A1	2020年 6月 11日
US	2020106040	A1	2020年 4月 2日	无			