

(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 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/118626 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/120913

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 13 日 (13.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 陈羿恺 (CHEN, Yikai); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。袁雄 (YUAN,

Xiong); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。赖瑞云 (LAI, Ruiyun); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。舒鹏 (SHU, Peng); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。王超 (WANG, Chao); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司 (LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南海大道 4050 号上汽大厦 207 室, 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,

(54) Title: FLEXIBLE DISPLAY PANEL AND FLEXIBLE DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 柔性显示面板及柔性显示装置

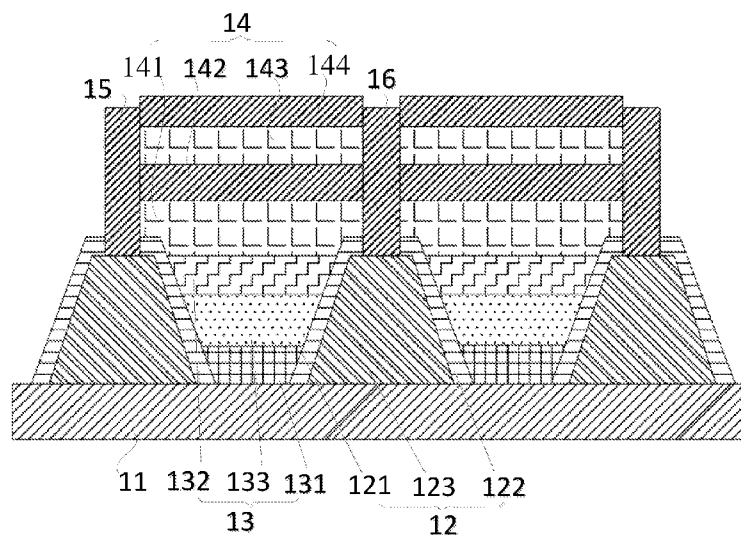


图 4d

(57) Abstract: Disclosed are a flexible display panel and a flexible display apparatus. The flexible display panel (10) comprises: a thin film transistor substrate (11), pixel defining layers (12), OLED devices (13), thin film encapsulation layers (14) and buffer layers (15), wherein the thin film encapsulation layers (14) comprise lateral faces; and the buffer layers (15) are stacked on the lateral faces of the thin film encapsulation layers (14). During folding, the buffer layers (15) can prevent two adjacent thin film encapsulation layers (14) from directly extruding and colliding with each other to buffer the collision between the two thin film encapsulation layers (14), thereby reducing the probability of side rupture of the thin film encapsulation layers (14), and further reducing the probability of a phenomenon where water and oxygen enter the OLED devices due to the side rupture of the thin film encapsulation layers (14). Thus, the service life of the flexible display panel is relatively prolonged.



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, 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))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种柔性显示面板及柔性显示装置, 柔性显示面板(10)包括: 薄膜晶体管基板(11)、像素界定层(12)、OLED器件(13)、薄膜封装层(14)及缓冲层(15), 薄膜封装层(14)包括侧面, 缓冲层(15)层叠于薄膜封装层(14)的侧面。折叠时, 缓冲层(15)能够防止相邻的两个薄膜封装层(14)直接互相挤压与碰撞, 缓冲两个薄膜封装层(14)的碰撞, 降低了薄膜封装层(14)出现侧边破裂的概率, 进而降低薄膜封装层(14)的侧边破裂而使水氧进入OLED器件的现象的出现概率, 从而相对地提高柔性显示面板的使用寿命。

柔性显示面板及柔性显示装置

技术领域

本申请实施例涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性显示面板及柔性显示装置。

背景技术

有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）显示技术具有主动发光、低电压驱动、高亮度、全色彩等特点，凭借着诸多优点，OLED 显示技术广泛应用于手机、电脑、电视等领域。

制作柔性显示面板时，一般需要在 OLED 器件上沉积薄膜封装层，薄膜封装层能够阻挡水分或者隔离氧气进入 OLED 器件，以保护 OLED 器件免受破坏，从而提高 OLED 器件的使用寿命。

然而，由于柔性显示面板具有弯折折叠性质，折叠柔性显示面板时，薄膜封装层受到应力影响而容易破裂或脱落，导致水分或氧气进入 OLED 器件而使 OLED 器件失效。

发明内容

本申请实施例提供一种柔性显示面板及柔性显示装置，其能够相对地提高柔性显示面板的使用寿命。

本申请实施例解决其技术问题提供以下技术方案：

一种柔性显示面板，包括：

薄膜晶体管基板，包括沉积面；

若干像素界定层，依次排列于所述沉积面上；

若干 OLED 器件，依次排列于所述沉积面上，并且，每个所述 OLED 器件皆位于每相邻两个所述像素界定层之间；

若干薄膜封装层，每个所述薄膜封装层封装于对应的一个所述 OLED 器件上；以及

缓冲层，层叠于所述薄膜封装层的侧面。

本申请实施例解决其技术问题提供以下技术方案：

本申请实施例提供一种柔性显示装置，包括：

壳体；以及，

所述的柔性显示面板，所述柔性显示面板可收容于所述壳体内。

与现有技术相比较，在本申请实施例提供的柔性显示面板中，缓冲层层叠于薄膜封装层的侧面，折叠时，缓冲层能够防止相邻的两个薄膜封装层直接互相挤压与碰撞，缓冲两个薄膜封装层的碰撞，降低了薄膜封装层出现侧边破裂的概率，进而降低薄膜封装层的侧边破裂而使水氧进入 OLED 器件的现象的出现概率，从而相对地提高柔性显示面板的使用寿命。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本申请的一些实施例，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 1a 是本申请实施例提供的一种柔性显示面板的结构示意图；

图 1b 是本申请实施例提供的缓冲层层叠于薄膜封装层的第二侧面的示意图；

图 1c 是本申请实施例提供的缓冲层于每相邻两个薄膜封装层之间的示意图；

图 1d 是本申请另一实施例提供的缓冲层层叠于薄膜封装层的示意图；

图 2 是本申请另一实施例提供的一种柔性显示面板的结构示意图；

图 3a 至图 3d 是本申请各个实施例提供的 OLED 器件的结构示意图；

图 4a 至图 4d 是本申请各个实施例提供的薄膜封装层在柔性显示面板的结构示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种柔性显示装置的结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解本申请，下面结合附图和具体实施例，对本申请进行

更详细的说明。需要说明的是，当元件被表述“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”、“内”、“外”以及类似的表述只是为了说明的目的，并且仅表达实质上的位置关系，例如对于“垂直的”，如果某位置关系因为为了实现某目的的缘故并非严格垂直，但实质上是垂直的，或者利用了垂直的特性，则属于本说明书所述“垂直的”范畴。

除非另有定义，本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是用于限制本申请。本说明书所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

可以理解地是，如本文所示的本申请实施例涉及的一个或多个层间物质，层与层之间的位置关系使用了诸如术语“层叠”或“形成”或“施加”或“设置”进行表达，本领域技术人员可以理解的是：任何术语诸如“层叠”或“形成”或“施加”，其可覆盖“层叠”的全部方式、种类及技术。例如，溅射、电镀、模塑、化学气相沉积（Chemical Vapor Deposition，CVD）、物理气相沉积（Physical Vapor Deposition，PVD）、蒸发、混合物理-化学气相沉积（Hybrid Physical-Chemical Vapor Deposition，HPCVD）、等离子体增强化学气相沉积（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition，PECVD）、低压化学气相沉积（Low Pressure Chemical Vapor Deposition，LPCVD）等。

此外，下面所描述的本申请不同实施例中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

请参阅图 1a，本申请实施例提供的柔性显示面板 10 包括：薄膜晶体管基板 11、若干像素界定层 12、若干 OLED 器件 13、若干薄膜封装层 14 及缓冲层 15。

薄膜晶体管基板 11 包括沉积面 110，每个像素界定层 12 依次排列

于薄膜晶体管基板 11 的沉积面 110 上, 每个 OLED 器件 13 依次排列于薄膜晶体管基板 11 的沉积面 110 上, 并且, 每个 OLED 器件 13 皆位于每相邻两个像素界定层 12 之间, 每个薄膜封装层 14 皆封装于对应的一个 OLED 器件 13 上, 缓冲层 15 层叠于薄膜封装层 14 的侧面。

折叠时, 薄膜封装层 14 跟随着柔性显示面板 10 弯曲而弯曲时, 缓冲层 15 能够防止相邻的两个薄膜封装层 14 直接互相挤压与碰撞, 缓冲两个薄膜封装层的碰撞, 降低了薄膜封装层 14 出现侧边破裂的概率, 进而降低薄膜封装层 14 的侧边破裂而使水氧进入 OLED 器件的现象的出现概率, 从而相对地提高柔性显示面板的使用寿命。并且, 相对于传统折叠柔性显示面板的折叠角度, 由于缓冲层 15 能够保护好薄膜封装层 14 免受过大压应力的挤压, 用户相对地可以以更大的折叠角度折叠柔性显示面板 10, 因此, 缓冲层 15 能够提高柔性显示面板 10 的侧向延展性。

请继续参阅图 1a, 薄膜封装层 14 的侧面包括相对的第一侧面 141 与第二侧面 142, 在一些实施例中, 本文并不对缓冲层 15 的位置作出任何限定, 举例而言, 如图 1a 所示, 缓冲层 15 层叠于薄膜封装层 14 的第一侧面 141, 折叠时, 缓冲层 15 能够防止薄膜封装层 14 与相邻的左侧薄膜封装层互相挤压碰撞, 降低了薄膜封装层 14 出现侧边破裂的概率。

再举例而言, 如图 1b 所示, 缓冲层 15 层叠于薄膜封装层 14 的第二侧面 142, 折叠时, 缓冲层 15 能够防止薄膜封装层 14 与相邻的右侧薄膜封装层互相挤压碰撞, 降低了薄膜封装层 14 出现侧边破裂的概率。

在一些实施例中, 本文不对缓冲层 15 的数量作出任何限制, 例如, 缓冲层 15 的数量选择预设数量, 其中, 预设数量小于 OLED 器件的数量。再例如, 缓冲层 15 的数量 $n=m+1$, 其中, m 为 OLED 器件的数量, 采用该数量的缓冲层 15, 其能够全面保护好柔性显示面板 10 内封装在每个 OLED 器件上的薄膜封装层。

在一些实施例中, 当缓冲层 15 的数量为多个时, 每个缓冲层 15 层叠于每相邻两个薄膜封装层 14 之间。请参阅图 1c, 缓冲层 15 层叠于第一薄膜封装层 143 与第二薄膜封装层 144 之间。往第一方向 X1 或第二

方向 X2 折叠时,缓冲层 15 能够缓冲第一薄膜封装层 143 与第二薄膜封装层 144 之间的挤压碰撞,降低了第一薄膜封装层 143 或第二薄膜封装层 144 出现侧边破裂的概率。

在一些实施例中,请参阅图 1d,当每个缓冲层 15 层叠于每相邻两个薄膜封装层 14 之间时,往第一方向 X1 或第二方向 X2 折叠时,缓冲层 15 能够缓冲相邻两个薄膜封装层 143 之间的挤压碰撞,能够降低了各个薄膜封装层在受到第一方向 X1 或第二方向 X2 挤压碰撞时出现侧边破裂的概率。

在一些实施例中,缓冲层 15 可以通过喷墨打印方式、旋涂方式或者喷涂方式形成在薄膜封装层 14 的侧面。

在一些实施例中,缓冲层 15 都包括有机膜层,其中,有机膜层可以选择六甲基二硅醚(hexamethyl disiloxane, HMDSO)、亚克力(Acrylic, PMMA)等等。选择有机膜层作为缓冲层 15,一方面,其能够提高薄膜封装层的侧向张力,降低集中于薄膜封装层的侧面上的应力的影响,避免薄膜封装层破裂。另一方面,其还能够阻挡水分或氧气进入 OLED 器件 13。

薄膜晶体管基板 11 用于驱动各个 OLED 器件 13 发光,在一些实施例中,薄膜晶体管基板 11 包括衬底与形成在衬底上的薄膜晶体管,其中,薄膜晶体管可以采用任何适当工艺形成在衬底。

衬底可以使用柔性基板,柔性基板诸如包括薄玻璃、金属箔片或塑料基底等等具有柔性的材料,例如,塑料基底具有包括涂覆在基膜的两侧上的柔性结构,基膜包括诸如聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚乙二醇对酞酸酯(PET)、聚醚砜(PES)、聚乙烯薄膜(PEN)、纤维增强塑料(FRP)等等树脂。

薄膜晶体管基板 11 可以采用无源驱动方式(Passive Matrix, PMOLED)与有源驱动方式(Active Matrix, AMOLED)。当薄膜晶体管基板 11 采用 PMOLED 方式,可以选择薄膜晶体管(Thin-film transistor, TFT)作为开关管,通过扫描作用,实现静态驱动或动态驱动。当薄膜晶体管基板 11 采用 AMOLED 方式,可以选择低温多晶硅薄膜晶

体管 (Low Temperature Poly-Si Thin Film Transistor, LTP-Si TFT)、非晶硅 TFT、多晶硅 TFT、氧化物半导体 TFT 或者有机 TFT 等等作为开关管。

在一些实施例中,薄膜晶体管可以为透明晶体管,透明晶体管是通过利用诸如氧化锌或二氧化钛之类的透明物质制造成的 TFT 晶体管替换相关技术由不透明硅制造的 TFT 晶体管。此外,透明电极可以由诸如铟锡氧化物 (Indium tin oxide, ITO) 或者石墨烯的材料组成。石墨烯具有由碳原子构成的蜂巢晶格面结构,并且具有透明性。此外,透明有机发光层可以利用各种各样的物质实现。

像素界定层 12 界定各个 OLED 器件 13 的位置,其中,每个像素界定层 12 的形状可以为任意合适形状,诸如梯形、倒梯形、矩形、正方形等等。

在一些实施例中,请参阅图 2,像素界定层 12 包括第三无机层 121 与第四无机层 122,第三无机层 121 覆盖于与像素界定层 12 相邻两个 OLED 器件中一个 OLED 器件的侧面 12a。第四无机层 122 覆盖于与像素界定层 12 相邻两个 OLED 器件中另一个 OLED 器件的侧面 12b。

第三无机层 121 与第四无机层 122 都用于阻挡水分或氧气从 OLED 器件的侧面进入 OLED 器件,避免损坏 OLED 器件,从而进一步提高 OLED 的使用寿命。

在一些实施例中,第三无机层 121 与第四无机层 122 都包含无机物,可选地,第三无机层 121 可以包括氮化硅层,或者,第四无机层 122 可以包括氮化硅层,或者,第三无机层 121 与第四无机层 122 两者都可以包括氮化硅层。氮化硅层的致密性比较好,阻水氧的效率更佳。

在一些实施例中,请继续参阅图 2,像素界定层 12 还包括材料填充层 123,材料填充层 123 填充于第三无机层 121 与第四无机层 122 之间。

折叠时,材料填充层 123 能够辅助缓冲层 15 提高缓冲力,进一步减少薄膜封装层 14 直接受到的挤压应力,从而更好地保护好薄膜封装层 14,进一步降低了薄膜封装层 14 出现侧边破裂的概率。

在一些实施例中,材料填充层 123 包括有机膜层、无机膜层或者有

机膜层与无机膜层交替层叠后的混合物。

当材料填充层 123 为有机膜层，并且折叠时，材料填充层 123 能够辅助缓冲层 15 提高缓冲力，减少薄膜封装层 14 直接受到的挤压应力，从而更好地保护好薄膜封装层 14，进一步降低了薄膜封装层 14 出现侧边破裂的概率。

当材料填充层 123 为无机膜层，一方面，材料填充层 123 能够避免水分或氧气进入 OLED 器件 13，从而保护好 OLED 器件 13，另一方面，折叠时，材料填充层 123 能够辅助缓冲层 15 提高提高缓冲力，减少薄膜封装层 14 直接受到的挤压应力。

当像素界定层 12 为有机膜层与无机膜层交替层叠后的混合物，材料填充层 123 集成了单独作为无机膜层与有机膜层各自带来的效果。

在一些实施例中，请继续参阅图 2，第三无机层 121 包括：第一勾起部 1211 与第一延伸部 1212。

第一勾起部 1211 覆盖于材料填充层 123 顶部 12c 的部分区域。

第一延伸部 1212 与第一勾起部 1211 相接，第一延伸部 1212 覆盖于与像素界定层 12 相邻两个 OLED 器件中一个 OLED 器件的侧面 12a。

第一勾起部 1211 能够紧固地层叠在材料填充层 123 顶部 12c 的部分区域，第一延伸部 1212 通过第一勾起部 1211 的关联作用，同时也紧固地层叠在 OLED 器件的侧面 12a。采用此结构的第三无机层 121，一方面，第三无机层 121 全面包围着 OLED 器件的侧面，从而全方位地阻隔水分或氧气进入 OLED 器件。另一方面，通过第一勾起部 1211 的作用，第三无机层 121 能够稳定可靠地与 OLED 器件接触。

在一些实施例中，请继续参阅图 2，第四无机层 122 包括：第二勾起部 1221 与第二延伸部 1222。

第二勾起部 1221 覆盖于材料填充层 123 顶部 12c 的另一部分区域，第二勾起部 1221 与第一勾起部 1211 相对。

第二延伸部 1222 与第二勾起部 1221 接触，第二延伸部 1222 覆盖于与像素界定层 12 相邻两个 OLED 器件中另一个 OLED 器件的侧面 12b。

第二勾起部 1221 能够紧固地层叠在材料填充层 123 顶部 12c 的另一部分区域，第二延伸部 1222 通过第二勾起部 1221 的关联作用，同时也紧固地层叠在 OLED 器件的侧面 12a。采用此结构的第四无机层 122，一方面，第四无机层 122 全面包围着 OLED 器件的侧面，从而全方位地阻隔水分或氧气进入 OLED 器件。另一方面，通过第二勾起部 1221 的作用，第四无机层 122 能够稳定可靠地与 OLED 器件接触。

在一些实施例中，缓冲层 15 靠近薄膜晶体管基板 11 的一侧填充于第一勾起部 1211 与第二勾起部 1221 之间的空隙并且抵接在材料填充层 123 顶部。因此，缓冲层 15 不仅能够缓冲相邻的两个薄膜封装层之间的挤压应力，而且，还能够缓冲相邻的两个像素界定层 12 之间的挤压应力。

在一些实施例中，缓冲层 15、第一勾起部 1211 以及第二勾起部 1221 共同覆盖材料填充层 123 顶部，因此，缓冲层 15 能够全面封闭薄膜封装层 11 的一侧，全面保护好薄膜封装层 11。

OLED 器件 13 用于在外部电压的作用下发光，OLED 器件 13 可以采用任何合适工艺制备。

在一些实施例中，请参阅图 3a，OLED 器件 13 包括：阳极 131、阴极 132 及有机功能层 133。

阳极 131 层叠于薄膜晶体管基板 11 的沉积面 110 上，并且，阳极 131 皆位于每相邻两个像素界定层 12 之间，有机功能层 133 层叠于阳极 131 上并位于每相邻两个像素界定层 12 之间，阴极 132 层叠于有机功能层 133 上并远离阳极 131，薄膜封装层 14 封装于阴极 132 上。

电致发光时，阳极 131 与阴极 132 之间被施加外部电压，阳极 131 在外部电压的作用下，释放空穴。阴极在外部电压的作用下，释放电子。空穴迁移至有机功能层 133，同理，电子迁移至有机功能层 133，当电子与空穴在有机功能层 133 中相遇而复合，形成处于激发态的激子，激子在电场作用下将能量传递给发光分子，激发发光分子的电子从基态跃迁到激发态，发光分子的电子将主要以光的形式释放能量而回到稳定的基态，从而产生电致发光。

在一些实施例中，阳极 131 可以是透射式电极或半透反射式电极。

在一些实施例中，阴极 132 可以是透射式电极或半透反射式电极，亦可以是具有多层结构的透射式电极。

在一些实施例中，阳极 131 与阴极 132 中的一个须为透明电极，另一个可为透明电极或不透明电极。举例而言，阳极采用铟锡氧化物透明电极，阴极 132 采用诸如由镁、镁银合金、钙或者锂铝合金等材质。

在一些实施例中，有机功能层 133 由在基质材料中掺杂一定比例的有机发光材料制备成的。发光材料具有较高的量子效率和足够的热稳定性，升华而不会分解。当电子与空穴在有机功能层 133 中相遇后，电子就源源不断地从高轨道填充到低轨道的空穴中，从而释放出能量。

有机发光材料可以选择以有机染料或颜料等为发光材料的小分子基 OLED，亦可以选择以共轭高分子为发光材料的高分子基 OLED，小分子基 OLED 可以采用真空热蒸发工艺，高分子基 OLED 可以采用旋转涂覆或喷墨工艺。按照发光激子的种类，有机发光材料可以选择荧光材料，亦可以选择磷光材料。

请参阅图 3b，有机功能层 133 包括依次制备的空穴注入层 1331、空穴传输层 1332、有机发光层 1333、电子传输层 1334 及电子注入层 1335。

空穴注入层 1331 能够将空穴有效地注入空穴传输层 1332，并通过空穴传输层 1332 注入到有机发光层 1333，使得空穴在有机发光层 1333 中与电子相遇。

空穴传输层 1332 可以包括例如 n-苯基咔唑、聚乙烯基咔唑等的基于咔唑的衍生物、基于氟的衍生物等。

有机发光层 1333 可以包括有机发光材料。在一些实施例中，有机发光材料可以包括发射红光、绿光或蓝光的材料以及荧光材料或磷光材料。在一些实施例中，有机发光层 1333 可以包括两种或更多种发光材料。

在一些实施例中，有机发光层 1333 可以包括主体和掺杂剂。作为主体，可以使用例如 Alq_3 (三(8-羟基喹啉)铝) 等等。

在一些实施例中，电子传输层 1334 包括例如 Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)、TPBi(1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并[d]咪唑-2-基)苯基)等等。

在一些实施例中，电子注入层 1335 由有机金属络合物或无机物制成，在一些实施例中，电子注入层 1335 由碱金属化合物制成，例如，电子注入层 1335 由 LiF、LiQ、NaF、CsF、Cs₂CO₃ 中的一种制成或由其它合适的材料制成。

在一些实施例中，电子注入层 1335 能够将电子有效地注入电子传输层 1334，并通过电子传输层 1334 注入到有机发光层 1333，使得电子在有机发光层 1333 中与空穴相遇，一方面，电子注入层 1335 的增加能够提高电子注入有机发光层 1333 的效率，另一方面，其还能够降低工作电压。

在一些实施例中，请参阅图 3c，有机发光层 1333 包括：有机发光主体层 13331 与有机发光电子阻挡层 13332，有机发光主体层 13331 层叠于电子传输层 1334 与空穴传输层 1332 之间，有机发光电子阻挡层 13332 层叠于有机发光主体层 13331 与空穴传输层 1332 之间。

有机发光主体层 13331 可配置对应颜色的发光材料而产生对应颜色的光。例如，在一些实施例中，请参阅图 3d，有机发光主体层 13331 包括多种颜色发光主体层，所述颜色发光主体层包括红光发光主体层 3d1、绿光发光主体层 3d2 或者蓝光发光主体层 3d3。相应的，为了阻挡对应颜色材料的电子，颜色电子阻挡层包括红光电子阻挡层 3d4、绿光电子阻挡层 3d5 或者蓝光电子阻挡层 3d6。其中，红光电子阻挡层 3d4 与红光发光主体层 3d1 相对，绿光电子阻挡层 3d5 与绿光发光主体层 3d2 相对，蓝光电子阻挡层 3d6 与蓝光发光主体层 3d3 相对。

有机发光二极管器件被施加外部电压时，红光发光主体层 3d1 发射红光，红光电子阻挡层 3d4 阻挡红光电子向空穴传输层 1332 移动。绿光发光主体层 3d2 发射绿光，绿光电子阻挡层 3d5 阻挡绿光电子向空穴传输层 1332 移动。蓝光发光主体层 3d3 发射蓝光，蓝光电子阻挡层 3d6 阻挡蓝光电子向空穴传输层 1332 移动。

在一些实施例中，请参阅图 4a，薄膜封装层 14 包括第一无机层 141，

第一无机层 141 层叠于每个 OLED 器件 13 上。例如，第一无机层 141 层叠于阴极 132 上，由于第一无机层 141 能够阻隔水分或氧气，并且，水分或氧气会氧化阴极而损坏阴极，因此，第一无机层 141 能够保护好阴极，从而提高 OLED 器件 13 的使用寿命。

在一些实施例中，第一无机层 141 的厚度小于缓冲层 15 的厚度，亦即，缓冲层 15 层叠在第一无机层 141 侧面的高度大于第一无机层 141 层叠在 OLED 器件上的高度，因此，折叠时，缓冲层 15 能够缓冲第一无机层 141 侧面全部受到的挤压应力，更好地保护好第一无机层 141 避免直接受到相邻的另一个薄膜封装层中无机层的挤压。

在一些实施例中，请参阅图 4b，薄膜封装层 14 还包括第一有机层 142，第一有机层 142 层叠于第一无机层 141 上并远离 OLED 器件 13。第一有机层 142 能够包覆粒子，并且平坦化第一无机层 141，使得后续更加容易层叠各类结构层。

在一些实施例中，第一有机层 142 与第一无机层 141 两者的总厚度小于缓冲层 15 的厚度，亦即，缓冲层 15 层叠在第一无机层 141 与第一有机层 142 两者侧面的高度大于第一无机层 141 与第一有机层 142 两者层叠在 OLED 器件上的总高度，因此，折叠时，缓冲层 15 能够缓冲第一无机层 141 与第一有机层 142 两者各自侧面全部受到的挤压应力，更好地保护好第一无机层 141 与第一有机层 142 避免直接受到相邻的另一个薄膜封装层的挤压。

在一些实施例中，请参阅图 4c，薄膜封装层 14 还包括第二无机层 143，第二无机层 143 层叠于第一有机层 142 上并远离第一无机层 141。第二无机层 143 能够阻隔水分或氧气。

在一些实施例中，第一有机层 142、第一无机层 141 及第二无机层 143 三者的总厚度小于缓冲层 15 的厚度，亦即，缓冲层 15 层叠在第一无机层 141、第一有机层 142 及第二无机层 143 三者侧面的高度大于第一无机层 141、第一有机层 142 及第二无机层 143 三者层叠在 OLED 器件上的总高度，因此，折叠时，缓冲层 15 能够缓冲第一无机层 141、第一有机层 142 及第二无机层 143 三者各自侧面全部受到的挤压应力，更

好地保护好第一无机层 141、第一有机层 142 及第二无机层 143 避免直接受到相邻的另一个薄膜封装层的挤压。

在一些实施例中，请参阅图 4d，薄膜封装层 14 还包括第二有机层 144，第二有机层 144 层叠于第二无机层 143 上并远离第一有机层 142，第二有机层 144 可作为掩膜图案化之用。

在一些实施例中，缓冲层 15 层叠在第一无机层 141、第一有机层 142、第二无机层 143 及第二有机层 144 四者侧面的高度可以大于或小于或等于第一无机层 141、第一有机层 142、第二无机层 143 及第二有机层 144 四者层叠在 OLED 器件上的总高度。

在一些实施例中，本文所涉及的无机层可以选择 Al_2O_3 等金属氧化物，亦可以选择硅氮化合物、硅氧化合物等等。

本申请实施例提供一种柔性显示装置。请参阅图 5，柔性显示装置 50 包括壳体 51 与柔性显示面板 52，柔性显示面板 52 可收容于壳体 51 内，例如，柔性显示面板 52 可收缩于壳体 51 内，用户可以通过手拉柔性显示面板 52，以将柔性显示面板 52 从壳体 51 内拉出。

在本实施例中，柔性显示面板 52 可以选择图 1a 至图 4d 所阐述的柔性显示面板。

在本实施例中，折叠时，柔性显示面板 52 中的薄膜封装层跟随着折叠时，缓冲层能够防止相邻的两个薄膜封装层直接互相挤压与碰撞，缓冲两个薄膜封装层的碰撞，降低了薄膜封装层出现侧边破裂的概率，进而降低薄膜封装层的侧边破裂而使水氧进入 OLED 器件的现象的出现概率，从而相对地提高柔性显示面板 52 的使用寿命。

本领域技术人员可以理解，本说明书中各实施例所描述工艺及材料仅为示例性，本申请实施例可以使用未来开发的适用于本申请的任何工艺或材料。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；在本申请的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本申请的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；

尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：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技术方案的范围。

权利要求书

1、一种柔性显示面板，其特征在于，包括：

薄膜晶体管基板，包括沉积面；

若干像素界定层，依次排列于所述沉积面上；

若干 OLED 器件，依次排列于所述沉积面上，并且，每个所述 OLED 器件皆位于每相邻两个所述像素界定层之间；

若干薄膜封装层，每个所述薄膜封装层封装于对应的一个所述 OLED 器件上；以及

缓冲层，层叠于所述薄膜封装层的侧面。

2、根据权利要求 1 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述缓冲层层叠于每相邻两个所述薄膜封装层之间。

3、根据权利要求 1 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述缓冲层包括有机膜层。

4、根据权利要求 1 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述薄膜封装层包括：

第一无机层，层叠于每个所述 OLED 器件上；

第一有机层，层叠于所述第一无机层上并远离所述 OLED 器件。

第二无机层，层叠于所述第一有机层上并远离所述第一无机层。

5、根据权利要求 4 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述薄膜封装层包括：第二有机层，所述第二有机层层叠于所述第二无机层上并远离所述第一有机层。

6、根据权利要求 4 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第一有机层、所述第一无机层及所述第二无机层三者的总厚度小于所述缓冲层的厚度。

7、根据权利要求 1 所述的柔性显示面板，其特征在于，每个所述 OLED 器件皆包括：

阳极，层叠于所述薄膜晶体管基板的沉积面上，并且，所述阳极皆位于每相邻两个所述像素界定层之间；

有机功能层，层叠于所述阳极上并位于每相邻两个所述像素界定层之间；

阴极，层叠于所述有机功能层上并远离所述阳极，所述薄膜封装层封装于所述阴极上。

8、根据权利要求 1 至 7 任一项所述的柔性显示面板，其特征在于，每个所述像素界定层皆包括：

第三无机层，覆盖于与所述像素界定层相邻两个 OLED 器件中一个 OLED 器件的侧面；

第四无机层，覆盖于与所述像素界定层相邻两个 OLED 器件中另一个 OLED 器件的侧面。

9、根据权利要求 8 所述的柔性显示面板，其特征在于，每个所述像素界定层还包括：

材料填充层，填充于所述第三无机层与所述第四无机层之间。

10、根据权利要求 8 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第三无机层包括：

第一勾起部，覆盖于所述材料填充层顶部的部分区域；

第一延伸部，与所述第一勾起部相接，所述第一延伸部覆盖于与所述像素界定层相邻两个 OLED 器件中一个 OLED 器件的侧面。

11、根据权利要求 10 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述第四无机层包括：

第二勾起部，覆盖于所述材料填充层顶部的部分区域，所述第二勾起部与所述第一勾起部相对；

第二延伸部，与所述第二勾起部相接，所述第二延伸部覆盖于与所述像素界定层相邻两个 OLED 器件中另一个 OLED 器件的侧面。

12、根据权利要求 11 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述缓冲层靠近所述薄膜晶体管基板的一侧填充于所述第一勾起部与所述第二勾起部之间的空隙并且抵接在所述材料填充层顶部。

13、根据权利要求 11 所述的柔性显示面板，其特征在于，所述缓冲层、所述第一勾起部以及所述第二勾起部共同覆盖所述材料填充层顶

部。

14、一种柔性显示装置，其特征在于，包括：

壳体；以及，

如权利要求 1 至 13 任一项所述的柔性显示面板，所述柔性显示面板可收容于所述壳体内。

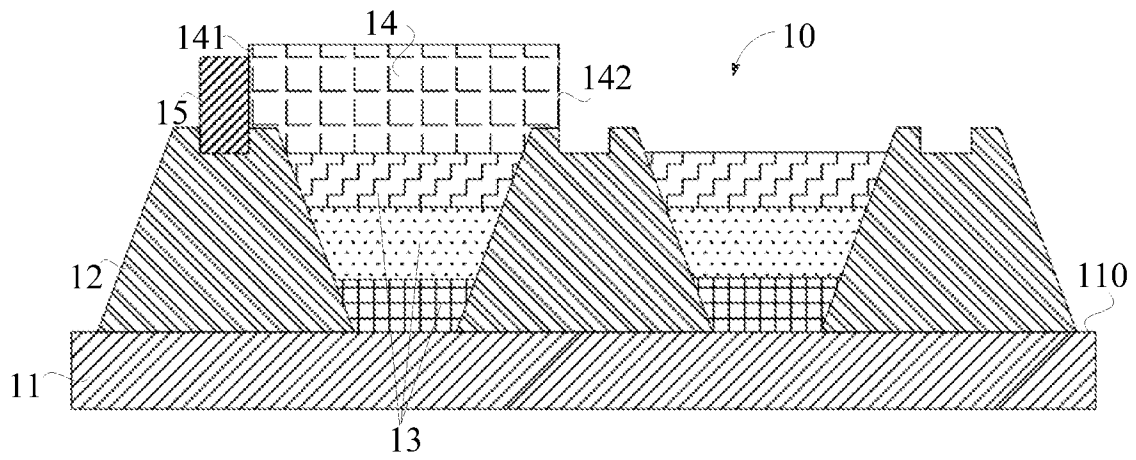


图 1a

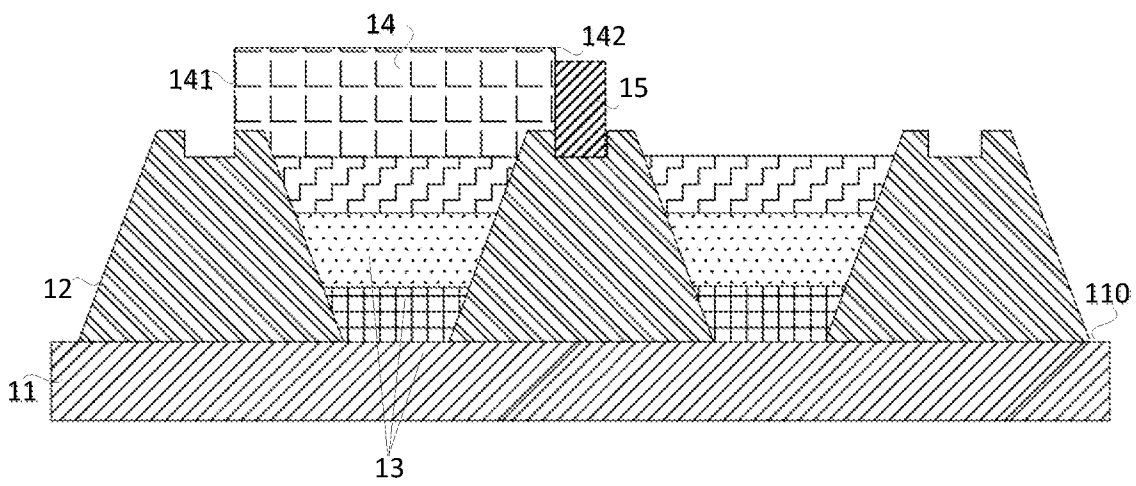


图 1b

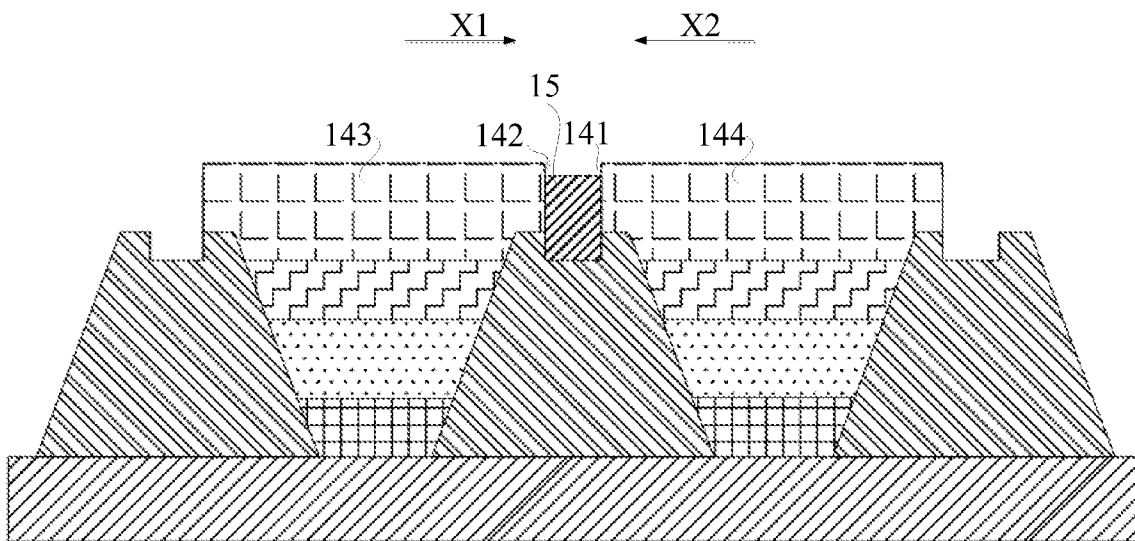


图 1c

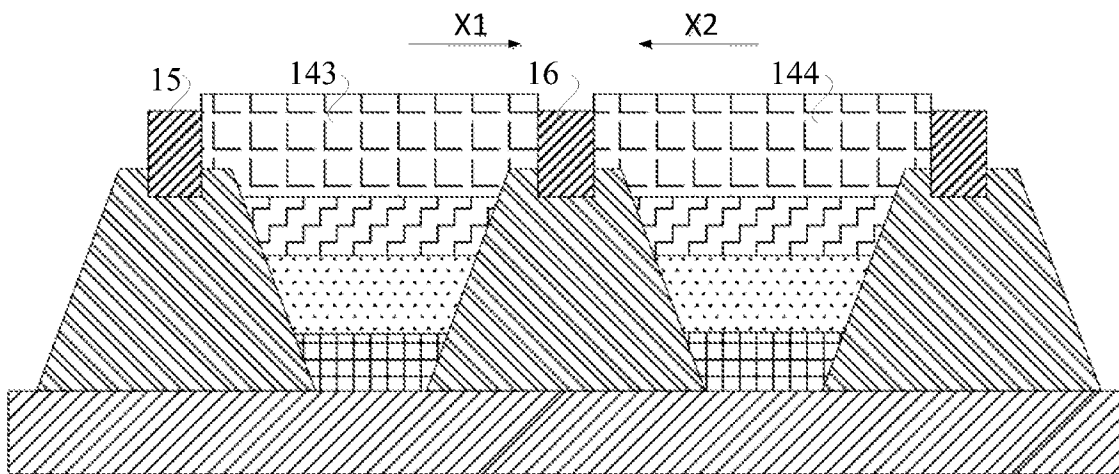


图 1d

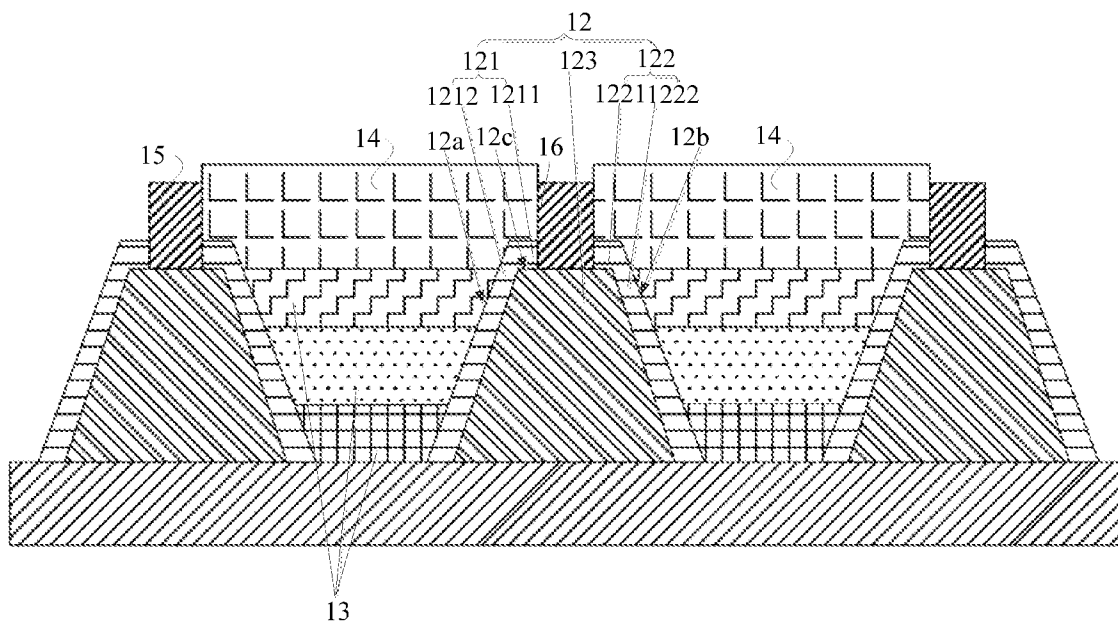


图 2

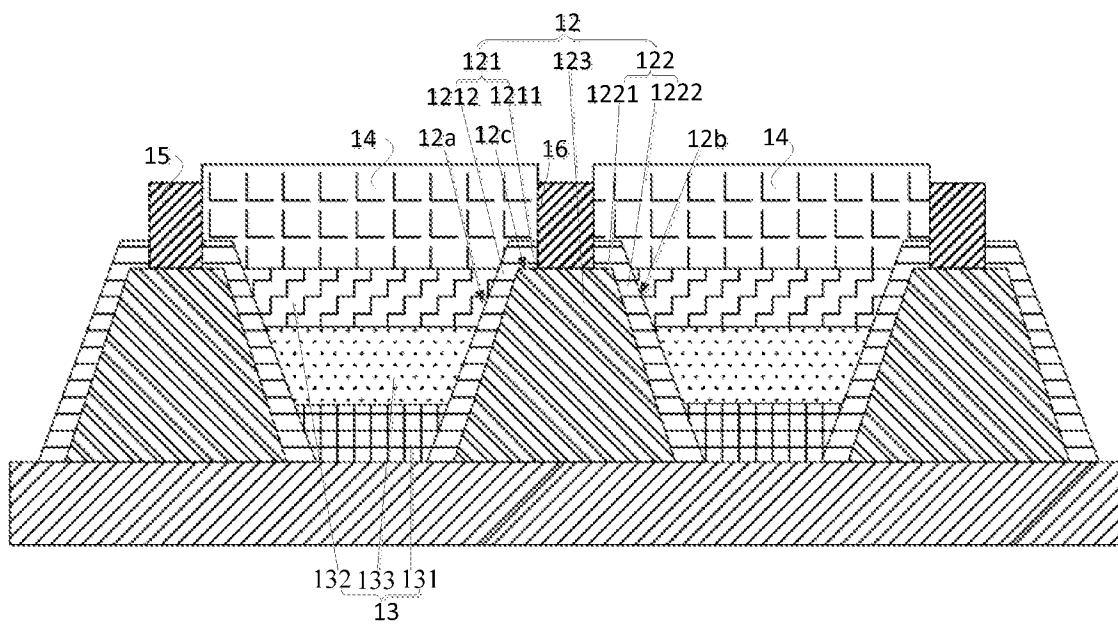


图 3a

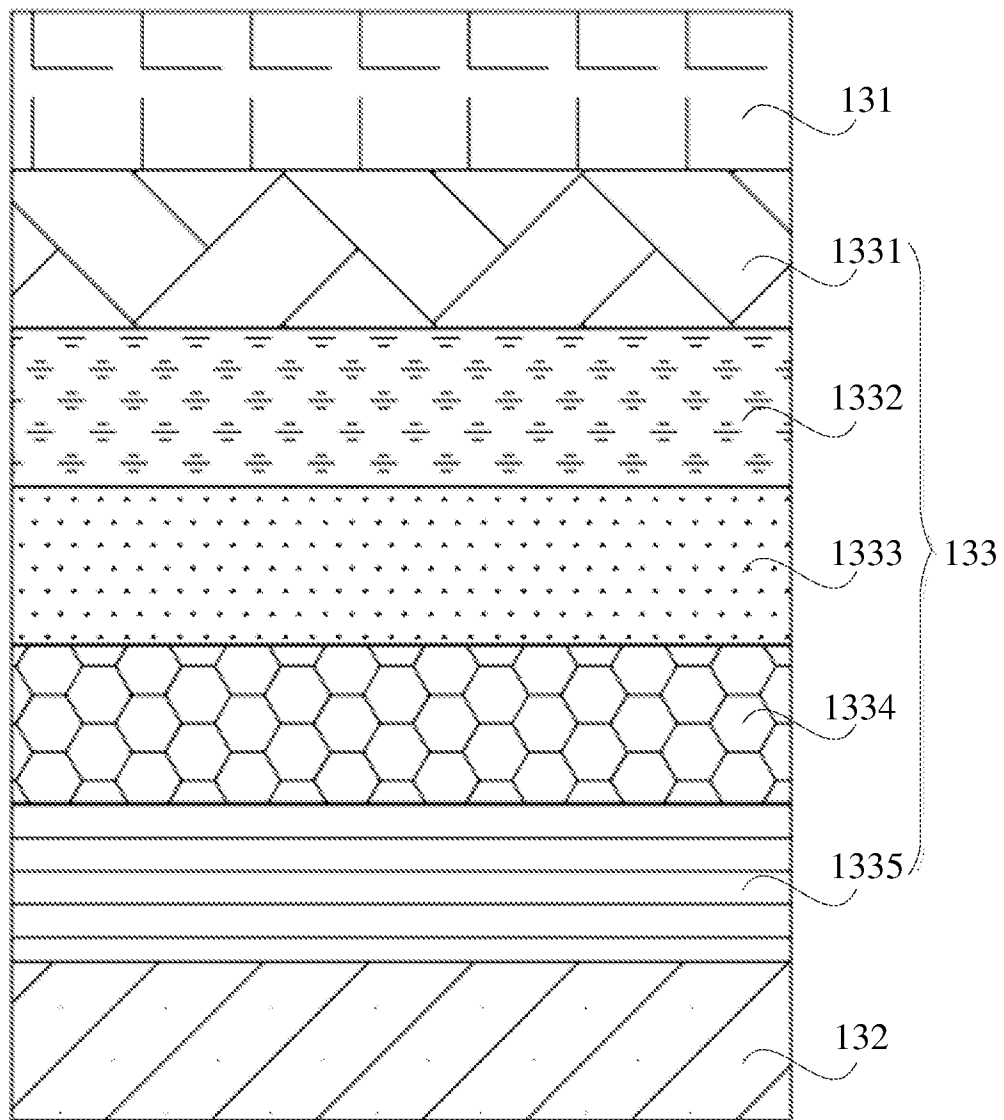


图 3b

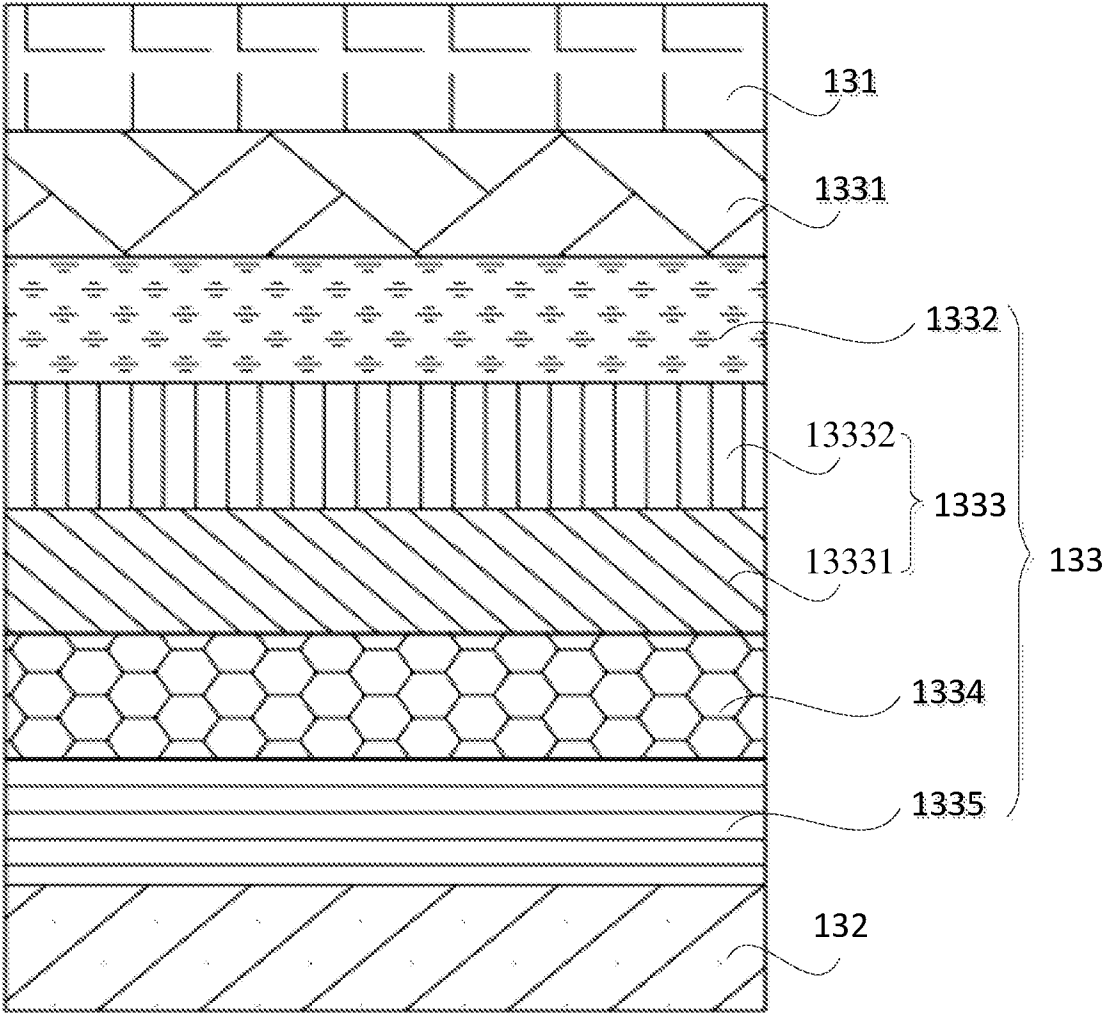


图 3c

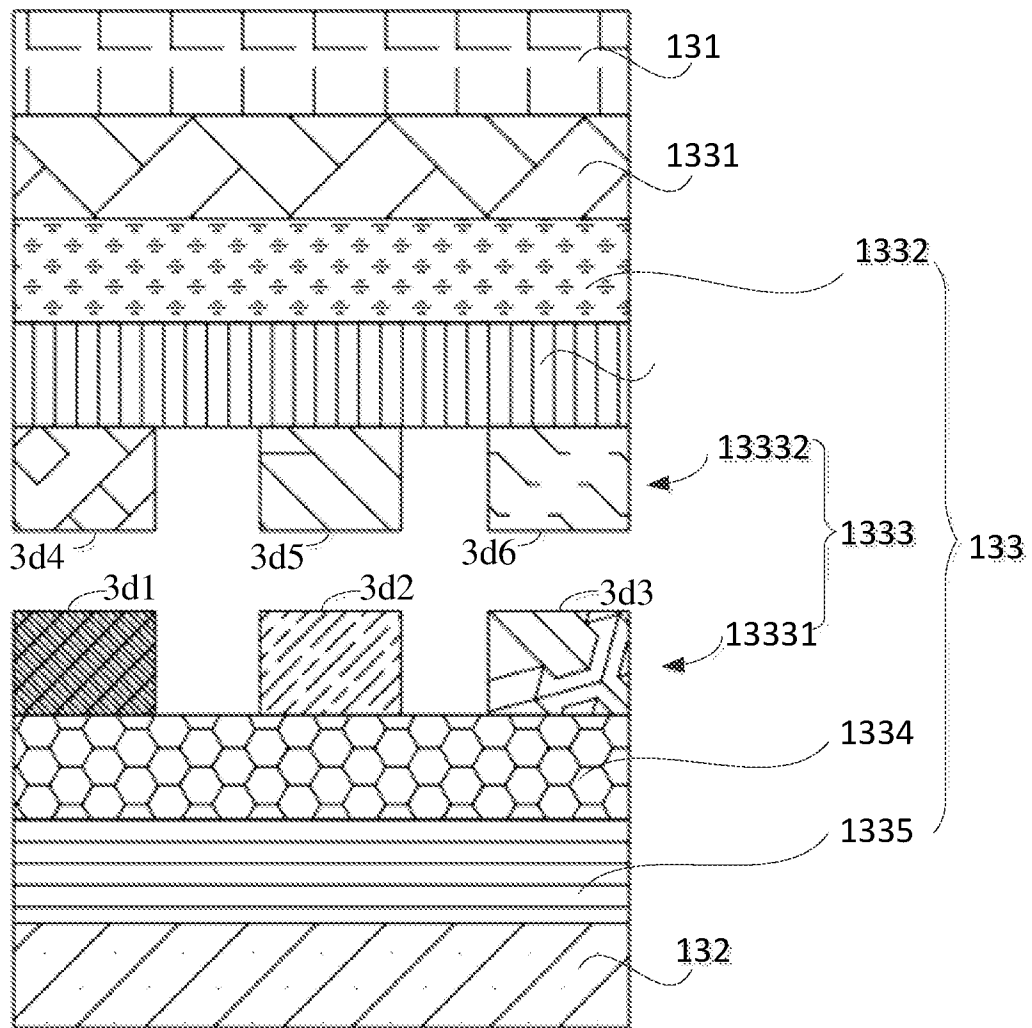


图 3d

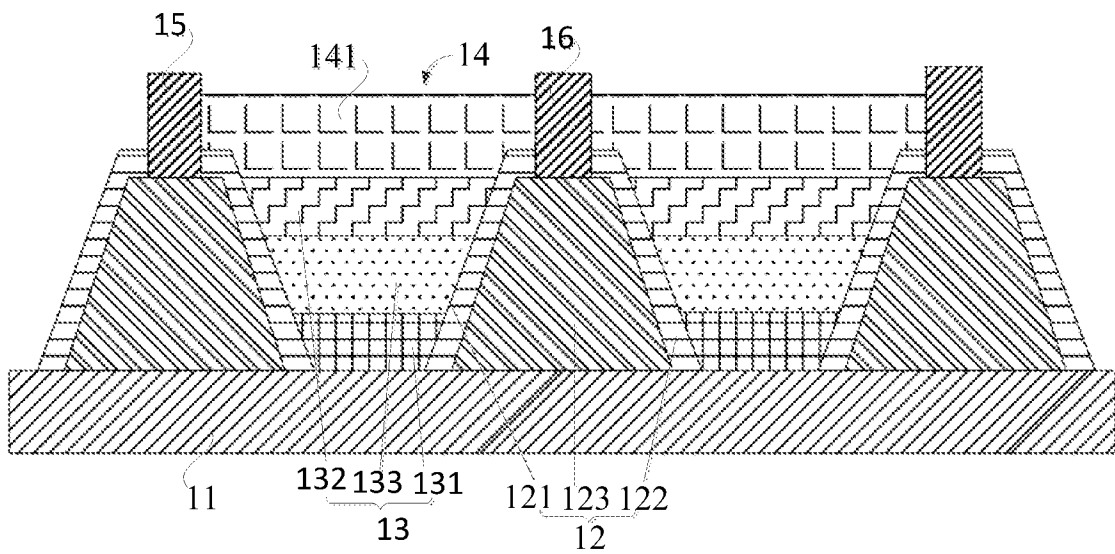


图 4a

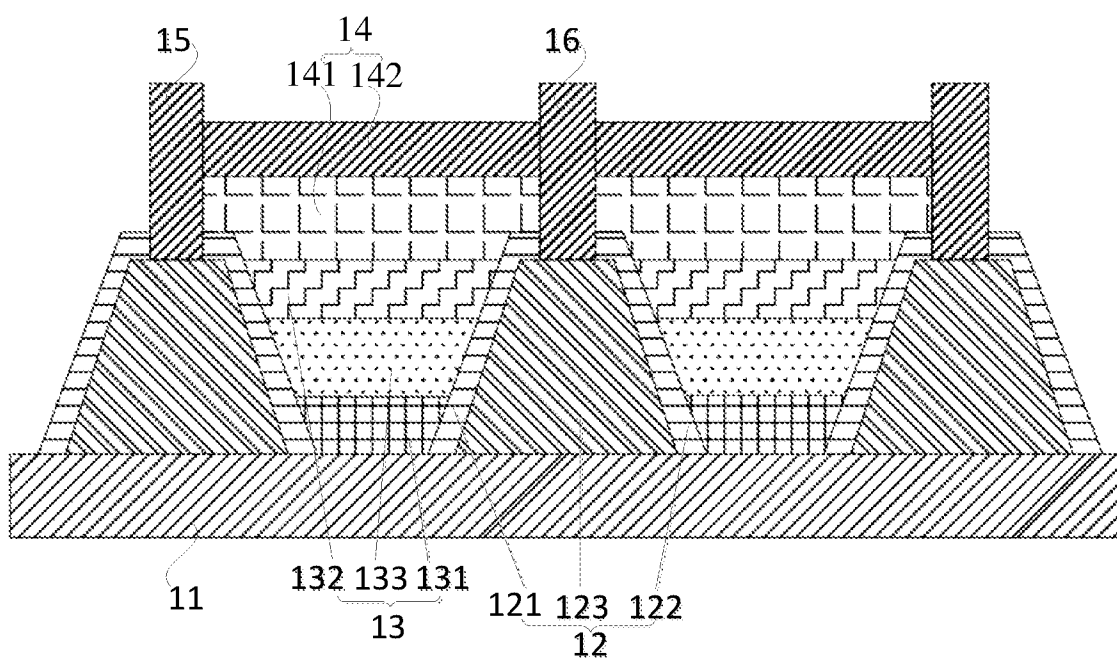


图 4b

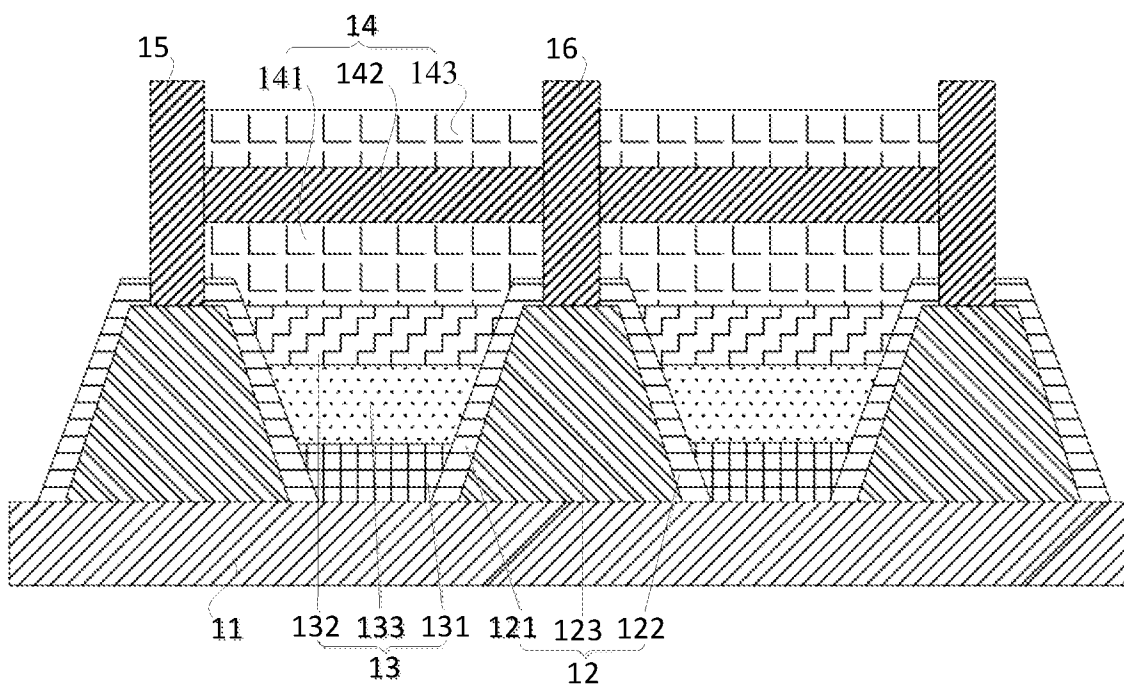


图 4c

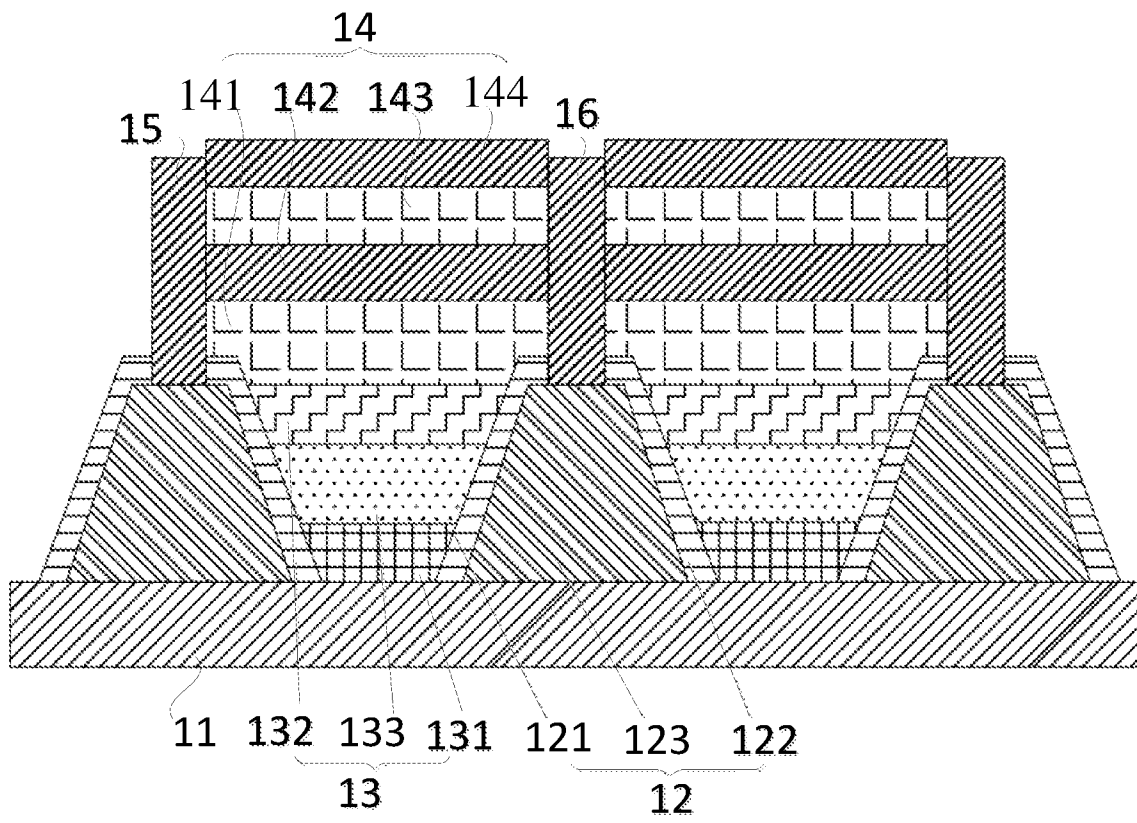


图 4d

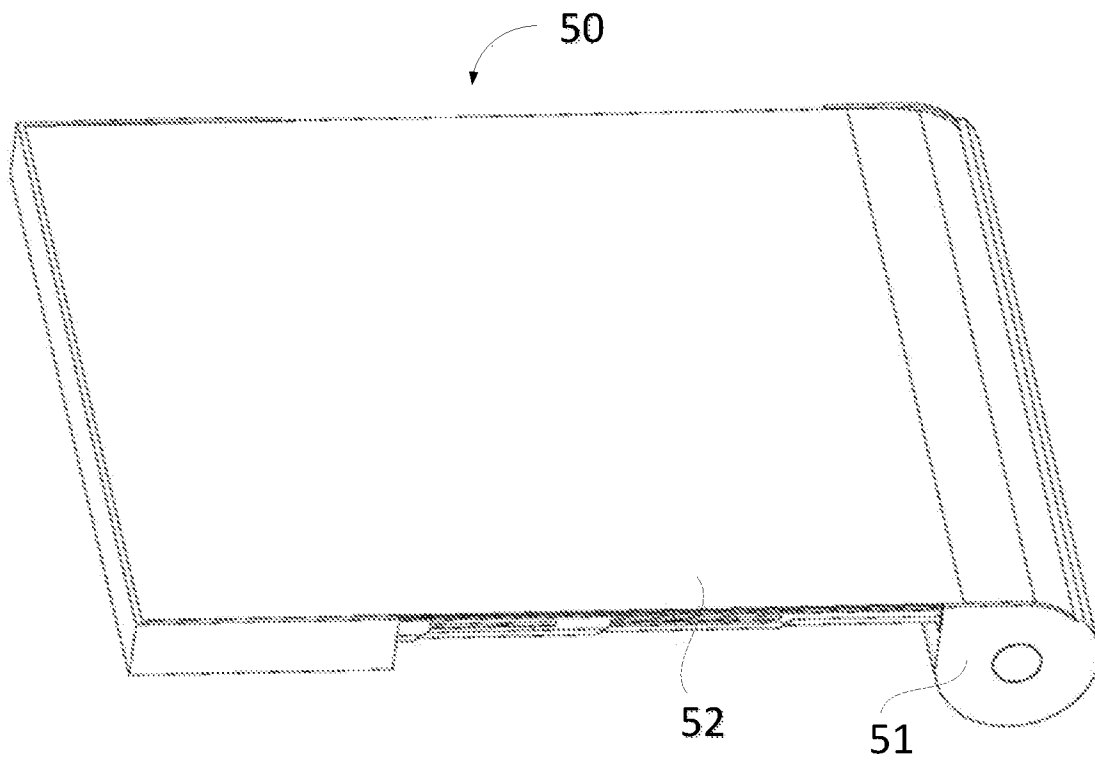


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/120913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(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

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)

CNTXT; CNABS; DWPI; SIPOABS; CNKI: 柔性, 显示, 像素, 界定层, 限定层, 封装层, 有机发光二极管, flexible, display, pixel, defining layer, bank, package layer, OLED, organic light emitting diode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108232036 A (YUNGU (GU AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) description, paragraphs [0040]-[0085], and figures 1-5	1-14
A	CN 108470850 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 31 August 2018 (2018-08-31) entire document	1-14
A	CN 108321175 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 24 July 2018 (2018-07-24) entire document	1-14
A	US 6911666 B2 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA INC.) 28 June 2005 (2005-06-28) 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 August 2019

Date of mailing of the international search report

26 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (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/CN2018/120913

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108232036	A	29 June 2018	None			
CN	108470850	A	31 August 2018	None			
CN	108321175	A	24 July 2018	None			
US	6911666	B2	28 June 2005	US	2004087066	A1	06 May 2004

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/120913

A. 主题的分类 H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(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 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)) CNTXT;CNABS;DWPI;SIPOABS;CNKI:柔性, 显示, 像素, 界定层, 限定层, 封装层, 有机发光二极管, flexible, display, pixel, defining layer, bank, package layer, OLED, organic light emitting diode																	
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>CN 108232036 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第[0040]-[0085]、图1-5</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108470850 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 8月 31日 (2018 - 08 - 31) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108321175 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 7月 24日 (2018 - 07 - 24) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6911666 B2 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA INC) 2005年 6月 28日 (2005 - 06 - 28) 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	CN 108232036 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第[0040]-[0085]、图1-5	1-14	A	CN 108470850 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 8月 31日 (2018 - 08 - 31) 全文	1-14	A	CN 108321175 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 7月 24日 (2018 - 07 - 24) 全文	1-14	A	US 6911666 B2 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA INC) 2005年 6月 28日 (2005 - 06 - 28) 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	CN 108232036 A (云谷固安科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第[0040]-[0085]、图1-5	1-14															
A	CN 108470850 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 8月 31日 (2018 - 08 - 31) 全文	1-14															
A	CN 108321175 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 7月 24日 (2018 - 07 - 24) 全文	1-14															
A	US 6911666 B2 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA INC) 2005年 6月 28日 (2005 - 06 - 28) 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 8月 6日		国际检索报告邮寄日期 2019年 8月 26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 蒋煜婧 电话号码 86-(010)-62411559															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/120913

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	108232036	A	2018年 6月 29日	无	
CN	108470850	A	2018年 8月 31日	无	
CN	108321175	A	2018年 7月 24日	无	
US	6911666	B2	2005年 6月 28日	US 2004087066 A1	2004年 5月 6日