

(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 7 月 9 日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140565 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) **H01L 21/77** (2017.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/113012

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 24 日 (24.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910001232.1 2019 年 1 月 2 日 (02.01.2019) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.**) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号,
Beijing 100015 (CN)。成都京东方光电科技
有限公司(**CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国四川
省成都市高新区(西区)合作路 1188
号, Sichuan 611731 (CN)。

(72) 发明人: 唐国强(**TANG, Guoqiang**); 中国北京市
北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176
(CN)。胡耀(**HU, Yao**); 中国北京市北京经济技
术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。汪杨

鹏(**WANG, Yangpeng**); 中国北京市北京经济技术
开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

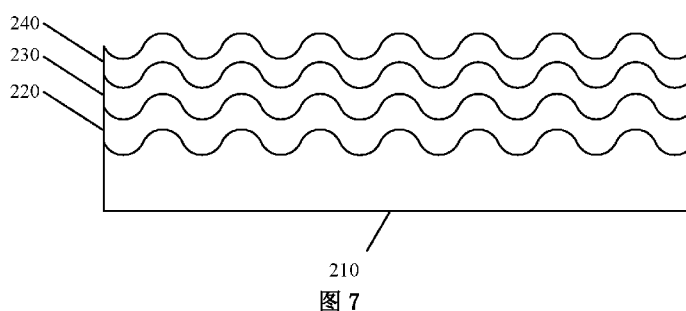
(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW
FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院
枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (CN)。

(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,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: DISPLAY SUBSTRATE AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 显示基板及其制备方法和显示装置



210
图 7

(57) Abstract: A display substrate and a preparation method therefor, and a display apparatus. The display substrate comprises a planarisation layer (210) positioned on a base substrate and a first electrode layer (220) positioned on the planarisation layer (210), the side of the planarisation layer (210) furthest from the base substrate comprising a diffusion structure, the first electrode layer (220) being positioned on the diffusion structure, and the thickness of the first electrode layer (220) being basically equal all over.

(57) 摘要: 一种显示基板及其制备方法和显示装置。显示基板包括位于衬底基板上的平坦层 (210) 以及位于所述平坦层 (210) 上的第一电极层 (220), 所述平坦层 (210) 远离所述衬底基板的一侧包括散射结构, 所述第一电极层 (220) 位于所述散射结构上, 且所述第一电极层 (220) 各处的厚度基本相等。



WO 2020/140565 A1

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))。

显示基板及其制备方法和显示装置

相关申请的交叉引用

本公开主张在 2019 年 1 月 2 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910001232.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示基板及其制备方法和显示装置。

背景技术

彩色滤光片的色分离现象指的是，由显示基板的彩色滤光片（Color Filter，缩写为 CF）入射的光线经由不同颜色的像素反射时，由于不同的像素倾斜角度不同，导致入射光出现散射的现象。

发明内容

第一方面，本公开实施例提供了一种显示基板，包括衬底基板和位于衬底基板的一侧的多个子像素，所述多个子像素中的至少一个包含第一电极层，所述第一电极层被配置为将照射到所述第一电极层的入射光散射。

可选的，所述显示基板还包括位于所述衬底基板和所述第一电极层之间的平坦层，所述平坦层远离所述衬底基板的一侧包括散射结构，并且所述第一电极层的形状与所述散射结构的形状基本相同。

可选的，所述第一电极层各处的厚度基本相等。

可选的，所述散射结构包括开设于所述平坦层远离所述衬底基板的一侧的至少一部分区域内的多个凹槽。

可选的，所述凹槽包括沿第一方向和沿第二方向开设的多个互相交错的凹槽，沿所述第一方向开设的各所述凹槽是等间隔排布的，沿所述第二方向开设的各所述凹槽是等间隔排布的，其中，所述第一方向和所述第二方向为平行于所述衬底基板的两个不同方向。

可选的，相邻两个所述凹槽之间的距离不小于红光的波长。

可选的，所述第一方向和所述第二方向互相垂直。

可选的，所述凹槽在垂直于所述显示基板的方向上的截面形状是圆弧形、抛物线形、三角形或矩形。

可选的，所述多个子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的阳极分别反射的红光、绿光和蓝光能够相对均匀的向各个方向散射。

可选的，所述显示基板还包括位于所述第一电极层上的发光层和位于所述发光层上的第二电极层，所述发光层各处的厚度基本相等。

可选的，所述显示基板还包括封装层和位于封装层上的彩色滤光片。

第二方面，本公开实施例还提供了一种显示装置，包括上述任一项所述的显示基板。

第三方面，本公开实施例还提供了一种显示基板的制备方法，包括：

在衬底基板上形成多个子像素，其中，所述多个子像素中的至少一个包含第一电极层，所述第一电极层被配置为将照射到所述第一电极层的入射光散射。

可选的，所述在衬底基板上形成多个子像素包括：

在衬底基板上形成平坦层；

在所述平坦层上形成散射结构；以及

在所述散射结构上形成第一电极层，所述第一电极层的形状与所述散射结构的形状基本相同且所述第一电极层各处的厚度基本相等。

可选的，所述在所述平坦层上形成散射结构，包括：

对所述平坦层进行第一次双激光干涉曝光，其中，所述第一次双激光干涉的干涉条纹沿第一方向；

对所述平坦层进行第二次双激光干涉曝光，其中，所述第二次双激光干涉的干涉条纹沿第二方向，且所述第一方向和所述第二方向为平行于所述衬底基板的两个不同方向；

使所述平坦层的曝光区显影，以使所述平坦层远离所述衬底基板的表面形成多个凹槽。

可选的，所述第一次双激光干涉曝光和第二次双激光干涉曝光中过程，双激光的干涉条纹之间的距离不小于红光的波长。

可选的，所述对所述平坦层进行第二次双激光干涉曝光，包括：

使所述衬底基板在所述衬底基板所在的平面内旋转 90 度，保持曝光光源的方向不变，并对所述平坦层进行双激光干涉曝光。

可选的，在所述散射结构上形成第一电极层之后，还包括：

在所述第一电极层上形成发光层，所述发光层各处的厚度基本相等；以及

在所述发光层的上形成第二电极层。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获取其他的附图。

图 1 为色分离现象产生的原理示意图；

图 2 为现有技术中源漏电极的走线示意图；

图 3 为本公开的一些实施例的显示基板中一种平坦层的结构示意图；

图 4 为本公开的一些实施例的显示基板中又一种平坦层的结构示意图；

图 5 为本公开的一些实施例的显示基板中又一种平坦层的结构示意图；

图 6 为图 3 的又一视角视图；

图 7 为本公开的一些实施例的显示基板的结构示意图；

图 8 为本公开的另一些实施例的显示基板的制备方法的流程图；

图 9 为本公开的另一些实施例中双光源曝光工艺的示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创

造性劳动前提下所获取的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

具体的，如图 1 所示，在平坦层（PLN）101 上打孔时，会导致孔周围的平坦层 101 厚度变化，因此平坦层 101 会形成一个坡度，从而导致依托平坦层 101 形成的阳极 102 倾斜。此外，如图 2 所示，源漏电极 103（Source&Drain，缩写为 S/D）的走线等因素也可能导致不同颜色的像素对应的阳极倾斜。

一般来说，由于蓝色像素 104 的开口率大于红色像素 105 和绿色像素 106，所以其排版顺序也有所不同，这导致蓝色像素 104 的倾斜方向和红色像素 105 以及绿色像素 106 的倾斜方向是相反的，所以红色像素 105 的阳极和绿色像素 106 的阳极反射的光线的方向与蓝色像素 104 的阳极反射的光线的方向是相反的。例如，在图 1 中，当红色光线和绿色光线向入射光的左侧反射时，蓝色的光线将向入射光的右侧反射。

这种不同颜色的光线向不同反射的现象称作色分离现象。

第一实施例：

本公开提供了一种显示基板。

如图 3 至图 7 所示，在一个实施例中，该显示基板包括位于衬底基板上的平坦层 210（Planarization，缩写为 PLN）以及位于平坦层 210 上的第一电极层 220。

应当理解的是，该平坦层 210 可能并非直接形成于衬底基板上，平坦层 210 和衬底基板之间还可能存在一些其他功能膜层，具体可参考现有的及可能出现的显示基板，此处不作进一步限定和描述。

平坦层 210 远离衬底基板的一侧包括散射结构，第一电极层 220 位于散射结构上，第一电极层 220 各处的厚度是均匀的，也可以理解为第一电极层 220 各处的厚度是基本相等的。

由于第一电极层 220 位于散射结构上，且第一电极层 220 各处的厚度基本相等，所以第一电极层 220 的形状也与散射结构的形状基本相同，以实现通过第一电极层 220 对光线进行散射。

应当理解的是，本实施例中的“基本相同”指的是，在忽略由于生产工艺等因素导致可能存在的微小差异的条件下，可以认为第一电极层 220 的边缘与散射结构的边缘是处处对应平行的。

应当理解的是，本实施例中的“均匀”和“基本相等”指的是，在忽略由于生产工艺等因素导致可能存在的微小差异的条件下，可以认为第一电极层 220 各处的厚度是处处相等的，偏差为 $\pm 0.1\%$ ，优选偏差为 $\pm 0.01\%$ 。

这样，由于第一电极层 220 的形状与散射结构的形状基本相同，当光线由封装层上的彩色滤光片（color filter on encapsulation，缩写为 COE）入射至第一电极层 220 处时，由于散射结构的存在使第一电极层 220 的形状与散射结构基本相同，使得入射光能在第一电极层 220 上发生散射。这样，不同颜色的像素，例如红、绿和蓝三种颜色的像素的阳极分别反射的红光、绿光和蓝光能够相对均匀的向各个方向散射，能够有效的减弱或消除色分离现象。

在一个具体实施方式中，散射结构包括开设于平坦层 210 远离衬底基板的一侧的至少一部分区域内的多个凹槽 211。

本实施例中，散射结构包括多个凹槽 211，实施时，该凹槽 211 可以仅开设于平坦层 210 的一部分区域，例如，根据设计经验仅在色散现象严重的部分区域开设凹槽 211 以形成散射结构。

在一个较佳的具体实施方式中，则可以在平坦层 210 远离衬底基板的一侧的全部区域开设凹槽 211，即每一凹槽 211 的两端分别延伸至平坦层 210 的边缘处，能够降低或消除显示基板各个区域可能发生的色分离现象。

凹槽 211 包括沿第一方向开设的多个凹槽 211 和沿第二方向开设的多个凹槽 211，其中，第一方向和第二方向为平行于衬底基板的不同方向，这样，沿第一方向开设的凹槽和沿第二方向开设的凹槽是交错设置的。

在第一方向上和第二方向上，且沿第一方向开设的各凹槽 211 等间隔排布，沿第二方向开设的各凹槽 211 等间隔排布。

如图 3 至图 5 所示，本实施例中各凹槽 211 的截面形状是可以变化的，例如可以是圆弧形、抛物线形、三角形、矩形等各种形状。

在一个具体实施方式中，如图 3 和图 6 所示，凹槽 211 的形状大致呈波浪形，当由侧向观察时，槽结构大致呈连续的正弦曲线状或波浪线状。

如图 6 所示，当平坦层 210 上开设有交错的凹槽 211 时，平坦层 210 表面剩余的部分则形成多个凸起结构 212，交错的凹槽 211 结构使得平坦层 210

的表面形成阵列排布的凸起结构 212。

如图 6 所示，图 6 为图 3 所示视图的又一视角视图，当平坦层 210 的表面开设有多个凹槽 211，且在第一方向和第二方向上各开设有多个时，平坦层 210 的表面将形成多个凸起结构 212。

以图 6 中两个双箭头指示的方向分别为第一方向和第二方向为例说明。在平坦层 210 上，分别沿第一方向和第二方向开设多个凹槽 211，平坦层 210 中未开设凹槽 211 的区域的厚度将大于开设了凹槽 211 的区域的厚度，这样，凹槽 211 未经由的区域残留下来，形成凸起结构 212。

进一步的，相邻两个凹槽 211 之间的距离不小于红光的波长。

凸起结构 212 对入射光能起到散射效果，相邻两个凹槽 211 之间的距离不小于红光的波长。应当理解的是，在可见光中，红光的波长是最长的，因此只要相邻两个凹槽之间的距离不小于红光的波长，就能避免入射光由一个凹槽 211 衍射至另一个凹槽 211 内。

此处，凹槽 211 之间的距离指的是不同凹槽 211 同一位置之间的距离，例如相邻两个凹槽 211 的最低点之间的距离，或者图 3 至图 6 中所示的相邻两个凹槽中，每一凹槽的最右端一点之间的距离。

红光的波长约为 620 至 760 纳米，其中，可见光谱中长波末端波长大约为 625 至 740 纳米。实施时，不同的显示基板中的红色像素对应的红光波长可能存在一定的差异。针对不同的显示基板，通过控制凸起结构 212 之间的距离大于相应的红光波长，能够避免入射光在凸起结构 212 处发生衍射，当散射的光线无法发生衍射时，在将经过多次反射后而消除，从而进一步减弱或消除色分离现象。

进一步的，该显示基板还包括形成于第一电极层 220 上的发光层 230（Electroluminescent Layer，缩写为 EL）和形成于发光层 230 上的第二电极层 240，发光层 230 各处的厚度基本相等。

该发光层 230 和第二电极层 240 的材料可参考现有的发光层 230 及第二电极层 240，此处不作进一步限定和描述。

由于发光层 230 形成于第一电极层 220 上，且发光层 230 各处的厚度基本相等，所以发光层 230 的形状也与第一电极层 220 相类似。相应的，第二

电极层 240 朝向第一电极层 210 的一侧的形成也与第一电极层 220 基本相同，且其每一处凹凸结构均与散射结构上的凹凸结构基本相对应。

这样，在垂直于衬底基板的方向上，第一电极层 220 和第二电极层 240 之间的距离是基本相等的，能够使得所形成的微腔结构长度均一，也能保证发光层 230 的色偏、色域、效率和亮度等性能不会受到较大影响。

第二实施例：

本实施例提供了一种显示装置，包括上述任一种显示基板，由于本实施例的技术方案包括了上述实施例的全部技术方案，因此至少能实现上述全部技术效果，此处不再赘述。

进一步的，该显示装置可以包括但不限于手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 播放器、MP4 播放器、数码相机、膝上型便携计算机、车载电脑、台式计算机、机顶盒、智能电视机、可穿戴设备中的至少一项。

第三实施例：

本实施例提供了一种显示基板的制备方法。

如图 8 所示，该显示基板的制备方法包括：

步骤 801：在衬底基板上形成平坦层 210；以及
在平坦层 210 上形成第一电极层 220。

上述步骤 801 可参考现有的形成平坦层 210 的过程，并且，在形成平坦层 210 之前，还可能形成一些其他的功能膜层，即平坦层 210 可能并非直接形成于衬底基板的表面，而是首先在衬底基板上形成其他一些功能膜层，然后再在这些功能膜层上形成平坦层 210，这些功能膜层包括但不限于栅极层、栅极绝缘层、有源层、源漏电极层等功能膜层，其具体可参考现有的可能出现的显示基板，此处不作进一步限定和描述。

进一步的，该显示基板的制备方法还包括：

步骤 802：在平坦层 210 上形成散射结构。

上述在平坦层 210 上形成第一电极层 220 的步骤具体包括：

步骤 803：在散射结构上形成第一电极层 220，且所述第一电极层 220 各处的厚度基本相等。

与现有的显示基板中形成第一电极层 220 的主要区别在于，本实施例中

的第一电极层 220 是形成于散射结构上的，这样，所形成的第一电极层 220 的形状也与散射结构是基本相同的。

这样，当光线由封装层上的彩色滤光片入射至第一电极层 220 处时，由于散射结构的存在，使得入射光能在第一电极层 220 上发生散射，这样，红、绿和蓝三种颜色的像素的阳极分别反射的红光、绿光和蓝光能够相对均匀的向各个方向散射，能够有效的减弱或消除色分离现象。

进一步的，上述步骤 802 包括：

对平坦层 210 进行第一次双激光干涉曝光；

对平坦层 210 进行第二次双激光干涉曝光；

使平坦层 210 的曝光区显影（develop）。

双激光干涉曝光指的是利用双光源通过光栅之后形成的干涉条纹进行曝光的工艺，通过双激光干涉曝光，由于两个光源发出的光线在不同位置相长或相消，能够形成间隔的干涉条纹，然后将曝光区显影即可形成相应的结构。

本实施例中，第一次双激光干涉曝光的干涉条纹相对于显示基板是沿第一方向的，第二次双激光干涉条纹相对于显示基板是沿第二方向的，且第一方向和第二方向为平行于衬底基板的两个不同方向。

如图 6 所示，两次干涉曝光实际上形成了网格状的曝光区，如图 9 所示，在曝光之后，将曝光区显影，则能够使平坦层 210 表面剩余的部分形成阵列排布的多个凸起结构 212，其中，图 7 中平坦层 210 上方的虚线边界代表平坦层 210 的原边界，实线边界则代表经过曝光和显影工艺之后的边界。

进一步的，在第一次双激光干涉曝光和第二次双激光干涉曝光过程中，双激光的相邻两条干涉条纹之间的距离不小于红光的波长。

干涉条纹之间的距离可以通过控制光源波长、选用不同光栅常数的光栅、调整激光源的角度以及改变激光源与衬底基板之间的距离等方式来实现，其中，光栅常数指的是光栅相邻两条狭缝之间的距离。

由于干涉条纹之间的间距对应的是显影时，所消除的平坦层 210 结构之间的距离，该距离也就等于第一方向上或第二方向上相邻两个凹槽 211 之间的距离，因此，控制相邻两条干涉条纹的距离不小于红光的波长也就是使相邻两个凹槽 211 之间的距离不小于红光的波长，能够避免入射光在开设凹槽

后所形成的凸起结构 212 处发生衍射。

本实施例中，第一方向和第二方向只要不为相同或相反的方向，即可形成阵列的凸起机构作为散射结构，在一个具体实施方式中，第一方向和第二方向是基本互相垂直的。

上述对平坦层 210 进行第二次双激光干涉曝光，包括：使所述衬底基板在所述衬底基板所在的平面内旋转 90 度，保持曝光光源 400 的方向不变，并对所述平坦层进行双激光干涉曝光。

由于曝光光源 400 的移动较为不便，实施时，在进行第一次双激光干涉曝光之后，可以将衬底基板在其所在平面内顺时针或逆时针旋转 90 度，然后保持曝光光源 400 的方向不变，进行第二次双激光干涉曝光。这样，能够实现使第一次双激光干涉曝光的干涉条纹和第二次双激光干涉曝光的干涉条纹相互垂直，也就是使上述第一方向和第二方向相互垂直。

应当理解的是，此处旋转 90 度以及相互垂直均指的是在忽略可能存在的系统误差的情况下，使旋转的角度基本等于 90 度，以使第一方向和第二方向尽可能处于互相垂直的状态。

在上述步骤 603 之后，该显示基板的制备方法还包括：

在第一电极层 220 上形成发光层 230，所述发光层 230 各处的厚度基本相等；以及

在发光层 230 的上形成第二电极层 240。

在形成了第一电极层 220 之后，进一步的在第一电极层 220 上形成发光层 230，由于所形成的第一电极层 220 的厚度基本相等，所以第一电极层 220 远离平坦层 210 的一侧表面的形状与散射结构也是基本相等的，这样，当发光层 230 各处的厚度基本相等时，发光层 230 的表面形状也就与第一电极层 220 的表面形状基本相同。这样，在发光层 230 表面形成第二电极层 240 之后，所形成的第二电极层 240 与第一电极层 220 之间的距离也就基本相等。

这样，在垂直于衬底基板的方向上，第一电极层 220 和第二电极层 240 之间的距离是基本相等的，能够使得所形成的微腔结构长度均一，也能保证发光层 230 的色偏、色域、效率和亮度等性能不会受到较大影响。

以上，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，

任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种显示基板，包括衬底基板和位于所述衬底基板的一侧的多个子像素，所述多个子像素中的至少一个包含第一电极层，所述第一电极层被配置为将照射到所述第一电极层的入射光散射。

2、如权利要求1所述的显示基板，其中，所述显示基板还包括位于所述衬底基板和所述第一电极层之间的平坦层，所述平坦层远离所述衬底基板的一侧包括散射结构，并且所述第一电极层的形状与所述散射结构的形状基本相同。

3、如权利要求1或2所述的显示基板，其中，所述第一电极层各处的厚度基本相等。

4、如权利要求2所述的显示基板，其中，所述散射结构包括开设于所述平坦层远离所述衬底基板的一侧的至少一部分区域内的多个凹槽。

5、如权利要求4所述的显示基板，其中，所述凹槽包括沿第一方向和沿第二方向开设的多个互相交错的凹槽，沿所述第一方向开设的各所述凹槽是等间隔排布的，沿所述第二方向开设的各所述凹槽是等间隔排布的，所述第一方向和所述第二方向为平行于所述衬底基板的两个不同方向。

6、如权利要求4或5所述的显示基板，其中，相邻两个所述凹槽之间的距离不小于红光的波长。

7、如权利要求5所述的显示基板，其中，所述第一方向和所述第二方向互相垂直。

8、如权利要求4至7中任一项所述的显示基板，其中，所述凹槽在垂直于所述显示基板的方向上的截面形状是圆弧形、抛物线形、三角形或矩形。

9、如权利要求1至8中任一项所述的显示基板，其中，所述多个子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的阳极分别反射的红光、绿光和蓝光能够相对均匀的向各个方向散射。

10、如权利要求1至9中任一项所述的显示基板，其中，所述显示基板还包括位于所述第一电极层上的发光层和位于所述发光层上的第二电极层，

所述发光层各处的厚度基本相等。

11、如权利要求 1 至 10 中任一项所述的显示基板，其中，所述显示基板还包括封装层和位于封装层上的彩色滤光片。

12、一种显示装置，其中，包括权利要求 1 至 11 中任一项所述的显示基板。

13、一种显示基板的制备方法，包括：

在衬底基板上形成多个子像素，其中，所述多个子像素中的至少一个包含第一电极层，所述第一电极层被配置为将照射到所述第一电极层的入射光散射。

14、如权利要求 13 所述的显示基板的制备方法，其中，所述在衬底基板上形成多个子像素包括：

在衬底基板上形成平坦层；

在所述平坦层上形成散射结构；以及

在所述散射结构上形成第一电极层，所述第一电极层的形状与所述散射结构的形状基本相同且所述第一电极层各处的厚度基本相等。

15、如权利要求 14 所述的显示基板的制备方法，其中，所述在所述平坦层上形成散射结构，包括：

对所述平坦层进行第一次双激光干涉曝光，其中，所述第一次双激光干涉的干涉条纹沿第一方向；

对所述平坦层进行第二次双激光干涉曝光，其中，所述第二次双激光干涉的干涉条纹沿第二方向，且所述第一方向和所述第二方向为平行于所述衬底基板的两个不同方向；

使所述平坦层的曝光区显影，以使所述平坦层远离所述衬底基板的表面形成多个凹槽。

16、如权利要求 15 所述的显示基板的制备方法，其中，所述第一次双激光干涉曝光和第二次双激光干涉曝光过程中，双激光的干涉条纹之间的距离不小于红光的波长。

17、如权利要求 15 所述的显示基板的制备方法，其中，所述第一方向和所述第二方向互相垂直。

18、如权利要求 15 所述的显示基板的制备方法，其中，所述凹槽的截面形状是圆弧形、抛物线形、三角形或矩形。

19、如权利要求 15 所述的显示基板的制备方法，其中，所述对所述平坦层进行第二次双激光干涉曝光，包括：

使所述衬底基板在所述衬底基板所在的平面内旋转 90 度，保持曝光光源的方向不变，并对所述平坦层进行双激光干涉曝光。

20、如权利要求 14 至 19 中任一项所述的显示基板的制备方法，其中，在所述散射结构上形成第一电极层之后，还包括：

在所述第一电极层上形成发光层，所述发光层各处的厚度基本相等；以及

在所述发光层的上形成第二电极层。

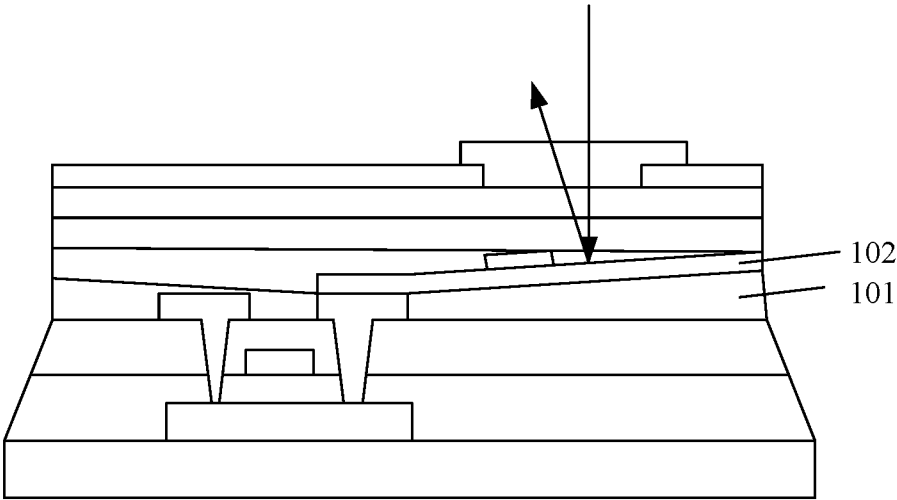


图 1

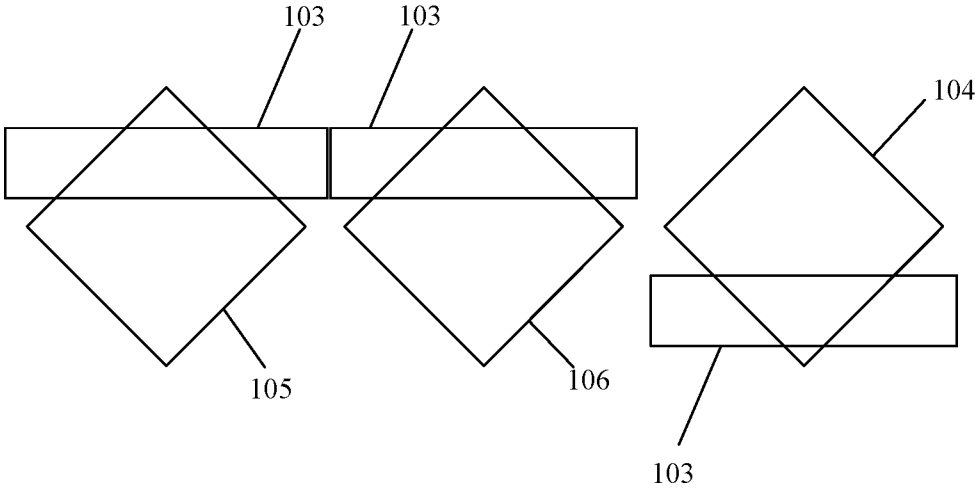


图 2

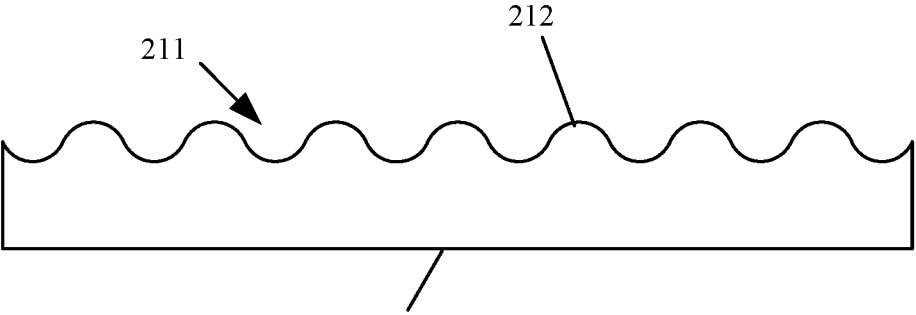


图 3

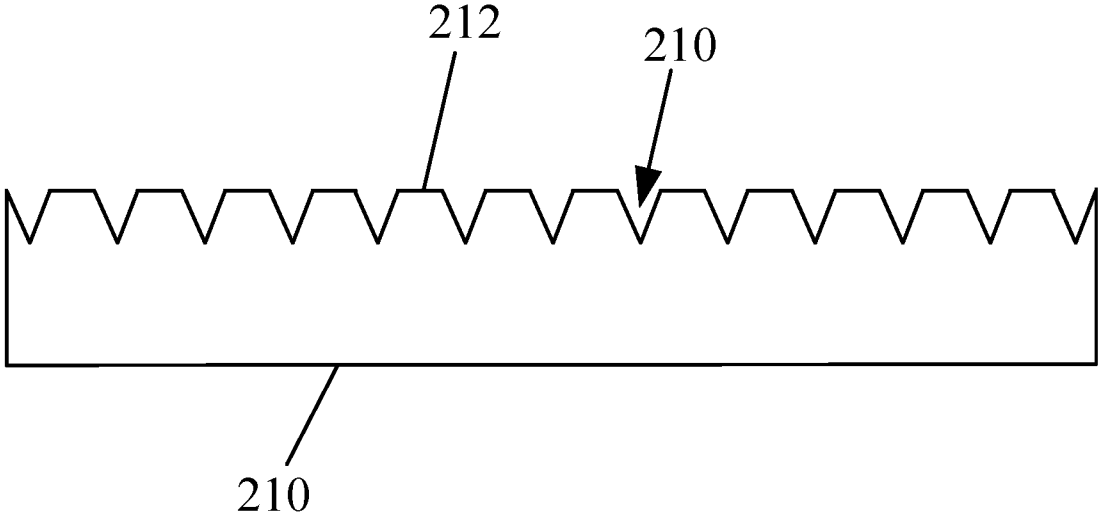


图 4

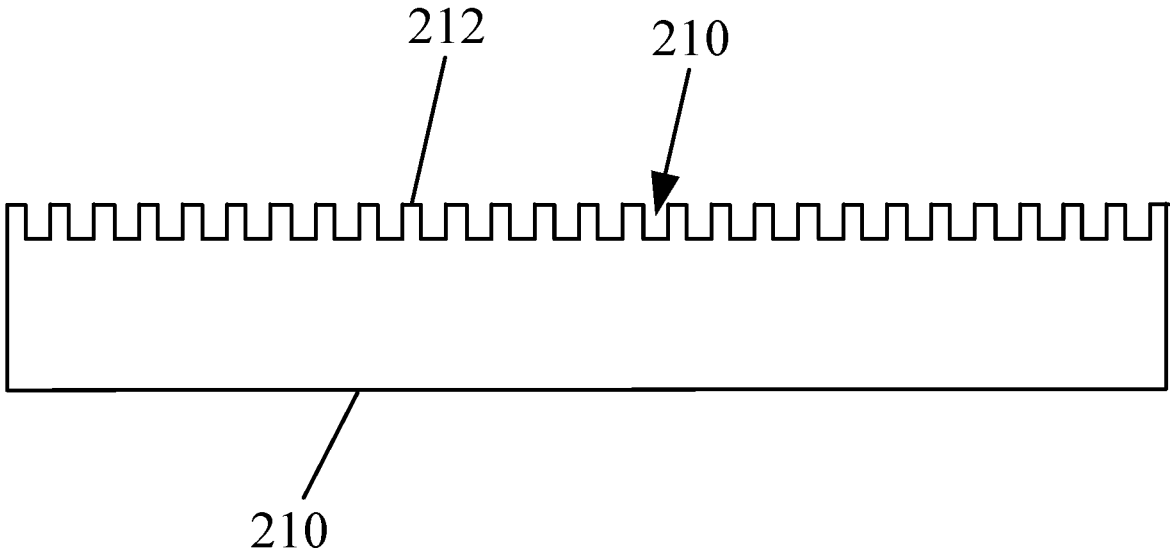


图 5

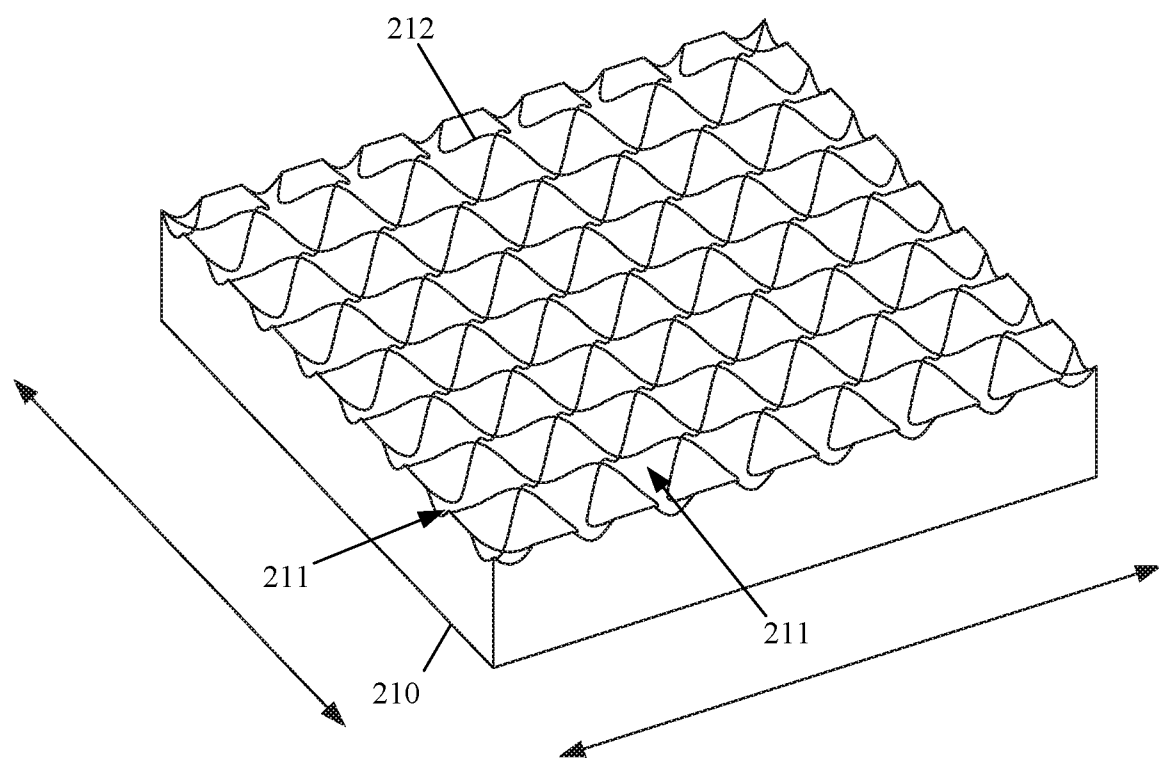


图 6

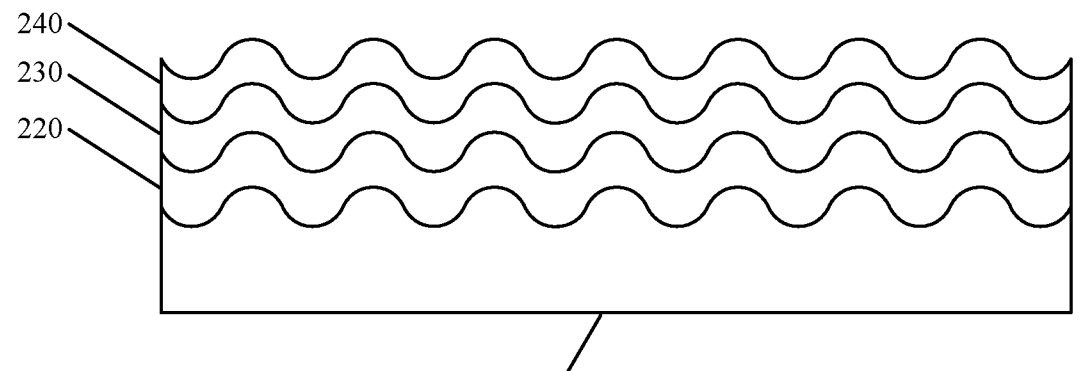


图 7

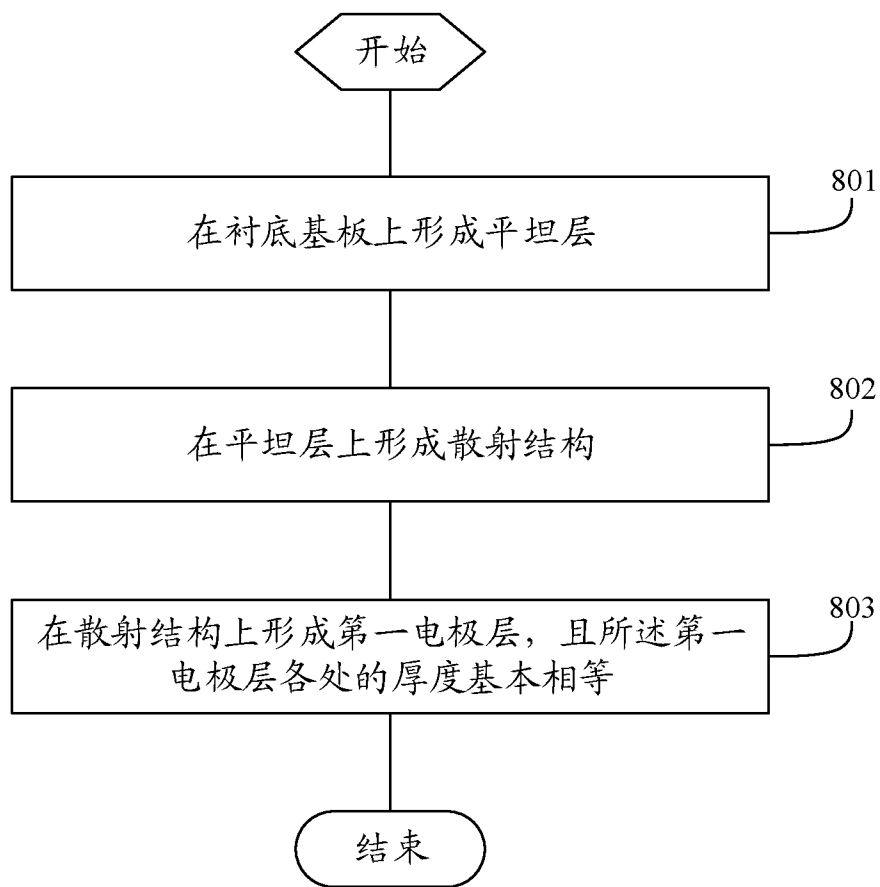


图 8

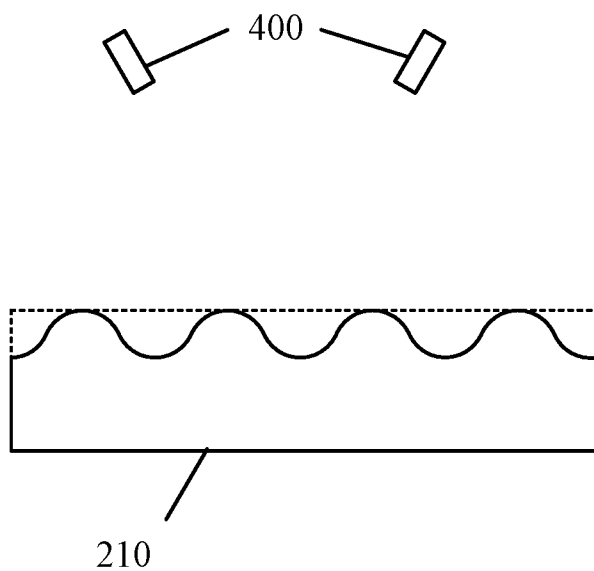


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/113012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)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)

WPI, EPODOC, CNPAT, IEEE, CNKI: 显示, 基板, 电极, 平坦, 散射, 凹槽, 像素, display, substrate, electrode, planar, scatter
+, groove, pixel**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109728197 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 07 May 2019 (2019-05-07) description, paragraphs [0040]-[0098], and figures 1-9	1-20
X	KOO, W.H. et al. "Light Extraction from Organic Light-Emitting Diodes Enhanced by Spontaneously Formed Buckles," <i>Nature Photonics</i> , 21 February 2020 (2020-02-21), pages 222-226, and figure 2a	1-20
A	CN 105810718 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 27 July 2016 (2016-07-27) entire document	1-20
A	US 2011254440 A1 (MINOURA, K. et al.) 20 October 2011 (2011-10-20) 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

02 January 2020

Date of mailing of the international search report

06 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/113012

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109728197	A	07 May 2019	None			
CN	105810718	A	27 July 2016	CN	105810718	B	15 March 2019
US	2011254440	A1	20 October 2011	RU	2011133042	A	20 February 2013
				EP	2375466	A4	17 October 2012
				WO	2010079640	A1	15 July 2010
				CN	102224613	A	19 October 2011
				BR	PI0924191	A2	10 February 2016
				EP	2375466	A1	12 October 2011
				JP	WO2010079640	A1	21 June 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/113012

A. 主题的分类

H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 27/32 (2006.01) i; H01L 21/77 (2017.01) 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))

WPI, EPDOC, CNPAT, IEEE, CNKI: 显示, 基板, 电极, 平坦, 散射, 凹槽, 像素, display, substrate, electrode, planar, scatter+, groove, pixel

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 109728197 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 说明书第[0040]-[0098]段, 附图1-9	1-20
X	K00, W. H. 等, . "Light extraction from organic light-emitting diodes enhanced by spontaneously formed buckles," Nature Photonics, 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21), 第222-226页, 附图2a	1-20
A	CN 105810718 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文	1-20
A	US 2011254440 A1 (MINOURA K. 等) 2011年 10月 20日 (2011 - 10 - 20) 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

2020年 1月 2日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 6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

颜庙青

电话号码 86-(10)-53961449

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/113012

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	109728197	A	2019年 5月 7日	无	
CN	105810718	A	2016年 7月 27日	CN	105810718 B 2019年 3月 15日
US	2011254440	A1	2011年 10月 20日	RU	2011133042 A 2013年 2月 20日
				EP	2375466 A4 2012年 10月 17日
				WO	2010079640 A1 2010年 7月 15日
				CN	102224613 A 2011年 10月 19日
				BR	PI0924191 A2 2016年 2月 10日
				EP	2375466 A1 2011年 10月 12日
				JP	W02010079640 A1 2012年 6月 21日