

(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
2016 年 3 月 10 日 (10.03.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/033884 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/092767
- (22) 国际申请日: 2014 年 12 月 2 日 (02.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410453471.8 2014 年 9 月 5 日 (05.09.2014) 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)。
鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 (ORDOS YUANSHEG OPTOELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区装本制造基地, Inner Mongolia 017020 (CN)。
- (72) 发明人: 张金中 (ZHANG, Jinzhong); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.); 中国香港特别行政区港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 有机发光二极管显示装置及其制作方法

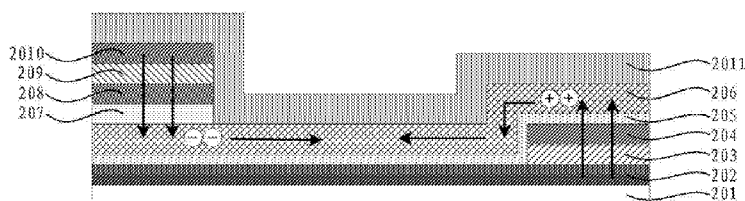


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Provided are an organic light-emitting diode (OLED) display device and manufacturing method thereof. The display device comprises an array substrate (201) comprising a plurality of pixel open regions, and light-emitting devices located on the array substrate and in each pixel open region; the light-emitting devices comprise hole transport layers (204), light-emitting layers (206) and electron transport layers (208); vertical projections of the light-emitting layers on the array substrate limit the pixel open regions; the hole transport layers and the electron transport layers are respectively located at two sides of the light-emitting layers or at the same side of the light-emitting layers; and the vertical projections of both the hole transport layers and the electron transport layers on the array substrate partially cover the pixel open regions, and do not overlap with each other. The display device and the manufacturing method thereof reduce the number of film layers passed through by light rays transmitted to the external portion of the light-emitting devices, reduce the loss of light rays caused by the absorption and scattering of the film layers, and increase an external quantum efficiency of the light-emitting devices and a light-emitting efficiency of the display device.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/033884 A1



提供了一种有机发光二极管显示装置及其制作方法，显示装置包括：阵列基板（201），阵列基板包括多个像素开口区域，位于阵列基板上且位于每个像素开口区域内的发光器件，发光器件包括：空穴传输层（204）、发光层（206）和电子传输层（208）；其中，发光层在阵列基板上的垂直投影限定像素开口区域；空穴传输层和电子传输层分别位于发光层的两侧，或者空穴传输层和电子传输层位于发光层的同一侧；空穴传输层在阵列基板上的垂直投影和电子传输层在阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖像素开口区域，且二者互相不重叠。显示装置及其制作方法，能够减少光线传输到发光器件外所需经过的膜层数，减少由膜层的吸收和散射造成的光线损失，提高发光器件的外量子效率，进而提高显示装置的出光效率。

有机发光二极管显示装置及其制作方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机发光二极管（Organic
5 Light-Emitting Diode, OLED）显示装置及其制作方法。

背景技术

随着显示技术的不断发展，OLED 显示装置以其体积轻薄、对比度高、色域高、功耗低、可以实现柔性显示等优点，已经成为下一代显示装置的主流发展趋势。
10

OLED 显示装置中的有源矩阵有机发光二极管显示装置(Active Matrix Organic Light Emission Display, AMOLED)响应速度快，且可满足各种尺寸显示装置的需求，因此备受很多企业关注。AMOLED 显示装置通常包括阵列基板和发光器件，其中发光器件主要采用精细金属掩模的方式实现，该实现方式已经日趋成熟，使 AMOLED 实现量产。
15

采用上述方式实现 AMOLED 的过程中，是通过蒸镀方式将 OLED 材料按照预定程序蒸镀到低温多晶硅背板上，再利用精细金属掩模上的图形进行构图工艺来形成发光器件的。如图 1 所示，AMOLED 显示装置的结构一般包括：阵列基板 101、阳极 102、空穴注入层 103、空穴传输层 104、
20 发光层 105、电子传输层 106、电子注入层 107 和阴极 108。

以上述发光器件为顶发射型为例，其发光时光层发出的光线将分别向上和向下发射，向上发射的光线需要经过电子传输层、电子注入层和阴极传输出去，向下发射的光线需要经过空穴传输层和空穴注入层，传输到阳极，再被阳极反射为向上发射，反射后光线又要经过空穴注入层、空穴
25 传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极才能传输出去。整个发光过程中，由于光线在上述各个膜层传输时会因光波导效应被部分吸收和散射，光线由发光层传输到发光器件外所需穿过的膜层较多，因此会造成发光器件发出的光线的损失量较大，发光器件的外量子效率较低，进而导致 AMOLED 的出光效率较低。

30

发明内容

本发明提供了一种 OLED 显示装置及其制作方法,以提高发光器件的外量子效率,进而提高 OLED 显示装置的出光效率。

为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种有机发光二极管显示装置,包括:阵列基板,所述阵列基板包括
5 多个像素开口区域,位于所述阵列基板上且位于每个所述像素开口区域内的发光器件,所述发光器件包括:空穴传输层、发光层和电子传输层;其中,所述发光层在所述阵列基板上的垂直投影限定所述像素开口区域;所述空穴传输层和所述电子传输层分别位于所述发光层的两侧,或者所述空穴传输层和所述电子传输层位于所述发光层的同一侧;所述空穴传输层在
10 所述阵列基板上的垂直投影和所述电子传输层在所述阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖所述像素开口区域,且所述空穴传输层在所述阵列基板上的垂直投影与所述电子传输层在所述阵列基板上的垂直投影相互不重叠。

优选的,所述发光器件还包括:位于所述空穴传输层背离所述发光层
15 一侧的空穴注入层,及位于所述电子传输层背离所述发光层一侧的电子注入层;所述空穴注入层与所述空穴传输层完全重叠,所述电子注入层与所述电子传输层完全重叠。

优选的,所述发光器件还包括:位于所述空穴注入层背离所述发光层一侧的阳极,及位于所述电子注入层背离所述发光层一侧的阴极。

20 优选的,当所述空穴传输层和所述电子传输层位于所述发光层的同一侧时,所述阳极与所述空穴传输层完全重叠,所述阴极与所述电子传输层完全重叠。

优选的,当所述空穴传输层位于所述发光层朝向所述阵列基板的一侧,且所述电子传输层位于所述发光层背离所述阵列基板的一侧时,所述
25 阳极与所述发光层或所述空穴注入层完全重叠,所述阴极与所述电子注入层完全重叠。

优选的,当所述空穴传输层位于所述发光层背离所述阵列基板的一侧,且所述电子传输层位于所述发光层朝向所述阵列基板的一侧时,所述
30 阳极与所述空穴注入层完全重叠,所述阴极与所述电子注入层或所述发光层完全重叠。

优选的,所述发光器件还包括:位于所述空穴传输层与所述发光层之间的电子阻挡层,及位于所述电子传输层与所述发光层之间的空穴阻挡

层。

优选的，所述发光器件还包括：覆盖在所述发光器件上的保护层。

本发明还提供了一种 OLED 显示装置的制作方法，包括：形成阵列基板，所述阵列基板包括多个像素开口区域；在所述阵列基板上的每个像素开口区域内形成发光器件，所述形成发光器件包括形成空穴传输层、发光层和电子传输层；其中，所述发光层在所述阵列基板上的垂直投影限定所述像素开口区域；所述空穴传输层和所述电子传输层分别位于所述发光层的两侧，或者所述空穴传输层和所述电子传输层位于所述发光层的同一侧；所述空穴传输层在所述阵列基板上的垂直投影和所述电子传输层在所述阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖所述像素开口区域，且所述空穴传输层在所述阵列基板上的垂直投影与所述电子传输层在所述阵列基板上的垂直投影相互不重叠。

优选的，所述空穴传输层、所述发光层和所述电子传输层采用精细金属掩模在所述阵列基板上蒸镀形成。

本发明所提供的 OLED 显示装置及其制作方法中，发光器件的发光层在所述阵列基板上的垂直投影限定像素开口区域，空穴传输层在阵列基板上的垂直投影和电子传输层在阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖像素开口区域，且所述两个垂直投影相互不重叠。在发射方向上，发光器件各个区域的膜层数均减少，从而发光层复合产生的光线沿发射方向出射至器件外的过程中所经过的膜层数减少，也就降低了膜层对光线的吸收和散射作用，减少了光线的损失，提高了发光器件的外量子效率，进而提高了 OLED 显示装置的出光效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发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地介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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它的附图。

图 1 为现有技术中 OLED 显示装置的结构图；

图 2 为本发明实施例二所提供的 OLED 显示装置的发光器件的结构

图；

图3为本发明实施例二所提供的OLED显示装置的发光器件的另一种结构图；

图4为本发明实施例三所提供的OLED显示装置的发光器件的结构图；以及

图5为本发明实施例三所提供的OLED显示装置的发光器件的另一种结构图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，均属于本发明保护的范围。

实施例一

本实施例提供了一种OLED显示装置，包括：阵列基板，所述阵列基板包括多个像素开口区域；位于阵列基板上且位于每个像素开口区域内的发光器件。该发光器件包括：空穴传输层、发光层和电子传输层；其中，发光层在所述阵列基板上的垂直投影限定像素开口区域；空穴传输层和电子传输层分别位于发光层的两侧，或者空穴传输层和电子传输层位于发光层的同一侧；空穴传输层在阵列基板上的垂直投影和电子传输层在阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖像素开口区域，且空穴传输层在阵列基板上的垂直投影与电子传输层在阵列基板上的垂直投影相互不重叠。

在本发明的上下文中，“像素开口区域”指的是发光层在所述阵列基板上的垂直投影所限定的、平行于所述阵列基板的平面区域。在本发明的各个实施例中，“像素开口区域”也可以简化为发光层在所述阵列基板上的垂直投影所覆盖的阵列基板的部分区域。

相对应的，本实施例还提供了一种OLED显示装置的制作方法，该制作方法用于制作本实施例所提供的OLED显示装置，包括：形成阵列基板，该阵列基板包括多个像素开口区域；在阵列基板上的每个像素开口区域内

形成以上所述的发光器件。

本实施例所提供的 OLED 显示装置及其制作方法,发光器件的发光层在所述阵列基板上的垂直投影限定像素开口区域,空穴传输层在阵列基板上的垂直投影和电子传输层在阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖像素开口区域,且所述两个垂直投影相互不重叠,发光器件在发射方向上各个区域的膜层数均减少。通过空穴传输层进入发光层内的空穴与通过电子传输层进入发光层内的电子在发光层内发生复合,产生的光线沿发射方向出射至器件外的过程中所经过的膜层数减少,也就降低了膜层对光线的吸收和散射作用,减少了传输过程中光线的损失,提高了发光器件的外量子效率,进而提高了 OLED 显示装置的出光效率。

实施例二

基于实施例一所提供的 OLED 显示装置,本实施例所提供的 OLED 显示装置其发光器件还包括:位于空穴传输层背离发光层一侧的空穴注入层,及位于电子传输层背离发光层一侧的电子注入层,空穴注入层与空穴传输层完全重叠,电子注入层与电子传输层完全重叠;位于空穴注入层背离发光层一侧的阳极,及位于电子注入层背离发光层一侧的阴极。

也就是说,可以将发光器件分为用于使空穴和电子复合的发光层、用于向发光层输送空穴的空穴单元和用于向发光层输送电子的电子单元。空穴传输层、空穴注入层和阳极属于空穴单元;电子传输层、电子注入层和阴极属于电子单元。在本发明的实施例中,属于空穴单元的各膜层总是位于发光层的同一侧,属于电子单元的各膜层也总是位于发光层的同一侧。

但是,本发明的实施例中对空穴单元和电子单元相对于发光层的位置并不限定,例如可为空穴单元和电子单元均位于发光层同一侧,或者位于发光层的两侧。

具体的,如图 2 所示,可使发光器件的空穴传输层 204 位于发光层 206 朝向阵列基板 201 的一侧,且电子传输层 208 位于发光层 206 背离阵列基板 201 的一侧;阳极 202 与发光层 206 完全重叠,阴极 2010 与电子注入层 209 完全重叠。也就是说,属于空穴单元的空穴传输层 204、空穴注入层 203 和阳极 202 位于发光层 206 的下侧;属于电子单元的电子传输层 208、电子注入层 209 和阴极 2010 位于发光层 206 的上侧;且阳极 202 在阵列基板 201 上的垂直投影覆盖像素开口区域,阴极 2010 在阵列基板

201 上的垂直投影部分地覆盖像素开口区域。

更为具体的是,阳极 202 完全覆盖阵列基板 201 的每个像素开口区域;空穴注入层 203 位于像素开口区域的一端,部分地覆盖阳极 202,即空穴注入层 203 在阵列基板 201 上的垂直投影部分地覆盖发光层 206;空穴传输层 204 位于空穴注入层 203 上,且完全覆盖空穴注入层 203;发光层 206 覆盖空穴传输层 204 及未被空穴注入层 203 覆盖的阳极 202;电子传输层 208 位于像素开口区域的另一端,部分地覆盖发光层 206,且电子传输层 208 在阵列基板 201 上的垂直投影与空穴注入层 203 在阵列基板 201 上的垂直投影相互不重叠;电子注入层 209 位于电子传输层 208 上,且完全与电子传输层 208 重叠;阴极 2010 位于电子注入层 209 上,且完全与电子注入层 209 重叠。

上述发光器件的工作原理为:如图 2 所示,空穴从阳极 302 注入,由于阳极 201 的最高已占轨道(Highest Occupied Molecular Orbital, HOMO)能级一般高于发光层 206 的 HOMO 能级,空穴直接由阳极 202 注入到发光层 206 比较困难。因此空穴会经过层叠于像素开口区域一端的空穴注入层 203 和空穴传输层 204 垂直进入发光层 206;电子从阴极 2010 注入,经过电子注入层 209 和电子传输层 208,由于电子注入层 209 和电子传输层 208 仅层叠于与空穴注入层 203 和空穴传输层 204 所在位置相对的像素开口区域的另一端,因此电子从与空穴进入的一端相对的另一端垂直进入发光层 206;到达发光层 206 内的电子与空穴在发光层 206 相向水平运动,进而发生复合,形成激子。激子从激发态回归至基态的过程中向周围发出光线。可见,本实施例所提供的显示装置,通过将空穴单元与电子单元布置在发光层 206 的两端,使得电流的流向由原来的仅垂直接流动变化为先垂直接流动,再水平流动。

若上述 OLED 显示装置为顶发射型,则发光层 206 发出的光线沿发射方向传输到发光器件外的过程中,在发光器件内空穴注入层 203 和电子注入层 209 在阵列基板 201 上的垂直投影相互不重叠的中间区域,向上发射的光线不用经过电子传输层 208、电子注入层 209 和阴极 2010 就能够传输出去;向下发射的光线传输到阳极 202,被阳极 202 反射,反射后的光线经过发光层 206 传输出去,无需经过空穴注入层 203、空穴传输层 204、电子传输层 208、电子注入层 209 和阴极 2010。可见,本实施例中的发光层 206 发出的光线传输到发光器件外所需经过的膜层数较现有技术得到

极大地减少，从而降低了膜层对光线的吸收和散射作用，减少了传输过程中光线的损失，提高了发光器件的外量子效率，进而提高了 OLED 显示装置的出光效率。

另外，在发光器件中空穴注入层 203 所在的一端区域处，发光层 206 发出的光线沿发射方向传输到发光器件外无需穿过电子单元各层；在电子注入层 209 所在的另一端区域处，发光层 206 发出的光线沿发射方向传输到发光器件外无需穿过空穴单元各层。因此在两端区域光线所需经过的膜层数均有所减少，对提高发光器件的外量子效率也有一定的帮助。

如图 2 所示，上述的 OLED 显示装置的发光器件优选的还可包括：位于空穴传输层 204 与发光层 206 之间的电子阻挡层 205，及位于电子传输层 208 与发光层 206 之间的空穴阻挡层 207。其中，电子阻挡层 205 用于阻挡电子从发光层 206 向空穴传输层 204 和阳极 201 传输，空穴阻挡层 207 用于阻挡空穴从发光层 206 向电子传输层 208 传输，从而能够使发光层 206 内电子和空穴注入平衡，电子和空穴的复合几率变大，提高发光器件的内量子效率，进一步的提高 OLED 显示装置的出光效率。

需要说明的是，对于不同结构的发光器件，其空穴阻挡层和电子阻挡层的结构有所不同。例如：如图 2 所示，当空穴单元位于发光层 206 的下侧，电子单元位于发光层 206 的上侧，阳极 202 在阵列基板 201 上的垂直投影完全覆盖发光层 206 在阵列基板 201 上的垂直投影时，电子阻挡层 205 在阵列基板 201 上的垂直投影需完全覆盖发光层 206 在阵列基板 201 上的垂直投影，以完全杜绝电子从发光层 206 进入空穴单元中；空穴阻挡层 207 在阵列基板 201 上的垂直投影仅需部分地覆盖发光层 206 在阵列基板 201 上的垂直投影（具体地，空穴阻挡层 207 在阵列基板 201 上的垂直投影与电子传输层 208 在阵列基板 201 上的垂直投影完全重叠）就能够完全杜绝空穴从发光层 206 进入电子单元中；当空穴单元位于发光层的上侧，电子单元位于发光层的下侧，阴极在阵列基板上的垂直投影完全覆盖发光层在阵列基板上的垂直投影时，空穴阻挡层在阵列基板上的垂直投影需完全覆盖发光层在阵列基板上的垂直投影，以完全杜绝空穴从发光层进入电子单元中；电子阻挡层在阵列基板上的垂直投影仅需部分地覆盖发光层在阵列基板上的垂直投影（具体地，电子阻挡层在阵列基板上的垂直投影与空穴传输层在阵列基板上的垂直投影完全重叠）就能够完全杜绝电子从发光层进入空穴单元中。

此外,如图2所示,本实施例所提供的OLED显示装置优选的还可包括:覆盖在发光器件上的保护层2011,以保护发光器件不被腐蚀和氧化。

与本实施例所提供的OLED显示装置相对应的,本实施例还提供了该装置的制作方法。其中,发光器件的空穴传输层204、发光层206和电子传输层208优选的可采用精细金属掩模在阵列基板201上蒸镀形成。

以图2所示出的OLED显示装置为例,其制作方法具体如下:

步骤S1:制备阵列基板201,作为OLED显示装置的控制面板。

本步骤中所制备的阵列基板201优选的可为低温多晶硅背板,所制备的阵列基板201优选的可包括:依序形成的缓冲层、多晶硅层、栅极层、栅极绝缘层、层间介质层和源漏电极层。阵列基板201包括多个像素(即,多个像素开口区域),每个像素的结构优选的可包括六个薄膜晶体管和两个存储电容(即6T2C结构),在本发明的其它实施例中,单个像素还可采用其它像素结构,例如可为2T1C、5T1C、7T2C等。

步骤S2:在阵列基板201上形成发光器件的阳极202。

本步骤具体可包括:在阵列基板201上沉积阳极材料,形成完全覆盖阵列基板201上每个像素开口区域的阳极202。

若所要形成的发光器件为顶发射型,则阳极202的结构优选的可为氧化铟锡层、银层和氧化铟锡层依次层叠所形成的薄膜;银层的厚度优选的可为10nm,银层两侧的氧化铟锡层的厚度优选的可为50nm。其中,银层用于将传输到阳极的光线进行高效率地反射。

如果是底出光或侧出光等类型的OLED显示装置,则可以根据出光类型的不同而相应设计阳极的结构。比如:对于底发射型的OLED显示装置,其阳极可以不包括银层,同时需在发光器件顶部设置一反射层,以使向上传输的光线朝向阵列基板反射。

步骤S3:在阳极202上形成空穴注入层203。

本步骤具体可包括:将基板置于高真空蒸镀腔体中,利用具有空穴注入层203图案的精细金属掩模在阳极202上蒸镀空穴注入层材料,形成空穴注入层203的图形;该空穴注入层203部分地覆盖阳极202。

其中,空穴注入层材料优选的可为铜酞菁、PEDT(聚(3,4-乙烯基二氧噻吩)聚(苯乙烯磺酸盐))、PSS(聚苯乙烯磺酸钠)和TNANA等,以保证空穴能够高效注入。

步骤S4:在空穴注入层203上形成空穴传输层204。

具体的，将基板置于高真空蒸镀腔体中，利用具有空穴传输层 204 图案的精细金属掩模在空穴注入层 203 上蒸镀空穴传输层材料；该空穴传输层 204 完全覆盖空穴注入层 203。

上述空穴传输层材料优选的可为 NPB(N,N'-二苯基-N,N'-二(1-萘基)-1)和联苯二胺衍生物等，以保证空穴能够顺利传输。

步骤 S5：在空穴传输层 204 及未被覆盖的阳极 202 上形成电子阻挡层 205。

本步骤具体可包括：将基板置于高真空蒸镀腔体中，利用具有电子阻挡层 205 图案的精细金属掩模在空穴传输层 204 及未被覆盖的阳极 202 上蒸镀电子阻挡层材料；该电子阻挡层 205 在阵列基板 201 上的垂直投影与发光层 206 在阵列基板 201 上的垂直投影完全重叠，以保证电子阻挡层 205 可以阻挡电子从发光层 206 传输到空穴传输层 204 和阳极 202，而不对空穴的传输产生阻挡作用。

步骤 S6：在电子阻挡层 205 上形成发光层 206。

具体的，将基板置于高真空蒸镀腔体中，利用具有发光层 206 图案的精细金属掩模在电子阻挡层 205 上蒸镀发光层材料；该发光层 206 完全覆盖电子阻挡层 205。

发光层 206 的发光颜色和子像素的颜色相同；优选地，发光层可为红光发光层、绿光发光层或蓝光发光层；发光层 206 可包括荧光发光层和磷光发光层。对于红色发光层，其荧光发光层材料优选的可为类 DCJTb 衍生物、星状 DCB 衍生物、多环芳香族碳氢化合物和含 D-A 结构的非掺杂型红光荧光材料等；对于绿光发光层，其荧光材料优选的可为喹吖啶酮衍生物、香豆素衍生物和多环芳香族碳氢化合物等；对于蓝光发光层，其荧光材料优选的可为二芳香基蒽衍生物、二苯乙烯芳香族衍生物、芘衍生物、旋环双芴基衍生物、TBP (N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-1,1'-二苯基-4,4'-二胺)、DSA-Ph 和 IDE-102 等；红、绿和蓝光发光层的磷光发光层的磷光发光主体材料优选的可为含咔唑基团和具有电子传输性质的主发光体材料等，磷光掺杂材料优选的可为铂络合物、铱络合物、钕络合物、铕络合物和 FIrpic 等。

步骤 S7：在发光层 206 上形成空穴阻挡层 207。

本步骤具体可包括：将基板置于高真空蒸镀腔体中，利用具有空穴阻挡层 207 图案的精细金属掩模在发光层 206 上蒸镀空穴阻挡层材料；该空

穴阻挡层 207 部分地覆盖发光层 206，且所形成的空穴阻挡层 207 在阵列基板 201 上的垂直投影与空穴注入层 203 在阵列基板 201 上的垂直投影相互不重叠。

其中，空穴阻挡层材料优选的可为 BCP（嵌段共聚物）等，以保证空穴阻挡层 207 可以阻挡空穴从发光层 206 传输到电子传输层 208，而不对电子的传输产生阻挡作用。

步骤 S8：在空穴阻挡层 207 上形成电子传输层 208。

本步骤具体可包括：将基板置于高真空蒸镀腔体中，利用具有电子传输层 208 图案的精细金属掩模在空穴阻挡层 207 上蒸镀电子传输层材料；该电子传输层 208 完全覆盖空穴阻挡层 207。

上述电子传输层材料优选的可为喹啉衍生物、二氮蒽衍生物、含硅的杂环化合物、噻啉衍生物、二氮菲衍生物或全氟化寡聚物等，以保证电子顺利传输。

步骤 S9：在电子传输层 208 上形成电子注入层 209。

本步骤具体可包括：将基板置于高真空蒸镀腔体中，利用具有电子注入层 209 图案的精细金属掩模在电子传输层 208 上蒸镀电子注入层材料；该电子注入层 209 完全覆盖电子传输层 208。

电子注入层材料优选的可为氧化锂、偏硼酸锂、硅酸钾和碳酸铯等碱金属氧化物、碱金属醋酸盐或碱金属氟化物等，以保证电子能够高效注入。

步骤 S10：在电子注入层 209 上形成阴极 2010。

具体的，将基板置于高真空蒸镀腔体中，利用具有阴极 2010 图案的精细金属掩模在阴极 2010 上蒸镀电子注入层材料；该阴极 2010 完全覆盖电子注入层 209。

其中，阴极材料优选的可为铝锂合金或镁银合金。

步骤 S11：在经过步骤 S10 所形成的发光器件上覆盖保护层 2011。

本步骤中，可采用开放掩模板形成保护层 2011，该保护层 2011 在阵列基板 201 上的垂直投影与发光层 206 在阵列基板 201 上的垂直投影完全重叠，以保护整个发光器件不被外界腐蚀和氧化。

需要说明的是，以上所提供的 OLED 显示装置和制作方法均是以图 2 所示出的装置为例来说明的。根据本实施例所提供的显示装置的结构和制作方法，本领域技术人员还可以经过变型得到具有空穴传输层位于发光层朝向阵列基板的一侧，且电子传输层位于发光层背离阵列基板的一侧，阳

极与空穴传输层完全重叠，阴极与电子传输层完全重叠的结构 OLED 显示装置。即，该 OLED 显示装置阳极和阴极在阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖像素开口区域，且分别与空穴传输层和电子传输层在阵列基板上的垂直投影完全重合。此时，若发光器件为顶发射型，则可以在阵列基板与发光器件之间形成覆盖每个像素开口区域的反射层，用于反射发光层向下发出的光线；反射层材料优选的可选择铝或银等；其它结构可以根据 OLED 的类型不同而相应设置，从而可以节省部分阳极材料和部分电子阻挡层材料。

另外，在本发明的其它实施例中，OLED 显示装置的结构还可为：如图 3 所示，空穴传输层 304 位于发光层 306 背离阵列基板 301 的一侧，且电子传输层 308 位于发光层 306 朝向阵列基板 301 的一侧；阳极 302 与空穴传输层 304 完全重叠，阴极 3010 与发光层 306 在阵列基板 301 上的垂直投影完全重叠。即，包括空穴传输层 304、空穴注入层 303 和阳极 302 的空穴单元位于发光层 306 的上侧；包括电子传输层 308、电子注入层 309 和阴极 3010 的电子单元位于发光层 306 的下侧；且阳极 302 在阵列基板 201 上的垂直投影部分地覆盖像素开口区域，阴极 3010 在发光层 306 上的垂直投影部分地覆盖像素开口区域。这相当于将图 2 中所示出的结构中的电子单元和空穴单元互换位置。此时，位于发光层 306 和空穴传输层 304 之间的电子阻挡层 305 在发光层 306 上的垂直投影可部分地覆盖发光层 306，且电子阻挡层 305 与空穴传输层 304 完全重叠；位于电子传输层 308 和发光层 306 之间的空穴阻挡层 307 在阵列基板 301 上的垂直投影可完全覆盖发光层 306 阵列基板 301 上的垂直投影，且空穴阻挡层 307 与发光层 306 完全重叠；保护层 3011 完全覆盖发光器件。由于空穴单元和电子单元在发光层 306 上的垂直投影相互不重叠，所以该 OLED 显示装置可以达到与图 2 所示装置相同的有益效果。

实施例三

当空穴传输层和电子传输层优选的位于发光层的同一侧时（即，属于空穴单元的空穴传输层、空穴注入层和阳极与属于电子单元的电子传输层、电子注入层和阴极可位于发光层的同一侧），阳极可与空穴传输层完全重叠，阴极可与电子传输层完全重叠（即，阳极和阴极在发光层上的垂直投影均部分地覆盖像素开口区域，且分别与空穴传输层和电子传输层在

发光层上的垂直投影完全重合)。

如图 4 所示,以空穴单元和电子单元均位于发光层 406 的下侧时的 OLED 显示装置为例,具体的,空穴单元和电子单元分别位于发光层 406 的两端,且二者在发光层 406 上的垂直投影均部分地覆盖发光层 406,即二者相互不重叠;空穴单元中的阳极 402、空穴注入层 403、空穴传输层 404 和电子阻挡层 405 完全重叠,电子单元中阴极 4010、电子注入层 409、电子传输层 408 和空穴阻挡层 407 也完全重叠;发光层 406 覆盖空穴单元、电子单元及未被二者覆盖的阵列基板 401 的表面;保护层 4011 覆盖在发光器件上。

对于上述 OLED 显示装置,可以根据 OLED 显示装置的出光类型不同而相应设计用于反射光线的反射层的结构和位置,例如:对于顶发射型的显示装置,在形成阵列基板与形成空穴单元和电子单元之间形成覆盖每个像素开口区域的反射层。与现有技术相比,本实施例所提供的 OLED 显示装置发光层 406 产生的光线沿发射方向出射至器件外的过程中所需经过的膜层数减少,传输过程中光线的损失减少,进而出光效率得以提高。

如图 5 所示,本实施例还提供了包括空穴传输层 504、空穴注入层 503 和阳极 502 的空穴单元和包括电子传输层 508、电子注入层 509 和阴极 5010 的电子单元均位于发光层 506 的上侧的 OLED 显示装置。空穴单元中的各层完全重叠,电子单元中的各层也完全重叠。此时,发光层 506 覆盖每个像素开口区域;电子阻挡层 505 位于发光层 506 和空穴传输层 504 之间,与空穴传输层 504 完全重叠,且在发光层 506 上的垂直投影部分地覆盖发光层 506 阵列基板 501 上的垂直投影;空穴阻挡层 507 位于电子传输层 508 和发光层 506 之间,与电子传输层 508 完全重叠,且在阵列基板 501 上的垂直投影部分地覆盖发光层 506 阵列基板 501 上的垂直投影;保护层 5011 覆盖在发光器件上。与现有技术相比,上述显示装置发光层 506 产生的光线沿发射方向出射至器件外的过程中所需经过的膜层数减少,传输过程中光线的损失减少,进而出光效率得以提高。

以上所述仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1. 一种有机发光二极管显示装置，包括：

阵列基板，所述阵列基板包括多个像素开口区域，

- 5 位于所述阵列基板上且位于每个所述像素开口区域内的发光器件，
其特征在于，所述发光器件包括：空穴传输层、发光层和电子传输层；
其中，

所述发光层在所述阵列基板上的垂直投影限定所述像素开口区域；

所述空穴传输层和所述电子传输层分别位于所述发光层的两侧，或者

- 10 所述空穴传输层和所述电子传输层位于所述发光层的同一侧；

所述空穴传输层在所述阵列基板上的垂直投影和所述电子传输层在
所述阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖所述像素开口区域，且所述空穴
传输层在所述阵列基板上的垂直投影与所述电子传输层在所述阵列基板
上的垂直投影相互不重叠。

- 15 2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，
所述发光器件还包括：位于所述空穴传输层背离所述发光层一侧的空穴注
入层，及位于所述电子传输层背离所述发光层一侧的电子注入层；所述空
穴注入层与所述空穴传输层完全重叠，所述电子注入层与所述电子传输层
完全重叠。

- 20 3. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，
所述发光器件还包括：位于所述空穴注入层背离所述发光层一侧的阳极，
及位于所述电子注入层背离所述发光层一侧的阴极。

4. 根据权利要求 3 所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，
当所述空穴传输层和所述电子传输层位于所述发光层的同一侧时，所述阳
25 极与所述空穴传输层完全重叠，所述阴极与所述电子传输层完全重叠。

5. 根据权利要求 3 所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，
当所述空穴传输层位于所述发光层朝向所述阵列基板的一侧，且所述电子
传输层位于所述发光层背离所述阵列基板的一侧时，所述阳极与所述发光
层或所述空穴注入层完全重叠，所述阴极与所述电子注入层完全重叠。

- 30 6. 根据权利要求 3 所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，
当所述空穴传输层位于所述发光层背离所述阵列基板的一侧，且所述电子
传输层位于所述发光层朝向所述阵列基板的一侧时，所述阳极与所述空穴

注入层完全重叠，所述阴极与所述电子注入层或所述发光层完全重叠。

7. 根据权利要求 1~6 任一项所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述发光器件还包括：位于所述空穴传输层与所述发光层之间的电子阻挡层，及位于所述电子传输层与所述发光层之间的空穴阻挡层。

5 8. 根据权利要求 7 所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，还包括：覆盖在所述发光器件上的保护层。

9. 一种有机发光二极管显示装置的制作方法，包括：

形成阵列基板，所述阵列基板包括多个像素开口区域，

在所述阵列基板上的每个像素开口区域内形成发光器件，

10 其特征在于，所述形成发光器件包括形成空穴传输层、发光层和电子传输层；其中，

所述发光层在所述阵列基板上的垂直投影限定所述像素开口区域；

所述空穴传输层和所述电子传输层分别位于所述发光层的两侧，或者所述空穴传输层和所述电子传输层位于所述发光层的同一侧；

15 所述空穴传输层在所述阵列基板上的垂直投影和所述电子传输层在所述阵列基板上的垂直投影均部分地覆盖所述像素开口区域，且所述空穴传输层在所述阵列基板上的垂直投影与所述电子传输层在所述阵列基板上的垂直投影相互不重叠。

20 10. 根据权利要求 9 所述的制作方法，其特征在于，所述空穴传输层、所述发光层和所述电子传输层采用精细金属掩模在所述阵列基板上蒸镀形成。

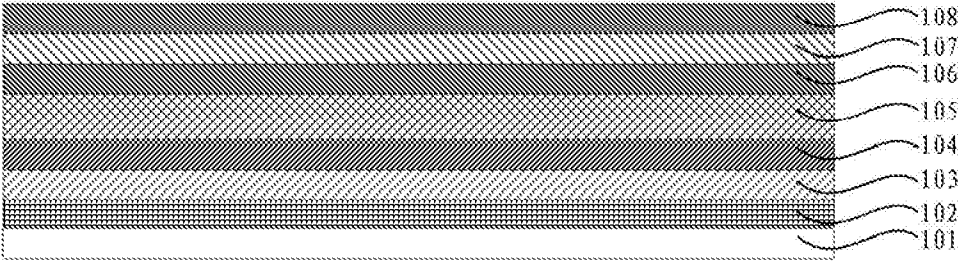


图 1

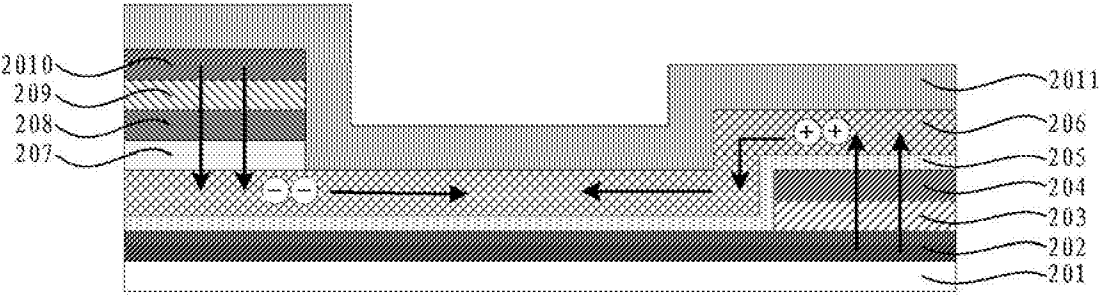


图 2

2/3

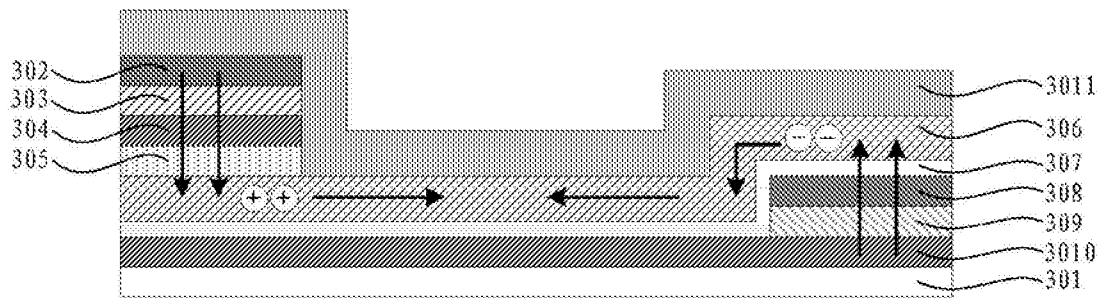


图 3

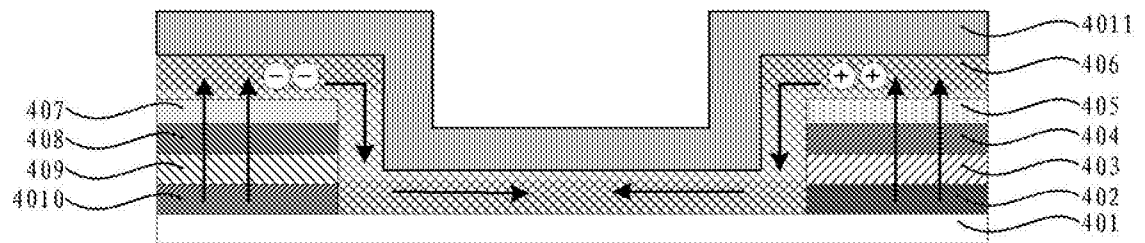


图 4

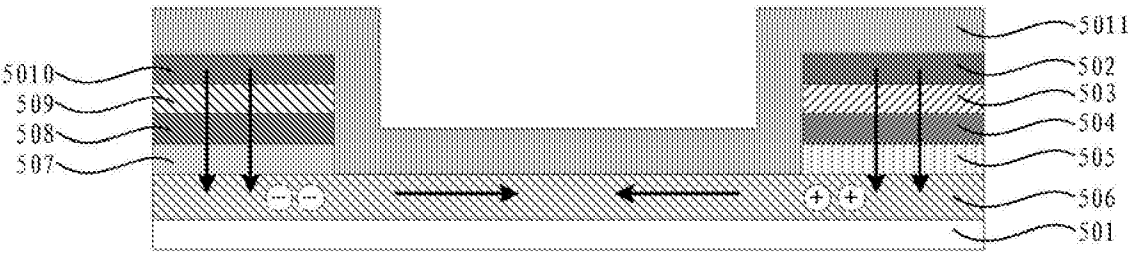


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/092767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 51/56 (2006.01) i; H01L 27/32 (2006.01) i; H01L 51/52 (2006.01) n
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)

CNKI, CNABS, TWABS, VEN, EPODOC, DWPI, IEEE: cover, transport?, inject?, light, emit?, hole, electron,
diode, display, oled, anode, cathode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101855742 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 06 October 2010 (06.10.2010) paragraphs [0058]-[0192], figures 1-10E	1-10
A	US 2011175067 A1 (SUGI et al.) 21 July 2011 (21.07.2011) paragraphs [0001]-[0069], figures 1-7	1-10
A	CN 102629667 A (UNIV SHANGHAI) 08 August 2012 (08.08.2012) paragraphs [0001]-[0072], figures 1-4	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 05 May 2015	Date of mailing of the international search report 13 May 2015
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Xiaoming Telephone No. (86-10) 62089263

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/092767

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101855742 A	06 October 2010	JP 4410313 B2	03 February 2010
		JP 2010021162 A	28 January 2010
		EP 2221899 A1	25 August 2010
		US 8310152 B2	13 November 2012
		KR 101172794 B1	09 August 2012
		EP 2221899 A4	23 November 2011
		WO 2009075075 A1	18 June 2009
		CN 101855742 B	28 December 2011
		US 2010252857 A1	07 October 2010
		JP 4456661 B2	28 April 2010
		KR 20100087187 A	03 August 2010
		EP 2221899 B1	22 May 2013
		JP 2011146598 A	28 July 2011
US 2011175067 A1	21 July 2011		
CN 102629667 A	08 August 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/092767

A. 主题的分类

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)n

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))

CNKI, CNABS, TWABS, VEN, EPDOC, DWPI, IEEE:覆盖, 重叠, 传输, 发光, 空穴, 电子, 二极管, 显示, oled, 阳极, 阴极, cover, transport?, inject?, light, emit?, hole, electron, diode, display, oled, anode, cathode

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	CN 101855742 A (松下电器产业株式会社) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 说明书第[0058]段至第[0192]段, 图1至图10E	1-10
A	US 2011175067 A1 (SUGI 等) 2011年 7月 21日 (2011 - 07 - 21) 说明书第[0001]段至第[0069]段, 图1至图7	1-10
A	CN 102629667 A (上海大学) 2012年 8月 8日 (2012 - 08 - 08) 说明书第[0001]段至第[0072]段, 图1至图4	1-10

☐ 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

2015年 5月 5日

国际检索报告邮寄日期

2015年 5月 13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李晓明

电话号码 (86-10)62089263

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/092767

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	101855742	A	2010年 10月 6日	JP	4410313	B2	2010年 2月 3日
				JP	2010021162	A	2010年 1月 28日
				EP	2221899	A1	2010年 8月 25日
				US	8310152	B2	2012年 11月 13日
				KR	101172794	B1	2012年 8月 9日
				EP	2221899	A4	2011年 11月 23日
				WO	2009075075	A1	2009年 6月 18日
				CN	101855742	B	2011年 12月 28日
				US	2010252857	A1	2010年 10月 7日
				JP	4456661	B2	2010年 4月 28日
				KR	20100087187	A	2010年 8月 3日
				EP	2221899	B1	2013年 5月 22日
US	2011175067	A1	2011年 7月 21日	JP	2011146598	A	2011年 7月 28日
CN	102629667	A	2012年 8月 8日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)