

(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
2017 年 10 月 19 日 (19.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/177516 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/083559
- (22) 国际申请日: 2016 年 5 月 26 日 (26.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610234902.0 2016 年 4 月 15 日 (15.04.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 徐超 (XU, Chao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国

广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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,

[见续页]

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR LED DISPLAY SCREEN, AND LED DISPLAY SCREEN

(54) 发明名称: LED 显示屏的制造方法和 LED 显示屏

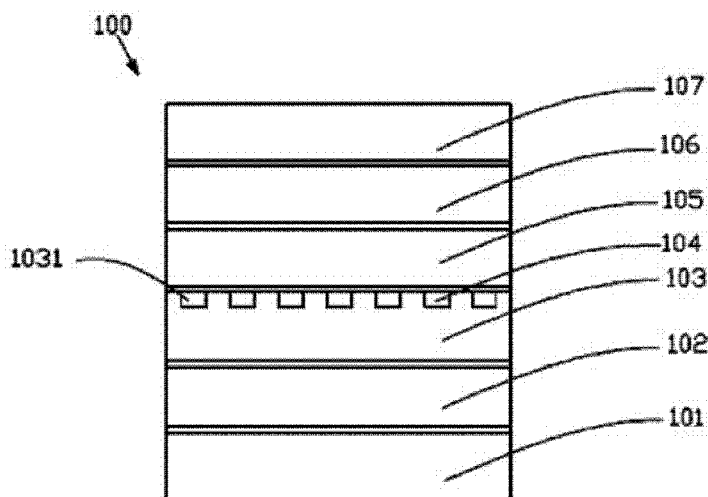


图 1

(57) Abstract: A manufacturing method for an LED display screen (100), and an LED display screen. The manufacturing method comprises: forming a first electrode (102) on a substrate (101); forming a functional layer (102) on the first electrode; forming a recess (1031) on the surface, far away from the first electrode, of the functional layer by means of a nano-imprinting method; filling the recess with a luminous solution to form an organic light-emitting layer (103); and forming a second electrode (107) on the organic light-emitting layer.

(57) 摘要: 一种 LED 显示屏 (100) 的制造方法和一种 LED 显示屏, 制造方法包括在在基板 (101) 上形成第一电极 (102); 在第一电极上形成一功能层 (102); 通过纳米压印法在功能层的远离第一电极的表面上形成凹槽 (1031); 在凹槽中填充发光溶液形成有机发光层 (103); 和在有机发光层上形成第二电极 (107)。



WO 2017/177516 A1



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))。

LED 显示屏的制造方法和 LED 显示屏

本申请要求于 2016 年 4 月 15 日 提交中国专利局、申请号为 201610234902.0、发明名称为“LED 显示屏的制造方法和 LED 显示屏”的中国专利申请的优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及量子点发光二极管领域，尤其涉及一种 LED 显示屏的制造方法和 LED 显示屏。

背景技术

量子点 (quantum dot, 简称 QD) 是一种由 II - VI 族、III - V 或 IV - VI 族元素组成的纳米颗粒，其受激发后可以发光。量子点的发光波长与量子点粒子的尺寸相关，因此可以通过控制量子点的尺寸，产生各种理想波长的可见光。此外，量子点发光材料具有光色纯度高、发光量子效率高、使用寿命长等优点，是一种很有前景的电致发光材料。

基于量子点电致发光的显示屏 (QLED) 与有机电致发光显示屏 (OLED) 类似，都是采用类似三明治的叠层结构。其中，QLED 发光层使用量子点代替了 OLED 中的有机发光材料，克服了有机发光材料对水氧敏感、稳定性差等缺点。

制备 QLED 的方法有旋涂、喷墨打印以及接触转印等，制备全彩 QLED 器件最好的方法就是采用喷墨打印技术。目前喷墨打印制备 QLED 的方法的缺点有：(1) 需要一次光刻形成像素凹槽，成本较高；(2) 打印的阳极电导率不高，器件的发光性能不良。

发明内容

本发明提供一种 LED 显示屏的制造方法和 LED 显示屏，能够简化制作工艺，降低生产成本，并且有效提升产品良率。

本发明提供一种 LED 显示屏的制造方法，包括：在基板上形成第一电极；在所述第一电极上形成一功能层；通过纳米压印法在所述功能层的远离所述第一电极的表面上形成凹槽；在所述凹槽中填充发光溶液形成有机发光层；和在所述有机发光层上形成第二电极。

其中，所述第一电极为阳极，所述功能层为空穴传输层，所述第二电极为阴极。

其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为空穴阻挡层，所述第二电极为阳极。

其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为电子传输层，所述第二电极为阳极。

其中，所述发光溶液为红绿蓝量子点溶液。

其中，所述红绿蓝量子点溶液由疏水性材料制成，所述功能层由亲水性材料制成。

其中，所述阳极由高电导率材料制成，所述高电导率材料包括氧化铟锡或银。

其中，还包括在所述有机发光层和所述阴极之间形成空穴阻挡层和/或在所述空穴阻挡层和所述阴极之间形成电子传输层。

其中，还包括在所述阴极和所述空穴阻挡层之间形成电子传输层和/或在所述有机发光层和所述阳极之间形成空穴传输层。

其中，还包括在所述有机发光层和所述阳极之间形成空穴传输层。

本发明还提供一种 LED 显示屏，包括第一电极，其形成在基板上；功能层，其形成在所述第一电极上；有机发光层，其由所述功能层的背离所述第一电极的表面上通过纳米压印法一次成型的凹槽中填充发光溶液形成；和第二电极，其形成在所述有机发光层上。

其中，所述第一电极为阳极，所述功能层为空穴传输层，所述第二电极为阴极。

其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为空穴阻挡层，所述第二电极为阳极。

其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为电子传输层，所述第二电极为

阳极。

其中，所述发光溶液为红绿蓝量子点溶液。

其中，所述红绿蓝量子点溶液由疏水性材料制成，所述功能层由亲水性材料制成。

其中，所述阳极由高电导率材料制成，所述高电导率材料包括氧化铟锡或银。

其中，还包括所述有机发光层和所述阴极之间形成的空穴阻挡层和/或所述空穴阻挡层和所述阴极之间形成的电子传输层。

其中，还包括所述阴极和所述空穴阻挡层之间形成的电子传输层和/或所述有机发光层和所述阳极之间形成的空穴传输层。

其中，还包括所述有机发光层和所述阳极之间形成的空穴传输层。

相较于现有技术，本发明通过喷墨打印在采用纳米压印技术一次成型的预设凹槽中填充发光溶液，从而形成有机发光层，该凹槽无需经过涂覆、曝光、显影等光刻工艺制成，简化了制作工艺，降低生产成本，并且能够有效提升产品良率。

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他的附图。

图1是根据本发明的第一实施例的LED显示屏的截面示意图；

图2是根据本发明的LED显示屏的空穴传输层上的凹槽的示意图；

图3是根据本发明的第二实施例的LED显示屏的截面示意图；

图4是根据本发明的第三实施例的LED显示屏的截面示意图；

图5a至图5g是根据本发明的第一实施例的LED显示屏的制造过程的截面示意图。

具体实施方式

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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

参照图 1,示出根据本发明的第一实施例的 LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 显示屏 100, 包括层叠设置的基板 101、阳极 102、空穴传输层 103、有机发光层 104、空穴阻挡层 105、电子传输层 106 以及阴极 107。其中,空穴传输层 103 的远离阳极 102 的表面上直到滴满为止从而形成有通过纳米压印法形成的凹槽 1031, 发光溶液滴入到凹槽 1031 中形成有机发光层 104。基板 101 一般由玻璃制成。在本实施例中,发光溶液优选为红 R、绿 G、蓝 B 量子点溶液,因而该显示屏 100 为量子点发光二极管 (QLED) 显示屏,具有色域广、色纯度高、低能耗、低成本和稳定性好的优点。阳极 102 则优选由例如氧化铟锡、银等高导电率材料制成,能够防止阳极的电导率不高从而影响显示屏 100 的发光性能。

参照图 2,示出根据本发明的 LED 显示屏的空穴传输层 103 上的凹槽 1031 的示意图,该凹槽 1031 通过纳米压印法一次成型,具体地,该凹槽 1031 通过具有纳米图案的模板在空穴传输层 103 上等比例压印而成,通过避免使用昂贵的光源和投影光学系统,纳米压印比传统光刻方法大大降低了成本,并且不受光学光刻中最短曝光波长的物理限制。

优选地,红绿蓝量子点溶液由疏水性材料制成,而空穴传输层 103 由亲水性材料制成,例如聚(3,4-乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸 (PEDOT:PSS) 水溶液等,由于疏水性材料和亲水性材料之间的排斥作用,将会避免相邻凹槽中的量子点溶液相互混色,从而可以提高产品良率。

在该结构中,当向阳极 102 和阴极 107 施加驱动电压时,从被施加阳极电压的阳极 102 注入的空穴经由空穴传输层 103 而向各有机发光层 104 移动,同时电子经由电子传输层 106 从被施加阴极电压的阴极 107 注入到各有机发光层 104 中。电子和空穴在有机发光层 104 处复合以产生激子。随着该激子从激发态变为基态,有机发光层 104 的荧光分子发光,从而显示图像。其中空穴

传输层 103 和电子传输层 106 的作用是实现空穴或电子的定向可控迁移,以提高显示屏 100 的发光效率。空穴阻挡层 105 能够限制阳极 102 注入的空穴的迁移,平衡了载流子,防止空穴注入阴极而构成漏电流。

需要说明,在根据本发明的其他实施例中,在不影响 LED 显示屏 100 的性能的前提下,LED 显示屏 100 中的空穴阻挡层 105 和/或电子传输层 106 的层叠位置可以互换,此外,LED 显示屏 100 中的空穴阻挡层 105 和/或电子传输层 106 可以省略。

参照图 3,示出根据本发明的第二实施例的 LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 显示屏 200,包括层叠设置的基板 201、阴极 202、电子传输层 203、空穴阻挡层 204、有机发光层 205、空穴传输层 206 以及阳极 207。其中,空穴阻挡层 204 的远离阴极 202 的表面上直到滴满为止从而形成有通过纳米压印法形成的凹槽 2041,发光溶液滴入到凹槽 2041 中直到滴满为止从而形成有机发光层 205。基板 201 一般由玻璃制成。在本实施例中,发光溶液优选为红 R、绿 G、蓝 B 量子点溶液,因而该显示屏 200 为量子点发光二极管 (QLED) 显示屏,具有色域广、色纯度高、低能耗、低成本和稳定性好的优点。阳极 207 则优选由例如氧化铟锡 (ITO)、银等高导电率材料制成,能够防止阳极的电导率不高从而影响显示屏 200 的发光性能。

优选地,红绿蓝量子点溶液由疏水性材料制成,而空穴阻挡层 204 由亲水性材料制成,由于疏水性材料和亲水性材料之间的排斥作用,将会避免相邻凹槽中的量子点溶液相互混色,从而可以提高产品良率。

在该结构中,当向阴极 202 和阳极 207 施加驱动电压时,从被施加阳极电压的阳极 207 注入的空穴经由空穴传输层 206 而向各有机发光层 205 移动,同时电子经由电子传输层 203 从被施加阴极电压的阴极 202 注入到各有机发光层 205 中。电子和空穴在有机发光层 205 处复合以产生激子。随着该激子从激发态变为基态,有机发光层 205 的荧光分子发光,从而显示图像。其中空穴传输层 206 和电子传输层 203 的作用是实现空穴或电子的定向可控迁移,以提高显示屏 200 的发光效率。空穴阻挡层 204 能够限制阳极 202 注入的空穴的迁移,平衡了载流子,防止空穴注入阴极而构成漏电流。

需要说明,在根据本发明的其他实施例中,在不影响 LED 显示屏 200 的

性能的前提下，LED 显示屏 200 中的空穴传输层 206 和/或电子传输层 203 可以省略。

参照图 4，示出根据本发明的第三实施例的 LED（Light Emitting Diode，发光二极管）显示屏 300，包括层叠设置的基板 301、阴极 302、空穴阻挡层 303、电子传输层 304、有机发光层 305、空穴传输层 306 以及阳极 307。其中，电子传输层 304 的远离阴极 302 的表面上形成有通过纳米压印法形成的凹槽 3041，发光溶液滴入到凹槽 3041 中直到滴满为止从而形成有机发光层 305。基板 301 一般由玻璃制成。在本实施例中，发光溶液优选为红 R、绿 G、蓝 B 量子点溶液，因而该显示屏 300 为量子点发光二极管（QLED）显示屏，具有色域广、色纯度高、低能耗、低成本和稳定性好的优点。阳极 307 则优选由例如氧化铟锡、银等高导电率材料制成，能够防止阳极的电导率不高从而影响显示屏 300 的发光性能。

优选地，红绿蓝量子点溶液由疏水性材料制成，而电子传输层 304 由亲水性材料制成，由于疏水性材料和亲水性材料之间的排斥作用，将会避免相邻凹槽中的量子点溶液相互混色，从而可以提高产品良率。

在该结构中，当向阴极 302 和阳极 307 施加驱动电压时，从被施加阳极电压的阳极 307 注入的空穴经由空穴传输层 306 而向各有机发光层 305 移动，同时电子经由电子传输层 304 从被施加阴极电压的阴极 302 注入到各有机发光层 305 中。电子和空穴在有机发光层 305 处复合以产生激子。随着该激子从激发态变为基态，有机发光层 305 的荧光分子发光，从而显示图像。其中空穴传输层 306 和电子传输层 304 的作用是实现空穴或电子的定向可控迁移，以提高显示屏 300 的发光效率。

需要说明，在根据本发明的其他实施例中，在不影响 LED 显示屏 300 的性能的前提下，LED 显示屏 300 中的空穴传输层 306 和/或空穴阻挡层 303 可以省略。

图 5a 至图 5g 示出根据本发明的第一实施例的 LED 显示屏 100 的制造过程的截面示意图，参照图 5a，在第一步骤中，通过溅射法将氧化铟锡（ITO）溅射到基板 101 上或者将金属银通过蒸镀法施加到基板 101 上制备阳极（Anode）102；参照图 5b，在第二步骤中，通过旋涂法在阳极 102 上制备空

穴传输层 (HTL) 103, 该空穴传输层 103 的厚度为 50nm 左右; 参照图 5c, 在第三步骤中, 采用纳米压印法, 在空穴传输层 103 的远离阳极 102 的表面上压印出高度为 30nm 左右的凹槽 1031, 该凹槽 1031 通过具有纳米图案的模板在空穴传输层 103 上等比例压印而成, 通过避免使用昂贵的光源和投影光学系统, 纳米压印比传统光刻方法大大降低了成本, 并且不受光学光刻中最短曝光波长的物理限制; 参照图 5d, 在第四步骤中, 采用喷墨打印法将红绿蓝量子点溶液滴入到凹槽 1031 中, 直至填满凹槽 1031, 以形成有机发光层 104; 参照图 5e, 在第五步骤中, 采用蒸镀法, 在有机发光层 104 上沉积空穴阻挡层 (HBL) 105; 参照图 5f, 在第六步骤中, 采用蒸镀法, 在空穴阻挡层 105 上形成电子传输层 (ETL) 106; 参照图 5g, 在第七步骤中, 采用蒸镀法, 在电子传输层 (ETL) 106 上形成阴极 (Cathode) 107。

需要说明, 根据本发明的第二实施例的 LED 显示屏 200 和根据本发明的第三实施例的 LED 显示屏 300 可以参照上述制造过程制得。此外, 上述制造过程中的各步骤中采用的方法也可以是其他更合适的方法, 各层也可以是利于改善 LED 显示屏性能的其他结构。

以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已, 当然不能以此来限定本发明之权利范围, 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程, 并依本发明权利要求所作的等同变化, 仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求

- 1、一种 LED 显示屏的制造方法，其中，包括：
在基板上形成第一电极；
在所述第一电极上形成一功能层；
通过纳米压印法在所述功能层的远离所述第一电极的表面上形成凹槽；
在所述凹槽中填充发光溶液形成有机发光层；和
在所述有机发光层上形成第二电极。
- 2、如权利要求 1 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，所述第一电极为阳极，所述功能层为空穴传输层，所述第二电极为阴极。
- 3、如权利要求 1 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为空穴阻挡层，所述第二电极为阳极。
- 4、如权利要求 1 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为电子传输层，所述第二电极为阳极。
- 5、如权利要求 1 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，所述发光溶液为红绿蓝量子点溶液。
- 6、如权利要求 5 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，所述红绿蓝量子溶液由疏水性材料制成，所述功能层由亲水性材料制成。
- 7、如权利要求 6 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，所述阳极由高电导率材料制成，所述高电导率材料包括氧化铟锡或银。
- 8、如权利要求 2 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，还包括在所述有机发光层和所述阴极之间形成空穴阻挡层和/或在所述空穴阻挡层和所述阴极之间形成电子传输层。
- 9、如权利要求 3 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，还包括在所述阴极和所述空穴阻挡层之间形成电子传输层和/或在所述有机发光层和所述阳极之间形成空穴传输层。
- 10、如权利要求 4 所述的 LED 显示屏的制造方法，其中，还包括在所述阴极和所述电子传输层之间形成空穴阻挡层和/或在所述有机发光层和所述阳极之间形成空穴传输层。

11、一种 LED 显示屏，其中，包括：

第一电极，其形成在基板上；

功能层，其形成在所述第一电极上；

有机发光层，其由所述功能层的背离所述第一电极的表面上通过纳米压印法一次成型的凹槽中填充发光溶液形成；和

第二电极，其形成在所述有机发光层上。

12、如权利要求 11 所述的 LED 显示屏，其中，所述第一电极为阳极，所述功能层为空穴传输层，所述第二电极为阴极。

13、如权利要求 11 所述的 LED 显示屏，其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为空穴阻挡层，所述第二电极为阳极。

14、如权利要求 11 所述的 LED 显示屏，其中，所述第一电极为阴极，所述功能层为电子传输层，所述第二电极为阳极。

15、如权利要求 11 所述的 LED 显示屏，其中，所述发光溶液为红绿蓝量子点溶液。

16、如权利要求 15 所述的 LED 显示屏，其中，所述红绿蓝量子点溶液由疏水性材料制成，所述功能层由亲水性材料制成。

17、如权利要求 16 所述的 LED 显示屏，其中，所述阳极由高电导率材料制成，所述高电导率材料包括氧化铟锡或银。

18、如权利要求 12 所述的 LED 显示屏，其中，还包括所述有机发光层和所述阴极之间形成的空穴阻挡层和/或所述空穴阻挡层和所述阴极之间形成的电子传输层。

19、如权利要求 13 所述的 LED 显示屏，其中，还包括所述阴极和所述空穴阻挡层之间形成的电子传输层和/或所述有机发光层和所述阳极之间形成的空穴传输层。

20、如权利要求 14 所述的 LED 显示屏，其中，还包括所述阴极和所述电子传输层之间形成的空穴阻挡层和/或所述有机发光层和所述阳极之间形成的空穴传输层。

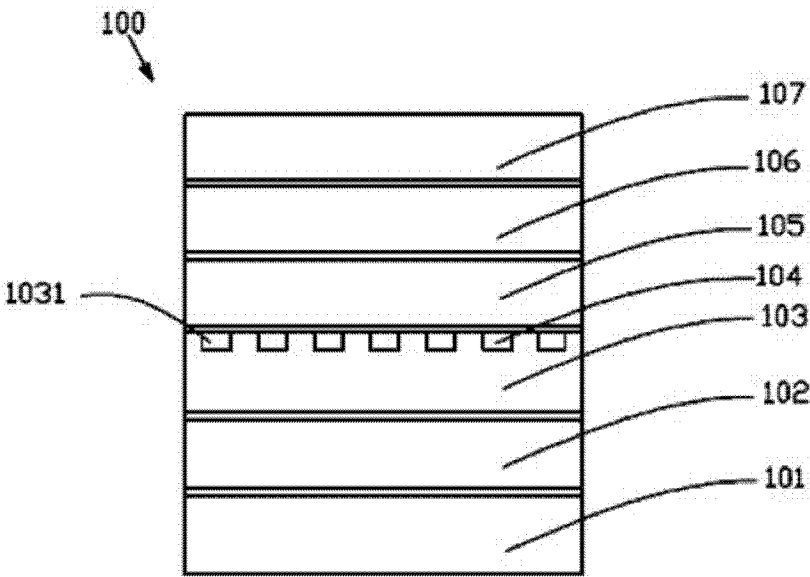


图 1

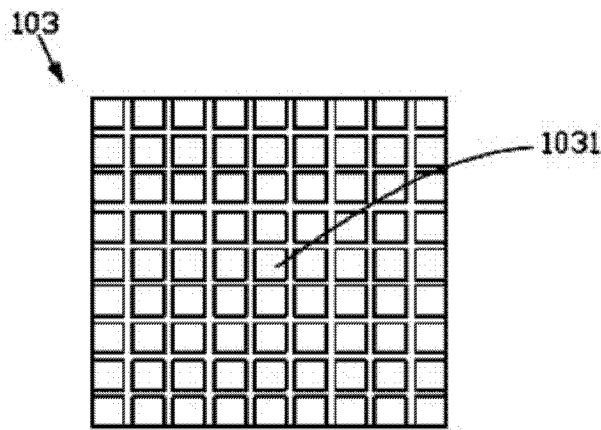


图 2

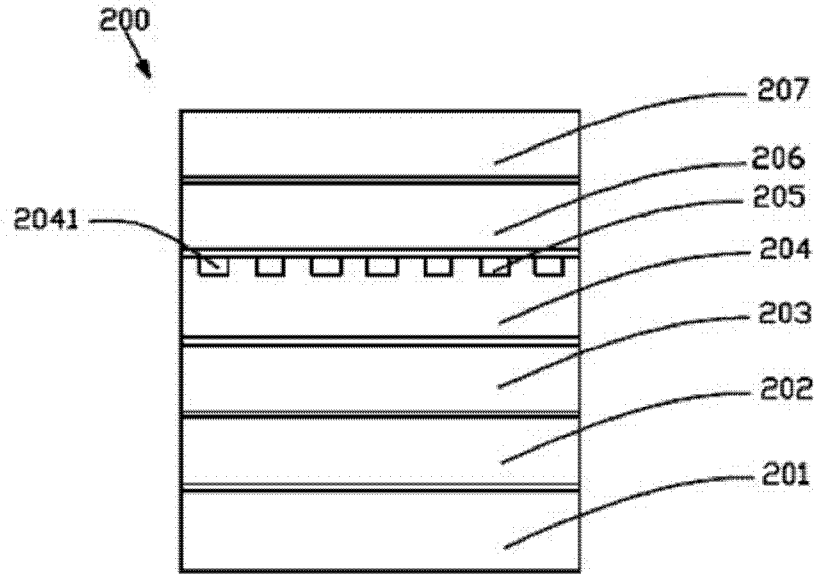


图 3

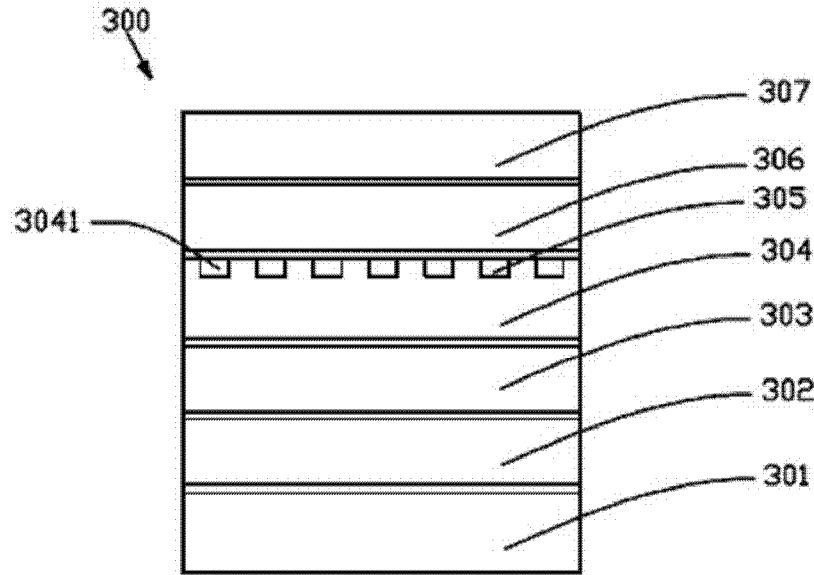


图 4

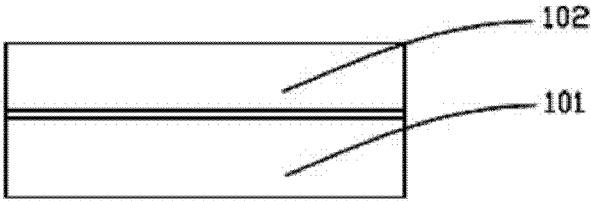


图 5a

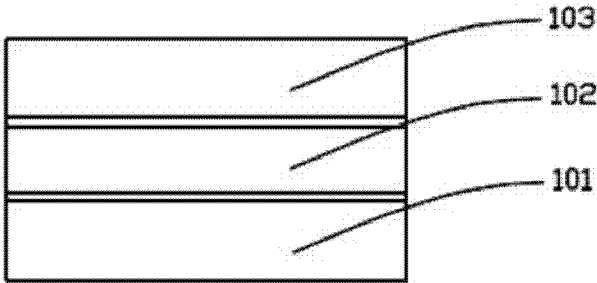


图 5b

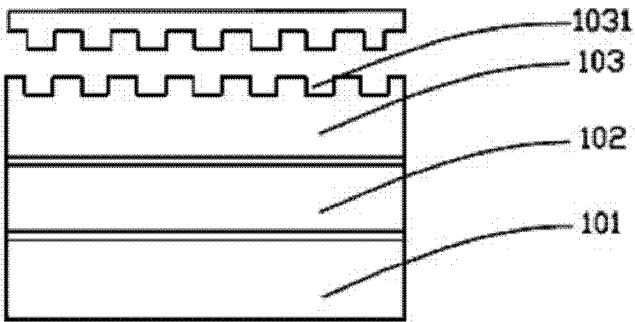


图 5c

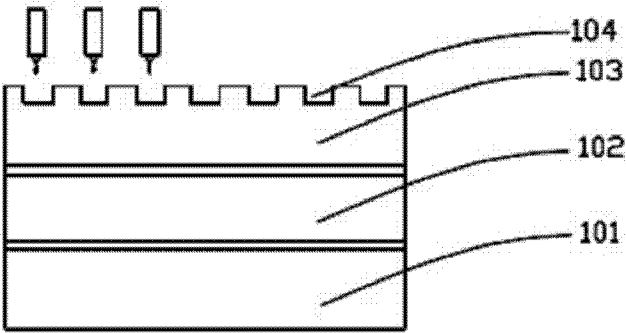


图 5d

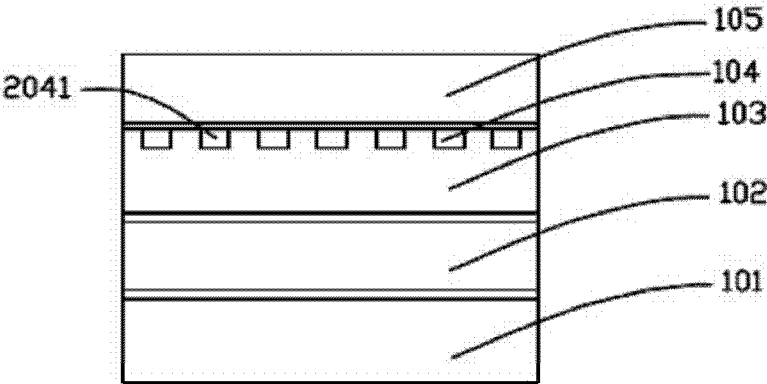


图 5e

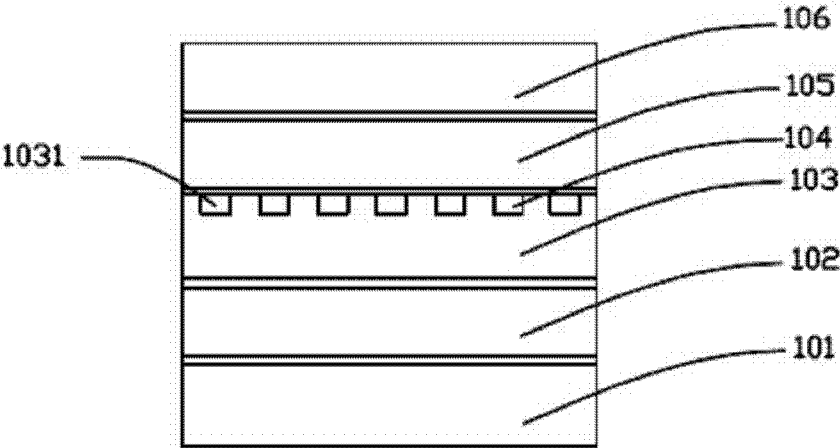


图 5f

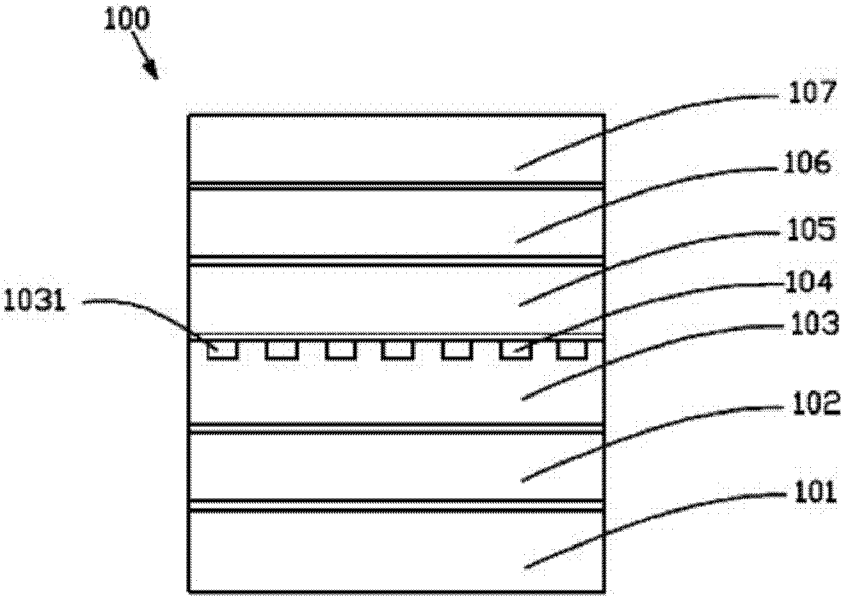


图 5g

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/083559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 51/56 (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)

CNXTX, CNABS, DWPI: opening, groove, opening, electrode, luminous solution, functional layer, organic light emitting layer, electron transport layer, hole transport layer, hole barrier layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103078057 A (SOOCHOW UNIVERSITY), 01 May 2013 (01.05.2013), description, paragraphs 63-79, and figures 1-3d	1-20
Y	CN 104979484 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 14 October 2015 (14.10.2015), description, paragraphs 47-79, and figures 4-5D	1-20
A	CN 103165527 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 19 June 2013 (19.06.2013), the whole document	1-20

☐ 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 January 2017 (05.01.2017)	Date of mailing of the international search report 18 0January 2017 (18.01.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 WU, Haitao Telephone No.: (86-10) 62089265

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/083559

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103078057 A	01 May 2013	CN 103078057 B	20 January 2016
CN 104979484 A	14 October 2015	US 2008150423 A1	26 June 2008
		CN 101207150 A	25 June 2008
		KR 20080058909 A	26 June 2008
		KR 101586673 B1	20 January 2016
		US 8421348 B2	16 April 2013
CN 103165527 A	19 June 2013	US 8945961 B2	03 February 2015
		TW 201327964 A	01 July 2013
		US 2013153937 A1	20 June 2013
		KR 20130070196 A	27 June 2013

A. 主题的分类 H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/56(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: 沟槽, 开口, 凹槽, 电极, 发光溶液, 功能层, 有机发光层, 电子传输层, 空穴传输层, 空穴阻挡层, groove, opening, electrode, luminous solution, functional layer, organic light emitting layer, electron transport layer, hole transport layer, hole barrier layer														
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>Y</td> <td>CN 103078057 A (苏州大学) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 说明书第63-79段, 附图1-3d</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104979484 A (乐金显示有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第47-79段, 附图4-5D</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103165527 A (三星显示有限公司) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文</td> <td>1-20</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	Y	CN 103078057 A (苏州大学) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 说明书第63-79段, 附图1-3d	1-20	Y	CN 104979484 A (乐金显示有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第47-79段, 附图4-5D	1-20	A	CN 103165527 A (三星显示有限公司) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
Y	CN 103078057 A (苏州大学) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 说明书第63-79段, 附图1-3d	1-20												
Y	CN 104979484 A (乐金显示有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第47-79段, 附图4-5D	1-20												
A	CN 103165527 A (三星显示有限公司) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 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 2017年 1月 5日		国际检索报告邮寄日期 2017年 1月 18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) 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 吴海涛 电话号码 (86-10)62089265												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/083559

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	103078057	A	2013年 5月 1日	CN	103078057	B	2016年 1月 20日		
CN	104979484	A	2015年 10月 14日	US	2008150423	A1	2008年 6月 26日		
				CN	101207150	A	2008年 6月 25日		
				KR	20080058909	A	2008年 6月 26日		
				KR	101586673	B1	2016年 1月 20日		
				US	8421348	B2	2013年 4月 16日		
CN	103165527	A	2013年 6月 19日	US	8945961	B2	2015年 2月 3日		
				TW	201327964	A	2013年 7月 1日		
				US	2013153937	A1	2013年 6月 20日		
				KR	20130070196	A	2013年 6月 27日		