

(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
2019 年 1 月 17 日 (17.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/010946 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) *H01L 21/77* (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/073289
- (22) 国际申请日: 2018 年 1 月 18 日 (18.01.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710556199.X 2017 年 7 月 10 日 (10.07.2017) 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: 王质武 (WANG, Zhiwu); 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: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 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, 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,

(54) Title: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示面板及其制作方法、显示设备

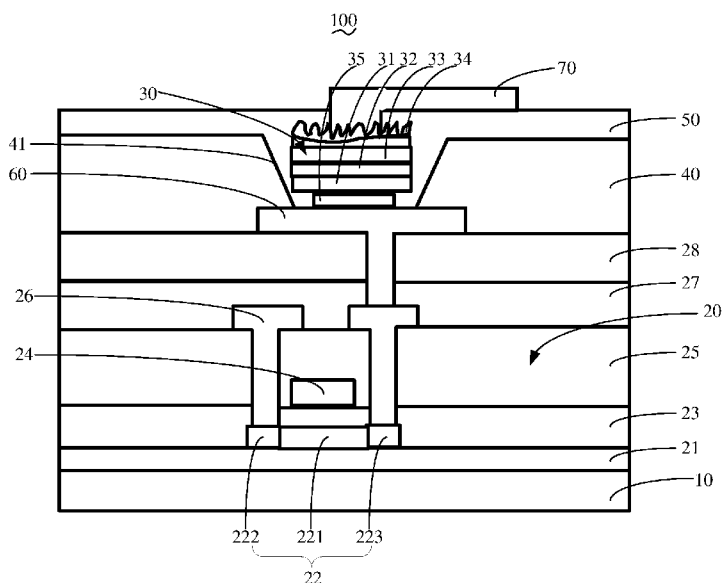


图 1

(57) Abstract: A display panel (100) and a manufacturing method therefor, the display panel comprising a micro light-emitting diode (30) and a thin film transistor (20) electrically connected to the micro light-emitting diode (30). The micro light-emitting diode (30) comprises an N-type semiconductor (34) and a P-type semiconductor (32). The P-type semiconductor (32) is adjacent to the thin film transistor (20), and the N-type semiconductor (34) is disposed at a side, facing away from the thin film transistor (20), of the P-type semiconductor (32). A surface, facing away from the P-type semiconductor (32), of the N-type semiconductor (34) is roughened by

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))。

means of a plasma surface treatment process. Since the thickness of the N-type semiconductor (34) is greater than the thickness of the P-type semiconductor (32), when the N-type semiconductor (34) is roughened, the crystal quality of the material of the N-type semiconductor (34) is not affected, thereby increasing the light-emitting efficiency, while reducing the leakage current of the micro light-emitting diode (30).

(57) 摘要: 一种显示面板 (100) 及其制作方法, 包括微型发光二极管 (30) 及与所述微型发光二极管 (30) 电连接的薄膜晶体管 (20)。所述微型发光二极管 (30) 包括N型半导体 (34) 及P型半导体 (32)。所述P型半导体 (32) 靠近所述薄膜晶体管 (20), 所述N型半导体 (34) 设于P型半导体 (32) 背向薄膜晶体管 (20) 的一侧。通过等离子体表面处理工艺将所述N型半导体 (34) 背向所述P型半导体 (32) 的一面进行粗化。由于所述N型半导体 (34) 的厚度大于所述P型半导体 (32) 的厚度, 因此, 对所述N型半导体 (34) 进行粗化时, 不会影响所述N型半导体 (34) 材料的晶体质量, 进而增加出光效率的同时, 减少所述微型发光二极管 (30) 的漏电流。

显示面板及其制作方法、显示设备

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示面板及其制作方法，以及一种显示设备。

背景技术

10 微型发光二极管（Micro LED）的耗电量仅为液晶显示屏（LCD）的十分之一。Micro LED 与有机发光二极管（OLED）一样属于自发光器件，具有低功耗、厚度小、质量小、体积小、功耗低、反应快的特点，且不具有 OLED 色衰的缺点，因此成为面板行业研究的热点。

15 现有技术中，Micro LED 芯片与薄膜晶体管（TFT）电连接时，一般 N 型半导体靠近 TFT，P 型半导体设于 N 型半导体背向 TFT 的一侧。由于光从设于所述 P 型半导体及所述 N 型半导体之间的发光层射出，并进入 P 型半导体层进行出射。但是，P 型半导体的出光面为光面时，由于全反射会导致部分光线重新进入发光层转化为热量，导致出光效率降低。因此，为了增加出光，现有技术中对 P 型半导体层进行粗化处理，以减少光的全反射，增加出光效率。但是由于 P 型半导体层相对薄，厚度在 200nm 以内，粗化会导致 P 型半导体材料的晶体质量下降，从而使得所述 Micro LED 芯片的漏电流增加。

20

发明内容

本发明的提供一种显示面板，在增加出光效率的同时，减少所述 Micro LED 芯片的漏电流的产生。

25 所述显示面板包括薄膜晶体管，设于所述薄膜晶体管上并与所述薄膜晶体管电连接的微型发光二极管，所述微型发光二极管包括 P 型半导体、与所述 P 型半导体相对设置的 N 型半导体、设于所述 P 型半导体与所述 N 型半导体之间的发光层，所述 N 型半导体设于所述 P 型半导体背向所述薄膜晶体管的一侧，所述 N 型半导体的厚度大于所述 P 型半导体，所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一面为粗糙面。

其中，所述显示面板还包括钝化层及有机层，所述有机层层叠于所述薄膜晶体管上，且所述有机层上设有开口槽，所述微型发光二极管收容所述开口槽内并与所述薄膜晶体管电连接；所述钝化层层叠并覆盖所述有机层及所述微型发光二极管。

5 其中，所述钝化层为有机或无机绝缘膜层。

其中，所述显示面板还包括第一电极及第二电极，所述第一电极层叠于所述薄膜晶体管上并位于所述有机层的开口槽位置，所述薄膜晶体管包括源漏极，所述第一电极一端与所述源漏极连接，另一端与所述 P 型半导体进行电连接；所述第二电极层叠于所述钝化层上方，且所述第二电极的一端通过穿过所述钝化层与所述 N 型半导体进行电连接。

10

其中，所述 P 型半导体朝向所述第一电极的一面层叠有透明导电层，所述第一电极通过所述透明导电层与所述 P 型半导体进行电连接。

其中，所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一侧设有 N 型金属电极，所述第二电极通过所述 N 型金属电极与所述 N 型半导体进行电连接。

15 其中，所述 N 型半导体的厚度大于 $2\mu\text{m}$ ，所述 P 型半导体的厚度小于 200nm 。

本发明还提供一种显示面板的制作方法，包括步骤：

提供一形成有薄膜晶体管及有机层的基板，所述有机层层叠于所述薄膜晶体管上，在所述有机层上形成开口槽；

20 在所述开口槽内设一微型发光二极管，并将所述微型发光二极管与所述薄膜晶体管电连接，所述微型发光二极管包括 P 型半导体、与所述 P 型半导体相对设置的 N 型半导体及设于所述 P 型半导体与所述 N 型半导体之间的发光层，所述 N 型半导体设于所述 P 型半导体背向所述薄膜晶体管一侧，且所述 N 型半导体的厚度大于所述 P 型半导体；

25 通过等离子体表面处理工艺处理所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一面，使所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一面粗化；

在所述有机层及所述微型发光二极管上形成钝化层；

在所述钝化层上形成第二电极，且所述第二电极的一端与所述 N 型半导体电连接。

其中，所述等离子体表面处理工艺中的形成等离子体的气体为 H_2 、Ar、 N_2 或 NH_3 中任意一种或几种。

本发明还提供一种显示设备，包括显示设备本体及上述的显示面板，所述显示面板与所述显示设备本体电连接。本发明提供的所述显示面板，在所述
5 Micro LED 芯片与薄膜晶体管 (TFT) 电连接时，使所述 P 型半导体靠近 TFT，N 型半导体设于 P 型半导体背向 TFT 的一侧，并对所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一面处理为粗糙面。由于所述 N 型半导体的厚度大于所述 P 型半导体的厚度，因此，对所述 N 型半导体进行粗化时，不会影响所述 N 型半导体材料的晶体质量，进而实现了增加出光效率的同时，避免所述 Micro LED
10 芯片的漏电流的产生。

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
15 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 是本发明实施例的显示面板的结构示意图；

图 2 是图 1 所述本发明实施例的显示面板制造流程图；

图 3 是本发明实施例的显示面板制造中步骤“提供一形成有薄膜晶体管及
20 有机层的基板，并在所述有机层上形成开口槽”的具体流程图；

图 4-图 10 是本发明实施的显示面板各制造步骤中的截面示意图。

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
25 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做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。

请参阅图 1，本发明提供一种显示面板 100。所述显示面板 100 包括基板 10、设于所述基板 10 上的薄膜晶体管 20，及设于所述薄膜晶体管 20 上并与

所述薄膜晶体管 20 电连接的微型发光二极管 30。

所述基板 10 可以为刚性基板或者为柔性基板。本实施例中，所述基板 10 为刚性的玻璃基板。

本实施例中，所述薄膜晶体管 20 为 LTPS-TFT。所述薄膜晶体管 20 包括
5 缓冲层 21、有源层 22、栅极绝缘层 23、栅极 24、介电层 25、源漏极 26、阻隔层 27 及平坦层 28。所述缓冲层 21 层叠并覆盖与所述基板 10 上，所述有源层 22 层叠于所述缓冲层 21 上。所述有源层 22 包括沟道层 221 及分设于所述沟道层 221 两侧的第一掺杂区 222 及第二掺杂区 223。所述栅极绝缘层 23 覆盖所述有源层 22 及未被所述有源层 22 覆盖的所述缓冲层 21。所述栅极 24
10 层叠于所述栅极绝缘层 23 上，且其垂直方向的投影位于所述沟道层 221 内。所述介电层 25 层叠与所述栅极 24 上，并覆盖所述栅极 24 及未被所述栅极 24 覆盖的栅极绝缘层 23。自所述介电层 25 背向所述栅极绝缘层 23 的一面向所述有源层 22 延伸有两个过孔，且两个所述过孔分别位于所述第一掺杂区 222 及所述第二掺杂区 223 上。所述源漏极 26 设于所述介电层 25 上，且所述源漏极 26 包括源极及漏极，所述源极与所述漏极分别通过所述过孔与穿过所述介电层 25 及所述栅极绝缘层 23 分别与所述第一掺杂区 222 及所述第二掺杂区 223 进行电连接。所述阻隔层 27 层叠于所述源漏极 26 上并覆盖所述源漏极 26 及未被所述源漏极 26 覆盖的所述介电层 25。所述平坦层 28 层叠于所述阻隔层 27 上。自所述平坦层 28 背向所述阻隔层 27 的一面向所述平坦层 28 内部延
20 伸有一穿孔，所述穿孔延伸至所述源漏极 26。可以理解的是，根据实际需要，所述薄膜晶体管 20 还可以为其它类型的薄膜晶体管，如普通 TFT、LTPS-TFT、HTPS-TFT 等其它类型的薄膜晶体管。

所述微型发光二极管 30 包括依次层叠的透明导电层 31、P 型半导体 32、
25 发光层 33、N 型半导体 34。所述 P 型半导体 32 与所述 N 型半导体 34 相对且平行设置，所述发光层 33 设于所述 P 型半导体 32 与所述 N 型半导体 34 之间。所述 P 型半导体 32 与所述透明导电层 31 进行贴合，从而实现所述 P 型半导体 32 与所述透明导电层 31 的电连接。并且，所述 P 型半导体 32 通过所述透明导电层 31 与所述薄膜晶体管 20 进行电连接。通过所述透明导电层 31 将所述薄膜晶体管 20 传输的电流或电压均匀分布于所述 P 型半导体上，能够促进所

述发光层 33 各个位置的均匀发光。

所述 N 型半导体 34 设于所述 P 型半导体 32 背向所述薄膜晶体管 20 的一侧，且所述 N 型半导体 34 背向所述 P 型半导体 32 的一面为粗糙面。通过将所述 N 型半导体 34 背向所述 P 型半导体 32 的一面设置为粗糙面，使得从所述 N 型半导体与所述 P 型半导体之间的所述出光层 33 发光从所述 N 型半导体侧的出光效率增加。并且，为了尽量减少所述 N 型半导体 34 的晶格缺陷，一般所述 N 型半导体 34 的厚度会大于所述 P 型半导体 32 的厚度，因此，将所述 N 型半导体 34 的一面设置为粗糙面，不会影响所述 N 型半导体 34 的中的晶体质量，从而不会增加所述 Micro LED 芯片 30 的漏电流，实现在增加出光效率的同时，减少所述 Micro LED 芯片 30 的漏电流的产生。本发明中，所述 N 型半导体的厚度大于 $2\mu\text{m}$ ，所述 P 型半导体的厚度小于 200nm 。进一步的，本实施例中，所述 N 型半导体 34 背向所述 P 型半导体 32 的一面还设置有 N 型金属电极。

所述显示面板 100 还包括有机层 40、钝化层 50、第一电极 60 及第二电极 70。所述有机层 40 层叠于所述薄膜晶体管 20 上。所述有机层 40 上设有开口槽 41，且所述微型发光二极管 30 收容于所述开口槽 41 内。所述钝化层 50 层叠于所述有机层 40 上并覆盖所述微型发光二极管 30。所述钝化层 50 为有机或无机绝缘膜层。

所述第一电极 60 设于所述薄膜晶体管 20 的平坦层 28 上，并内嵌于所述有机层 40 内，即所述有机层 40 覆盖所述第一电极 60 及未被所述第一电极 60 覆盖的平坦层 28。并且，所述开口槽 41 的底壁为所述第一电极 60，即在所述有机层 40 上设置开口槽 41，并露出部分所述第一电极 60。所述第一电极 60 的一端通过所述穿孔与所述薄膜晶体管 20 的源漏极 26 进行电连接，另一端与所述 P 透明导电层 31 通过键合材料层 35 进行电连接，从而通过所述第一电极 60 实现所述微型发光二极管 30 与所述薄膜晶体管 20 的电连接。所述第二电极 70 层叠于所述钝化层 40 上，所述第二电极 70 的一端通过设于所述钝化层 40 上的过孔与所述 N 型金属电极 35 进行电连接。本发明中将所述第二电极 70 设于所述钝化层 40 上，通过所述钝化层 40 将所述第一电极 60 及所述第二电极 70 隔离开，防止所述第一电极 60 与所述第二电极 70 产生短路现象。

本发明中,通过所述第一电极 60 及所述第二电极 70 向所述微型发光二极管 30 加载电流,使得所述微型发光二极管 30 的所述发光层 33 进行发光,发出的光线经过所述 N 型半导体 34 透出。并且,由于所述 N 型半导体 34 背向所述 P 型半导体 32 的一面为粗糙面,从而减少所述 N 型半导体侧对光线的全反射,从而增加所述 N 型半导体侧的出光效率。并且,由于所述 N 型半导体 34 的厚度较大,将所述 N 型半导体 34 的一面设置为粗糙面时,不会影响所述 N 型半导体 34 的中的晶体质量,从而不会增加所述 Micro LED 芯片 30 的漏电流,进而实现在增加出光效率的同时,减少所述 Micro LED 芯片 30 的漏电流的产生。

请参阅图 2,本发明还所述显示面板 100 的制作方法,包括:

步骤 210、提供一形成有薄膜晶体管 20 及有机层 40 的基板 10,所述有机层 40 层叠于所述薄膜晶体管 20 上,在所述有机层 40 上形成开口槽 41。

具体的,请参阅图 3,所述步骤 210 包括:

步骤 211、请参阅图 4,提供一基板 10,在所述基板 10 上形成薄膜晶体管 20。所述基板 10 可以为刚性基板或者为柔性基板。本实施例中,所述基板 10 为刚性的玻璃基板。

本实施例中,所述薄膜晶体管 20 为 LTPS-TFT。所述薄膜晶体管 20 包括缓冲层 21、有源层 22、栅极绝缘层 23、栅极 24、介电层 25、源漏极 26、阻隔层 27 及平坦层 28。通过气相沉积、旋涂或喷墨打印等工艺在所述基板 10 上形成所述缓冲层 21,使所述缓冲层 21 层叠并覆盖与所述基板 10 上。并在所述缓冲层 21 上形成有源层 22,所述有源层 22 层叠于所述缓冲层 21 上。对所述有源层 22 的两端分别进行 N 离子掺杂及 P 离子掺杂,使得所述有源层 22 形成沟道层 221 及分设于所述沟道层 221 两侧的第一掺杂区 222 及第二掺杂区 223。在所述有源层 22 及未被所述有源层 22 覆盖的所述缓冲层 21 上形成所述栅极绝缘层 23,所述栅极绝缘层 23 覆盖所述有源层 22 及未被所述有源层 22 覆盖的所述缓冲层 21。在所述栅极绝缘层 23 上形成所述栅极 24,所述栅极 24 垂直方向的投影位于所述沟道层 221 内。在所述栅极 24 及未被所述栅极 24 覆盖的栅极绝缘层 23 上形成所述介电层 25,所述介电层 25 覆盖所述栅极 24 及未被所述栅极 24 覆盖的栅极绝缘层 23。自所述介电层 25 背向所述栅极绝

缘层 23 的一面向所述有源层 22 延伸形成两个过孔,且两个所述过孔分别位于所述第一掺杂区 222 及所述第二掺杂区 223 上。在所述介电层 25 上形成所述源漏极 26,并使所述源漏极 26 通过得到过孔穿过所述介电层 25 及所述栅极绝缘层 23 分别与所述第一掺杂区 222 及所述第二掺杂区 223 进行电连接。在
5 所述源漏极 26 上形成所述阻隔层 27,使所述阻隔层 27 覆盖所述源漏极 26 及未被所述源漏极 26 覆盖的所述介电层 25。在所述阻隔层 27 形成所述平坦层 28。自所述平坦层 28 背向所述阻隔层 27 的一面向所述源漏极 26 延伸一穿孔,且所述穿孔位于所述源漏极 26 上。可以理解的是,根据实际需要,所述薄膜晶体管 20 还可以为其它类型的薄膜晶体管,如普通 TFT、HTPS-TFT 等其它
10 类型的薄膜晶体管。

步骤 212、请参阅图 4,在所述薄膜晶体管 20 上形成一第一电极 60,所述
所述第一电极 60 与所述薄膜晶体管 20 进行电连接。

通过电镀、磁控溅射、气相沉积等工艺在所述薄膜晶体管 20 的所述平坦
层 26 上形成一第一金属层,进一步对所述第一金属层进行图案化得到所述第
15 一电极 60。并使所述第一电极 60 通过所述穿孔与所述源漏极 26 进行电连接。

步骤 213、请参阅图 6,在所述第一电极 60 上及未被所述第一电极 60 覆
盖的所述薄膜晶体管 20 上沉积有机材料层 42。

本实施例中,所述有机材料层 42 为有机光阻材料。通过旋涂或喷墨打印
等工艺沉积形成于所述第一电极 60 上及未被所述第一电极 60 覆盖的所述薄膜
20 晶体管 20。

步骤 214、请参阅图 7,图案化所述有机材料层 42,得到有机层 40,所述
有机层 40 上设有开口槽 41。

通过曝光、显影等将所述有机材料层 42 进行图案化,得到所述有机层 40。
所述有机层 40 上包括开口槽 41,所述开口槽 41 为圆台状,其开口方向背离
25 所述薄膜晶体管 20,且其开口的大小大于所述底壁的大小。本发明中,对所
述有机材料层 42 进行图案化,除去覆盖在所述第一电极 60 的所述有机材料层
42,露出所述第一电极 60 并形成所述开口槽 41,使得所述开口槽 41 的底壁
为所述第一电极 60。

步骤 220、请参阅图 8,在所述开口槽 41 内设一微型发光二极管 30,并

将所述微型发光二极管 30 与所述第一电极 60 键合，所述微型发光二极管 30 包括 P 型半导体 32、与所述 P 型半导体 32 相对设置的 N 型半导体 34 及设于所述 P 型半导体 32 与所述 N 型半导体 34 之间的发光层 33。

5 本发明中，所述 N 型半导体 34 设于所述 P 型半导体 32 背向所述薄膜晶体管 20 的一侧，且所述 N 型半导体 34 的厚度大于所述 P 型半导体 32。本实施例中，所述 P 型半导体 32 背向所述 N 型半导体 34 的一侧还设有透明导电层 31，并将所述透明导电层 31 与所述第一电极 60 通过键合材料层进行键合，以实现所述微型发光二极管 30 与薄膜晶体管 20 的电连接。

10 步骤 230、请参阅图 9，通过等离子体表面工艺处理所述 N 型半导体 34 背向所述 P 型半导体 32 的一面，使所述 N 型半导体 34 背向所述 P 型半导体 32 的一面粗化。

15 本实施例中，通过所述等离子体表面处理工艺对所述 N 型半导体 34 背向所述 P 型半导体 32 的一面进行处理。所述等离子体表面处理工艺为将一定的气体进行处理形成等离子体，通过所述等离子体对物体表面进行处理。本发明中，形成所述等离子体的气体还可以为 H_2 、Ar、 N_2 或 NH_3 中任意一种或几种气体。本实施例中，形成所述等离子体的气体为 H_2 。通过所述等离子体表面处理工艺，使所述 N 型半导体 32 背向所述 P 型半导体的一面粗糙化，从而减少所述 N 型半导体 32 对所述发光层 33 发出光线的全反射，进而增加所述显示面板 100 的透光率。

20 步骤 240、请参阅图 10，在所述有机层 40 及所述微型发光二极管 30 上沉积钝化层 70。

25 通过旋涂或喷墨打印等工艺在所述有机层 40 及所述微型发光二极管 30 上沉积钝化材料层 71，所述钝化材料层 71 覆盖所述有机层 40 及所述微型发光二极管 30。进一步的，过刻蚀工艺图案化所述钝化材料层 71，得到钝化层 70。所述钝化层 70 包括开孔，所述开孔从所述钝化层 70 背向所述有机层 60 的一面向所述钝化层 70 内部延伸至所述 N 型半导体上。

步骤 250、请重新参阅图 1，在所述钝化层 70 上形成第二电极 50，且所述第二电极 50 的一端穿过所述开孔与所述 N 型半导体 34 电连接。

通过电镀、磁控溅射、气相沉积等工艺在所述钝化层 70 上形成一第二金

属层，进一步对所述第二金属层进行图案化得到所述第二电极 50。并且，所述第二电极 50 通过所述开孔与所述 N 型半导体 32 进行电连接。本实施例中，所述 N 型半导体上还层叠并电连接有 N 型金属电极，通过所述 N 型金属电极与所述第二电极 50 实现所述第二电极 50 与所述 N 型半导体 32 的电连接，使得所述第二电极 50 与所述 N 型半导体 32 之间的电连接更加的牢固。

本发明还提供一种显示设备。所述显示设备包括显示设备本体及上述的显示面板，所述显示面板与所述显示设备本体电连接。所述显示设备可以为手机、电脑、平板、电视等电子显示设备。

以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已，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、一种显示面板，其中，包括薄膜晶体管，设于所述薄膜晶体管上并与所述薄膜晶体管电连接的微型发光二极管，所述微型发光二极管包括 P 型半导体、与所述 P 型半导体相对设置的 N 型半导体、设于所述 P 型半导体与所述 N 型半导体之间的发光层，所述 N 型半导体设于所述 P 型半导体背向所述薄膜晶体管的一侧，所述 N 型半导体的厚度大于所述 P 型半导体，所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一面为粗糙面。

2、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述显示面板还包括钝化层及有机层，所述有机层层叠于所述薄膜晶体管上，且所述有机层上设有开口槽，所述微型发光二极管收容所述开口槽内并与所述薄膜晶体管电连接；所述钝化层层叠并覆盖所述有机层及所述微型发光二极管。

3、如权利要求 2 所述的显示面板，其中，所述钝化层为有机或无机绝缘膜层。

4、如权利要求 2 所述的显示面板，其中，所述显示面板还包括第一电极及第二电极，所述第一电极层叠于所述薄膜晶体管上并位于所述有机层的开口槽位置，所述薄膜晶体管包括源漏极，所述第一电极一端与所述源漏极连接，另一端与所述 P 型半导体进行电连接；所述第二电极层叠于所述钝化层上方，且所述第二电极的一端通过穿过所述钝化层与所述 N 型半导体进行电连接。

5、如权利要求 3 所述的显示面板，其中，所述 P 型半导体朝向所述第一电极的一面层叠有透明导电层，所述第一电极通过所述透明导电层与所述 P 型半导体进行电连接。

6、如权利要求 3 所述的显示面板，其中，所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一侧设有 N 型金属电极，所述第二电极通过所述 N 型金属电极与所述 N 型半导体进行电连接。

7、如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述 N 型半导体的厚度大于 2 μm ，所述 P 型半导体的厚度小于 200nm。

8、一种显示面板的制作方法，其中，包括步骤：

提供一形成有薄膜晶体管及有机层的基板，所述有机层层叠于所述薄膜晶

体管上,在所述有机层上形成开口槽;

在所述开口槽内设一微型发光二极管,并将所述微型发光二极管与所述薄膜晶体管电连接,所述微型发光二极管包括P型半导体、与所述P型半导体相对设置的N型半导体及设于所述P型半导体与所述N型半导体之间的发光层,
5 所述N型半导体设于所述P型半导体背向所述薄膜晶体管一侧,且所述N型半导体的厚度大于所述P型半导体;

通过等离子体表面处理工艺处理所述N型半导体背向所述P型半导体的一面,使所述N型半导体背向所述P型半导体的一面粗化;

在所述有机层及所述微型发光二极管上形成钝化层;

10 在所述钝化层上形成第二电极,且所述第二电极的一端与所述N型半导体电连接。

9、如权利要求8所述的显示面板的制作方法,其中,所述等离子体表面处理工艺中的形成等离子体的气体为 H_2 、Ar、 N_2 或 NH_3 中任意一种或几种。

10、一种显示设备,其中,包括显示设备本体及显示面板,所述显示面板
15 与所述显示设备本体电连接;所述显示面板包括薄膜晶体管,设于所述薄膜晶体管上并与所述薄膜晶体管电连接的微型发光二极管,所述微型发光二极管包括P型半导体、与所述P型半导体相对设置的N型半导体、设于所述P型半导体与所述N型半导体之间的发光层,所述N型半导体设于所述P型半导体背向所述薄膜晶体管的一侧,所述N型半导体的厚度大于所述P型半导体,
20 所述N型半导体背向所述P型半导体的一面为粗糙面。

11、如权利要求10所述的显示设备,其中,所述显示面板还包括钝化层及有机层,所述有机层层叠于所述薄膜晶体管上,且所述有机层上设有开口槽,所述微型发光二极管收容所述开口槽内并与所述薄膜晶体管电连接;所述钝化层层叠并覆盖所述有机层及所述微型发光二极管。

25 12、如权利要求11所述的显示设备,其中,所述钝化层为有机或无机绝缘膜层。

13、如权利要求11所述的显示设备,其中,所述显示面板还包括第一电极及第二电极,所述第一电极层叠于所述薄膜晶体管上并位于所述有机层的开口槽位置,所述薄膜晶体管包括源漏极,所述第一电极一端与所述源漏极连接,

另一端与所述 P 型半导体进行电连接；所述第二电极层叠于所述钝化层上方，且所述第二电极的一端通过穿过所述钝化层与所述 N 型半导体进行电连接。

14、如权利要求 12 所述的显示设备，其中，所述 P 型半导体朝向所述第一电极的一面层叠有透明导电层，所述第一电极通过所述透明导电层与所述 P 型半导体进行电连接。

15、如权利要求 12 所述的显示设备，其中，所述 N 型半导体背向所述 P 型半导体的一侧设有 N 型金属电极，所述第二电极通过所述 N 型金属电极与所述 N 型半导体进行电连接。

16、如权利要求 10 所述的显示设备，其中，所述 N 型半导体的厚度大于 $2\mu\text{m}$ ，所述 P 型半导体的厚度小于 200nm 。

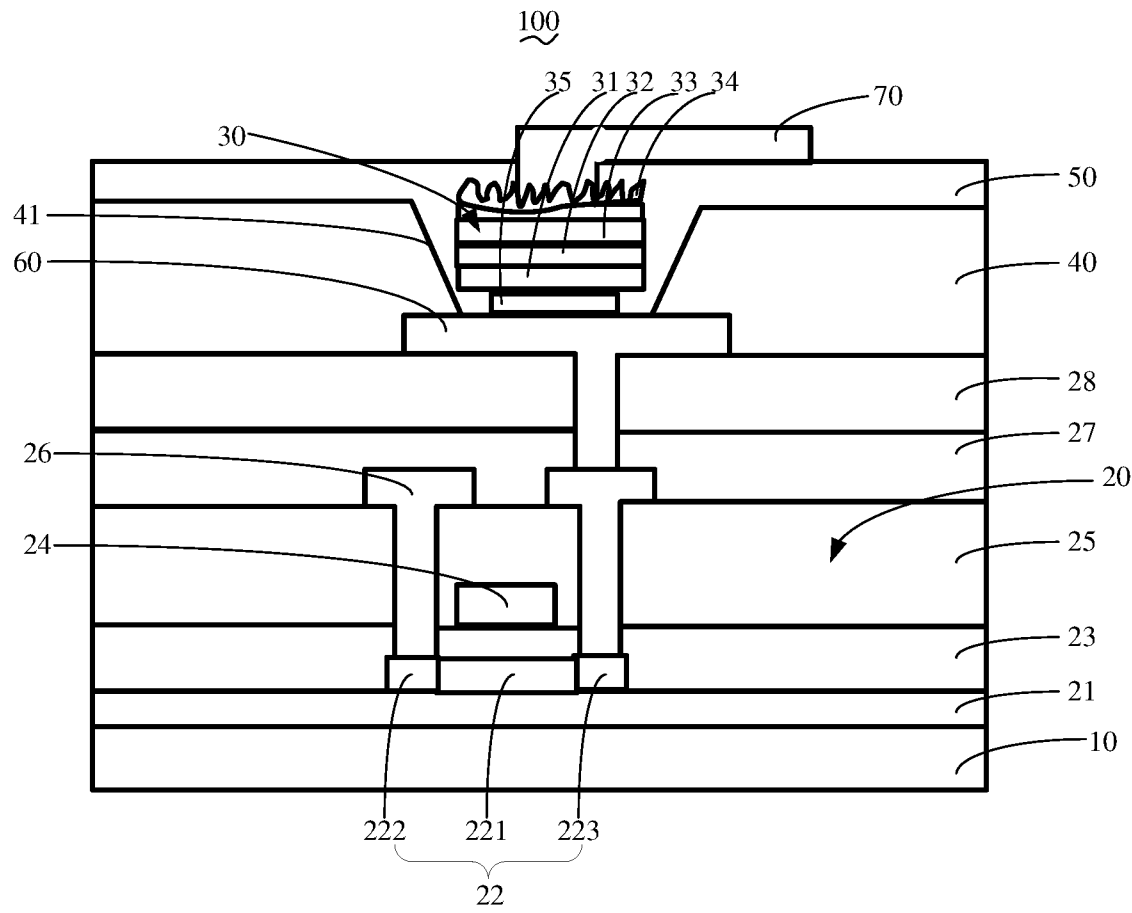


图 1

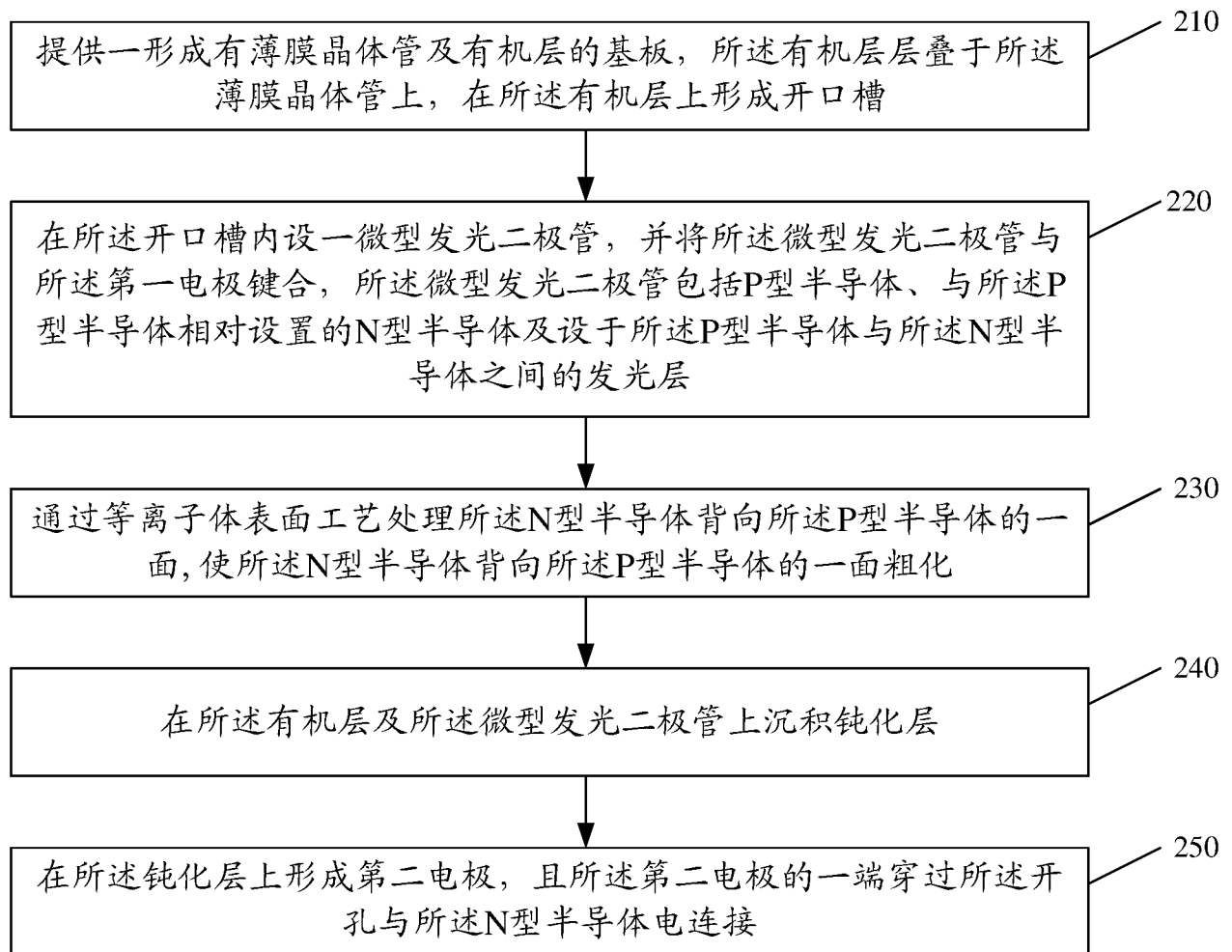


图 2

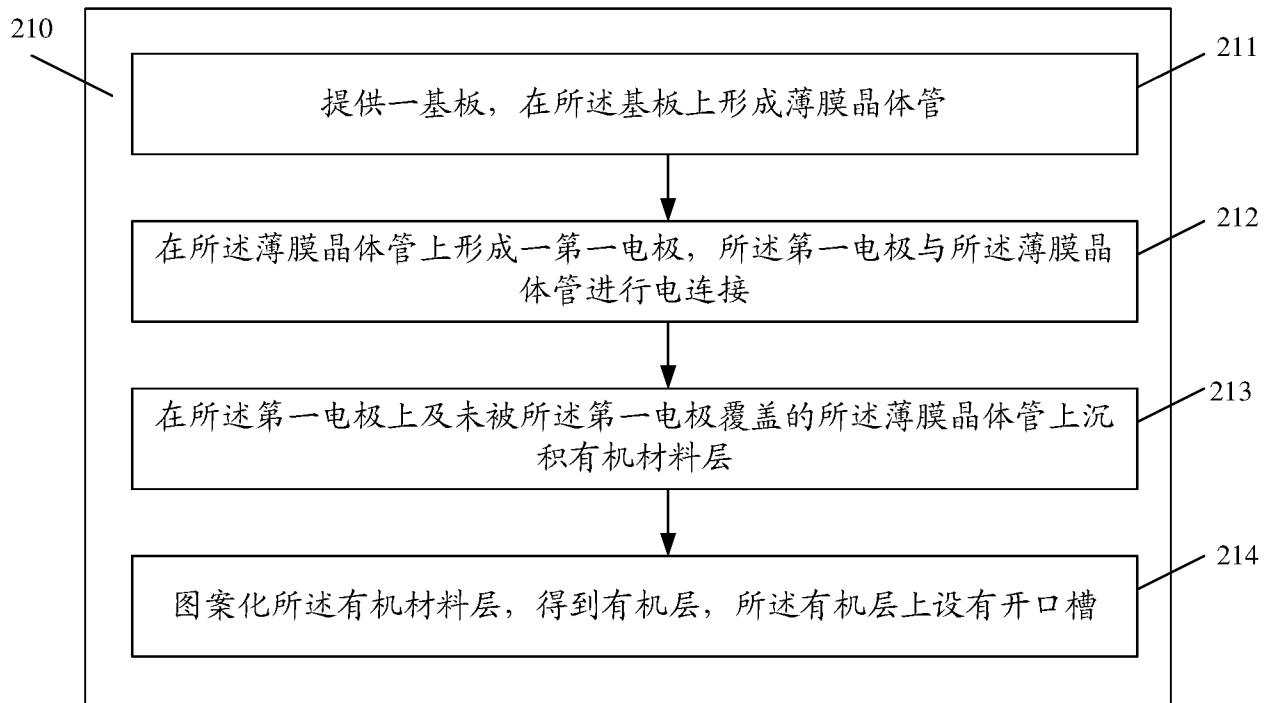


图 3

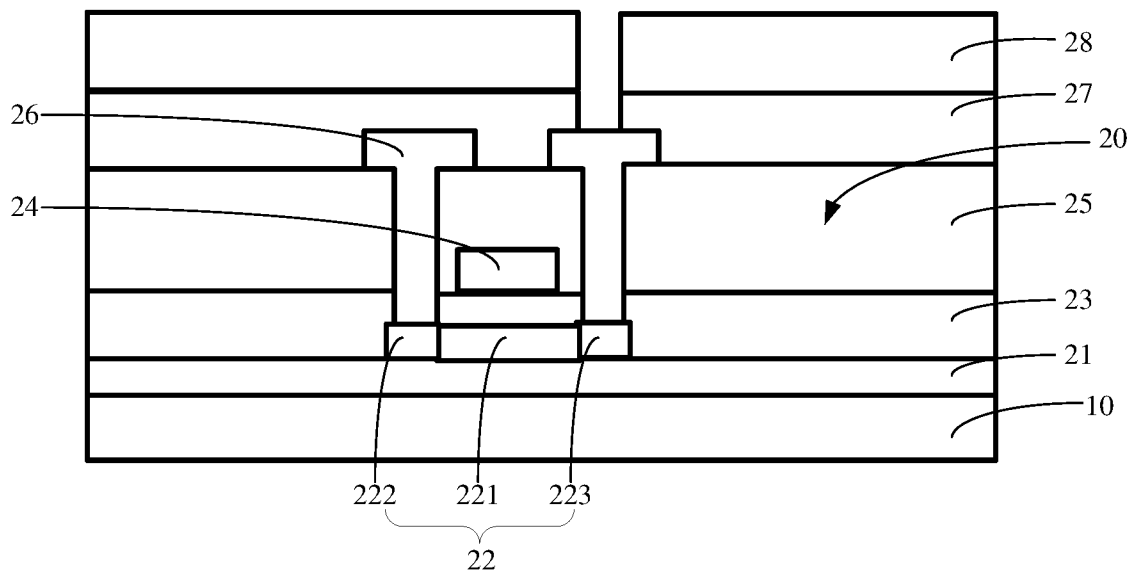


图 4

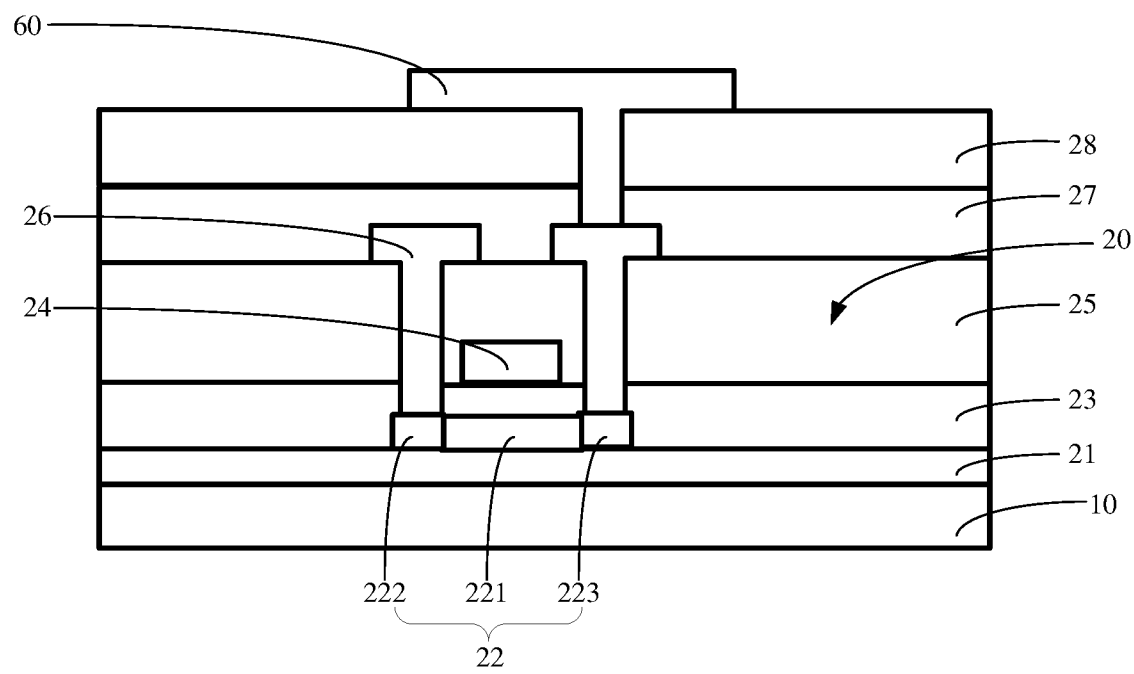


图 5

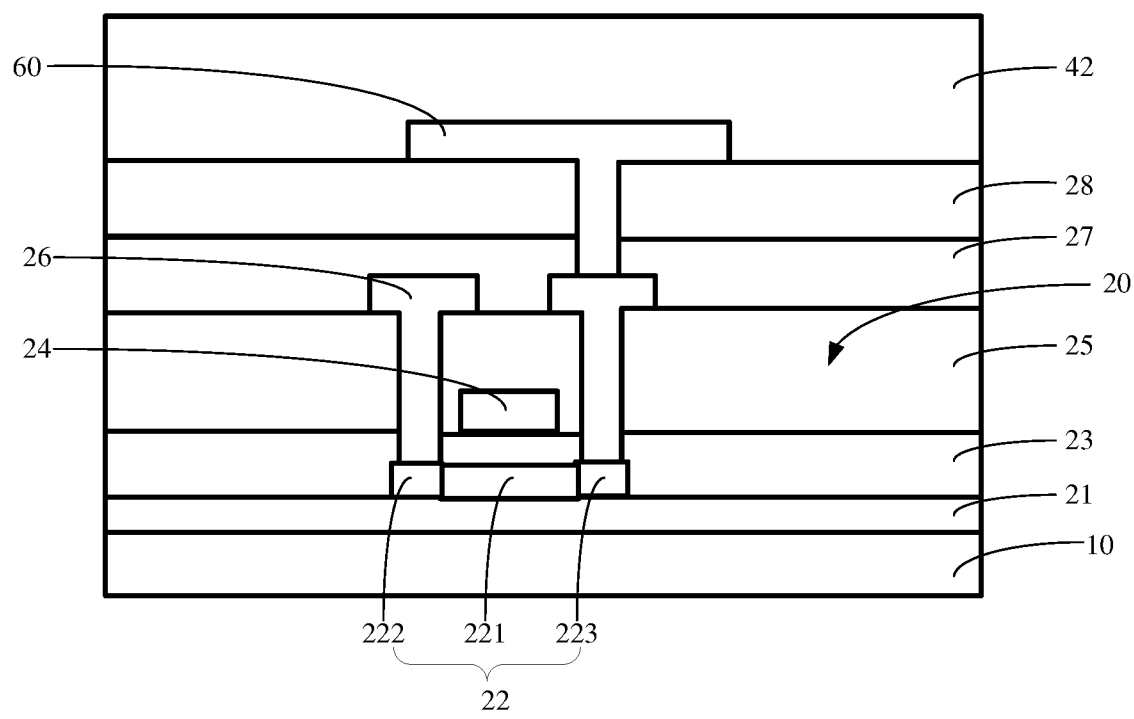


图 6

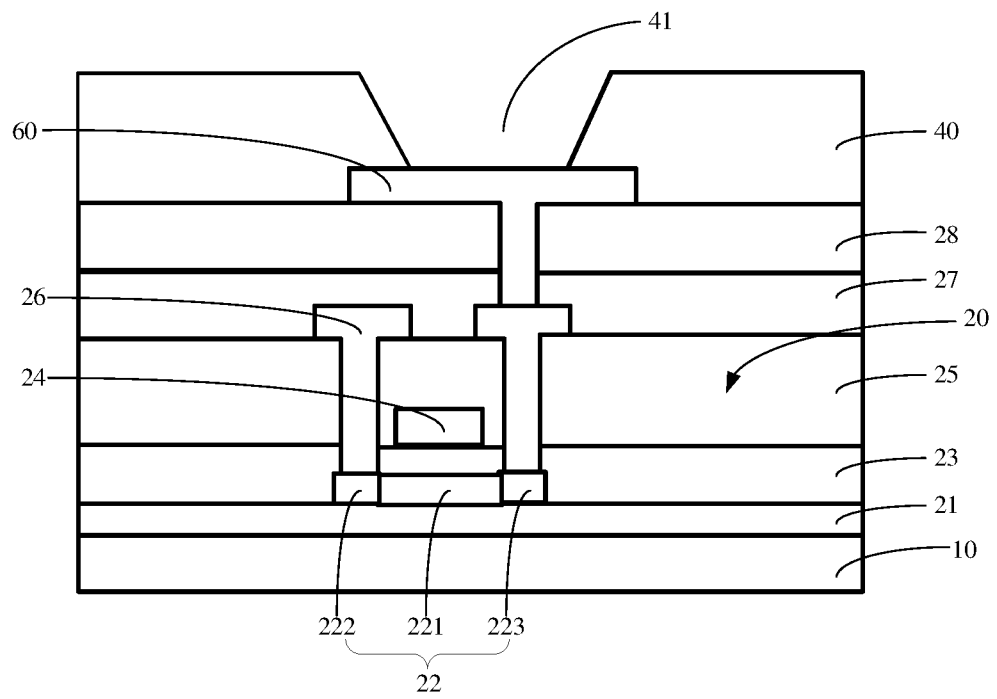


图 7

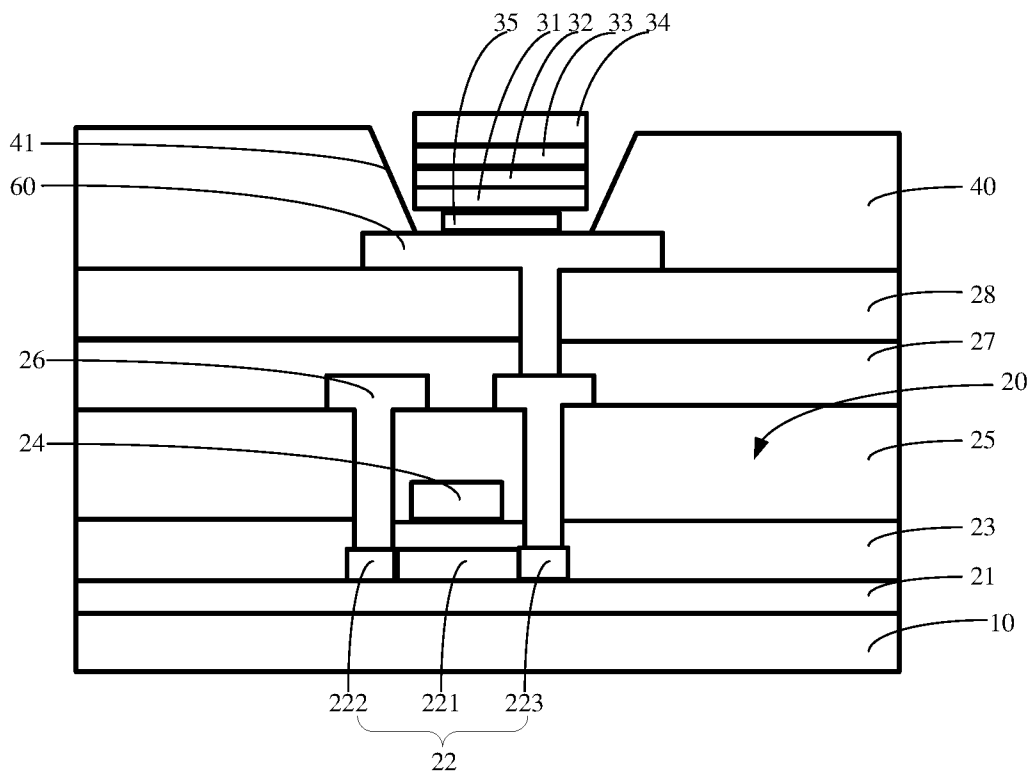


图 8

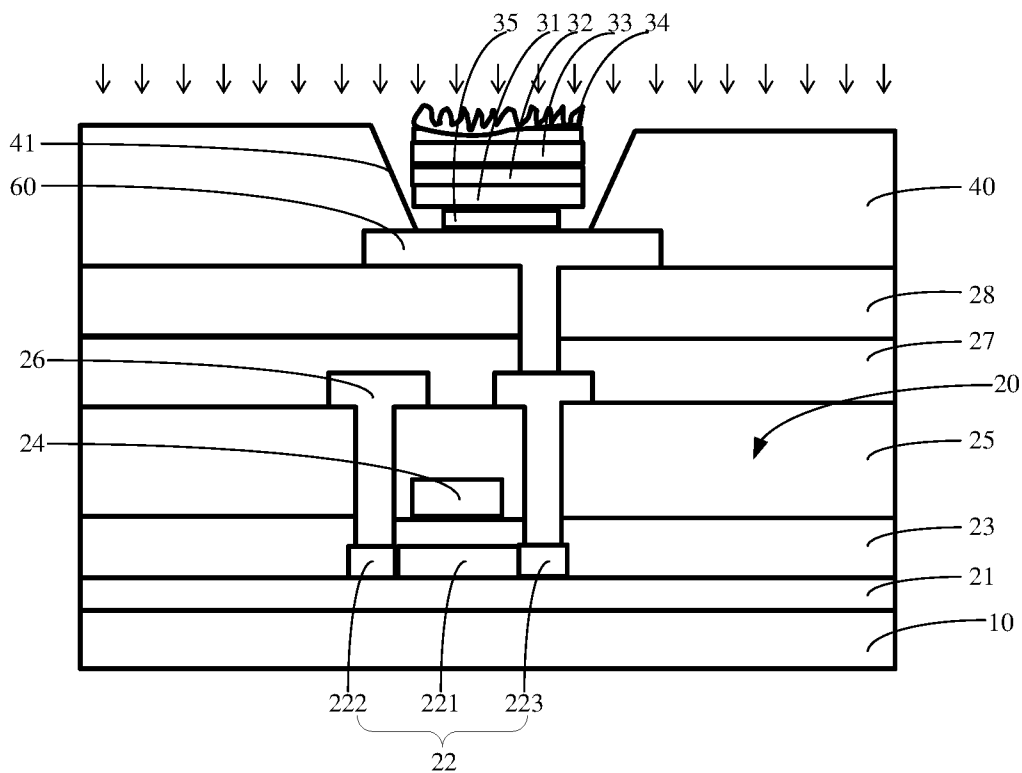


图 9

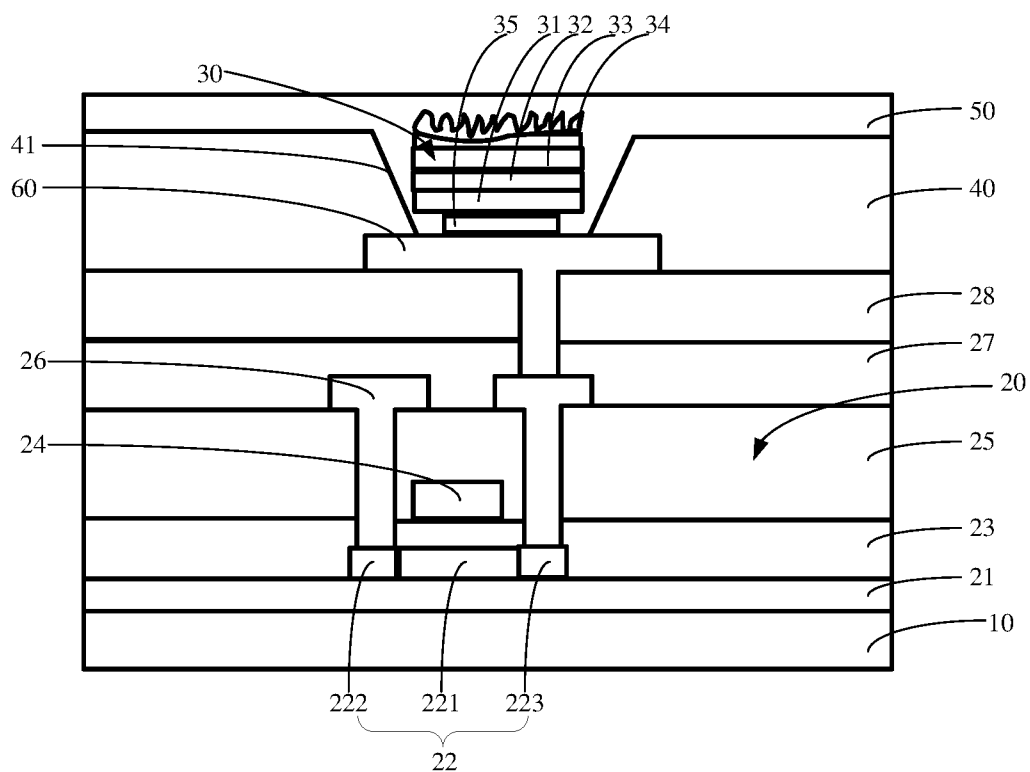


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/073289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12 (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: 发光二极管, 粗糙, 晶体管, 微, 等离子, led, rough+, tft, micro, plasma

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107331670 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 November 2017 (07.11.2017), description, paragraphs [0026]-[0052], and figures 1-10	1-16
Y	CN 105324858 A (LUXVUE TECHNOLOGY CORPORATION) 10 February 2016 (10.02.2016), description, paragraphs [0043]-[0083], and figures 1-9	1-16
Y	CN 102130244 A (INSTITUTES OF TECHNOLOGY OF TIANJIN) 20 July 2011 (20.07.2011), description, paragraphs [0038]-[0051], and figure 4	1-16
A	CN 103219432 A (TEKCORE CO., LTD.) 24 July 2013 (24.07.2013), entire document	1-16

☐ 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 19 March 2018	Date of mailing of the international search report 03 April 2018
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 YAN, Miaoling Telephone No. (86-10) 53961449

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/073289

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107331670 A	07 November 2017	None	
CN 105324858 A	10 February 2016	TW I585996 B	01 June 2017
		TW 201515262 A	16 April 2015
		JP 2016522585 A	28 July 2016
		US 9570427 B2	14 February 2017
		TW I542033 B	11 July 2016
		KR 101766184 B1	07 August 2017
		TW 201635584 A	01 October 2016
		US 8987765 B2	24 March 2015
		JP 6159477 B2	05 July 2017
		US 2016111405 A1	21 April 2016
		US 2017125392 A1	04 May 2017
		KR 20170033905 A	27 March 2017
		US 2015137153 A1	21 May 2015
		US 9240397 B2	19 January 2016
		US 9876000 B2	23 January 2018
		CN 105324858 B	14 November 2017
		WO 2014204695 A1	24 December 2014
		KR 101718829 B1	04 April 2017
		US 2014367705 A1	18 December 2014
		EP 2997608 A1	23 March 2016
		KR 20160010537 A	27 January 2016
CN 102130244 A	20 July 2011	CN 102130244 B	06 March 2013
CN 103219432 A	24 July 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/073289

A. 主题的分类 H01L 27/12(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, EPODOC, CNPAT, IEEE, CNKI:发光二极管, 粗糙, 晶体管, 微, 等离子, led, rough+, tft, micro, plasma		
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 107331670 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0026]-[0052]段、附图1-10	1-16
Y	CN 105324858 A (勒克斯维科技公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 说明书第[0043]-[0083]段、附图1-9	1-16
Y	CN 102130244 A (天津理工大学) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 说明书第[0038]-[0051]段、附图4	1-16
A	CN 103219432 A (泰谷光电科技股份有限公司) 2013年 7月 24日 (2013 - 07 - 24) 全文	1-16
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2018年 3月 19日		2018年 4月 3日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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		颜庙青 电话号码 (86-10)010-53961449

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/073289

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	107331670	A	2017年 11月 7日	无			
CN	105324858	A	2016年 2月 10日	TW	I585996	B	2017年 6月 1日
				TW	201515262	A	2015年 4月 16日
				JP	2016522585	A	2016年 7月 28日
				US	9570427	B2	2017年 2月 14日
				TW	I542033	B	2016年 7月 11日
				KR	101766184	B1	2017年 8月 7日
				TW	201635584	A	2016年 10月 1日
				US	8987765	B2	2015年 3月 24日
				JP	6159477	B2	2017年 7月 5日
				US	2016111405	A1	2016年 4月 21日
				US	2017125392	A1	2017年 5月 4日
				KR	20170033905	A	2017年 3月 27日
				US	2015137153	A1	2015年 5月 21日
				US	9240397	B2	2016年 1月 19日
				US	9876000	B2	2018年 1月 23日
				CN	105324858	B	2017年 11月 14日
				WO	2014204695	A1	2014年 12月 24日
				KR	101718829	B1	2017年 4月 4日
				US	2014367705	A1	2014年 12月 18日
				EP	2997608	A1	2016年 3月 23日
				KR	20160010537	A	2016年 1月 27日
CN	102130244	A	2011年 7月 20日	CN	102130244	B	2013年 3月 6日
CN	103219432	A	2013年 7月 24日	无			