



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105739210 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(21)申请号 201610187572.4

(22)申请日 2016.03.29

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 黎午升

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 汪源 陈源

(51)Int.Cl.
G02F 1/161(2006.01)

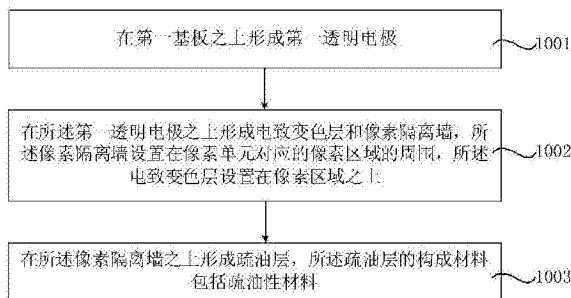
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

阵列基板、显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种阵列基板、显示面板及其制备方法、显示装置,所述阵列基板的制备方法包括:在第一基板之上形成第一透明电极;在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。本发明提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域,避免电致变色材料流到相邻像素,从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性,最终提高了电致变色显示器的显示效果。



1. 一种阵列基板的制备方法,其特征在于,包括:
在第一基板之上形成第一透明电极;
在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;
在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。
2. 根据权利要求1所述的阵列基板的制备方法,其特征在于,还包括:
通过氧气和惰性气体对所述疏油层进行等离子处理。
3. 根据权利要求2所述的阵列基板的制备方法,其特征在于,所述通过氧气和惰性气体对所述疏油层进行等离子处理的步骤包括:
通过氧气和氦气对所述疏油层进行等离子处理。
4. 根据权利要求1所述的阵列基板的制备方法,其特征在于,所述疏油层的构成材料包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅之中的至少一种。
5. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括:
形成阵列基板,所述阵列基板包括权利要求1至4任一所述的阵列基板;
形成彩膜基板;
将所述彩膜基板与所述阵列基板相对设置。
6. 根据权利要求5所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述形成彩膜基板的步骤包括:
在第二基板之上形成第二透明电极;
在所述第二透明电极之上形成黑矩阵,所述黑矩阵与所述像素隔离墙对应设置。
7. 根据权利要求6所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述第二透明电极之上形成黑矩阵的步骤之前包括:
通过氧气和惰性气体对所述第二透明电极进行等离子处理。
8. 根据权利要求7所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述通过氧气和惰性气体对所述第二透明电极进行等离子处理的步骤包括:
通过氧气和氦气对所述第二透明电极进行等离子处理。
9. 根据权利要求6所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述第二透明电极之上形成黑矩阵的步骤包括:
通过一次构图工艺在所述第二透明电极之上形成黑矩阵和隔垫物。
10. 一种阵列基板,其特征在于,包括第一基板,所述第一基板之上设置有第一透明电极,所述第一透明电极之上设置有电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上,所述像素隔离墙之上设置有疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。
11. 根据权利要求10所述的阵列基板,其特征在于,所述疏油层的构成材料包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅之中的至少一种。
12. 根据权利要求10所述的阵列基板,其特征在于,所述疏油层的厚度范围为10nm-600nm。
13. 根据权利要求12所述的阵列基板,其特征在于,所述疏油层的厚度为100nm。
14. 一种显示面板,其特征在于,包括彩膜基板和权利要求10至13任一所述的阵列基

板,所述彩膜基板与所述阵列基板相对设置。

15.根据权利要求14所述的显示面板,其特征在于,所述彩膜基板包括第二基板,所述第二基板之上设置有第二透明电极,所述第二透明电极之上设置有黑矩阵,所述黑矩阵与所述像素隔离墙对应设置。

16.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求14或15所述的显示面板。

阵列基板、显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种阵列基板、显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 电致变色显示是一种新型的显示技术,与液晶显示相比,电致变色显示具有清晰度高、视角大、工作电压低、不需要背光和偏光片等优点,因此电致变色显示技术得到了快速的发展。电致变色(Electrochromism,EC)是指材料的光学属性在外加电场的作用下,发生稳定、可逆的颜色变化的现象,从而在低透射率的致色状态或高透射率的消色状态之间产生可逆变化的一种电化学变化引起的材料物理性能变化的特殊现象,在外观上则表现为颜色状态和透明状态的可逆变化。

[0003] 目前,主流的电致变色显示器(Electrochromeric Display,ECD)为有源矩阵式电致变色显示器(Active Matrix ECD,AMECD)。图1为现有技术中像素隔离墙的结构示意图。如图1所示,为了避免相邻像素102之间的串扰,现有技术中在相邻的像素102之间设置像素隔离墙101。图2-4为现有技术中电致变色材料的喷墨打印流程示意图。如图2-4所示,基板104上设置有像素隔离墙101和透明电极105,电致变色材料103落入到像素隔离墙102之内的透明电极105之上。由于像素隔离墙101具有亲油性,导致电致变色材料103容易流到相邻像素,导致相邻像素之内电致变色层的厚度不同,最终影响电致变色显示器的显示效果。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种阵列基板、显示面板及其制备方法、显示装置,用于解决现有的电致变色显示器的相邻像素之内电致变色层的厚度不同,影响电致变色显示器的显示效果的问题。

[0005] 为此,本发明提供一种阵列基板的制备方法,包括:

[0006] 在第一基板之上形成第一透明电极;

[0007] 在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;

[0008] 在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。

[0009] 可选的,还包括:

[0010] 通过氧气和惰性气体对所述疏油层进行等离子处理。

[0011] 可选的,所述通过氧气和惰性气体对所述疏油层进行等离子处理的步骤包括:

[0012] 通过氧气和氦气对所述疏油层进行等离子处理。

[0013] 可选的,所述疏油层的构成材料包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅之中的至少一种。

[0014] 本发明还提供一种显示面板的制备方法,包括:

[0015] 形成阵列基板,所述阵列基板包括上述任一所述的阵列基板;

[0016] 形成彩膜基板;

- [0017] 将所述彩膜基板与所述阵列基板相对设置。
- [0018] 可选的,所述形成彩膜基板的步骤包括:
- [0019] 在第二基板之上形成第二透明电极;
- [0020] 在所述第二透明电极之上形成黑矩阵,所述黑矩阵与所述像素隔离墙对应设置。
- [0021] 可选的,所述在所述第二透明电极之上形成黑矩阵的步骤之前包括:
- [0022] 通过氧气和惰性气体对所述第二透明电极进行等离子处理。
- [0023] 可选的,所述通过氧气和惰性气体对所述第二透明电极进行等离子处理的步骤包括:
- [0024] 通过氧气和氦气对所述第二透明电极进行等离子处理。
- [0025] 可选的,所述在所述第二透明电极之上形成黑矩阵的步骤包括:
- [0026] 通过一次构图工艺在所述第二透明电极之上形成黑矩阵和隔垫物。
- [0027] 本发明还提供一种阵列基板,包括第一基板,所述第一基板之上设置有第一透明电极,所述第一透明电极之上设置有电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上,所述像素隔离墙之上设置有疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。
- [0028] 可选的,所述疏油层的构成材料包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅之中的至少一种。
- [0029] 可选的,所述疏油层的厚度范围为10nm-600nm。
- [0030] 可选的,所述疏油层的厚度为100nm。
- [0031] 本发明还提供一种显示面板,包括彩膜基板和上述任一所述的阵列基板,所述彩膜基板与所述阵列基板相对设置。
- [0032] 可选的,所述彩膜基板包括第二基板,所述第二基板之上设置有第二透明电极,所述第二透明电极之上设置有黑矩阵,所述黑矩阵与所述像素隔离墙对应设置。
- [0033] 本发明还提供一种显示装置,包括上述任一所述的显示面板。
- [0034] 本发明具有下述有益效果:
- [0035] 本发明提供的阵列基板、显示面板及其制备方法、显示装置之中,所述阵列基板的制备方法包括:在第一基板之上形成第一透明电极;在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。本发明提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域,避免电致变色材料流到相邻像素,从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性,最终提高了电致变色显示器的显示效果。

附图说明

- [0036] 图1为现有技术中像素隔离墙的结构示意图;
- [0037] 图2-4为现有技术中电致变色材料的喷墨打印流程示意图;
- [0038] 图5为本发明实施例一提供的一种阵列基板的制备方法的流程图;
- [0039] 图6为等离子处理前后不同材料的接触角的变化示意图;
- [0040] 图7为本发明实施例二提供的一种显示面板的制备方法的流程图;
- [0041] 图8为不同等离子处理条件对接触角的影响示意图;

[0042] 图9为本发明实施例三提供的一种阵列基板的结构示意图；

[0043] 图10为本发明实施例四提供的一种显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图对本发明提供的阵列基板、显示面板及其制备方法、显示装置进行详细描述。

[0045] 实施例一

[0046] 图5为本发明实施例一提供的一种阵列基板的制备方法的流程图。如图5所示，所述阵列基板的制备方法包括：

[0047] 步骤1001、在第一基板之上形成第一透明电极。

[0048] 步骤1002、在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙，所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围，所述电致变色层设置在像素区域之上。

[0049] 本实施例中，首先在所述第一基板之上形成像素隔离墙，然后将电致变色材料喷墨打印到像素隔离墙之内，所述电致变色材料干燥之后形成电致变色层。

[0050] 步骤1003、在所述像素隔离墙之上形成疏油层，所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。

[0051] 本实施例中，所述疏油层的构成材料包括透明的疏油性材料。可选的，所述疏油层的构成材料包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅之中的至少一种。所述阵列基板的制备方法还包括：通过氧气和惰性气体对所述疏油层进行等离子处理。可选的，所述通过氧气和惰性气体对所述疏油层进行等离子处理的步骤包括：通过氧气和氦气对所述疏油层进行等离子处理。本实施例提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域，避免电致变色材料流到相邻像素，从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性，最终提高了电致变色显示器的显示效果。

[0052] 图6为等离子处理前后不同材料的接触角的变化示意图。如图6所示，等离子处理之前的玻璃、氧化硅、氮氧化硅以及氮化硅对水的接触角依次变大，而且都处于较大的区间范围之内。等离子处理之后的玻璃、氧化硅、氮氧化硅以及氮化硅对水的接触角基本不变，而且都处于较小的区间范围之内。因此，等离子处理能够增加疏油层的疏油性。像素隔离墙具有亲油性，喷墨打印使用氯仿作为溶剂溶解电致变色材料，氯仿具有亲油性，然而等离子处理之后的疏油层具有更大的亲水性，这样就可以控制电致变色材料溶液或墨滴精准落入到预设的像素区域，同时也可以保证落入到像素之内的电致变色材料干燥之后形成的电致变色层的厚度均一。

[0053] 本实施例提供的阵列基板的制备方法包括：在第一基板之上形成第一透明电极；在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙，所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围，所述电致变色层设置在像素区域之上；在所述像素隔离墙之上形成疏油层，所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。本实施例提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域，避免电致变色材料流到相邻像素，从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性，最终提高了电致变色显示器的显示效果。

[0054] 实施例二

[0055] 图7为本发明实施例二提供的一种显示面板的制备方法的流程图。如图7所示，所

述显示面板的制备方法包括：

[0056] 步骤2001、形成阵列基板。

[0057] 本实施例中，所述阵列基板包括实施例一提供的阵列基板，具体内容可参照实施例一的描述，此处不再赘述。

[0058] 步骤2002、形成彩膜基板。

[0059] 步骤2003、将所述彩膜基板与所述阵列基板相对设置。

[0060] 本实施例中，在第二基板之上形成第二透明电极，通过一次构图工艺在所述第二透明电极之上形成黑矩阵和隔垫物，所述黑矩阵与所述像素隔离墙对应设置。本实施例通过一次构图工艺在第二透明电极之上同时形成黑矩阵和隔垫物，从而减少了工艺流程，提高了工艺效率，减少了工艺成本。

[0061] 现有技术中黑矩阵BM材料在透明电极(氧化铟锡)上易有残留，残留的主要原因是玻璃、氧化铟锡、氧化硅、氮氧化硅以及氮化硅的表面具有的亲水性不同，即水接触角不同。由于不同材料表面的亲水性不同，不同材料的表面分子与黑矩阵分子的作用力也不同，因此黑矩阵在不同材料表面的残留程度也不同。相对于玻璃，氧化铟锡、氧化硅、氮氧化硅、氮化硅等表面的水接触角变大，其中氮化硅表面的水接触角最大，也就是说，氮化硅材料的亲水性最差、亲油性最强，氮化硅材料的表面分子与同为亲油性的黑矩阵分子之间的作用力最强，因此经过曝光、显影等工序之后仍然具有较多的黑矩阵颗粒残留在氮化硅材料的表面。试验显示，氧化铟锡(透明电极)表面也有一些黑矩阵颗粒残留。

[0062] 为解决黑矩阵在透明电极上残留的问题，本实施例在形成黑矩阵之前，通过氧气和惰性气体对所述第二透明电极进行等离子处理。优选的，通过氧气和氦气对所述第二透明电极进行等离子处理。本实施例在进行黑矩阵工艺之前对第二透明电极的表面进行等离子体处理，从而有效的消除了黑矩阵在第二透明电极的表面残留，降低了第二透明电极表面的粗糙度。产生上述现象的原因是因为第二透明电极的表面经过等离子体处理之后发生了复杂的物理变化和化学变化，第二透明电极的表面产生了自由基团或者极性基团，例如，羟基(-OH)。这些自由基团或者极性基团使得第二透明电极的表面极性增加，从而增加了第二透明电极表面的亲水性，降低了第二透明电极表面分子与亲油性的黑矩阵分子之间的作用力，从而能够有效消除黑矩阵在第二透明电极表面的残留。

[0063] 本实施例中，氧化铟锡与氧化硅表面的水接触角基本相同，都在 5° 左右。完成溅射(Spouter)、退火(anneal)之后，对形成的第二透明电极进行等离子体处理，从而可以避免黑矩阵在第二透明电极表面的残留。图8为不同等离子处理条件对接触角的影响示意图。如图8所示，等离子体处理时间(10sec、20sec或者30sec)以及功率(300W、500W或者800W)的变化对第二透明电极表面的水接触角或者亲水性的影响不大。因此，在实际应用之中，应当尽量缩短等离子体处理的时间和功率，从而可以提高产能。而且，本实施例还针对等离子体处理之后第二透明电极表面的水接触角与静置时间的关系进行了试验，试验结果显示随着静置时间的增加，等离子体处理的效果逐渐丧失，这是因为等离子体处理使得第二透明电极表面处于热力学非平衡态，因此第二透明电极表面的热力学非平衡态需要自发的恢复到热力学平衡态，这个恢复过程需要一个弛豫时间。因此，在进行实际生产时，需要对等离子体处理工艺与黑矩阵工艺之间的间隔时间进行控制，最好在对第二透明电极进行等离子体表面处理之后立即进行黑矩阵工艺，以保证等离子体处理具有较好的效果。

[0064] 本实施例提供的显示面板的制备方法之中,所述阵列基板的制备方法包括:在第一基板之上形成第一透明电极;在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。本实施例提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域,避免电致变色材料流到相邻像素,从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性,最终提高了电致变色显示器的显示效果。

[0065] 实施例三

[0066] 图9为本发明实施例三提供的一种阵列基板的结构示意图。如图9所示,所述阵列基板包括第一基板201,所述第一基板201之上设置有第一透明电极203、电致变色层204和像素隔离墙202,所述像素隔离墙202设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层204设置在像素区域之上。本实施例中,首先在所述第一基板201之上形成像素隔离墙202,然后将电致变色材料喷墨打印到像素隔离墙202之内,所述电致变色材料干燥之后形成电致变色层204。所述像素隔离墙202之上设置有疏油层205,所述疏油层205的构成材料包括疏油性材料。关于阵列基板的具体内容,请参照实施例一的描述,此处不再赘述。

[0067] 本实施例中,所述疏油层的构成材料包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅之中的至少一种。可选的,所述疏油层的厚度范围为10nm-600nm。优选的,所述疏油层的厚度为100nm。

[0068] 本实施例提供的阵列基板之中,所述阵列基板的制备方法包括:在第一基板之上形成第一透明电极;在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。本实施例提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域,避免电致变色材料流到相邻像素,从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性,最终提高了电致变色显示器的显示效果。

[0069] 实施例四

[0070] 图10为本发明实施例四提供的一种显示面板的结构示意图。如图10所示,所述显示面板包括彩膜基板和实施例三提供的阵列基板,所述彩膜基板与所述阵列基板相对设置。关于阵列基板的具体内容,请参照实施例三的描述,此处不再赘述。

[0071] 本实施例中,所述彩膜基板包括第二基板301,所述第二基板301之上设置有第二透明电极302,所述第二透明电极302之上设置有黑矩阵303,所述黑矩阵303与所述像素隔离墙202对应设置。所述黑矩阵303之上设置有隔垫物305和离子储存层304。所述彩膜基板与所述阵列基板之间设置有电解液306。

[0072] 本实施例提供的显示面板之中,所述阵列基板的制备方法包括:在第一基板之上形成第一透明电极;在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。本实施例提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域,避免电致变色材料流到相邻像素,从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性,最终提高了电致变色显示器的显示效果。

[0073] 实施例五

[0074] 本实施例提供一种显示装置,包括实施例四提供的显示面板,具体内容可参照实施例四的描述,此处不再赘述。

[0075] 本实施例提供的显示装置之中,所述阵列基板的制备方法包括:在第一基板之上形成第一透明电极;在所述第一透明电极之上形成电致变色层和像素隔离墙,所述像素隔离墙设置在像素单元对应的像素区域的周围,所述电致变色层设置在像素区域之上;在所述像素隔离墙之上形成疏油层,所述疏油层的构成材料包括疏油性材料。本实施例提供的疏油层可以控制电致变色材料精准落入到设定的像素区域,避免电致变色材料流到相邻像素,从而实现了相邻像素之内电致变色层的厚度均一性,最终提高了电致变色显示器的显示效果。

[0076] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

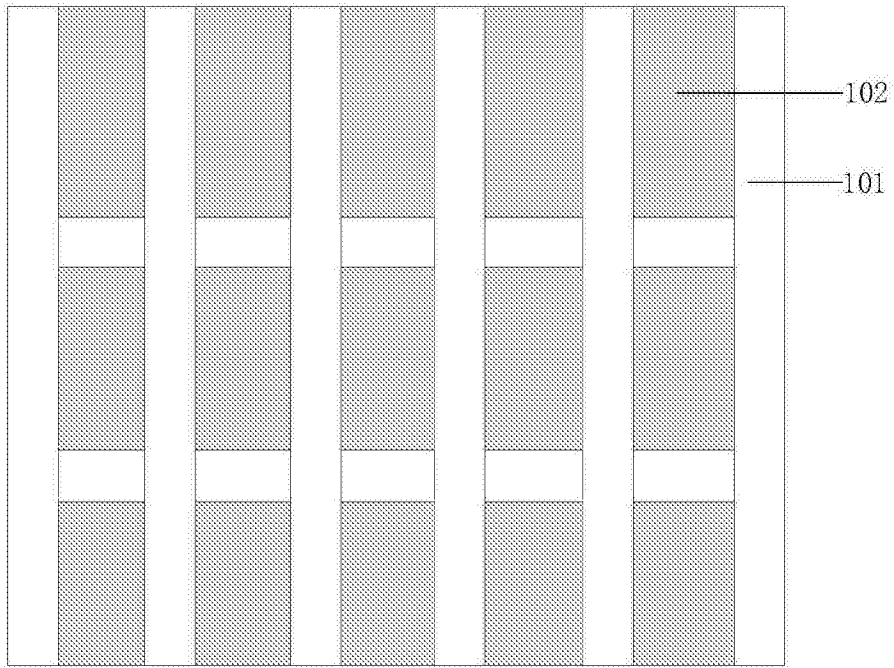


图1

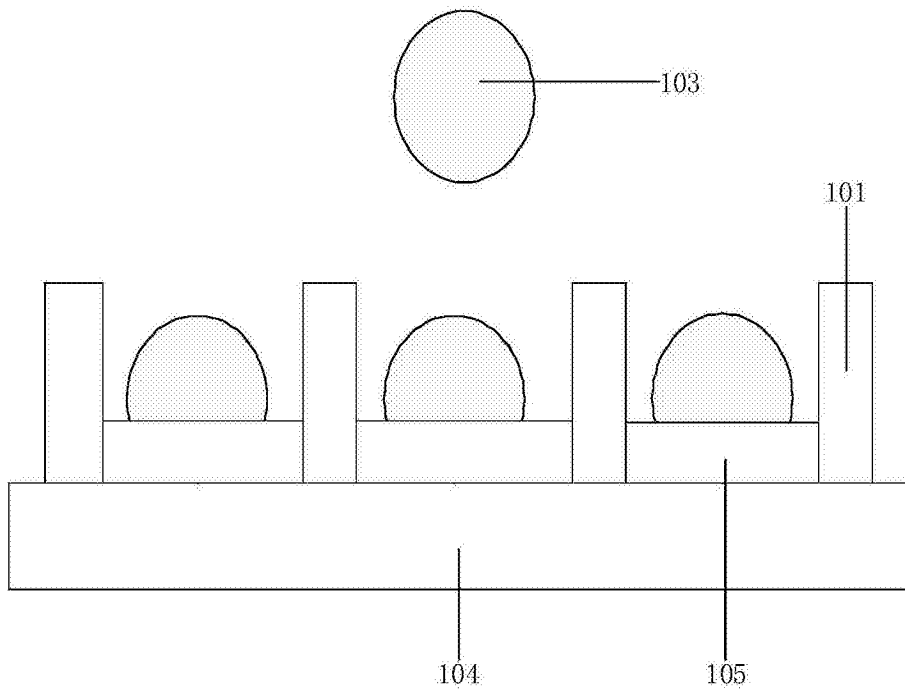


图2

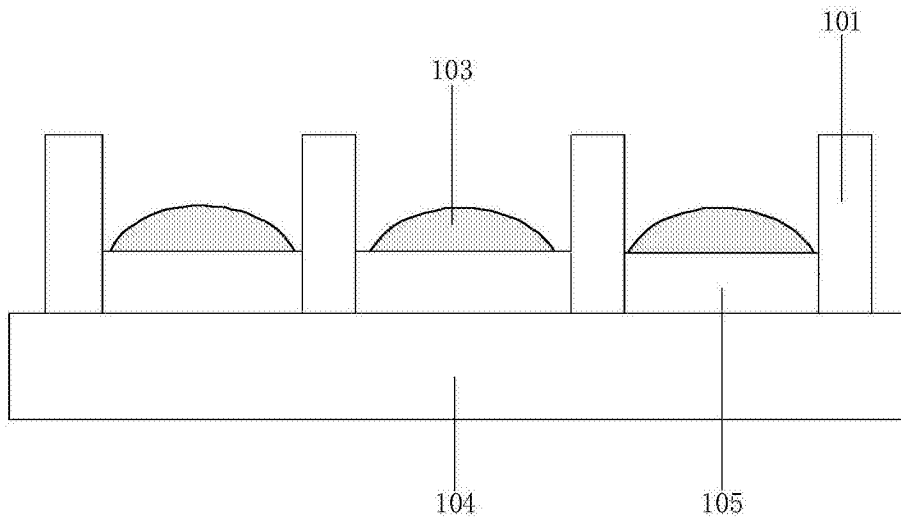


图3

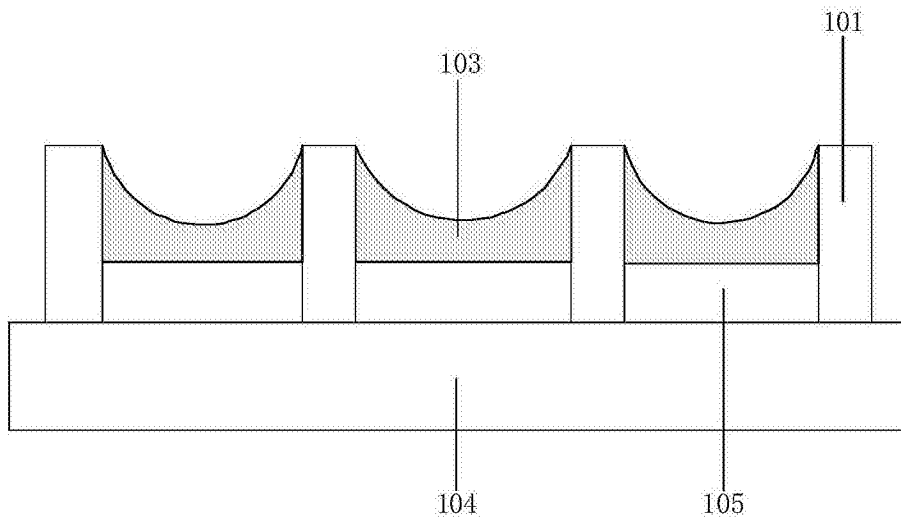


图4

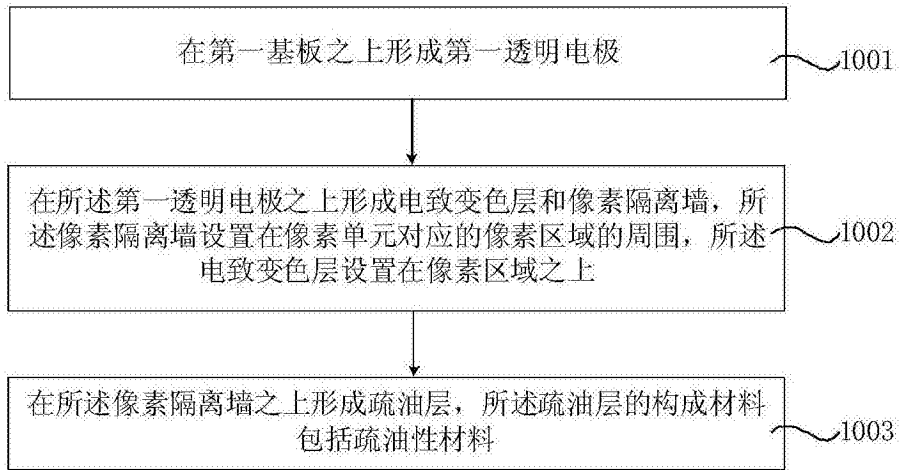


图5

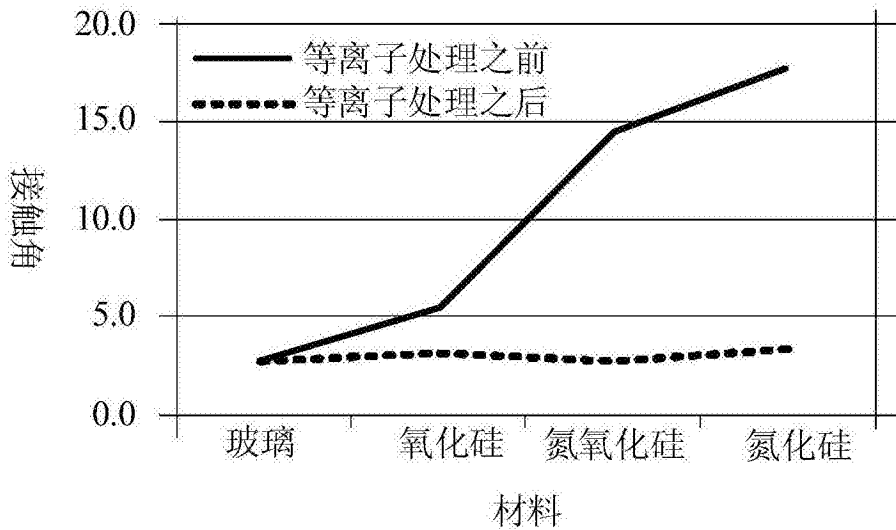


图6

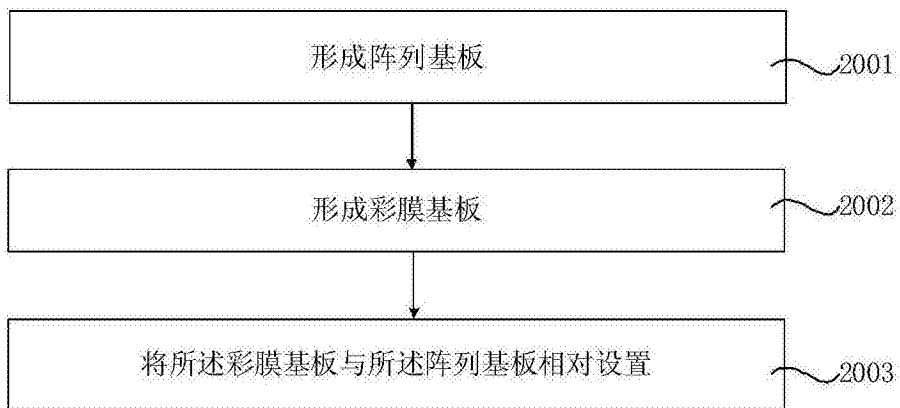


图7

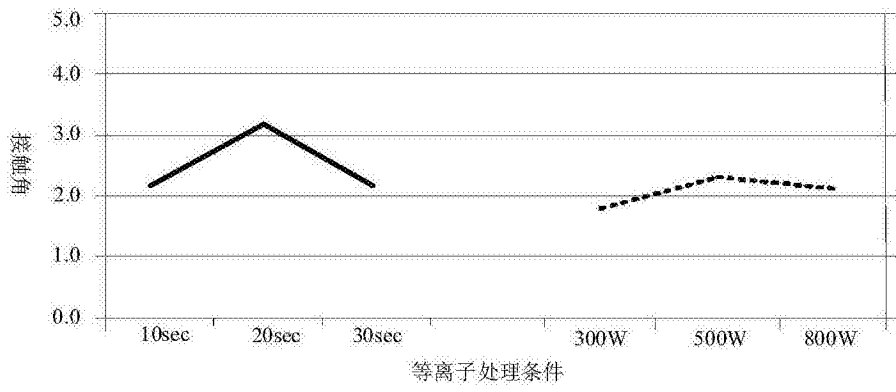


图8

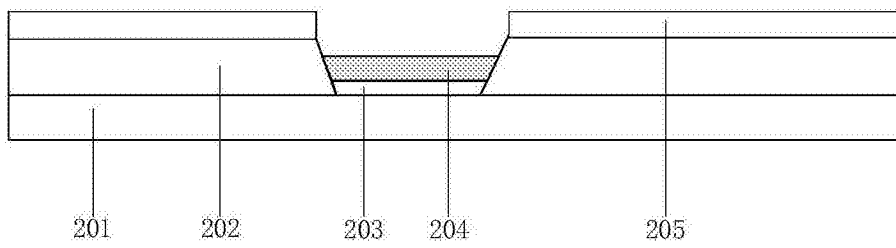


图9

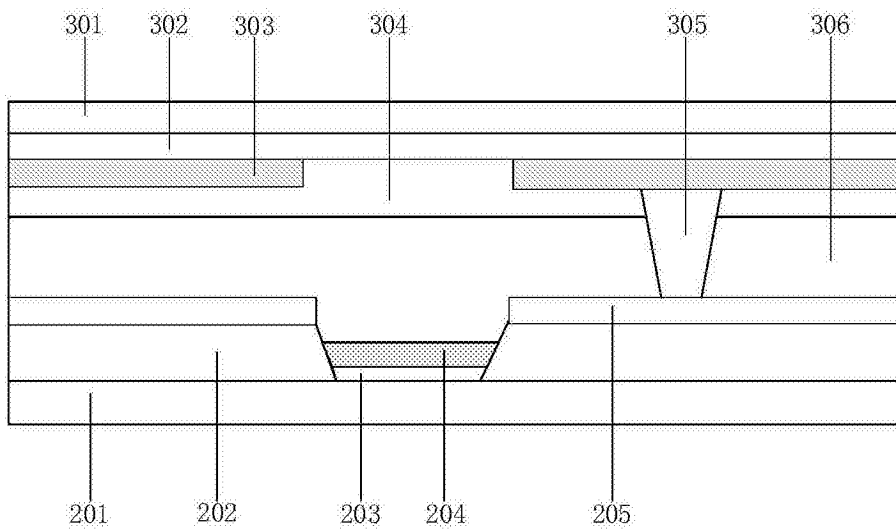


图10