



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105425386 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201510989271. 9

(22) 申请日 2015. 12. 24

(71) 申请人 深圳市国华光电科技有限公司

地址 518110 广东省深圳市龙华新区观澜大
布巷社区观光路 1301-1 号 7 楼 703-1

申请人 深圳市国华光电研究院
华南师范大学

(72) 发明人 周国富 吴昊 李发宏 周蕤
罗伯特·安德鲁·海耶斯

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 唐致明

(51) Int. Cl.

G02B 26/00(2006. 01)

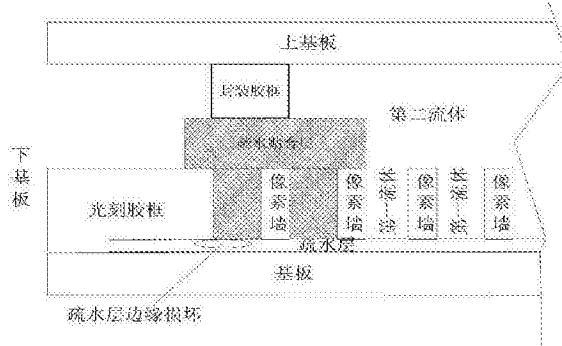
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种电润湿器件及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电润湿器件及其制备方法，所述的器件包括上基板、下基板和封装胶框，上基板和下基板通过封装胶框密封闭合，形成的空腔内填充有封装液体；所述下基板包括基板，基板上设有疏水层，疏水层表面设置有像素墙，所述疏水层表面还设有疏水贴合层，下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合；所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的光刻胶框及像素格内，覆盖住疏水层形变区域，高于像素墙。本发明的电润湿器件通过在显示区域边缘部分的热处理后的疏水层之上设置疏水贴合层，覆盖住在高温热处理过程中发生形变而薄化或撕裂的疏水层区域，避免了器件边缘击穿的问题。本发明的制备方法简单，便于操作。



1. 一种电润湿器件，包括上基板、下基板和封装胶框，上基板和下基板通过封装胶框密封闭合，形成的空腔内填充有封装液体；所述下基板包括基板，基板上设有疏水层，疏水层表面设置有像素墙，其特征在于，所述疏水层表面还设有疏水贴合层，下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合；所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的光刻胶框及像素格内，高于像素墙。

2. 根据权利要求1所述的电润湿器件，其特征在于，所述疏水贴合层的表面水滴角为60~130°。

3. 根据权利要求1所述的电润湿器件，其特征在于，所述疏水贴合层为光刻胶疏水贴合层。

4. 根据权利要1所述的电润湿器件，其特征在于，所述疏水贴合层覆盖住疏水层形变区域或位于疏水层形变区域以内。

5. 一种电润湿器件的制备方法，其特征在于：包括如下步骤，

在带有电极的基板表面涂布疏水层；

对疏水层表面进行亲水改性后涂布光刻胶，并进行光刻工艺形成像素墙及光刻胶框；

热处理，使疏水绝缘层恢复疏水性，

在热处理后的基板的像素区域边缘涂布疏水贴合材料，形成疏水贴合层，所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的像素格内，疏水贴合层的高度高于像素墙，从而得到下基板；

提供上基板和封装胶框，进行封装液体填充及封装贴合，下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合。

6. 根据权利要求5所述的电润湿器件的制备方法，其特征在于：在步骤3)和4)之间还包括步骤6)，在像素区域边缘进行区域性表面亲水改性。

7. 根据权利要求6所述的电润湿器件的制备方法，其特征在于，所述亲水改性采用等离子体刻蚀处理，刻蚀气体为氧气 或者 氧气+氩气 或者 氧气+氮气；刻蚀功率为5W~200W，时间为5~50s。

8. 根据权利要求5所述的电润湿器件的制备方法，其特征在于，所述疏水贴合层覆盖住步骤3)中形成的疏水层形变区域或位于疏水层形变区域以内。

9. 根据权利要求5所述的电润湿器件的制备方法，其特征在于，所述疏水贴合层表面水滴角为60~130°。

10. 根据权利要求5所述的电润湿器件的制备方法，其特征在于，所述疏水贴合层材料为光刻胶。

一种电润湿器件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电润湿技术领域,具体涉及一种电润湿器件结构及其制备方法。

背景技术

[0002] 诸如国际专利申请WO 2003/071346 中描述的电润湿显示装置包括两个支撑板。壁图案设置在其中一个支撑板上,该图案限定显示装置的图像元素。图像元素(也称为像素)的壁之间的区域被称作显示区,在该显示区上产生显示效果。图像元素的壁由亲水材料制成。显示区中的支撑板的区域在很大范围内必须疏水,以用于图像元素的适当操作。在制造期间,支撑板中图像元素所处的区域由疏水层覆盖。通过在疏水层上沉积壁材料层并且使用(例如)光刻法来图案化该壁材料层,从而在疏水层上制造壁。

[0003] 壁材料层与疏水层之间的附着力相对较弱,导致壁材料层易于从疏水层剥离。已知在涂覆壁材料层之前降低疏水层的疏水性,例如通过反应离子蚀刻。形成壁之后,将疏水层热处理,以便恢复其疏水性。然而,使用该方法制造的显示装置的质量并不令人满意。

[0004] 具体体现在由于高温处理使壁材料—光刻胶发生膨胀形变,显示区域边缘处壁材料下面的疏水层材料由于上层光刻胶壁材料的形变而被拉扯变薄甚至被撕裂(如图1),一旦疏水层发生撕裂,在封装成器件后,很容易使得疏水层上层的导电液体直接接触疏水层下面一层的电极,引起短路和击穿。同时即使显示区域周围的疏水层变薄而未被撕裂,也会导致疏水层较正常厚度更容易被击穿,影响器件性能。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:为解决因在热处理过程中疏水层受损而导致的器件封装质量问题,本发明提供一种电润湿器件及其制备方法。

[0006] 本发明一方面提供了一种电润湿器件,包括上基板、下基板和封装胶框,上基板和下基板通过封装胶框密封闭合,形成的空腔内填充有封装液体;所述下基板包括基板,基板上设有疏水层,疏水层表面设置有像素墙,所述疏水层表面还设有疏水贴合层,下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合;所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的光刻胶框及像素格内,高于像素墙。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进,所述疏水贴合层的表面水滴角为60~130°。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进,所述疏水贴合层为光刻胶疏水贴合层。进一步优选地,所述疏水贴合层为SU-8胶层、KMPR胶层、AZ胶层或GM胶层。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进,所述封装胶框覆盖住疏水层形变区域或位于疏水层形变区域以内。

[0010] 本发明的另一方面,还提供了一种电润湿器件的制备方法,包括如下步骤,

- 1)在带有电极的基板表面涂布疏水层;
- 2)对疏水层表面进行亲水改性后涂布光刻胶,并进行光刻工艺形成像素墙及光刻胶框;

3)热处理,使疏水绝缘层恢复疏水性;

4)在热处理后的基板的像素区域边缘涂布疏水贴合材料,形成疏水贴合层,所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的光刻胶框及像素格内,疏水贴合层的高度高于像素墙;从而得到下基板;

5)提供上基板和封装胶框,进行封装液体填充及封装贴合,下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进,在步骤3)和4)之间还包括步骤6),在像素区域边缘进行区域性表面亲水改性,以便于设置疏水贴合材料。

[0012] 优选地,所述亲水改性采用等离子体刻蚀处理,刻蚀气体为氧气 或者 氧气+氩气或者 氧气+氮气;刻蚀功率为5W~200W,时间为5~50s。

[0013] 作为上述技术方案的进一步改进,所述疏水贴合层表面水滴角为60~130°。

[0014] 作为上述技术方案的进一步改进,所述疏水贴合层材料为光刻胶。优选地为SU-8胶层、KMPR胶层、AZ胶层或GM胶层。

[0015] 作为上述技术方案的进一步改进,所述封装胶框封装胶框覆盖住疏水层形变区域或位于疏水层形变区域以内。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明的电润湿器件通过在显示区域边缘部分的热处理后的疏水层之上设置疏水贴合层,覆盖住或者避开在高温热处理过程中发生形变而薄化或撕裂的疏水层形变区域,避免了器件边缘击穿的问题。本发明的制备方法简单,便于操作。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单说明。显然,所描述的附图只是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,本领域的技术人员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设计方案和附图。

[0018] 图1是现有的电润湿器件的结构示意图;

图2是本发明的电润湿器件的结构示意图;

图3是本发明的电润湿器件的制备方法的一实施例的流程示意图;

图4是本发明的电润湿器件的制备方法的另一实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0019] 以下将结合实施例和附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果进行清楚、完整的描述,以充分地理解本发明的目的、特征和效果。显然,所描述的实施例只是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,基于本发明的实施例,本领域的技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例,均属于本发明保护的范围。本发明创造中的各个技术特征,在不互相矛盾冲突的前提下可以交互组合。

[0020] 参照图1,现有的电润湿器件的结构如下。具体包括上基板、下基板和封装胶框,上基板和下基板通过封装胶框密封闭合,形成的空腔内填充有封装液体;所述下基板包括基板,基板上设有疏水层,疏水层表面设置有像素墙和光刻胶框,像素墙材料通常是由亲水的光刻胶形成的,在设置像素墙的同时,通常在封装贴合区域的疏水层上也设置一光刻胶框,

封装时,下基板通过该光刻胶框与封装胶框贴合粘结实现密封。

[0021] 但由于在现有的工艺中,为了便于在疏水的疏水层上设置像素墙,像素墙材料通常是由亲水的光刻胶形成的,通常会对疏水层表面进行亲水处理,待像素墙和光刻胶框形成后,再通过热处理恢复疏水层的疏水性,但由于热处理会使像素墙或者光刻胶框发生膨胀形变,使得其下面的疏水层受到拉扯变薄甚至被撕裂发生形变,尤其是光刻胶框附近,由于光刻胶框面积较大,其形变所导致的对附近的疏水层拉伸尤为明显,尤其容易产生破裂或者变薄,这样在封装后,封装液体容易从该变薄区或者破裂区进入基板,导致器件击穿、短路。

[0022] 为解决上述不足,本发明提供一电润湿器件基板,如图2所示,包括上基板、下基板和封装胶框,上基板和下基板通过封装胶框密闭合,形成的空腔内填充有封装液体;所述下基板包括基板,基板上设有疏水层,疏水层表面设置有像素墙和光刻胶框,所述疏水层表面还设有疏水贴合层,下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合;所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的像素格内和光刻胶框上,高于像素墙。

[0023] 为便于封装胶框与疏水贴合层的结合,本发明的电润湿器件的疏水贴合层的表面水滴角优选为60~130°,具体可以是60°,70°,80°,90°,100°,110°,120°,130°等。

[0024] 疏水贴合层可以为光刻胶疏水贴合层,疏水贴合层可以为光刻胶材料形成的,可以但不限于SU-8胶、KMPR胶(MicroChem 公司)、AZ胶(安智)或GM胶(Gersteltec 公司)。

[0025] 疏水贴合层可以覆盖住疏水层形变区域,或者,优选地位于疏水层形变区域以内,以防止疏水贴合层绝缘性差引起击穿时,上层液体与下层基板间还有一层疏水绝缘层保护不被击穿,保证器件质量。

[0026] 本发明一实施例的电润湿器件的制备方法,如图3所示,包括,

S101,在带有电极的基板表面涂布疏水层。

[0027] 基板可以包括玻璃或聚合物基板,并且可以是刚性的或柔性的。电极通常为ITO电极,金属电极等。

[0028] 疏水层材料通常由含氟聚合物形成的,可以为杜邦公司提供的AF1600、AF1600X,苏威公司提供的Hyflon系列以及旭硝子公司提供的Cytop系列,以及其他任何表面能低的聚合物。通常采用旋涂、喷涂、丝网印刷等手段涂布。

[0029] S102,对疏水层表面进行亲水改性后涂布光刻胶,并进行光刻工艺形成像素墙及光刻胶框。

[0030] 疏水层的亲水改性通常采用等离子改性、UV/O₃改性等,然后通过光刻、显影工艺得到像素墙和光刻胶框,通常像素墙和光刻胶框采用同一材料,这样通过一道工序便可以同时得到像素墙和光刻胶框。

[0031] S103,热处理,使疏水层恢复疏水性。

[0032] 加热回流,使得亲水改性后的疏水层恢复疏水性。此步骤过程中,由于光刻胶框体积较大,产生的形变较大,其附近的疏水层尤其容易受到拉伸变形,导致变薄或撕裂等形变。

[0033] S104,在热处理后的基板的像素区域边缘涂布疏水贴合材料,形成疏水贴合层;所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的像素格内,疏水贴合层的高度高于像素墙。

[0034] 疏水贴合层可以位于像素区域边缘,覆盖像素区域边缘在步骤S103中疏水层形变

区域,或者优选地,位于疏水层形变区域以内,如图3所示,这样,即便当疏水贴合层绝缘性差引起击穿时,上层液体与下层基板间还有一层疏水绝缘层保护不被击穿,保证质量。

[0035] 为便于封装胶框与疏水贴合层的结合,本发明的电润湿器件的疏水贴合层的表面水滴角优选为60~130°,具体可以是60°,70°,80°,90°,100°,110°,120°,130°等。

[0036] 疏水贴合层可以为光刻胶材料形成的。可以但不限于SU-8胶、KMPR胶(MicroChem公司)、AZ胶(安智)或GM胶(Gersteltec 公司)。可以采用丝网印刷涂布,也可以采用类似于像素墙形成曝光显影的方法。

[0037] S105,提供上基板和封装胶框,进行封装液体填充及封装贴合,下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合。

[0038] 上基板的选择可以参考下基板的基板选择,可以包括玻璃或聚合物基板,并且可以是刚性的或柔性的。

[0039] 封装液体包括两种液体,第一流体和第二流体。第二流体与第一流体不混溶。第二流体为导电性的或电极性的,可以是水或诸如氯化钾水溶液的盐溶液。优选地,第二流体是透明的,但可以是彩色的、白色的、吸收的或反射的。第一流体是非导电性的,例如可以是如同十六烷或(硅树脂)油的烷烃。

[0040] 第一流体吸收至少一部分光谱,第一流体对于一部分光谱可以是透射的,形成颜色过滤器。为了这个目的,第一流体可以通过添加颜料微粒或染料被染色。可选地,第一流体可以是黑色,即充分地吸收光谱的所有部分,或者反射。反射层可以反射整个可见光谱,使该层呈现为白色,或反射它的部分,使其有颜色。

[0041] 第一流体优先粘附至疏水层表面,被像素墙限制于一个个像素墙格内。当没有电压施加在电极间时,第一流体在像素墙之间形成一层,施加电压会使第一流体收缩(contract),例如靠着像素墙。第一流体的可控形状用于作为光阀操作像元,提供显示效果。

[0042] 封装胶框优选地,位于疏水层形变区域以内,从而避开形变区域,避免击穿等质量问题。

[0043] 在本发明的电润湿器件的制备方法的另一优选的实施例中,如图4所示,包括如下步骤:

S201,在带有电极的基板表面涂布疏水层。

[0044] S202,对疏水层表面进行亲水改性后涂布光刻胶,并进行光刻工艺形成像素墙及光刻胶框。

[0045] S203,热处理,使疏水层恢复疏水性。

[0046] 加热回流,使得亲水改性后的疏水层恢复疏水性。此步骤过程中,由于光刻胶框体积较大,产生的形变较大,其附近的疏水层尤其容易受到拉伸变形,导致变薄或撕裂。

[0047] S206,在像素区域边缘进行区域性表面亲水改性。

[0048] S204,在热处理后的基板的像素区域边缘涂布疏水贴合材料,形成疏水贴合层;所述疏水贴合层覆盖并填充于像素区域边缘的像素格内,疏水贴合层的高度高于像素墙。

[0049] S205,提供上基板和封装胶框,进行封装液体填充及封装贴合,下基板通过疏水贴合层与封装胶框粘合。

[0050] 该实施例在步骤S203和S204之间增设了步骤S206,在像素区域边缘进行区域性表

面亲水改性,以便于使得疏水贴合层和像素区域边缘的材料及其结构有更好的结合;主要考虑疏水贴合层和像素格内的疏水层的结合力不强,如果黏附性达到要求,具有较强的结合力,此步骤也可免去。

[0051] 具体,可以用掩模版保护不被改性的区域,使改性区域裸露,进行等离子体刻蚀处理。刻蚀气体可以为氧气 或者 氧气+氩气 或者 氧气+氮气。刻蚀功率尽量减小,时间尽量缩短,以免破坏过多的疏水绝缘层材料,刻蚀功率优选5W~200W, 时间优选5s~ 50s。

[0052] 以上对本发明的较佳实施方式进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可作出种种的等同变型或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

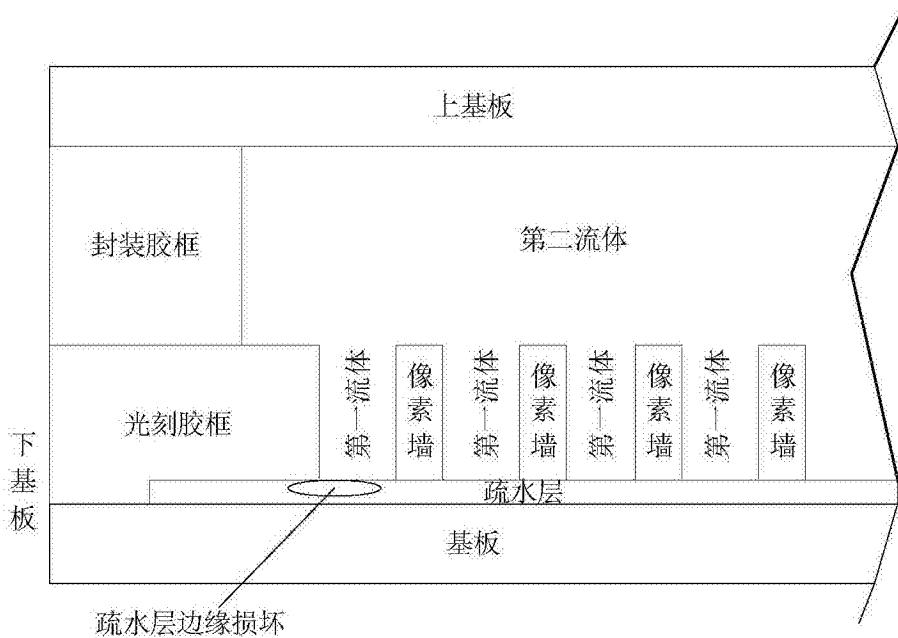


图1

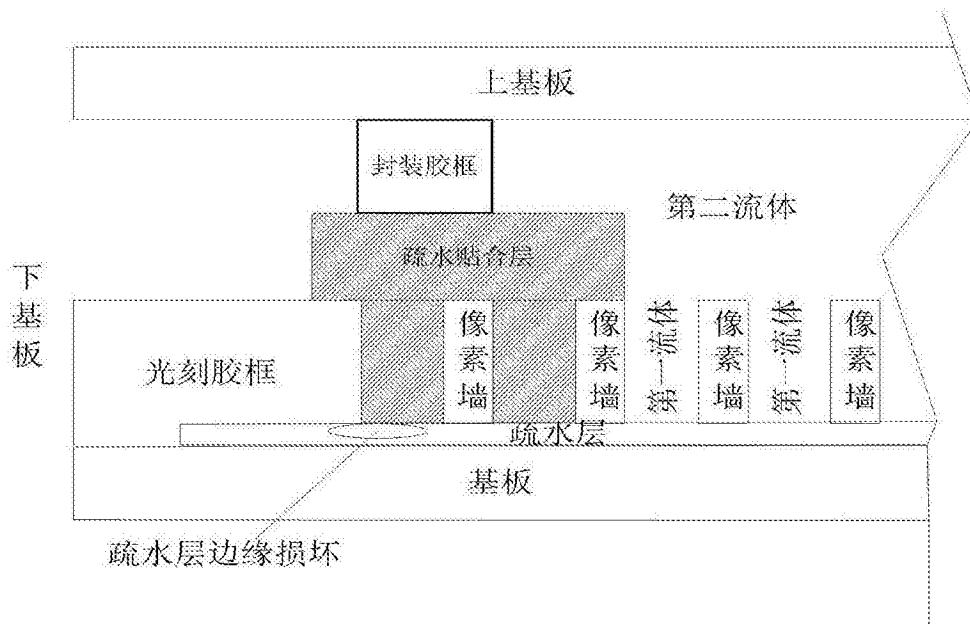


图2

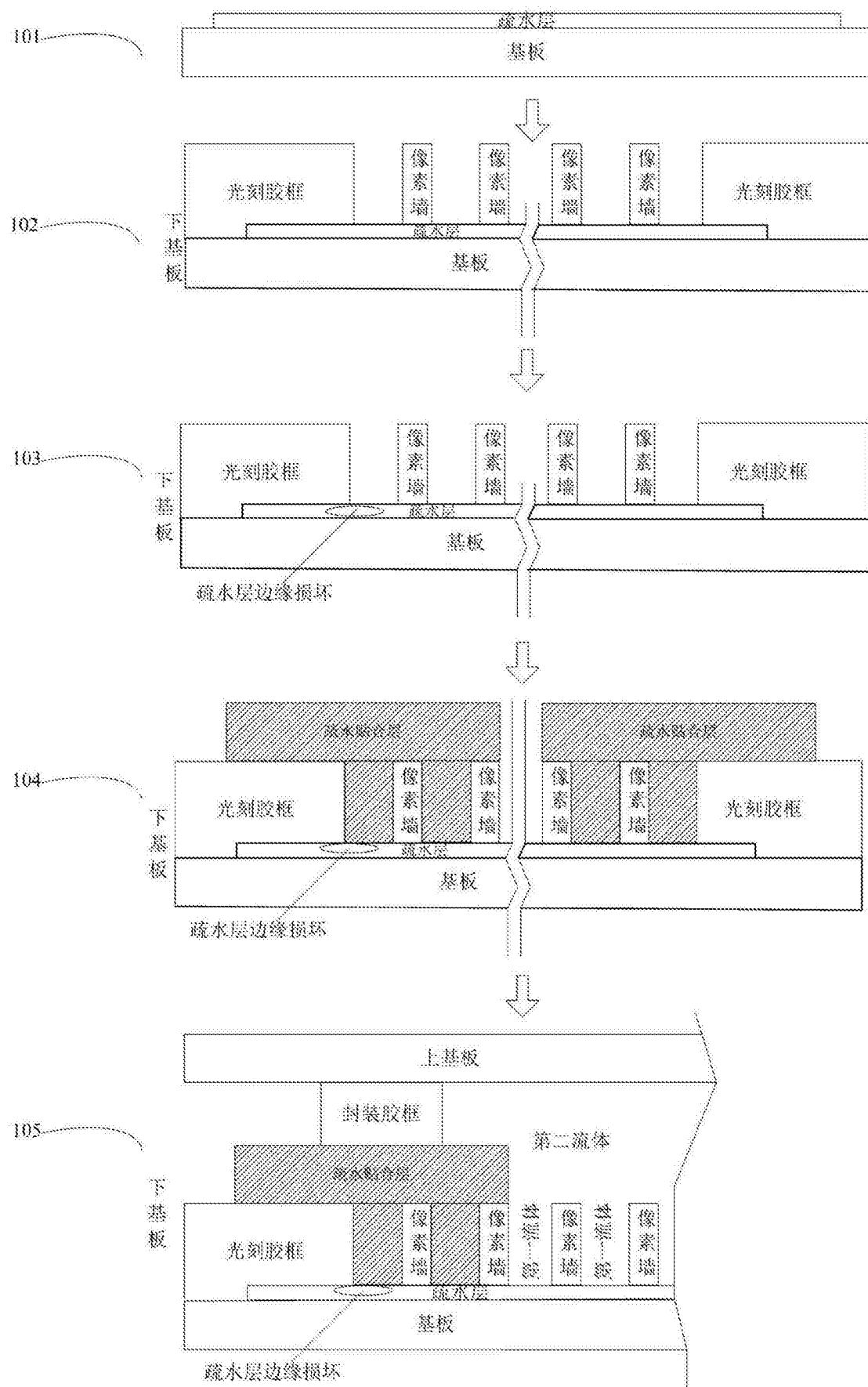


图3

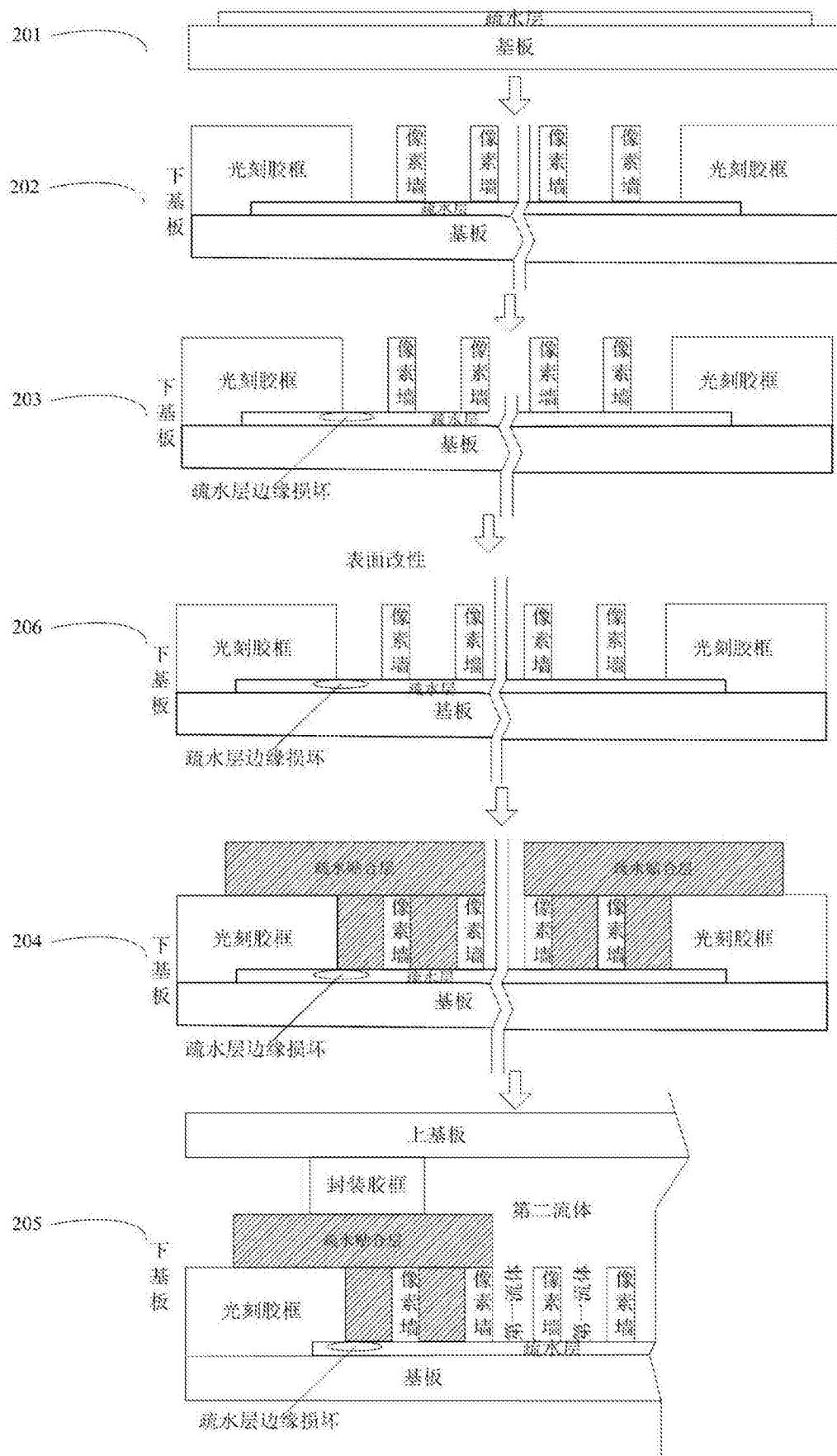


图4