



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107608069 B

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201710769405.5

(22)申请日 2017.08.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107608069 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(73)专利权人 华南师范大学
地址 510631 广东省广州市大学城华南师范大学理五栋彩色动态电子纸显示技术研究所

(72)发明人 水玲玲 谢淑婷 金名亮 周国富

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 唐致明

(51)Int.Cl.
G02B 26/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104107734 A,2014.10.22,
CN 106669513 A,2017.05.17,
CN 103331121 A,2013.10.02,
US 2009185255 A1,2009.07.23,
JP 2013092702 A,2013.05.16,

审查员 涂小龙

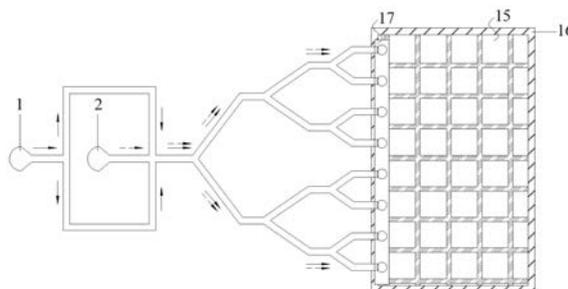
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

填充液填充器件及其制备方法和电润湿填充液的填充方法

(57)摘要

本发明公开了一种填充液填充器件及其制备方法和电润湿填充液的填充方法,填充液填充器件的制备方法简单、高效,制备出的填充液填充器件用于电润湿显示器件的制备过程中时,能够同时填充电润湿显示用油墨和极性液体形成填充液,解决了传统显示器件制备过程中油墨填充工艺中油水两相需要分步填充的问题,通过调节和改变两相流体的粘度、表面张力、两相流速及流速比,能够控制形成填充液的频率、体积和填充液之间的间距,避免了填充过程中气泡的产生,制备出的电润湿显示器件的重复性好。



1. 一种填充液填充器件,其特征在于,包括填充液流通器件,所述填充液流通器件具有流道,所述流道上依次设置有第一流体流动通路、第二流体流动通路和混合流动通路,所述第一流体流动通路具有第一流体入口,所述第一流体流动通路用于流通第一流体,所述第二流体流动通路具有第二流体入口,所述第二流体流动通路用于流通第二流体,所述第一流体流动通路与所述第二流体流动通路汇合后与所述混合流动通路连通,所述混合流动通路用以流通汇流后的所述第一流体和所述第二流体,并且具有流动出口,还包括喷孔板,所述喷孔板具有喷孔,所述喷孔与所述流动出口对准。

2. 根据权利要求1所述的填充液填充器件,其特征在于,所述第一流体流动通路具有至少两个支路,所述支路位于第二流体通路的两侧,所述第一流体经所述支路流通后从两侧同时与所述第二流体通路中流通的第二流体混合。

3. 根据权利要求1所述的填充液填充器件,其特征在于,所述混合流动通路具有多个分支通路。

4. 根据权利要求3所述的填充液填充器件,其特征在于,所述混合流动通路包括主混合流动通路和至少两个一级混合流动通路,所述一级混合流动通路包括至少两个二级混合流动通路,所述二级混合流动通路包括至少两个三级混合流动通路。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的填充液填充器件,其特征在于,所述填充液流通器件包括两块基板,所述两块基板中至少一个基板上具有所述流道。

6. 根据权利要求1所述的填充液填充器件,其特征在于,所述喷孔的表面与第一流体接触呈润湿性,与第二流体接触呈非润湿性。

7. 根据权利要求1所述的填充液填充器件,其特征在于,所述喷孔贯穿所述喷孔板,所述喷孔具有靠近所述流动出口的第一孔面和远离所述流动出口的第二孔面,所述第一孔面的面积大于第二孔面的面积。

8. 根据权利要求1所述的填充液填充器件,其特征在于,所述喷孔的出口直径为0.08~10mm。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的填充液填充器件的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备填充液流通器件:取两块基板,在所述两块基板中的至少一块基板上制备流道,再与另一块基板进行键合;

制备喷孔板:再取一块基板,在其上制备喷孔;

集成所述填充液流通器件与所述喷孔板。

10. 根据权利要求9所述的填充液填充器件的制备方法,其特征在于,所述基板由硅基材料、玻璃、聚合物材料中的任一种制成。

11. 根据权利要求9所述的填充液填充器件的制备方法,其特征在于,采用光刻、腐蚀工艺、软光刻中的任一种工艺在基板上制备所述流道。

12. 根据权利要求9-11任一项所述的填充液填充器件的制备方法,其特征在于,所述流道的深度为10~50 μm 。

13. 根据权利要求9-11任一项所述的填充液填充器件的制备方法,其特征在于,所述填充液流通器件中所述两块基板是通过热压键合、激光键合、粘结剂键合、溶剂键合、表面改性键合、等离子体辅助热键合中的任一种工艺进行键合。

14. 根据权利要求9-11任一项所述的填充液填充器件的制备方法,其特征在于,采用干法刻蚀、湿法刻蚀、激光打孔中的任一种方式制备所述喷孔。

15. 根据权利要求9-11任一项所述的填充液填充器件的制备方法,其特征在于,所述填充液流通器件与所述喷孔板通过热封装、阳极键合、低温黏接技术中的任一种方式集成。

16. 一种电润湿填充液的填充方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备或取一具有像素格的下基板;

制备权利要求1-8任一项所述的填充液填充器件或取根据权利要求9-15任一项填充液填充器件的制备方法制得的填充液填充器件;

将第一流体和第二流体注入所述填充液填充器件,其中所述第一流体和所述第二流体互不相溶;

移动所述填充液填充器件或下基板,使所述填充液填充器件的流动出口与像素格对正;

控制所述第一流体与所述第二流体的体积流速,使得第一流体包裹着第二流体形成填充液,直至填充液滴落至像素格中或填充液与下基板接触并被吸附于像素格中。

填充液填充器件及其制备方法和电润湿填充液的填充方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电润湿显示技术领域,尤其涉及一种填充液填充器件及其制备方法和电润湿填充液的填充方法。

背景技术

[0002] 电润湿显示(Electro-wetting Display,EWD)是利用外加电场来控制显示单元内极性液体表面张力,进而控制油墨的收缩及铺展,从而实现光学开关的可控性。电润湿显示能利用自然环境中的光源,并且可以做到仅在需要发光的地方进行能量驱动,因此适用与户外强光环境,具有能耗低、反应时间短、色彩丰富、体积小等一系列优点。电润湿显示是一种新型反射式显示,在能耗、色彩质量及健康方面都有突出的表现,被认为是未来的主流显示技术之一。

[0003] 电润湿显示器件包括依次设置的下基板、像素墙和上基板,像素墙围成了像素格结构,在像素格中填充油墨和极性液体后完成封装即形成了电润湿显示器件。现有的电润湿显示装置制作工艺中,油墨的填充过程需要在极性液体(常见的是水)的环境中进行及完成,极性液体填充环境对应的油/水/固三相界面操控的复杂性给电润湿显示油墨填充操作带来了很大困难。电润湿显示油墨填充方法最广泛使用的就是界面自组装工艺,如《Applied Physics Letters》于2007年第91期第1卷发表的“Scalable fabrication of electrowetting displays with self-assembled oil dosing”,利用油水两相对像素结构的润湿性的不同,提出了竖直浸入式填充方法。但是该方法填充速度慢,且浪费大量的油墨,填充后液体表面会有残留的油墨,给后期的对位及封装工艺增添很多麻烦。此外,这种填充方法由于油墨的铺展不均匀性及其总量随着填充过程的进行而逐渐减小,使得填入像素格中的油墨体积及厚度不均匀,影响显示效果。除了自组装方法填充油墨,《Journal of the Society for Information Display》于2011年第19期第7卷发表的“Single layer multi-color electrowetting display by using ink jet printing technology and fluid motion prediction with simulation”中,适舒伟等人利用基于喷墨打印技术的油墨填充方法,在单层电润湿显示器上将不同颜色的油墨填充到像素格中,然后将水覆盖在油墨上方,最后用ITO玻璃封装制备了整个显示器件。但是这种方法也是将油墨和水先后填充到像素格中,操作工艺繁琐,并且油墨在先填充过程中存在挥发问题,水相后续填充会出现气泡问题并且油水比例难以控制。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种填充液填充器件及其制备方法和电润湿油墨的填充方法,能够打破传统电润湿显示器件只能在极性溶液环境下填充的限制,解决了传统显示器件制备过程中油墨填充工艺中油水两相需要分步填充的问题,以及高分辨显示像素格中油墨不均匀和体积不可控的问题,同时避免了填充过程中气泡的产生和油墨的浪费。

[0005] 本发明所采取的技术方案是：

[0006] 本发明提供一种填充液填充器件，包括填充液流通器件，所述填充液流通器件具有流道，所述流道上依次设置有第一流体流动通路、第二流体流动通路和混合流动通路，所述第一流体流动通路具有第一流体入口，所述第一流体流动通路用于流通第一流体，所述第二流体流动通路具有第二流体入口，所述第二流体流动通路用于流通第二流体，所述第一流体流动通路与所述第二流体流动通路汇合后与所述混合流动通路连通，所述混合流动通路用以流通汇流后的所述第一流体和所述第二流体，并且具有流动出口。

[0007] 优选地，所述第一流体流动通路具有至少两个支路，所述支路位于第二流体通路的两侧，所述第一流体经所述支路流通后从两侧同时与所述第二流体通路中流通的第二流体混合。可以控制第一流体与第二流体的体积流速，使得第一流体包裹着第二流体流至混合流动通道。

[0008] 优选地，所述混合流动通路具有多个分支通路。

[0009] 进一步地，所述混合流动通路包括主混合流动通路和至少两个一级混合流动通路，所述一级混合流动通路包括至少两个二级混合流动通路，所述二级混合流动通路包括至少两个三级混合流动通路。

[0010] 优选地，所述填充液流通器件包括两块基板，所述两块基板中至少一个基板上具有所述流道。

[0011] 优选地，还包括喷孔板，所述喷孔板具有喷孔，所述喷孔与所述流动出口对准。

[0012] 进一步地，所述喷孔的表面与第一流体接触呈润湿性，与第二流体接触呈非润湿性。

[0013] 进一步地，所述喷孔贯穿所述喷孔板，所述喷孔具有靠近所述流动出口的第一孔面和远离所述流动出口的第二孔面，所述第一孔面的面积大于第二孔面的面积。

[0014] 进一步地，所述喷孔的形状为棱台形或圆台形。所述喷孔的形状还可以是三棱台与圆台的组合形状，其中圆台中较小的圆面与三棱台的上底面相切。

[0015] 优选地，所述喷孔的出口直径为0.08~10mm。

[0016] 本发明还提供一种上述的填充液填充器件的制备方法，包括以下步骤：

[0017] 制备填充液流通器件：取两块基板，在所述两块基板中的至少一块基板上制备流道，再与另一块基板进行键合；

[0018] 制备喷孔板：再取一块基板，在其上制备喷孔；

[0019] 集成所述填充液流通器件与所述喷孔板。

[0020] 优选地，所述基板由硅基材料、玻璃、聚合物材料中的任一种制成。

[0021] 优选地，采用光刻、腐蚀工艺、软光刻中的任一种工艺在基板上制备所述流道。

[0022] 优选地，所述流道的深度为10~50 μm 。

[0023] 优选地，所述填充液流通器件中所述两块基板是通过热压键合、激光键合、粘结剂键合、溶剂键合、表面改性键合、等离子体辅助热键合中的任一种工艺进行键合。

[0024] 优选地，采用干法刻蚀、湿法刻蚀、激光打孔中的任一种方式制备所述喷孔。

[0025] 优选地，所述填充液流通器件与所述喷孔板通过热封装、阳极键合、低温黏接技术中的任一种方式集成。

[0026] 本发明还提供一种电润湿填充液的填充方法，包括以下步骤：

- [0027] 制备或取一具有像素格的下基板；
- [0028] 制备上述的填充液填充器件或取根据上述填充液填充器件的制备方法制得的填充液填充器件；
- [0029] 将第一流体和第二流体注入所述填充液填充器件，其中所述第一流体和所述第二流体互不相溶；
- [0030] 移动所述填充液填充器件或下基板，使所述填充液填充器件的流动出口与像素格对正；
- [0031] 控制所述第一流体与所述第二流体的体积流速，使得第一流体包裹着第二流体形成填充液，直至填充液滴落至像素格中或填充液与下基板接触并被吸附于像素格中。
- [0032] 本发明的有益效果是：
- [0033] 本发明提供一种填充液填充器件及其制备方法和电润湿油墨的填充方法，在电润湿显示器件的制备过程中，利用填充液填充器件同时填充电润湿显示用油墨和极性液体形成填充液，解决了传统显示器件制备过程中油墨填充工艺中油水两相需要分步填充的问题，能够通过调节和改变两相流体的粘度、表面张力、两相流速及流速比，控制形成填充液的频率、体积和填充液中油墨之间的间距，避免了填充过程中气泡的产生，节约了油墨和极性液体的用量。由于填充液的体积和油水比例可精确控制，因而能够精确地改善电润湿显示器的制备过程，制作出的电润湿显示器的重复性好。

附图说明

- [0034] 图1为实施例1中填充液填充器件；
- [0035] 图2为实施例1中喷孔板的俯视图；
- [0036] 图3为实施例1中喷孔板单个喷孔的俯视图和立体图；
- [0037] 图4为实施例1中喷孔板的剖面图；
- [0038] 图5为填充液填充器件的制备流程示意图；
- [0039] 图6为电润湿填充液的填充示意图；
- [0040] 图7为填充液滴落至像素格的示意图；
- [0041] 图8为实施例4中填充液填充器件；
- [0042] 图9为实施例4中喷孔板的俯视图；
- [0043] 图10为实施例5中填充液填充器件；
- [0044] 图11为实施例6中填充液填充器件。

具体实施方式

[0045] 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、完整地描述，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。

[0046] 实施例1

[0047] 参见图1，本发明提供了一种填充液填充器件，包括一个填充液流通器件和一个喷孔板4，所述喷孔板4具有喷孔，所述填充液流通器件包括两块基板，所述基板由硅基材料、

玻璃、聚合物材料中的任一种制成,其中一块所述基板上具有流道,流道上依次设置有第一流体流动通路、第二流体流动通路21和混合流动通路31(图1中虚线框仅为了说明混合流通的位置,并非填充液填充器件的组成部分,虚线框内部的流道为混合流动通路),所述第一流体流动通路具有第一流体入口1,所述第一流体流动通路具有支路一110和支路二111,所述支路110和支路111位于第二流体通路21的两侧,所述第一流体由第一流体入口1处进入填充液流通器件并沿着图1实线箭头的方向流动,所述第二流体流动通路21具有第二流体入口2,所述第二流体由第二流体入口2进入填充液流通器件并沿着图1虚线箭头的方向流动,所述第一流体流动通路与所述第二流体流动通路21汇合后与所述混合流动通路31连通,所述混合流动通路31包括主混合流动通路310和两个一级混合流动通路311,所述一级混合流动通路包括两个二级混合流动通路312,所述二级混合流动通路包括两个三级混合流动通路313,第一流体经支路一110和支路111流通后从两侧同时与第二流体通路21中流通的第二流体汇流,汇流后沿着图1双箭头的方向流动,最后经所述混合流动通道31的流动出口3流出,所述流动出口3与所述喷孔板4的喷孔对准,所述喷孔板的俯视图如图2所示,所述喷孔板具有三棱台形的喷孔5,所述喷孔5的出口直径为0.08~10mm,单个喷孔5的俯视图(图3(a))和立体图(图3(b))如图3所示,所述喷孔板的剖面图如图4所示,三棱台形的喷孔有助于减小流出填充液喷射的线速度,更容易控制填充液的填充,本实施例以三棱台形的喷孔为例进行说明,在实际使用过程中喷孔的形状满足靠近填充液填充装置流动出口的孔面的面积大于远离流动出口的孔面的面积就可以达到减少填充液喷射的线速度的效果,实际可以制备出具有不同形状的喷孔,如圆台形、棱台形等,在控制第一流体和第二流体的体积流速的条件下,喷孔也可以选择圆柱形。为了形成稳定的填充液,可以采用化学改性的方法对制备好的具有喷孔5的喷孔板4进行疏水改性,使得所制备出的喷孔板4的喷孔5的表面与第一流体接触呈现润湿性,与第二流体呈现非润湿性,所述化学改性的方法是指采用FDTs或OTS等氟化硅烷对喷孔板进行疏水改性。本发明还可以在所述第一流体入口1和所述第二流体入口2处分别设置储液槽,用以储存相应的流体。本实施例的填充液填充器件以一块具有流道的基板为例进行说明,实际中填充液填充器件还可以是两块具有镜像的流道的基板构成,两块基板贴合时,两个基板的流道相互吻合形成通路。

[0048] 本实施例中填充液填充器件的流道的混合流动通路设计为多个分级Y型通道,主要是利用Y型通道的流动阻力作用,将初始第一流体与第二流体汇合得到的填充液逐级分割成尺寸更小的均一的填充液,可以根据实际需要增加分级得到多个填充液出口,用于填充电润湿显示器件时能够增加电润湿填充液的填充效率。

[0049] 实施例2

[0050] 本发明还提供一种填充液填充器件的制备方法,制备填充液流通器件:如图5所示,首先采用软光刻方法制备流道,在硅片6上涂覆光刻胶7,取一掩模板,所述掩模板具有透光部分8和不透光部分9,紫外光线经所述掩模板照射在所述光刻胶7上,形成具有实施例1所示流道图案的硅片阳模10。采用PDMS材料经过浇注、固化和剥离过程形成具有图1流道的PDMS基板11,然后PDMS基板11与另一块玻璃基板12通过热压键合的工艺进行键合,所述PDMS基板11与所述玻璃基板12之间形成流道13,所述流道13的深度为10~50 μm ,所述流道13与实施例1中流道图案相同,用以流通第一液体和第二液体,最后在所述流道13的第一流体入口和第二流体入口处打孔并连接上进样管14,所述进样管14为PTFE管或硅胶管。本实

施例以软光刻方法制备流道为例进行说明,实际中可以采用腐蚀工艺或光刻工艺制备流道。制备喷孔板:取一块玻璃,采用干法刻蚀的方式在玻璃上制备具有四面锥形的喷孔,喷孔板的材质还可以是硅片,还可以采用湿法刻蚀或激光打孔等方式制备喷孔。将所述填充液流通器件的流道的流动出口与所述喷孔板对准,将上述填充液流通器件和上述喷孔板采用热封装的方式进行集成,热封装只是其中一种集成的工艺,还可以采用阳极键合、低温黏接等工艺进行集成。本实施例中采用热压键合的工艺将两块基板进行键合,但热压键合只是其中一种键合的工艺,根据实际需要可以采用激光键合、溶剂键合、粘结剂键合、表面改性键合、等离子体辅助热键合中的任一种工艺将PDMS基板11与玻璃基板12进行键合,其中溶剂键合所用的溶剂通常是有机溶剂,包括丙酮、乙醇、甲醇、异丙醇、乙腈等特殊溶剂,粘结剂键合所使用的粘结剂可以是液体粘结剂也可以是固体胶膜粘结剂,还可以是功能性粘结剂,包括光敏性液体粘结剂或热敏性液体粘结剂。

[0051] 本实施例以PDMS材料为例进行说明具有流道图案的基板的制备过程,实际中其他的聚合物材料同样可以实现,实际选择的基板可由硅基材料、玻璃、聚合物材料中的任一种制成。本实施例中制备的填充液流通器件是先制备一块具有流道结构的基板再与另一块基板键合,实际中还可以制备两块具有镜像的流道的基板,然后再将两块基板贴合,所述两块基板的流道相互吻合形成通路。

[0052] 实施例3

[0053] 本发明还提供一种电润湿油墨的填充方法,如图6所示。取一具有像素格15的下基板16,利用压力注射泵同时将电润湿显示用的极性液体和油墨分别注入填充液填充器件的第一液体入口1和第二液体入口2,极性液体沿着图6中实线箭头方向流动,油墨沿着图6中虚线箭头方向流动,极性液体从两侧支路同时与油墨汇流,在极性液体和油墨的汇流处,在两相流体的界面张力作用下,油墨被极性液体剪切成一个一个不连续的液滴,极性液体包裹着油墨形成连续相的填充液,然后填充液经过多个Y型分级通道时,被逐级剪裁成尺寸更小的均一的填充液。通过调节注入的极性液体和油墨的体积流速,可以控制形成填充液的频率、体积和填充液中油墨之间的间距。向右移动所述填充液填充器件或者向左移动下基板16,使得所述填充液填充器件的喷孔板17的喷孔与下基板16左边第一纵列的像素格15对正,直至形成的填充液滴落至所述像素格15中或者填充液与下基板接触并被吸附于像素格15中,为了更直观地表示填充液流通器件的流动出口与喷孔板的喷孔之间的对准关系,图6中流通器件以主视图的视角显示,上述左边第一纵列的像素格填充完毕后,将所述填充液填充器件向右移动一个像素格的距离或者将下基板16向左移动一个像素格的距离,使得所述填充液填充器件的喷孔与下一纵列的像素格对正,重复上述注射和填充过程,填充液中油墨182滴落至对应的像素格15中的示意图如图7所示,所述极性液体181包裹着油墨182从喷孔板喷出。本实施例以横向填充方向为例进行说明,由于下基板的一纵列像素格的数量不止8个,实际操纵中可以根据需要改变填充方向,我们可以在填充完左边第一纵列的上方8个像素格后,将填充液填充器件向下方移动8个像素格的距离或者将下基板16向上方移动8个像素格的距离,使填充液填充器件与像素格继续对正,以此为原则进行填充直至所有像素格全部填充完毕。本实施例以具有8个喷孔的填充液填充器件为例进行说明电润湿油墨的填充过程,实际操作中可以根据需要设置填充液填充器件的喷孔数目。本实施例在第一液体入口处注入极性液体,在第二液体入口处注入油墨,还可以选择在第一液体入口处注

入油墨,在第二液体入口处注入极性液体,同样可以实现电润湿填充液的填充过程。

[0054] 实施例4

[0055] 本实施例提供一种填充液填充器件,如图8所示,包括一个填充液流通器件和一个喷孔板19,所述喷孔板19具有圆台形喷孔,所述填充液流通器件具有流道,流道上依次设置有第一流体流动通路、第二流体流动通路251和混合流动通路351,所述第一流体流动通路具有第一流体入口1,所述第一流体流动通路具有支路一150和支路二151,所述支路一150和支路二151位于第二流动通路251的两侧,所述第一流体由第一流体入口1处进入填充液流通器件并沿着图1实线箭头的方向流动,所述第二流体流动通路具有第二流体入口2,所述第二流体由第二流体入口2进入填充液流通器件并沿着图1虚线箭头的方向流动,所述第一流体流动通路与所述第二流体流动通路汇合后与所述混合流动通路351连通,第一流体经支路一150和支路二151流通后从两侧同时与所述第二流动通路251中流通的第二流体汇流,汇流后沿着图1双箭头的方向流动,最后经所述混合流动通道的流动出口3流出,所述流动出口3与所述喷孔板4的喷孔对准,所述喷孔板的俯视图如图9所示,本实施例以具有单一的喷孔的填充液填充器件为例进行说明,实际操作中为了更高效地填充电润湿油墨,所使用的填充液填充器件的喷孔往往不止一个。

[0056] 实施例5

[0057] 本实施例提供一种填充液填充器件,与实施例1中相同,不同之处在于第一流体流动通路没有支路,其结构示意图如图10所示。第一流体由第一流体入口1进入填充液流通器件并沿着图9实线箭头的方向流动,第二流体由第二流体入口进入填充液流通器件并沿着图10虚线箭头的方向流动,第一流体与第二流体汇流后沿着图10双箭头的方向流动,最后经所述混合流动通道的流动出口3流出,所述流动出口3与所述喷孔板4的喷孔对准。

[0058] 实施例6

[0059] 本实施例提供一种填充液填充器件,与实施例1中相同,不同之处在于所述混合流动通道37(图11中虚线框仅为了说明混合流通的位置,并非填充液填充器件的组成部分,虚线框内部的流道为混合流动通路),没有多个分级混合流动通道,只有支路一370和支路二371,其结构图示意图如图11所示。第一流体由第一流体入口1处进入填充液流通器件并沿着图11实线箭头的方向流动,所述第二流体流动通路21具有第二流体入口2,所述第二流体由第二流体入口2进入填充液流通器件并沿着图11虚线箭头的方向流动,所述第一流体流动通路与所述第二流体流动通路21汇合后与所述混合流动通路37连通,所述混合流动通路37包括支路一370和支路二371,第一流体经支路一110和支路111流通后从两侧同时与第二流体通路21中流通的第二流体汇流,汇流后沿着图11双箭头的方向流动,最后分别经所述混合流动通道37的支路一370和支路二371的流动出口3流出,所述流动出口3与所述喷孔板4的喷孔对准。

[0060] 实施例7

[0061] 本实施例提供一种填充液填充器件,与实施例7相同,不同之处在于没有喷孔板4,第一流体包裹着第二流体从填充液流通器件的流动出口3处流出。

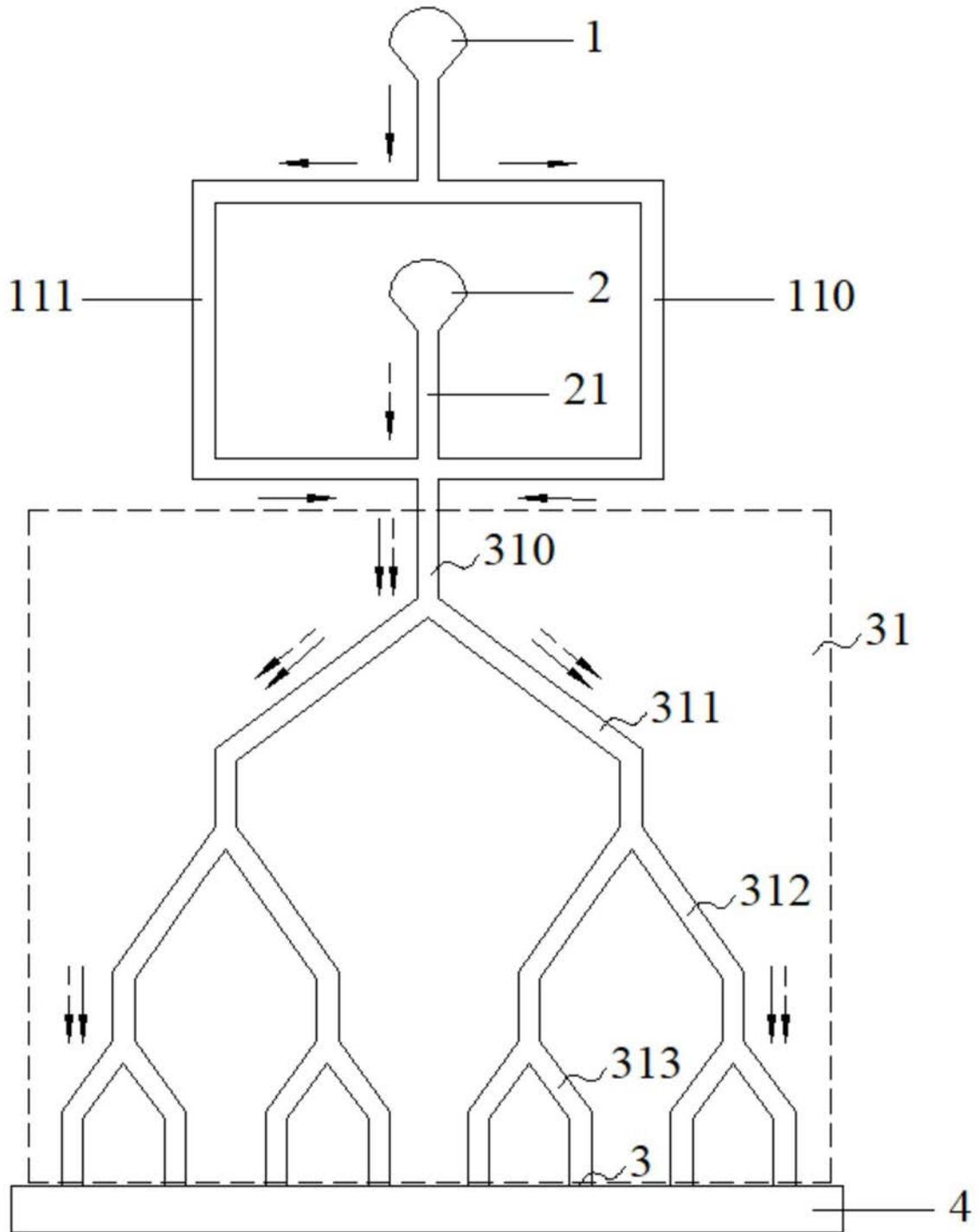


图1



图2

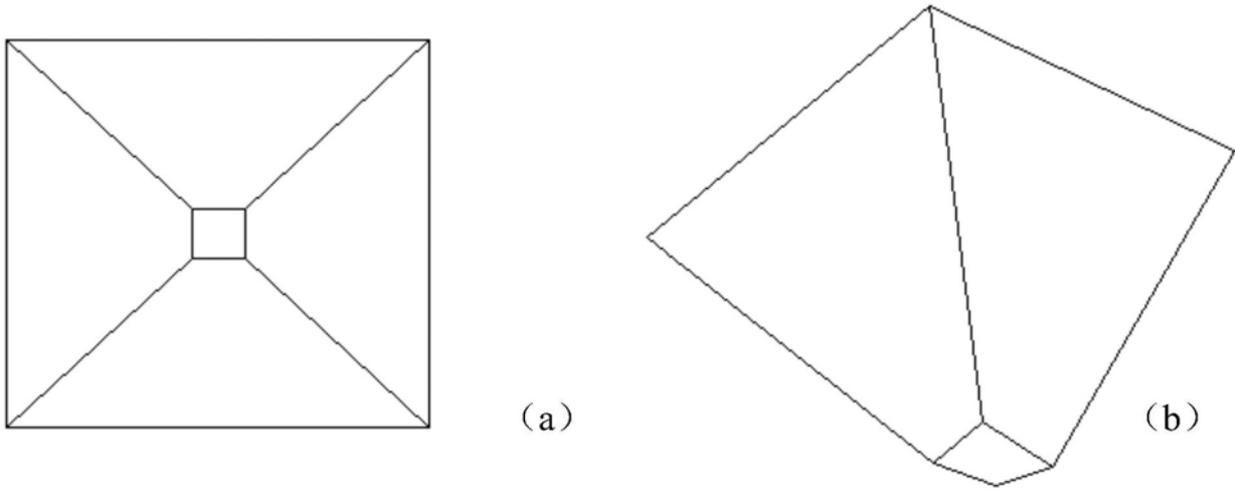


图3

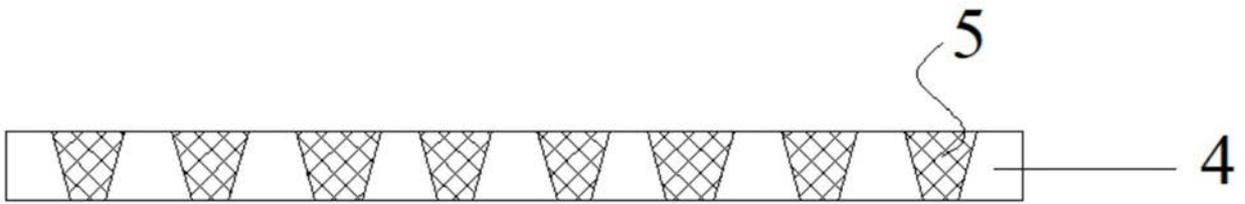


图4

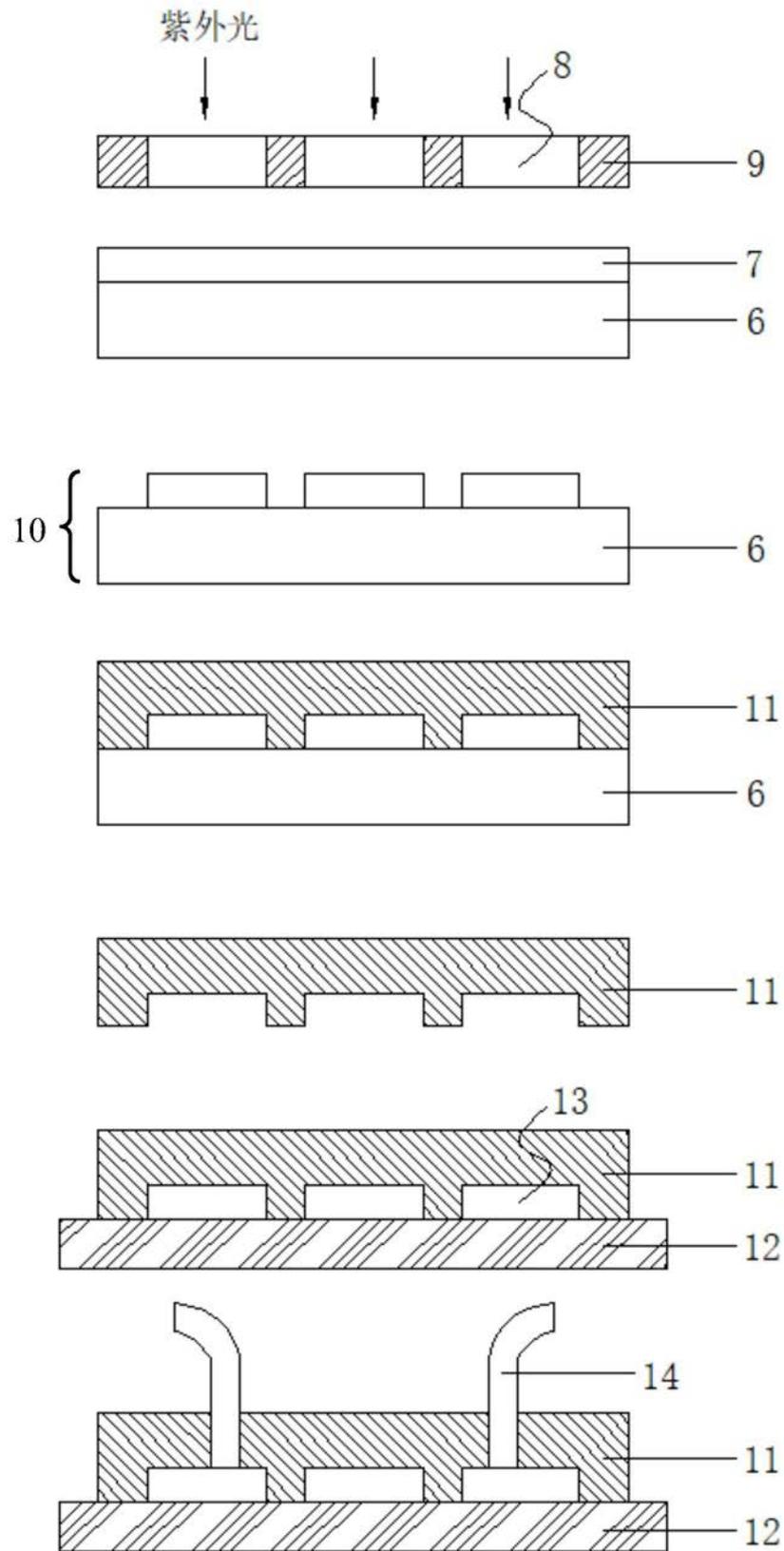


图5

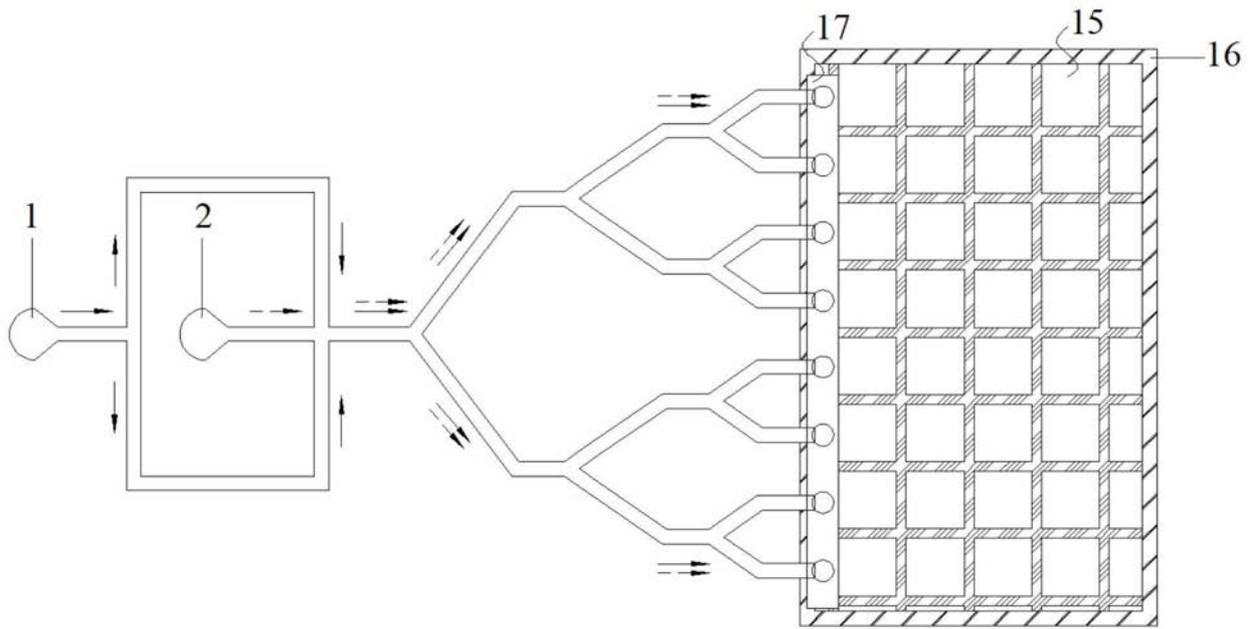


图6

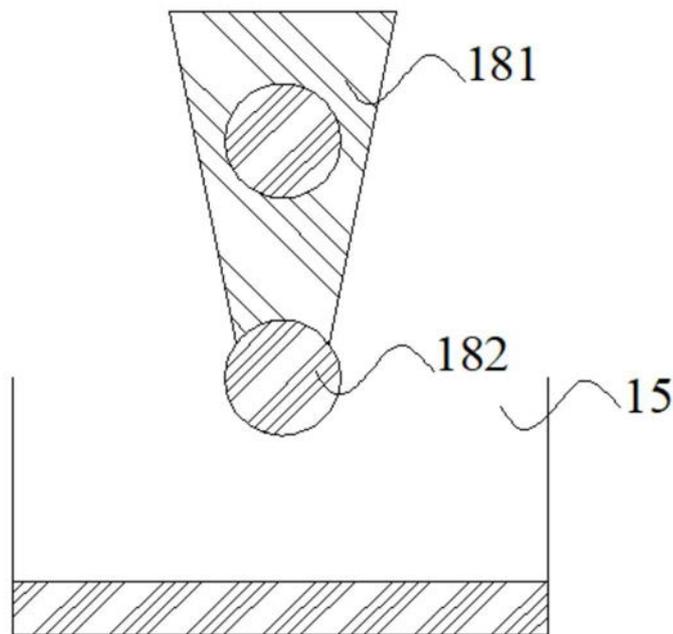


图7

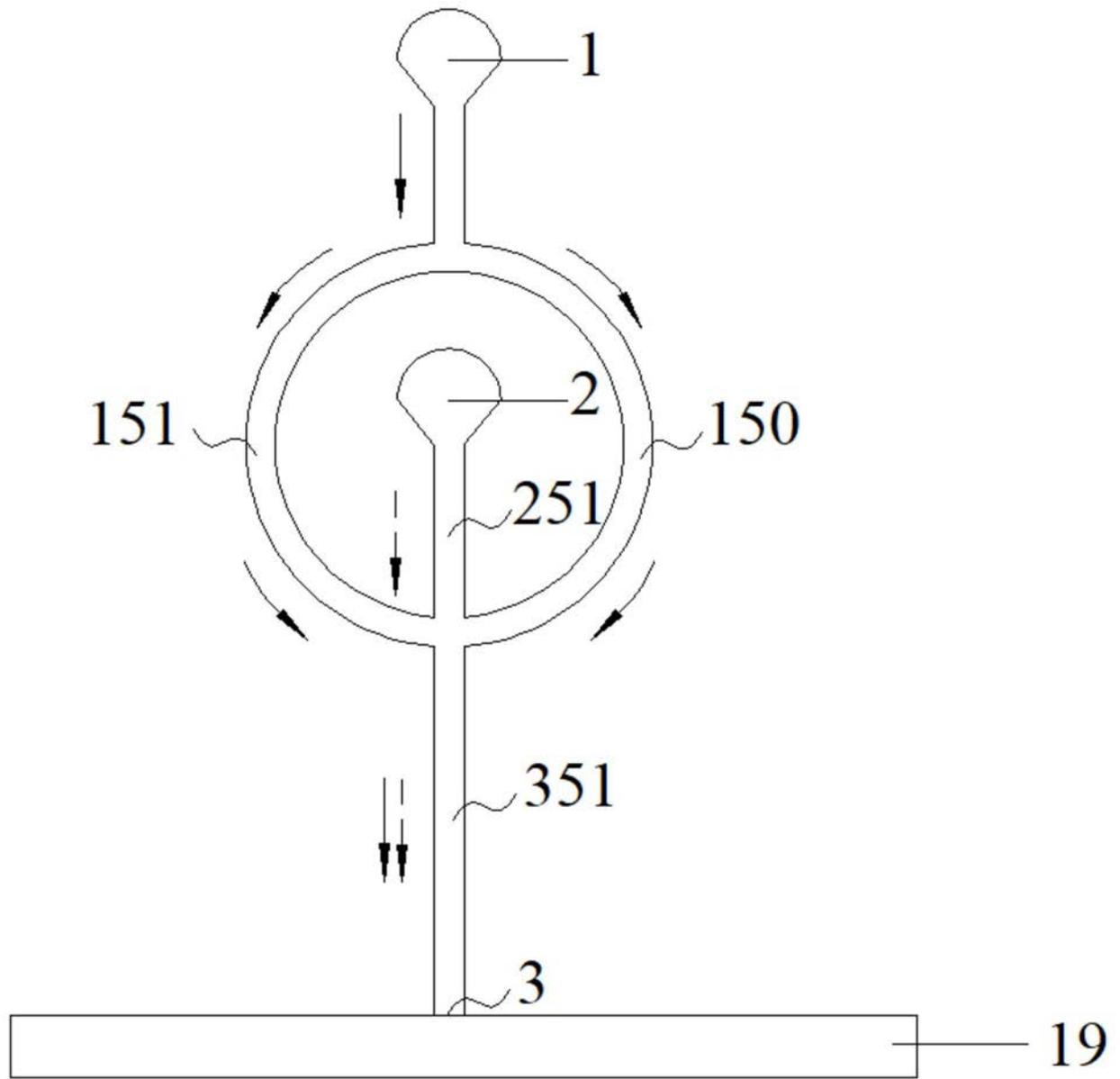


图8



图9

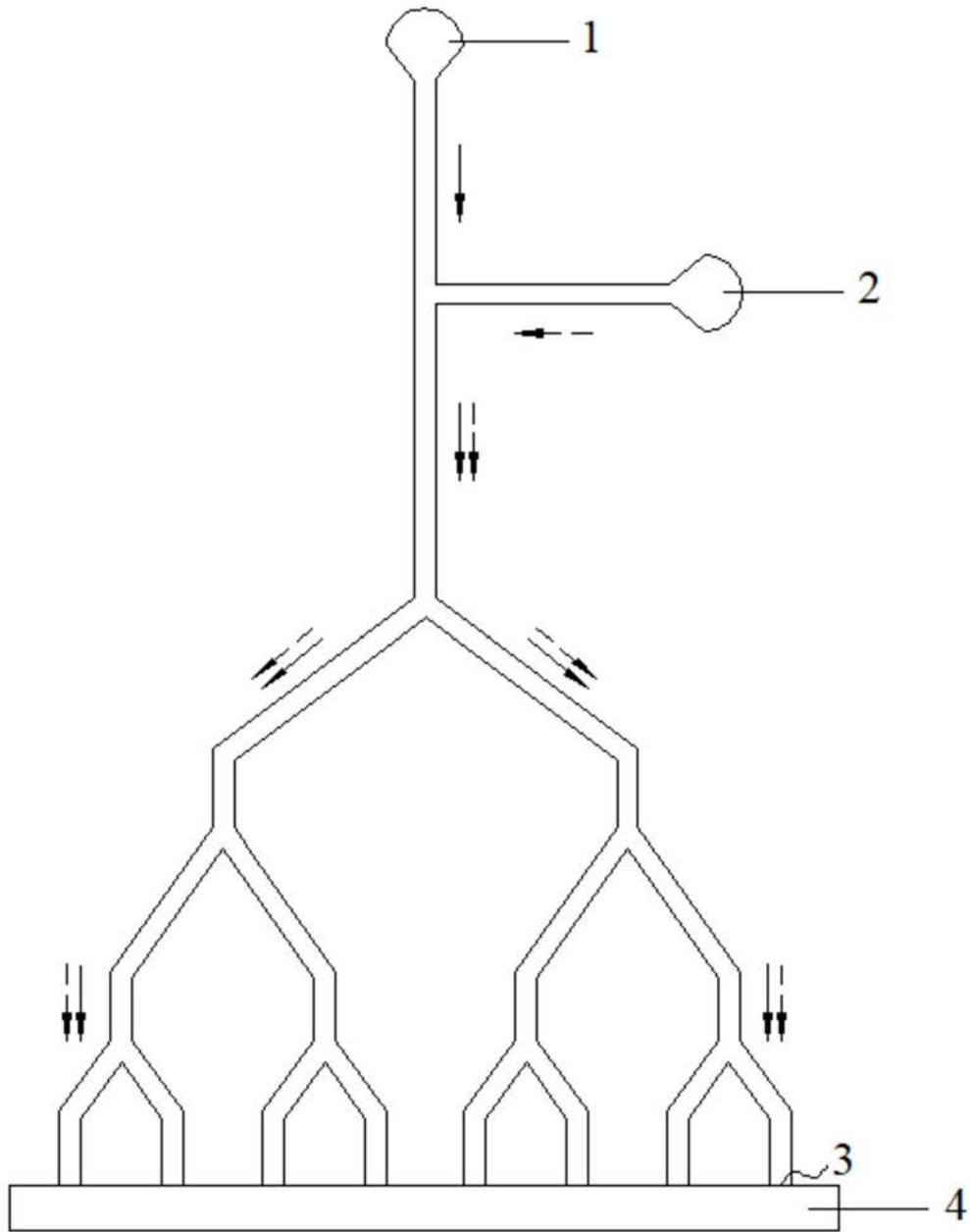


图10

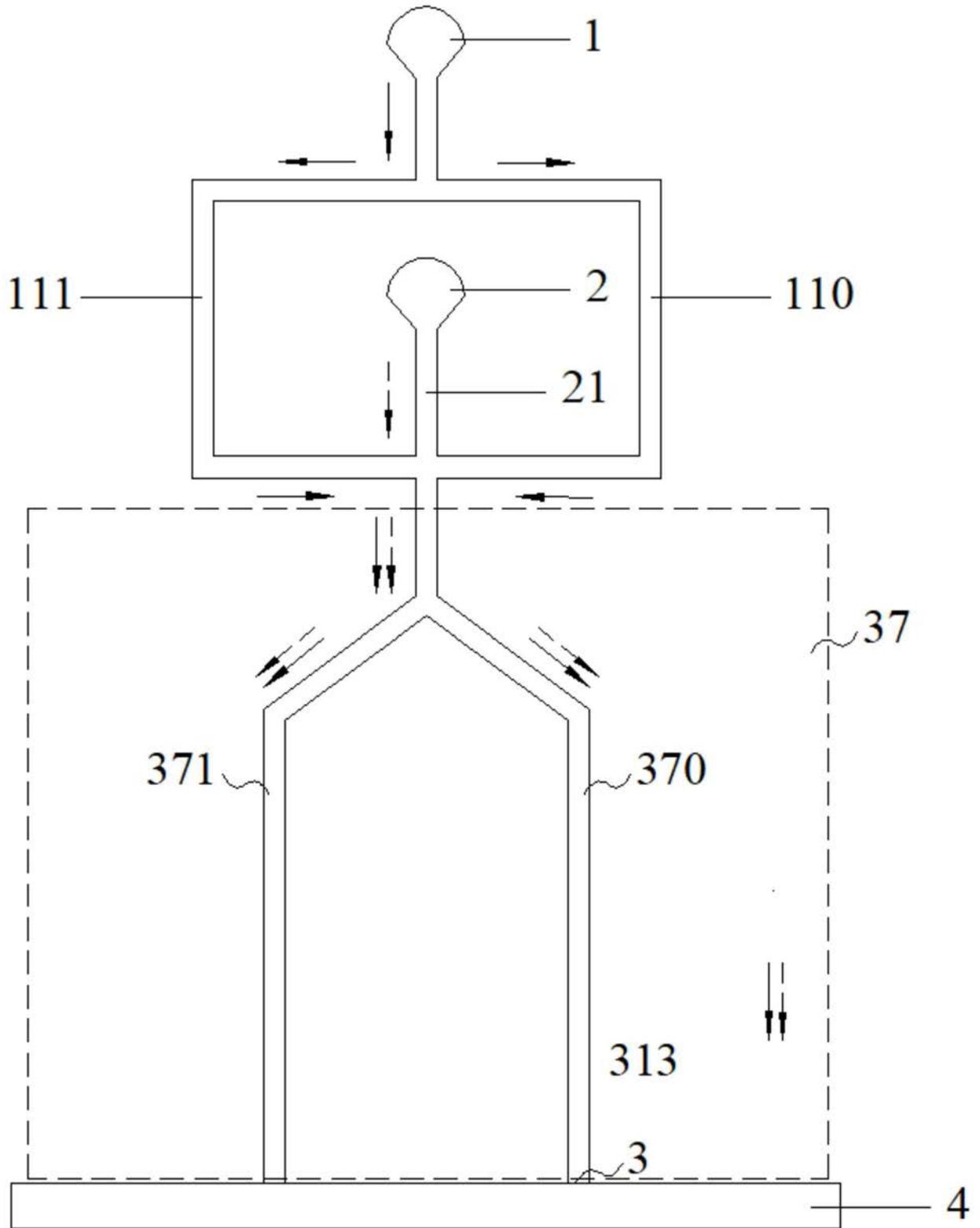


图11