

(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
2015 年 4 月 2 日 (02.04.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/043344 A1

- (51) 国际专利分类号:
B41J 2/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/084928
- (22) 国际申请日: 2014 年 8 月 21 日 (21.08.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310451784.5 2013 年 9 月 27 日 (27.09.2013) CN
- (71) 申请人: 大连理工大学 (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国辽宁省大连市高新区凌工路 2 号, Liaoning 116024 (CN)。珠海纳思达企业管理有限公司 (ZHUHAI NINESTAR MANAGEMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省珠海市香洲区珠海大道 3883 号, Guangdong 519060 (CN)。
- (72) 发明人: 邹赫麟 (ZOU, Helin); 中国辽宁省大连市高新区凌工路 2 号, Liaoning 116024 (CN)。孙莎 (SUN, Sha); 中国广东省珠海市香洲区珠海大道 3883 号, Guangdong 519060 (CN)。周毅 (ZHOU, Yi); 中国广东省珠海市香洲区珠海大道 3883 号, Guangdong 519060 (CN)。

- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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, LT, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID EJECTION HEAD, LIQUID EJECTION HEAD AND PRINTING DEVICE

(54) 发明名称: 液体喷射头的制造方法、液体喷射头和打印设备

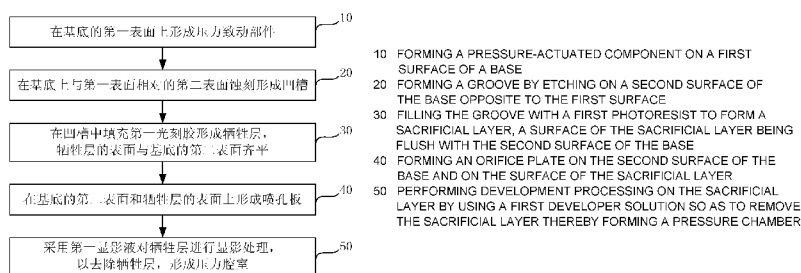


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Disclosed is a method for manufacturing a liquid ejection head. The method comprises: forming a pressure-actuated component on a first surface of a base (1); forming a groove (5) by etching on a second surface of the base (1) opposite to the first surface; filling the groove (5) with a first photoresist to form a sacrificial layer (7), a surface of the sacrificial layer (7) being flush with the second surface of the base (1); forming an orifice plate on the second surface of the base (1) and on the surface of the sacrificial layer (7); and performing development processing on the sacrificial layer (7) by using a first developer solution so as to remove the sacrificial layer (7) thereby forming a pressure chamber (12). The method can solve the problems of existing liquid ejection heads requiring complex manufacturing process, and of using an adhesive thus reducing the printing quality. Further provided are a liquid ejection head and a printing device.

(57) 摘要: 一种液体喷射头的制造方法, 其中方法包括: 在基底 (1) 的第一表面上形成压力致动部件; 在所述基底 (1) 上与所述第一表面相对的第二表面蚀刻形成凹槽 (5); 在所述凹槽 (5) 中填充第一光刻胶形成牺牲层 (7), 所述牺牲层 (7) 的表面与所述基底 (1) 的第二表面齐平; 在所述基底 (1) 的第二表面和牺牲层 (7) 的表面上形成喷孔板; 采用第一显影液对牺牲层 (7) 进行显影处理, 以去除所述牺牲层 (7), 形成压力腔室 (12)。该方法能够解决现有的液体喷射头制造工艺较复杂, 且采用粘合剂容易降低打印质量的问题。以及一种液体喷射头和一种打印设备。



WO 2015/043344 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

液体喷射头的制造方法、液体喷射头和打印设备

技术领域

- 5 本发明涉及打印机制造技术，尤其涉及一种液体喷射头的制造方法、液体喷射头和打印设备。

背景技术

- 10 打印机是一种常用的办公设备，随着打印机技术的逐渐进步，文件处理速度以及打印速度越来越受到重视。液体喷射头是打印机中的重要器件，通过喷射墨滴的方式将墨滴印至打印介质上，实现打印过程，液体喷射头喷射墨滴的速度和喷射位置的精确度决定了打印机的打印速度以及打印质量。

- 15 为了实现较高的打印精度，液体喷射头内部通常设置有复杂的墨水流动路径，以使墨水顺畅并精确地流入相应的通道。现有的液体喷射头结构包括基底、喷孔板、压力腔室以及压力致动部件等，其中，压力腔室是对多个薄板蚀刻后层压而成的，为了确保各薄板能彼此粘接牢固，通常采用粘合剂进行粘合。在液体喷射头的制造过程中，分别对基底、喷孔板、压力腔室以及压力致动部件各部件独立加工，制成半成品，然后采用粘合剂
20 将制作好的喷孔板粘合在该半成品上。

- 由于现有的液体喷射头在制造过程中多采用粘合剂进行粘合，在粘合的过程中需要对各部件进行精确定位，使得制造工艺较复杂，延长了生产周期，且成品率较低。并且，若粘合剂流到预定区域外，会发生墨水流动通道变窄或堵塞，若喷孔板上的喷孔被堵塞，则会严重降低打印质量和打
25 印精度。

发明内容

- 本发明提供一种液体喷射头的制造方法、液体喷射头和打印设备，用于解决现有的液体喷射头制造工艺较复杂，且采用粘合剂容易降低打印质
30 量的问题。

本发明一方面提供一种液体喷射头的制造方法，包括：

在基底的第一表面上形成压力致动部件；

在所述基底上与所述第一表面相对的第二表面蚀刻形成凹槽；

在所述凹槽中填充第一光刻胶形成牺牲层，所述牺牲层的表面与所述

5 基底的第二表面齐平；

在所述基底的第二表面和牺牲层的表面上形成喷孔板；

采用第一显影液对所述牺牲层进行显影处理，以去除所述牺牲层，形成压力腔室。

10 本发明另一方面提供一种液体喷射头，所述液体喷射头采用如上所述的液体喷射头的制造方法制成为一体结构。

本发明又一方面提供一种打印设备，包括如上所述的液体喷射头。

15 本发明实施例提供的技术方案能够将喷孔板与基底形成为一体结构，能够解决现有的液体喷射头制造工艺较复杂的问题，避免了采用粘合剂进行粘接而导致出现墨水流动路径或喷孔被堵塞的现象发生，提高了打印精度和打印质量。

并且本实施例所采用的技术方案形成一体结构的液体喷射头，其机械强度不受压力腔室数量的影响，可根据打印精度的需要提高蚀刻精度以增加压力腔室和喷孔的数量，也在一定程度上提高了成品率。

20 附图说明

图 1 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法的流程图；

图 2 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成振动板的结构示意图；

25 图 3 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成压电元件的结构示意图；

图 4 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成保护层的结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成凹槽的结构示意图；

30 图 6 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成牺牲层的流

程图；

图 7 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成牺牲层的结构示意图；

5 图 8 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中对牺牲层进行曝光处理的结构示意图；

图 9 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成喷孔胶层的结构示意图；

图 10 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中对喷孔胶层进行曝光处理的结构示意图；

10 图 11 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成喷孔的结构示意图；

图 12 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成压力腔室的结构示意图。

15 附图标记：

1-基底；	2-振动板；	3-压电元件；
4-保护层；	5-凹槽；	6-供液通道；
7-牺牲层；	8-第一掩膜；	9-喷孔胶层；
10-第二掩膜；	11-喷孔；	12-压力腔室。

具体实施方式

图 1 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法的流程图。如图 1 所示，液体喷射头的制造方法可以包括如下步骤：

20 步骤 10、在基底的第一表面上形成压力致动部件。

该压力致动部件可以为现有技术中常用的压电元件或薄膜电阻。若采用压电元件，则在基底的第一表面上形成压电元件，通过压电元件加载电压，使得压电元件发生形变，从而向周围的墨水施加压力，以使墨水从喷孔喷出印在打印介质上；若采用薄膜电阻，则在基底的第一表面上形成薄膜电阻层，对该薄膜电阻施加脉冲电压信号，则薄膜电阻散发热量，使墨

25

水加热至一定温度，墨水中的易挥发组分气化而形成气泡，从喷孔挤出，然后遇冷空气爆破，印在打印介质上。

步骤 20、在基底上与第一表面相对的第二表面蚀刻形成凹槽。

该凹槽作为压力腔室，用于为墨水提供压力而使墨水喷出喷孔。凹槽
5 的尺寸可根据压力腔室的尺寸进行设定。

步骤 30、在凹槽中填充第一光刻胶形成牺牲层，牺牲层的表面与基底的第二表面齐平。

本实施例提供的液体喷射头的制造方法需在压力腔室的表面形成喷孔板，即在基底的第二表面形成带喷孔的喷孔板，但凹槽的存在增加了形成喷孔板的难度。因此，步骤 30 所采取的方案是先在凹槽内形成牺牲层，
10 再在牺牲层的表面形成喷孔板，待喷孔板及喷孔形成后，再将牺牲层去除，以形成压力腔室。

步骤 40、在基底的第二表面和牺牲层的表面上形成喷孔板。

在步骤 30 之后，牺牲层的表面与基底的第二表面处于同一平面，因此，
15 可在该平面上形成喷孔板，将喷孔板与基底形成为一体结构。

步骤 50、采用第一显影液对牺牲层进行显影处理，以去除牺牲层，形成压力腔室。

在喷孔板形成后，可针对牺牲层所选用的第一光刻胶，选择对应的显影材料作为第一显影液进行显影处理，将牺牲层材料溶解掉，形成压力腔
20 室。

上述技术方案能够将喷孔板与基底形成为一体结构，避免了采用粘合剂进行粘接，能够解决现有的液体喷射头制造工艺较复杂，且采用粘合剂容易降低打印质量的问题。

下面对上述各步骤的具体实现方式进行详细的举例说明：

25 本实施例提供的技术方案是将现有的液体喷射头中零散制造的各个部件的方法替换为在基底上一体成型，该基底可以为硅基底，厚度小于 $70\ \mu\text{m}$ 。本领域技术人员可以采用各种技术手段将硅基底的厚度降低至 $50\ \mu\text{m}$ 以下，则可以减小液体喷射头的体积。

对于步骤 10，可参照图 2。图 2 为本发明实施例提供的液体喷射头的
30 制造方法中形成振动板的结构示意图。本实施例采用压电元件作为压力致

动部件，首先，可以在基底 1 的第一表面上形成振动板 2，具体可采用等离子体增强化学气相沉积法形成振动板 2，振动板 2 的材料可以为氮化硅。振动板 2 的作用是将压电元件产生的驱动力转换成振动板 2 的变形，使其对液体墨水挤压，迫使墨水从喷孔喷出。

5 然后，在振动板 2 的表面上形成压电元件 3，可参照图 3，图 3 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成压电元件的结构示意图。包括依次形成下电极层、压电体层和上电极层，具体可分别采用铂或钛等耐高温金属在振动板 2 的表面形成下电极层，然后采用溅射法在下电极层上淀积锆钛酸铅薄膜，形成压电体层，最后采用铂等耐高温金属在压电体
10 层的表面形成上电极层。

 优选的，还可以在压电元件 3 的外围形成一层保护层，可参照图 4，图 4 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成保护层的结构示意图。具体的，可采用低压化学气相沉积法在上电极层的表面上淀积一层氮化硅膜，作为保护层 4，该保护层 4 将下电极层、压电体层和上电极层
15 包覆在内部，可保护压电元件 3 不被损坏。

 对于上述步骤 20，可参照图 5，图 5 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成凹槽的结构示意图。具体可采用湿法蚀刻或反应离子蚀刻等方法在基底 1 的第二表面上形成凹槽 5，作为压力腔室。从图 5 的视图角度来看，基底 1 的上表面为第一表面，下表面为第二表面。

20 另外，还可以在凹槽 5 的侧面蚀刻形成供液通道 6，同样可以采用湿法蚀刻或反应离子蚀刻等方法进行蚀刻，该供液通道 6 与凹槽 5 连通，且穿透于基底 1 的第一表面，以使墨水通过该供液通道 6 流入压力腔室。

 在凹槽形成后，可以继续形成喷孔板，但形成喷孔板所需的光刻胶为胶状物质，不具有固定的形状。在凹槽的表面涂覆胶状物质，则该胶状物
25 质必然会流入凹槽内，因此，本实施例设计先在凹槽内填充一层牺牲层，然后在喷孔板形成后再除去该牺牲层，从而实现了在压力腔室的表面形成喷孔板。下面对步骤 30、步骤 40 以及步骤 50 的具体实现方式进行举例说明：

 对于上述步骤 30，第一光刻胶可以为光分解型光致抗蚀剂，也可以为
30 光交联型光致抗蚀剂，其中，光分解型光致抗蚀剂的特性为经紫外光照射

后发生光分解反应而变性，易溶于某些溶剂。光分解型光致抗蚀剂可以为现有技术中常用的正性光刻胶，或者某些负性光刻胶由于掺入了特定的物质后也具有光分解型光致抗蚀剂的特性。光交联型光致抗蚀剂的特性是经紫外光照射后发生固化，光交联型光致抗蚀剂可以为现有技术中常用的负性光刻胶，但某些正性光刻胶由于掺入了特定的物质后也具有光交联型光致抗蚀剂的特性。

图6为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成牺牲层的流程图，如图6所示，上述步骤30具体可包括：

步骤301、在凹槽中旋涂第一光刻胶，形成牺牲层。

10 本实施例具体可采用现有技术中常用的正性光刻胶，具体可以为聚酰亚胺材料，该材料经紫外光照射后发生变性，易溶于氢氧化钾 KOH 等溶剂。将聚酰亚胺材料旋涂在凹槽5中，填满凹槽5的空间，形成牺牲层7。

步骤302、对牺牲层进行平坦化，以使牺牲层的表面与基底的第二表面齐平。

15 如图7所示，图7为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成牺牲层的结构示意图。对步骤301中填入凹槽5中的第一光刻胶进行平坦化，使其表面与基底1的第二表面齐平，以便形成喷孔板。

步骤303、对牺牲层进行烘干处理。

20 根据所选用的第一光刻胶的材料不同，采用适当的方式将胶状的材料烘干，形成固体。对于本实施例采用的聚酰亚胺材料，可在（110-180）℃的温度下烘干180秒，尤其在125℃的环境中，该材料由胶状转换为固体的速度最快。

步骤304、采用第一掩膜对牺牲层进行曝光处理，以使牺牲层发生变性，易溶于第一显影液。

25 图8为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中对牺牲层进行曝光处理的结构示意图。如图8所示，当凹槽5中涂覆的第一光刻胶完全变成固体后，可对其进行曝光处理。对于本实施例所采用的聚酰亚胺材料，具体可采用第一掩膜8进行曝光，该第一掩膜8可以为普通掩膜，其透光率特征可以设置为：在第一掩膜8中与凹槽5位置对应的部分完全透光，
30 其余部分不透光，采用曝光能级在 $11\text{mw}/\text{cm}^2$ 的紫外光透过第一掩膜8中完

全透光的部分照射在凹槽 5 中的聚酰亚胺材料上，维持曝光时间 20s，则聚酰亚胺在光照下发生光化学变化，变形为易溶于 KOH 的物质。

本领域技术人员也可以采用其它易溶于某些溶剂的材料作为第一光刻胶，涂覆在凹槽 5 内形成牺牲层 7，待形成喷孔后将第一光刻胶溶解掉即可。

经过上述步骤 301 至 304，形成了易溶于某些溶剂的牺牲层 7，之后可以在牺牲层 7 的表面和基底 1 的第二表面上形成喷孔板，如上述步骤 40，具体可以采用如下方式：

如图 9 所示，图 9 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成喷孔胶层的结构示意图。先在基底 1 的第二表面和牺牲层 7 的表面上旋涂第二光刻胶，形成喷孔胶层 9，然后对喷孔胶层 9 进行曝光处理，形成喷孔。

其中的第二光刻胶具体可以为现有技术中常用的负性光刻胶，具体可采用光刻胶 SU8，其特性是受紫外光照射后会发生固化，光刻胶 SU8 本身易溶于 1-甲基醚醋酸丙二醇酯。

之后，需对喷孔胶层 9 进行烘干处理，可在 (65-95) °C 温度下烘干 7min，将胶状物质转换为固体。

可参照图 10，图 10 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中对喷孔胶层进行曝光处理的结构示意图。可采用第二掩膜 10 对喷孔胶层 9 进行曝光处理，以使喷孔胶层 9 中受到光照的部分固化。将第二掩膜 10 设置为其中与喷孔位置对应的部分不透光，其余部分完全透光。采用曝光能级为 $11\text{mw}/\text{cm}^2$ 的紫外光曝光 90s，再经 (65-95) °C 温度下烘干 6min，紫外光透过第二掩膜 10 中完全透光的部分照射在喷孔胶层 9 上，受光照的部分固化，而未受到光照的部分仍保持为第二光刻胶本身的性质，可被第二显影液溶解掉形成喷孔。

未受到光照的部分可被 1-甲基醚醋酸丙二醇酯溶解，因此采用 1-甲基醚醋酸丙二醇酯作为第二显影液对喷孔胶层 9 进行显影处理，形成喷孔 11。如图 11 所示，图 11 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成喷孔的结构示意图。

上述第二显影液不仅限于 1-甲基醚醋酸丙二醇酯，其它能够溶解 SU8

物质的溶液均可作为第二显影液，本发明对其不做限制。

本领域技术人员可以采用多种方式来形成喷孔板，例如将第二光刻胶涂覆在基底 1 的第二表面和牺牲层 7 的表面上，形成喷孔胶层 9，然后采用紫外光对喷孔胶层 9 全部曝光，使其固化，之后采用激光打孔、蚀刻等方式形成喷孔。或者也可以采取其它方式来形成喷孔板，本实施例对此不作限定。

图 12 为本发明实施例提供的液体喷射头的制造方法中形成压力腔室的结构示意图。如图 12 所示，在形成喷孔板之后，可执行上述步骤 50，采用 KOH 作为第一显影液对牺牲层 7 进行显影处理，将曝光后的聚酰亚胺材料溶解掉，形成压力腔室 12。本实施例采用的聚酰亚胺材料经曝光显影后能够快速被 KOH 显影液去除，保证了压力腔室内壁光滑。

采用上述技术方案能够在基底 1 上形成多个压力腔室 12，每个压力腔室均匀排布，适当增加压力腔室的数量能够提高打印精度，且不会影响液体喷射头的机械强度。在喷孔板上形成多个喷孔，每一个喷孔对应一个压力腔室，以使墨水在压力致动部件的驱动下从喷孔喷出印在打印介质上。

本实施例提供的技术方案能够将喷孔板与基底形成为一体结构，能够解决现有的液体喷射头制造工艺较复杂的问题，避免了采用粘合剂进行粘接而导致出现墨水流动路径或喷孔被堵塞的现象发生，提高了打印精度和打印质量。

并且本实施例所采用的技术方案形成一体结构的液体喷射头，其机械强度不受压力腔室数量的影响，可根据打印精度的需要提高蚀刻精度以增加压力腔室和喷孔的数量，也在一定程度上提高了成品率。

本发明另一实施例提供一种液体喷射头，可采用上述实施例所提供的液体喷射头的制造方法制成为一体结构，在基底上的第一表面上形成压力致动部件，在基底的第二表面上通过牺牲层形成喷孔板，再去除牺牲层形成压力腔室，将喷孔板与基底形成为一体结构，能够解决现有的液体喷射头制造工艺较复杂的问题，避免了采用粘合剂进行粘接而导致出现墨水流动路径或喷孔被堵塞的现象发生，提高了打印精度和打印质量。

本发明又一实施例提供一种打印设备，包括上述液体喷射头，能够将喷孔板与基底形成为一体结构，能够解决现有的液体喷射头制造工艺较复

杂，且采用粘合剂容易降低打印质量的问题，避免了采用粘合剂进行粘接而导致出现墨水流动路径或喷孔被堵塞的现象发生，提高了打印精度和打印质量。

- 5 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种液体喷射头的制造方法，其特征在于，包括：

在基底的第一表面上形成压力致动部件；

在所述基底上与所述第一表面相对的第二表面蚀刻形成凹槽；

5 在所述凹槽中填充第一光刻胶形成牺牲层，所述牺牲层的表面与所述基底的第二表面齐平；

在所述基底的第二表面和牺牲层的表面上形成喷孔板；

采用第一显影液对所述牺牲层进行显影处理，以去除所述牺牲层，形成压力腔室。

10 2、根据权利要求1所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述在所述凹槽中填充第一光刻胶形成牺牲层，包括：

在所述凹槽中旋涂第一光刻胶，形成牺牲层；

对所述牺牲层进行平坦化，以使所述牺牲层的表面与所述基底的第二表面齐平；

15 对所述牺牲层进行烘干处理；

采用第一掩膜对所述牺牲层进行曝光处理，以使所述牺牲层发生变性，易溶于所述第一显影液。

3、根据权利要求2所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述第一光刻胶为光分解型光致抗蚀剂；

20 所述第一掩膜中与所述凹槽对应的部分完全透光。

4、根据权利要求3所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述在所述基底的第二表面和牺牲层的表面上形成喷孔板，包括：

在所述基底的第二表面和牺牲层的表面上旋涂第二光刻胶，形成喷孔胶层；

25 对所述喷孔胶层进行曝光处理，形成喷孔。

5、根据权利要求4所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述第二光刻胶为光交联型光致抗蚀剂；

所述对所述喷孔胶层进行曝光处理，形成喷孔，包括：

30 采用第二掩膜对所述喷孔胶层进行曝光处理，以使所述喷孔胶层中受到光照的部分固化，所述第二掩膜中与喷孔位置对应的部分不透光，其余

部分完全透光；

采用第二显影液对所述喷孔胶层进行显影处理，形成喷孔。

6、根据权利要求 5 所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述在所述基底上与所述第一表面相对的第二表面上蚀刻形成凹槽，包括：

5 在所述基底上与所述第一表面相对的第二表面上蚀刻形成凹槽；

在所述凹槽的侧面蚀刻形成供液通道，所述供液通道与所述凹槽连通，且穿透于所述基底的第一表面。

7、根据权利要求 6 所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述压力致动部件为压电元件；

10 所述在基底的第一表面上形成压力致动部件，包括：

在所述基底的第一表面上形成振动板；

在所述振动板的表面上依次形成下电极层、压电体层和上电极层。

8、根据权利要求 7 所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述在基底的第一表面上形成压力致动部件，还包括：

15 在所述上电极层的表面上形成保护层，所述保护层将所述下电极层、压电体层和上电极层包覆在内部。

9、根据权利要求 1-7 任一项所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述第一光刻胶为聚酰亚胺。

20 10、根据权利要求 5-7 任一项所述的液体喷射头的制造方法，其特征在于，所述第二光刻胶为光刻胶 SU8。

11、一种液体喷射头，其特征在于，所述液体喷射头采用权利要求 1-10 任一项所述的液体喷射头的制造方法制成为一体结构。

12、一种打印设备，其特征在于，包括权利要求 11 所述的液体喷射头。

25

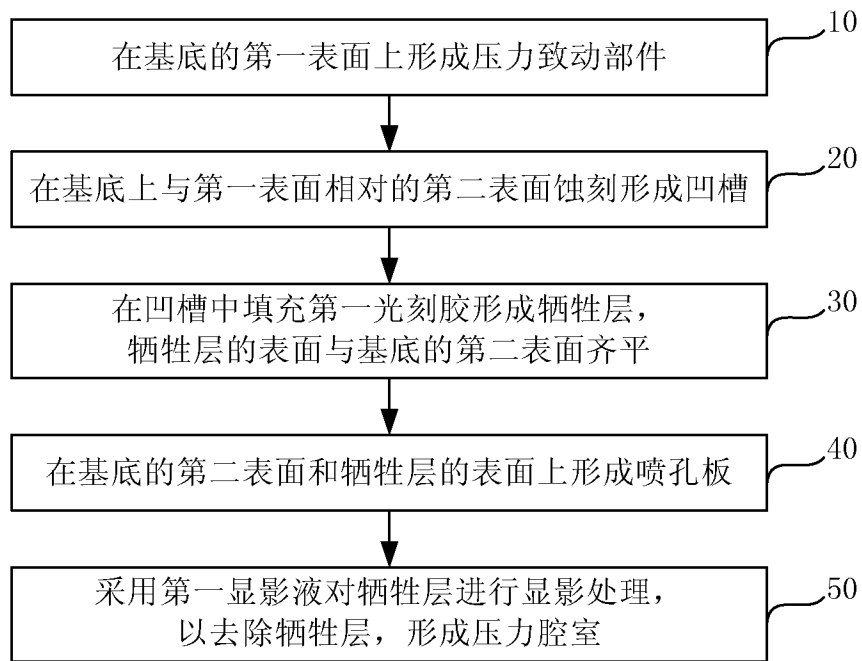


图 1



图 2

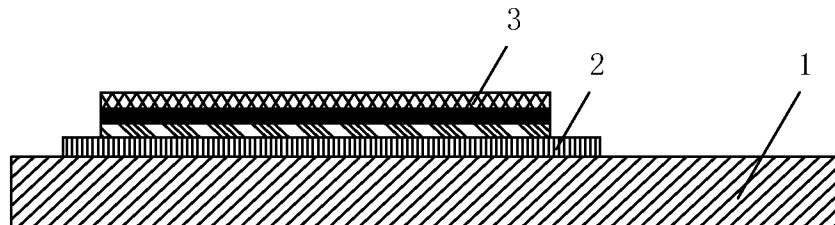


图 3

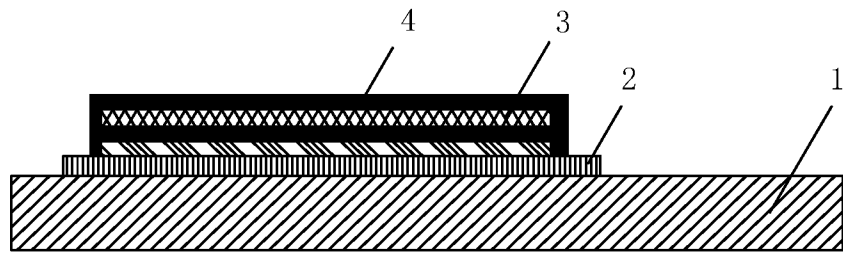


图 4

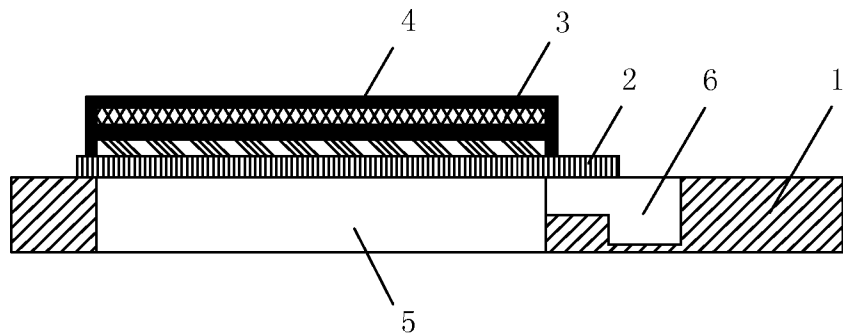


图 5

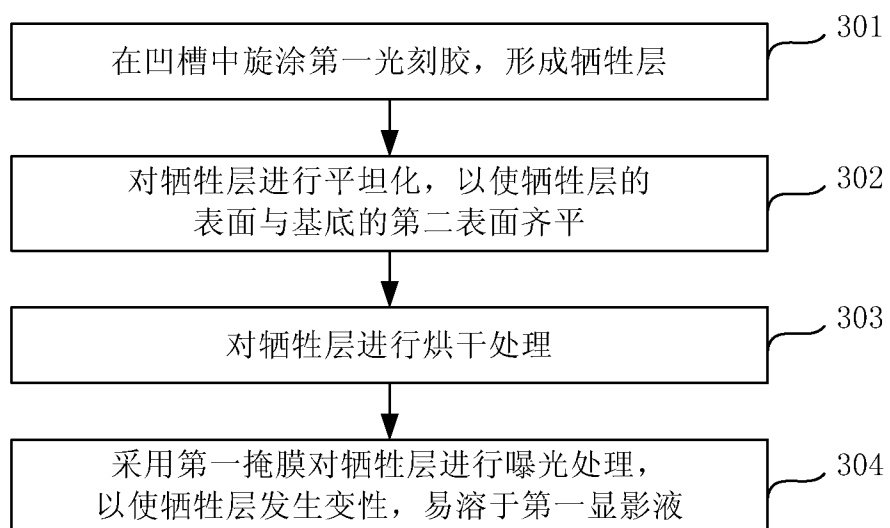


图 6

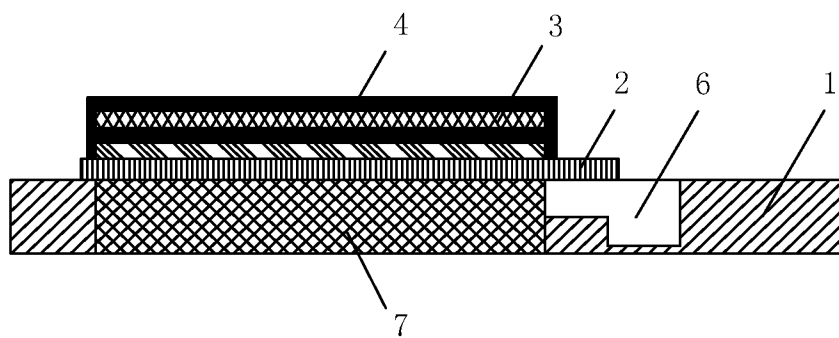


图 7

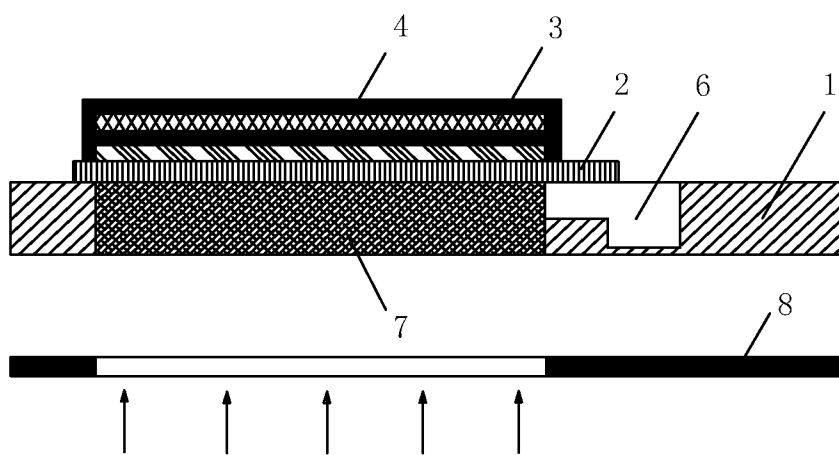


图 8

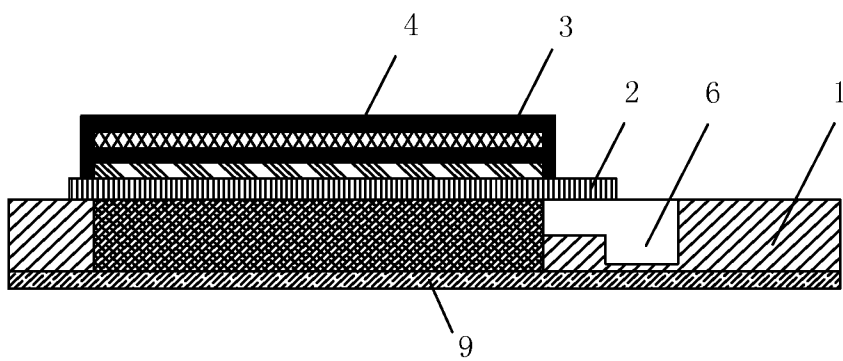


图 9

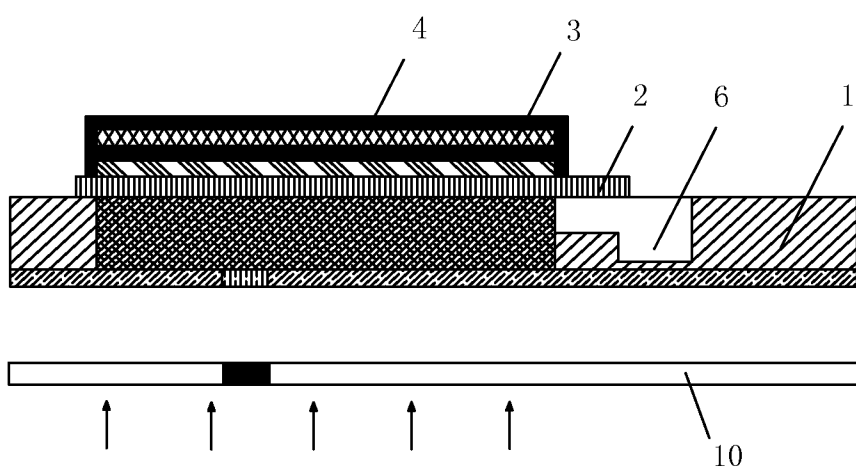


图 10

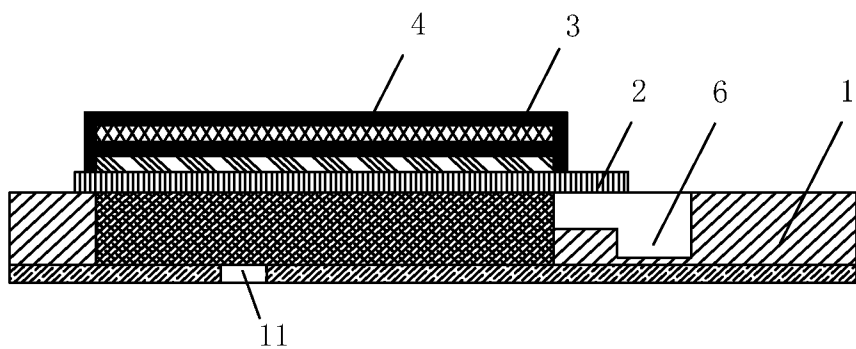


图 11

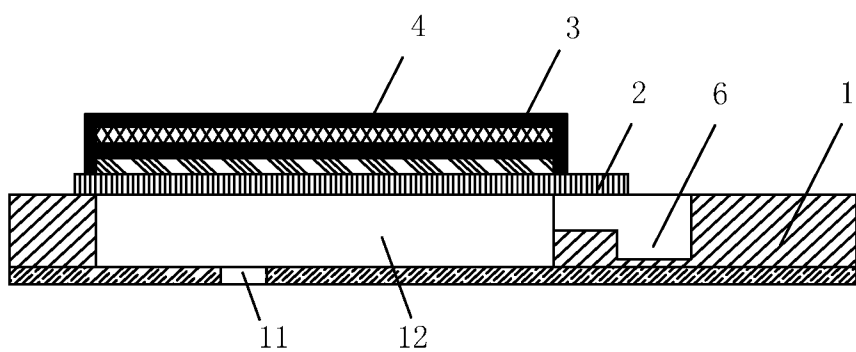


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/084928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J 2/16 (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)

B41J 2/16, 2/135, 2/01, 2/005, 2/00

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)

CNABS: injector head, sacrificial layer, groove, etch, piezoelectric layer, protective layer

DWPI, VEN: inkjet, printhead, sacrificial layer, etch, piezoelectric

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1302931 C (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 07 March 2007 (07.03.2007), description, page 8, paragraph 1 to page 13, paragraph 4, and figures 5A-6F	1-6, 9-12
Y	CN 1302931 C (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 07 March 2007 (07.03.2007), description, page 8, paragraph 1 to page 13, paragraph 4, and figures 5A-6F	7-8
Y	CN 103252997 A (ZHUHAI NINESTAR ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 August 2013 (21.08.2013), description, paragraphs [0010]-[0035]	7-8
A	US 6513896 B1 (HEWLETT PACKARD CO.), 04 February 2003 (04.02.2003), the whole document	1-12

☐ 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 November 2014 (05.11.2014)	Date of mailing of the international search report 26 November 2014 (26.11.2014)
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 SUN, Rui Telephone No.: (86-10) 62085376

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/084928

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1302931 C	07 March 2007	US 2005067376 A1	31 March 2005
		KR 100538230 B1	21 December 2005
		CN 1600549 A	30 March 2005
		JP 2005104156 A	21 April 2005
		US 7005244 B2	28 February 2006
		KR 20050030990 A	01 April 2005
CN 103252997 A	21 August 2013	None	
US 6513896 B1	04 February 2003	US 2003103105 A1	05 June 2003
		EP 1566274 B1	01 September 2010
		KR 20010089185 A	29 September 2001
		DE 60113322 T2	10 August 2006
		HK 1036035 A1	28 April 2006
		EP 1132214 A1	12 September 2001
		DE 60142990 D1	14 October 2010
		EP 1566274 A3	28 May 2008
		EP 1566274 A2	24 August 2005
		DE 60113322 D1	20 October 2005
		KR 100765666 B1	10 October 2007
		EP 1132214 B1	14 September 2005
		US 6966112 B2	22 November 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/084928

A. 主题的分类

B41J 2/16(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)

B41J2/16, 2/135, 2/01, 2/005, 2/00

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))

CNABS:喷射头, 牺牲层, 凹槽, 蚀刻, 压电层, 保护层 DWPI、VEN: inkjet, printhead, sacrificial layer, etch, piezoelectric

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
X	CN 1302931 C (三星电子株式会社) 2007年 3月 07日 (2007 - 03 - 07) 说明书第8页第1段-第13页第4段以及附图5A-6F	1-6, 9-12
Y	CN 1302931 C (三星电子株式会社) 2007年 3月 07日 (2007 - 03 - 07) 说明书第8页第1段-第13页第4段以及附图5A-6F	7-8
Y	CN 103252997 A (珠海纳思达电子科技有限公司) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 说明书第[0010]段-[0035]段	7-8
A	US 6513896 B1 (HEWLETT PACKARD CO) 2003年 2月 04日 (2003 - 02 - 04) 全文	1-12

☐ 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

2014年 11月 05日

国际检索报告邮寄日期

2014年 11月 26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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

孙锐

电话号码 (86-10)62085376

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/084928

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	1302931	C	2007年 3月 07日	US	2005067376	A1	2005年 3月 31日
				KR	100538230	B1	2005年 12月 21日
				CN	1600549	A	2005年 3月 30日
				JP	2005104156	A	2005年 4月 21日
				US	7005244	B2	2006年 2月 28日
				KR	20050030990	A	2005年 4月 01日
CN	103252997	A	2013年 8月 21日	无			
US	6513896	B1	2003年 2月 04日	US	2003103105	A1	2003年 6月 05日
				EP	1566274	B1	2010年 9月 01日
				KR	20010089185	A	2001年 9月 29日
				DE	60113322	T2	2006年 8月 10日
				HK	1036035	A1	2006年 4月 28日
				EP	1132214	A1	2001年 9月 12日
				DE	60142990	D1	2010年 10月 14日
				EP	1566274	A3	2008年 5月 28日
				EP	1566274	A2	2005年 8月 24日
				DE	60113322	D1	2005年 10月 20日
				KR	100765666	B1	2007年 10月 10日
				EP	1132214	B1	2005年 9月 14日
				US	6966112	B2	2005年 11月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)