



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02133086.7

[43] 公开日 2003 年 3 月 12 日

[11] 公开号 CN 1401557A

[22] 申请日 2002.9.28 [21] 申请号 02133086.7
[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
[72] 发明人 梁静秋 吴一辉 张 平 白 兰

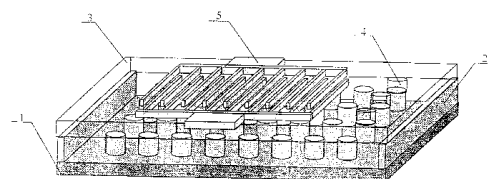
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种微光机电器件的制作方法

[57] 摘要

本发明涉及一种三维微光机电器件结构的制作方法。在衬底上溅射电铸阴极，光刻、电铸形成金属结构，去胶后去除暴露的电铸阴极，再次用厚型正性光刻胶曝光、显影、坚膜暴露金属结构上表面，剩余光刻胶作牺牲层。涂敷另一种光刻胶，前烘、曝光、后烘、显影、坚膜，去除牺牲层，制成微器件。本发明采用光刻技术在上盖体内制作任意几何形状的微结构；与上盖接触的材料为硅、玻璃、金属等；不需要额外复杂设备，用准 LIGA 设备即可；工艺简单，器件成品率高；制作过程不需对器件施加电压、压力及高温，对器件无损伤。上盖结构对可见光透射性好，可制作不耐高温、不耐高电压及压力的非密封微光学、微流体等器件。



- 1、一种微光机电器件的制作方法，其步骤如下：
- (A) 清洗器件衬底，
 - (B) 在器件衬底上溅射金属层作为电铸阴极，
 - (C) 在(B)步骤的上表面涂覆一层厚型正性光刻胶，光刻形成器件微模结构，
 - (D) 在(C)步骤的上表面电铸形成器件的金属结构，
 - (E) 去除(C)步骤上表面正性光刻胶的器件微模结构，
 - (F) 在(E)步骤的上表面用干法刻蚀去除微模结构下方的电铸阴极，使之露出电铸阴极下方器件衬底表面，其特征在于：
 - (G) 在(F)步骤的上表面再次涂覆与步骤（C）相同型号和厚度的厚型正性光刻胶，
 - (H) 用步骤(C)微模结构的光刻版对(G)步骤进行曝光、显影、坚膜暴露金属结构上表面，保留下来的光刻胶作为牺牲层，
 - (I) 在步骤（H）上表面自旋涂覆一层光刻胶粘附剂并在烘箱中烘干，涂敷所需厚度的光刻胶，再放在烘箱中前烘，
 - (J) 用上盖结构图形的光刻版对步骤（I）进行曝光，
 - (K) 对步骤（J）进行后烘，
 - (L) 对步骤（K）进行显影、放在烘箱中坚膜，然后去除步骤（H）的牺牲层，制成微器件。

一种微光机电器件的制作方法

技术领域：本发明属于微光机电系统，涉及一种三维微光机电器件结构的制作方法的改进。

背景技术：目前国内外微光机电器件经常采用硅-硅键合或硅-玻璃键合等方法制作微器件的上盖或双层结构。这些方法是将器件与上盖进行严格清洗，然后在键合机中进行对准，最后通过加电压、压力或高温使微光机电器件芯片和上盖结合在一起。这项技术对材料及工艺要求严格，成本高。材料必须选用硅或玻璃，其它材料无法实现。且界面中的残余细小颗粒即可能造成键合失败，器件制作成品率低，而且因工艺过程中的电压、压力或高温易造成微光机电系统中某些单元部件的损伤甚至失效。同时，因工艺条件限制，硅和玻璃很难根据需要制作复杂的几何形状。

发明内容：本发明的目的是解决背景技术中易造成键合失败、易造成某些芯片的损伤甚至失效、工艺对材料要求严格且可选用的材料十分有限、成品率低、所需制作设备成本高、难于制作复杂几何形状等问题，为了达到上述目的本发明将要提供一种微光机电器件的制作方法，其步骤如下：

- (A) 清洗器件衬底，
- (B) 在器件衬底上溅射金属层作为电铸阴极，
- (C) 在(B)步骤的上表面涂覆一层厚型正性光刻胶，光刻形成器

件微模结构，

- (D) 在(C)步骤的上表面电铸形成器件的金属结构，
- (E) 去除(C)步骤上表面正性光刻胶的器件微模结构，
- (F) 在(E)步骤的上表面用干法刻蚀去除微模结构下方的电铸阴极，使之露出电铸阴极下方器件衬底表面，
- (G) 在(F)步骤的上表面再次涂覆与步骤(C)相同型号和厚度的厚型正性光刻胶，
- (H) 用步骤(C)微模结构的光刻版对(G)步骤进行曝光、显影、坚膜暴露出金属结构上表面，保留下来的光刻胶作为牺牲层，
- (I) 在步骤(H)上表面自旋涂覆一层光刻胶粘附剂并在烘箱中烘干，涂敷所需厚度的光刻胶，再放在烘箱中前烘，
- (J) 用上盖结构图形的光刻版对步骤(I)进行曝光，
- (K) 对步骤(J)进行后烘，
- (L) 对步骤(K)进行显影、放在烘箱中坚膜，然后去除步骤(H)的牺牲层，制成微器件。

本发明采用光刻技术可方便地在上盖体内制作任意几何形状的微结构，解决了背景技术难于制作复杂几何形状的问题。本发明与上盖接触的材料不仅限于硅或玻璃，也可为金属或其他材料，选择范围宽，解决了背景技术对材料要求严格且可选用的材料十分有限问题。本制作方法不需要额外的清洗、对准及键合设备，仅使用常规的准 LIGA 设备即可，解决了背景技术成本高的问题。本发明工艺简单，对工艺

条件要求比键合工艺宽松，器件制作成品率高，解决了背景技术对材料及工艺要求严格，成品率低的问题。本发明制作过程中不需对器件施加电压、压力及高温，不会对器件造成损伤，解决了背景技术易造成某些器件的损伤甚至失效等问题。上盖结构所使用的材料对可见光透射性好，适用于制作不耐高温、不耐高电压及压力的非密封微光学、微流体等器件。

附图说明：

图 1 是本发明实施例的结构示意图

具体实施方式：

用本发明制作微器件包括：衬底 1、金属结构 2、上盖 3、进孔、出孔 4、微结构 5。以准 LIGA 技术制作微器件结构为例：

衬底可选择硅、玻璃、陶瓷、金属等材料。选择铜作为电铸阴极。在步骤(B)上表面涂覆的厚型正性光刻胶为 AZP4903。电铸金属结构的材料可以选择镍、金、铜、锌及合金。步骤(E)用 AZP4903 专用去胶剂或丙酮去除正性光刻胶的器件微模结构。步骤(I)中的光刻胶选择 SU8 负性光刻胶，由匀胶速度及时间控制光刻胶的厚度。前烘的温度与时间随光刻胶厚度不同而有所区别。步骤(J)中曝光条件根据光刻胶厚度及前烘条件来选择。步骤(J)中采用 SU8 负性光刻胶专用显影液显影，用异丙醇清洗。步骤(K)中的牺牲层用丙酮溶液去除。

根据需要可以在上盖结构上再制作电极、加热器等结构。在上盖结构上制作的微结构可采用常规 IC 技术或微机械加工技术。

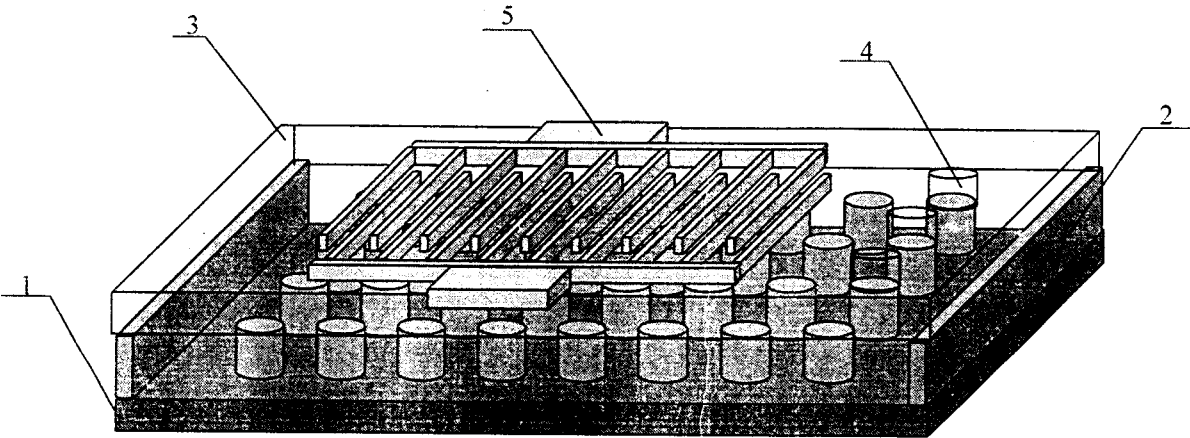


图 1