

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 98246769.9

[45]授权公告日 1999 年 11 月 17 日

[11]授权公告号 CN 2349218Y

[22]申请日 98.11.18 [24]颁证日 99.10.16
 [73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械研究所
 地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
 [72]设计人 梁静秋 姚劲松

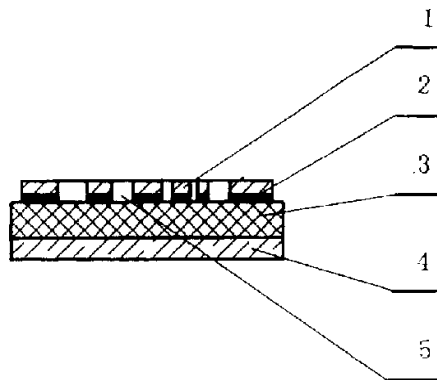
[21]申请号 98246769.9
 [74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
 代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 一种用于准分子激光刻蚀的附着式掩膜组件

[57]摘要

本实用新型属于微电子机械系统(MEMS),涉及一种用于准分子激光刻蚀的附着式掩膜组件的改进。其目的在于解决已有技术中光学系统复杂,加工精度难以保证等问题,提供一种结构简单,成本低且适于批量生产的用于准分子激光刻蚀的附着式掩膜组件。由于掩膜吸收体是在金属层上电铸形成,厚度大于已有技术吸收体的厚度,因而可更好地保护被刻蚀件的不加工表面。由于不使用投影聚焦对准系统,通过附着在金属层上的吸收体可对被刻蚀件直接刻蚀,减小了空间结构,降低了光损失,提高了成品率及加工精度,并利用了与半导体工艺相近的加工方法,进行批量生产,提高生产效率。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于准分子激光刻蚀的附着式掩膜组件, 包括有: 掩膜吸收体1、被刻蚀件3、基座4、气隙5, 其特征在于: 所说的掩膜吸收体1的下端面与金属层2的上表面接触, 金属层2的下表面与被刻蚀件3的上端面接触, 被刻蚀件3的下端面置于基座4的表面上。

说明书

一种用于准分子激光刻蚀的附着式掩膜组件

本实用新型属于微电子机械系统(MEMS),涉及一种用于准分子激光刻蚀的附着式掩膜组件的改进

目前在国内外已有的准分子激光刻蚀领域内,普遍采用激光束扫描式或投影式刻蚀方法。与本实用新型最为接近的是中国科学院上海光学精密机械研究所研制的准分子激光刻蚀掩膜组件,如图1所示,包括有:掩膜吸收体1、掩膜衬基2、光刻投影物镜3(可变倍的激光光刻投影物镜已由上海光机所申请专利,申请号为96223156.8),被刻蚀件4,基座5和观察对准显微镜6。准分子激光入射到掩膜吸收体1上,被部分吸收,其余通过掩膜衬基2及光刻投影物镜3聚焦,掩膜吸收体1,掩膜衬基2与光刻投影物镜3的相对位置由观察对准显微镜6校正,对置于基座5上的被刻蚀件4进行加工。此种结构存在以下缺点:(1).由于光刻投影物镜3包含若干由熔石英材料制成的具有较高精度要求的透镜,增加了组件的成本及设计制作难度。(2).由于掩膜衬基2,光刻投影物镜3的存在,增加了激光光束的能量损耗。(3).由于光刻投影物镜3的存在,增大了组件的空间尺寸。(4).由于光束截面积有限而掩膜图形尺寸为实际被刻蚀结构尺寸的5~10倍,因此每次刻蚀的数量为光束截面可容纳实际图形数量的1/25~1/100,造成刻蚀效率低,不利于批量生产。(5).由于光刻投影物镜3和观察对准显微镜6自身精度误差的存在,使刻蚀精度难以保证。(6).随着刻蚀深度的增加,被刻蚀面的位置也随之变化,所以要不断地移动载有被刻蚀件4的基座5,以保证被刻蚀面始终位于掩膜的像平面上,因此需要高精度的微位移工作台。

本实用新型目的在于解决已有技术中光学系统复杂,加工精度难以保证等问题,提供一种结构简单,成本低且适于批量生产的用于准

分子激光刻蚀的掩膜组件。

本实用新型的详细内容：如图2所示，它包括有：掩膜吸收体1、被刻蚀件3、基座4、气隙5，其特点是：所说的掩膜吸收体1的下端面与金属层2的上表面接触，金属层2的下表面与被刻蚀件3的上端面接触，被刻蚀件3的下端面置于基座4的表面上。

本实用新型工作原理：在高能量紫外光子作用下，高分子聚合物材料的化学键发生断裂，生成物的体积迅速膨胀，最后以体爆炸的形式脱离母体，剩余材料形成所需加工产品形状。掩膜组件的作用在于约束到达被刻蚀件3的光束，以保证得到具有高深度比，侧壁陡直的三维微构件。加工过程中激光直接照射在掩膜吸收体1上，掩膜吸收体1吸收到达其表面的激光，保护其正下方的被刻蚀件3，激光经吸收体1的镂空部分（即气隙5）对被刻蚀件3进行刻蚀。

由于本实用新型中掩膜吸收体是在金属层上电铸形成，使吸收体的厚度大于已有技术中吸收体的厚度，因而本实用新型的吸收体可更好地保护被刻蚀件的不加工表面。采用本实用新型可在刻蚀方法中不使用投影聚焦对准系统，通过附着在金属层上的掩膜吸收体可对被刻蚀件直接刻蚀，达到较高的加工精度。不使用投影聚焦对准系统，可减小组件空间结构，降低光损失，提高成品率，同时可利用与半导体工艺相近的加工方法，在掩膜上做出多个加工图案并直接刻蚀，进行批量生产，提高生产率。

附图说明：

图 1 已有技术加工组件结构示意图

图 2 本实用新型加工组件结构剖视图

本实用新型最佳实施例：掩膜吸收体选用对 $\lambda=193\text{nm}$ 的准分子激光有较高吸收系数的金属，如金、铬、钨等。被刻蚀件为高分子聚合物，如三甲基丙烯酸酯（PMMA）、聚酰亚胺（PI）、聚碳酸酯等。基座材料

为玻璃, 硅片等。金属层材料选用铜。在准备好的基座和被刻蚀件表面上射频溅射一层金属层, 其厚度约为 $0.4\mu\text{m}$ 。在金属层上涂敷一层厚膜光刻胶, 胶膜厚度大于掩膜吸收体的厚度, 经前烘, 曝光, 显影及坚膜形成与吸收体结构互补的光刻胶模。使用精密脉冲电铸设备电铸吸收体金属材料, 使其填充光刻胶模的空隙, 厚度为 $5\mu\text{m}$, 成为掩膜吸收体, 然后用去胶剂去除光刻胶, 再用铜腐蚀液去除掩膜吸收体镂空部分下方的金属层, 由此而成附着式掩膜组件。

说明书附图

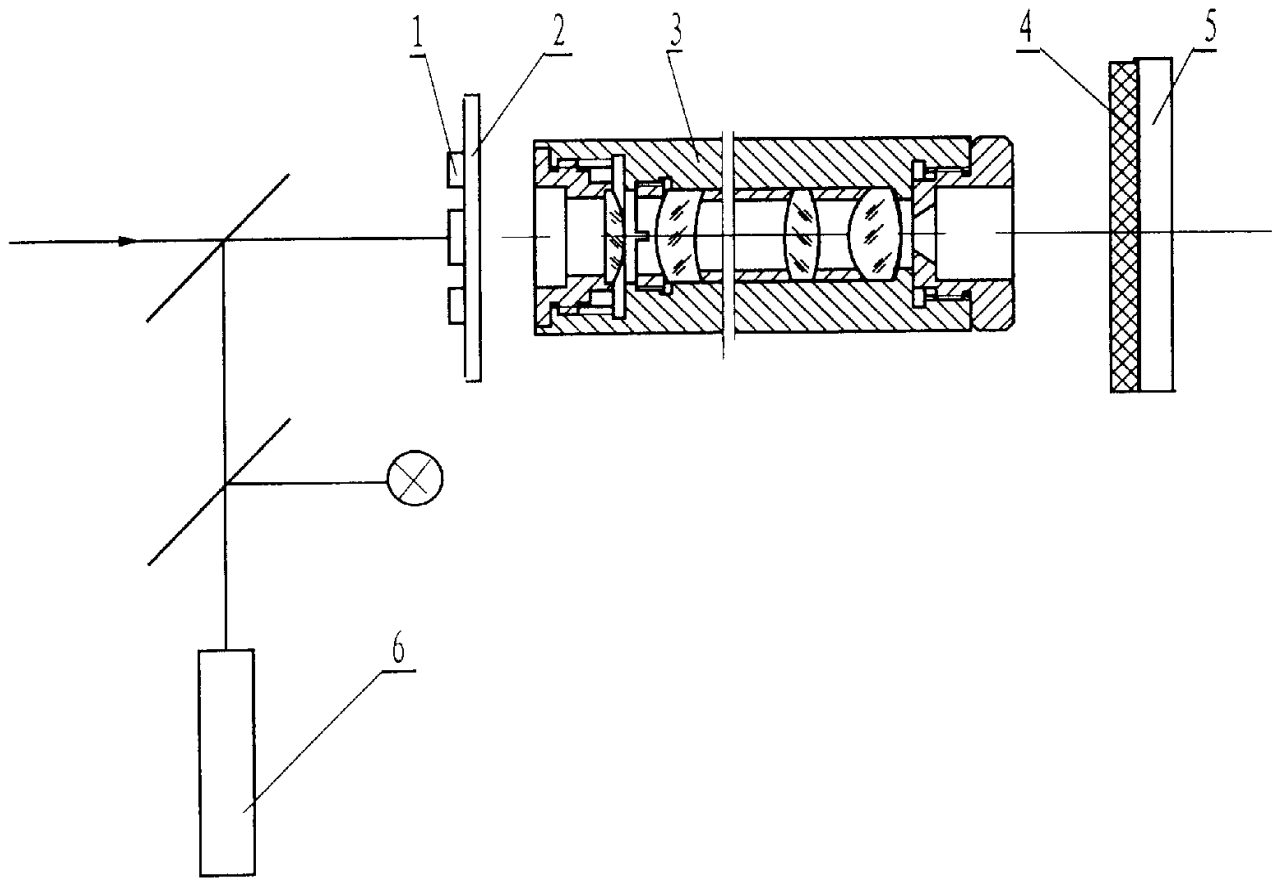


图 1

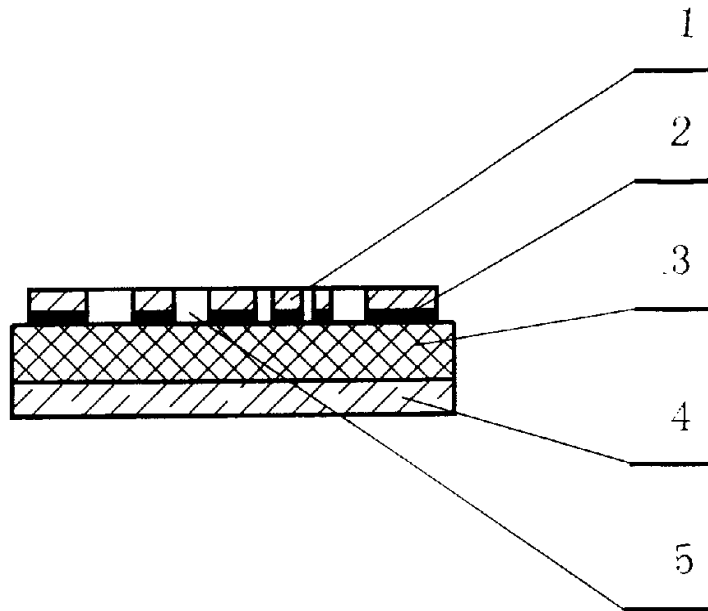


图 2