



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103572271 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201310485699. 0

WO 2006/036193 A1, 2006. 04. 06,

(22) 申请日 2013. 10. 16

CN 101484610 A, 2009. 07. 15,

(73) 专利权人 华东师范大学

审查员 张宇园

地址 200062 上海市普陀区中山北路 3663 号

(72) 发明人 朱一平 王连卫

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227

代理人 吴泽群

(51) Int. Cl.

G23C 20/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101538704 A, 2009. 09. 23,

CN 101579632 A, 2009. 11. 18,

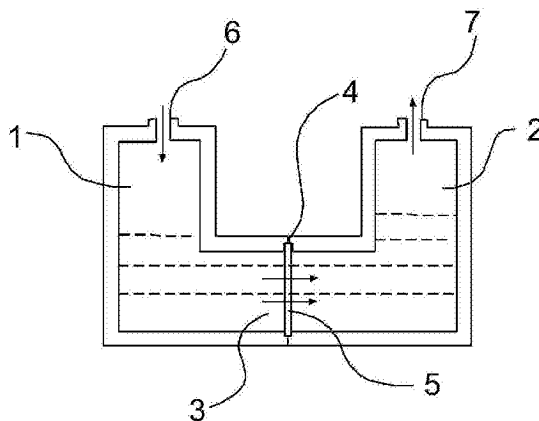
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置和使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置和使用方法。它包括正压腔和负压腔, 所述的正压腔和负压腔之间为连通通道, 正压腔和负压腔上分别设有进气口和出气口; 连通通道的中间位置设置有固定微通道板的卡托; 所述的正压腔和负压腔内注有溶胶液体。本发明利用微通道板两侧的压强差, 实现所需沉积薄膜材料的溶胶液体在微通道内的流动, 然后对粘附在微通道侧壁上的溶胶进行高温处理, 从而实现薄膜在微通道板侧壁上的沉积。单层沉积的薄膜厚度, 取决于溶胶浓度和微通道板两侧的压强差。本发明解决了使所需沉积薄膜材料的溶胶液体在狭小尺寸的微通道内实现定向流动的难题, 进而实现了其薄膜材料在微通道板侧壁上的沉积。



1. 一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置,其特征在于:包括正压腔和负压腔,所述的正压腔和负压腔之间为连通通道,正压腔和负压腔上分别设有进气口和出气口;连通通道的中间位置设置有固定微通道板的卡托;所述的正压腔和负压腔内注有溶胶液体。

2. 根据权利要求1所述的一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置,其特征在于:所述的正压腔和负压腔水平放置时,所述的进气口和出气口设置于正压腔和负压腔的上方,溶胶液体的高度高于微通道板纵向长度。

3. 根据权利要求1所述的一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置,其特征在于:所述的正压腔和负压腔上下放置时,正压腔在负压腔的上方,所述的进气口和出气口分别设置于正压腔和负压腔的上方;所述的溶胶液体从上方的正压腔流入下方的负压腔,残余的溶胶液体盛于下方腔体底部。

4. 如权利要求2所述的一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置的使用方法,其特征在于:

(1) 将微通道板切割成与卡托横截面吻合的形状大小;

(2) 将微通道板放入卡托并加以固定;

(3) 从正压腔灌入所需沉积薄膜材料的溶胶液体;

(4) 从进气口注入压缩空气,或者利用气泵从出气口抽出空气,或者两者兼用,利用微通道板两侧的压强差,使得溶胶液体从正压腔通过微通道板的内侧管道流入负压腔;

(5) 倒出溶胶液体,取出微通道板;

(6) 对微通道板进行高温处理,从而实现薄膜在微通道板侧壁上的沉积;

(7) 此过程方法多次循环使用,即多层溶胶凝胶法,直至实现预定厚度。

5. 如权利要求3所述的一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置的使用方法,其特征在于:

(1) 将微通道板切割成与卡托横截面吻合的形状大小;

(2) 将微通道板放入卡托并加以固定;

(3) 从正压腔灌入所需沉积薄膜材料的溶胶液体;

(4) 从进气口注入压缩空气,或者利用气泵从出气口抽出空气,或者两者兼用,利用微通道板两侧的压强差,使得溶胶液体从正压腔通过微通道板的内侧管道流入负压腔;

(5) 倒出溶胶液体,取出微通道板;

(6) 对微通道板进行高温处理,从而实现薄膜在微通道板侧壁上的沉积;

(7) 此过程方法多次循环使用,即多层溶胶凝胶法,直至实现预定厚度。

利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置和使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置及其方法,属于微机电系统领域。

背景技术

[0002] 微通道板由于其特殊的结构,可广泛用于光电倍增、超级电容、锂离子电池、气体传感器等各个领域。在各种应用中,一个重要的步骤就是在微通道板的侧壁上沉积各种功能材料。现有的技术包括化学气相沉积法(CVD)、原子层沉积法(ALD)、电镀法(Electroplating)和溶胶凝胶法(Sol-Gel)。化学气相沉积法和原子层沉积法都需要较为昂贵的机器设备,成本较高;电镀法对于一些需要在绝缘衬底上沉积功能材料的情况无能为力;溶胶凝胶法需要溶胶液体完全覆盖衬底表面,然而在微通道板中,狭小通道中的表面张力已成主导因素,溶胶液体很难通过狭小的通道完全覆盖到侧壁表面,微通道内部的气泡会阻止液体进一步的流入,因此,如何让溶胶液体顺利地微通道板内壁流动成为一个难点。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置及其方法。以解决现有技术的上述问题。

[0004] 本发明的目的是通过如下技术方案实现:

[0005] 一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置,包括正压腔和负压腔,所述的正压腔和负压腔之间为连通通道,正压腔和负压腔上分别设有进气口和出气口;连通通道的中间位置设置有固定微通道板的卡托;所述的正压腔和负压腔内注有溶胶液体。

[0006] 所述的正压腔和负压腔水平放置时,所述的进气口和出气口设置于正压腔和负压腔的上方,溶胶液体的高度高于微通道板纵向长度。

[0007] 这种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置的使用方法:

[0008] (1) 将微通道板切割成与卡托横截面吻合的形状大小;

[0009] (2) 将微通道板放入卡托并加以固定;

[0010] (3) 从正压腔灌入所需沉积薄膜材料的溶胶液体;

[0011] (4) 从进气口注入压缩空气,或者利用气泵从出气口抽出空气,或者两者兼用,利用微通道板两侧的压强差,使得溶胶液体从正压腔通过微通道板的内侧管道流入负压腔;

[0012] (5) 倒出溶胶液体,取出微通道板;

[0013] (6) 对微通道板进行高温处理,从而实现薄膜在微通道板侧壁上的沉积;

[0014] (7) 此过程方法多次循环使用,即多层溶胶凝胶法,直至实现预定厚度。

[0015] 所述的正压腔和负压腔上下放置时,正压腔在负压腔的上方,所述的进气口和出气口分别设置于正压腔在负压腔的上方;所述的溶胶液体从上方的正压腔流入下方的负压腔,残余的溶胶液体盛于下方腔体底部。需要指出的是,上述的进气口和出气口可以两者皆

用,也可只用其中任意一个,另一口与大气相通。

[0016] 这种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置的使用方法:

[0017] (1) 将微通道板切割成与卡托横截面吻合的形状大小;

[0018] (2) 将微通道板放入卡托并加以固定;

[0019] (3) 从正压腔灌入所需沉积薄膜材料的溶胶液体;

[0020] (4) 从进气口注入压缩空气,或者利用气泵从出气口抽出空气,或者两者兼用,利用微通道板两侧的压强差,使得溶胶液体从正压腔通过微通道板的内侧管道流入负压腔;

[0021] (5) 倒出溶胶液体,取出微通道板;

[0022] (6) 对微通道板进行高温处理,从而实现薄膜在微通道板侧壁上的沉积;

[0023] (7) 此过程方法多次循环使用,即多层溶胶凝胶法,直至实现预定厚度。

[0024] 本发明利用微通道板两侧的压强差,实现所需沉积薄膜材料的溶胶液体在微通道内的流动,然后对粘附在微通道侧壁上的溶胶进行高温处理,从而实现薄膜在微通道板侧壁上的沉积。单层沉积的薄膜厚度,取决于溶胶浓度和微通道板两侧的压强差。为达到一定厚度的薄膜沉积,可对此过程方法多次循环使用,即多层溶胶凝胶法,直至实现预定厚度。压差法的装置结构根据溶胶液体的流动方向,可分为横向流动型结构和纵向流动型结构。

[0025] 本发明的有益效果是:使所需沉积薄膜材料的溶胶液体在狭小尺寸的微通道内实现定向流动,进而实现其薄膜在微通道板侧壁上的沉积。

附图说明

[0026] 图 1 为横向流动型结构的压差法装置结构示意图。

[0027] 图 2 为纵向流动型结构的压差法装置结构示意图。

[0028] 以上所有示意图均不是等比例的。

[0029] 图 3 为硅微通道板骨架材料侧视图。

[0030] 图 4 为硅微通道板骨架材料俯视图。

[0031] 图 5 为硅微通道侧壁上半导体薄膜材料的淀积试制。

[0032] 图中:1、正压腔 2、负压腔 3、连通通道 4、卡托 5、微通道板 6、进气口 7、出气口。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图与具体实施例进一步阐述本发明的技术特点。

[0034] 如图 1 和图 2 所示,分别给出了横向流动型结构和纵向流动型结构的压差法装置结构示意图。

[0035] 图 1 中,一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置,包括正压腔 1 和负压腔 2,所述的正压腔 1 和负压腔 2 之间为连通通道 3,正压腔 1 和负压腔 2 上分别设有进气口 6 和出气口 7;连通通道 3 的中间位置设置有固定微通道板 5 的卡托 4;所述的正压腔 1 和负压腔 2 内注有溶胶液体。所述的正压腔 1 和负压腔 2 水平放置;所述的进气口 6 和出气口 7 设置于正压腔 1 和负压腔 2 的上方,溶胶液体的高度高于微通道板 5 纵向长度。

[0036] 图 2 中,一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置,包括正压腔 1 和负压腔 2,所述的正压腔 1 和负压腔 2 之间为连通通道 3,正压腔 1 和负压腔 2 上分别设有进气口 6 和

出气口 7 ;连通通道 3 的中间位置设置有固定微通道板 5 的卡托 4 ;所述的正压腔 1 和负压腔 2 内注有溶胶液体。所述的正压腔 1 和负压腔 2 上下放置,正压腔 1 在负压腔 2 的上方,所述的进气口 6 和出气口 7 分别设置于正压腔 1 在负压腔 2 的上方 ;所述的溶胶液体从上方的正压腔 1 流入下方的负压腔 2,残余的溶胶液体盛于下方负压腔 2 底部。需要指出的是,上述的进气口 6 和出气口 7 可以两者皆用,也可只用其中任意一个,另一口与大气相通。

[0037] 下面分别结合这两个结构各给出一个具体实施例,对本发明予以进一步说明。

[0038] 实施例 1 :所述的正压腔和负压腔水平放置结构

[0039] (1) 将微通道板 5 切割成与图 1 装置底部中间卡托 4 横截面吻合的形状大小 ;

[0040] (2) 将微通道板 5 放入卡托 4 并加以固定 ;

[0041] (3) 从正压腔 1 灌入所需沉积薄膜材料的溶胶液体 ;

[0042] (4) 从进气口 6 注入压缩空气,或者利用气泵从出气口 7 抽出空气,或者两者兼用,利用微通道板 5 两侧的压强差,使得溶胶液体从正压腔 1 通过微通道板 5 的内侧管道流入负压腔 2 ;

[0043] (5) 倒出溶胶液体,取出微通道板 5 ;

[0044] (6) 对微通道板 5 进行高温处理,从而实现薄膜在微通道板 5 侧壁上的沉积 ;

[0045] (7) 此过程方法多次循环使用,即多层溶胶凝胶法,直至实现预定厚度。

[0046] 实施例 2 :所述的正压腔和负压腔上下放置结构

[0047] (1) 将微通道板 5 切割成与图 2 装置中间卡托 4 横截面吻合的形状大小 ;

[0048] (2) 将微通道板 5 放入卡托 4 并加以固定 ;

[0049] (3) 从正压腔 1 灌入所需沉积薄膜材料的溶胶液体 ;

[0050] (4) 从进气口 6 注入压缩空气,或者利用气泵从出气口 7 抽出空气,或者两者兼用,利用微通道板 5 两侧的压强差,使得溶胶液体从正压腔 1 通过微通道板 5 的内侧管道流入负压腔 2 ;

[0051] (5) 倒出溶胶液体,取出微通道板 5 ;

[0052] (6) 对微通道板 5 进行高温处理,从而实现薄膜在微通道板 5 侧壁上的沉积 ;

[0053] (7) 此过程方法多次循环使用,即多层溶胶凝胶法,直至实现预定厚度。

[0054] 图 3 和图 4 分别是没有在侧壁上淀积薄膜的硅微通道板骨架材料的侧视图和俯视图。从图中可以看出,该硅微通道板的尺寸为边长 5 微米 x5 微米、深 250 微米、侧壁厚度 1 微米,使用正常方法,溶胶液体很难通过狭小的通道完全覆盖到侧壁表面。图 5 是在硅微通道侧壁上进行了半导体薄膜材料淀积试制后的俯视图。从图中可以看出,利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的装置和方法,可以在硅微通道侧壁上较为完整地淀积覆盖上半导体薄膜,具体的薄膜厚度取决于溶胶浓度和微通道板两侧的压强差。

[0055] 本发明提出了一种利用压差在微通道板侧壁沉积薄膜的方法,使所需沉积薄膜材料的溶胶液体在微通道内定向流动,进而实现其薄膜在微通道板侧壁上的沉积。

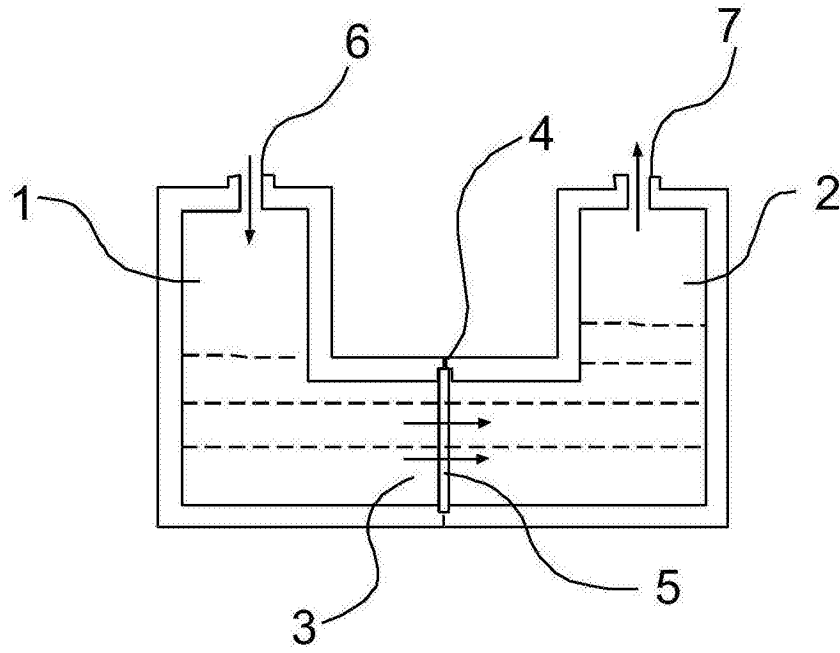


图 1

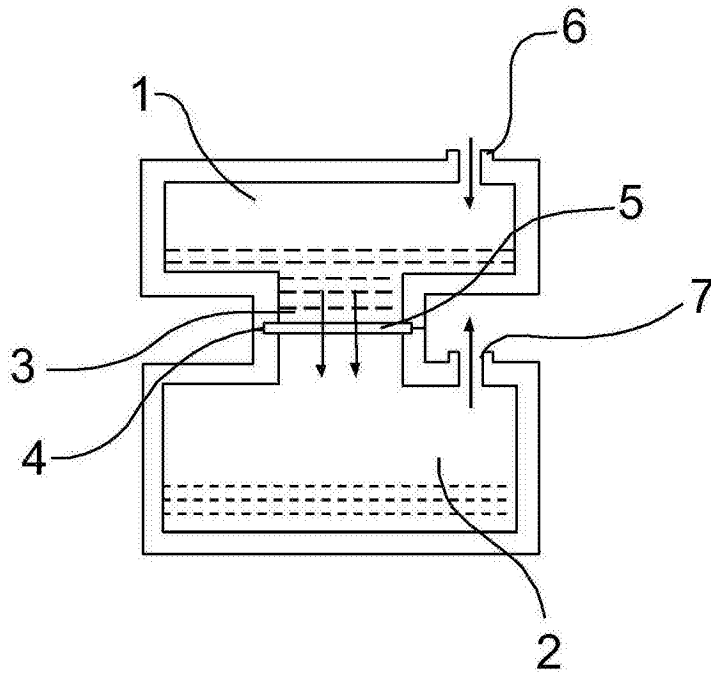


图 2

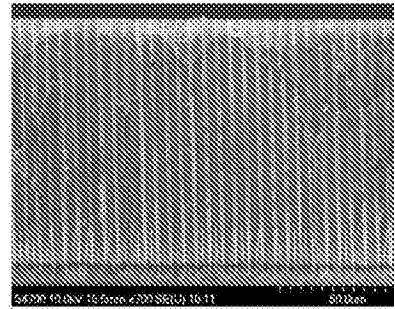


图 3

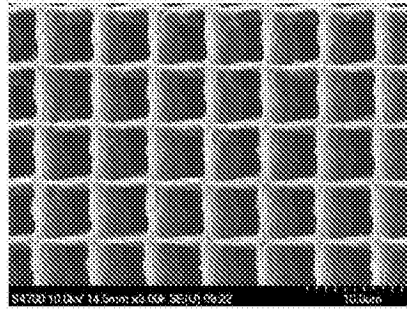


图 4

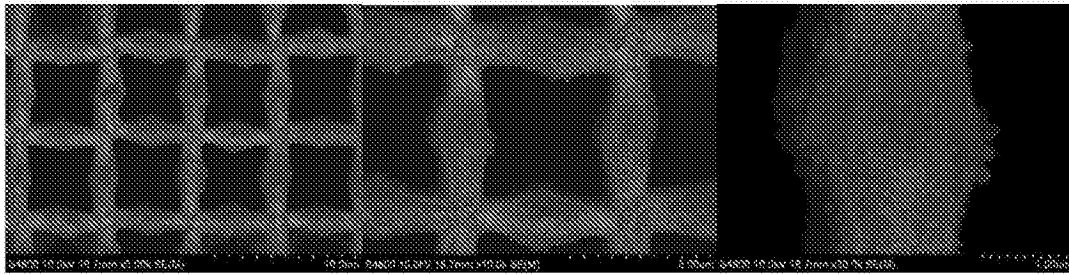


图 5