



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209425389 U

(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201822185058.4

(22)申请日 2018.12.25

(73)专利权人 西交利物浦大学

地址 215000 江苏省苏州市工业园区仁爱路111号

(72)发明人 陈敏 王忆如 张顺琦 吴斌 朱林

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 范晴 吴音

(51)Int.Cl.

B25H 1/10(2006.01)

B25J 9/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

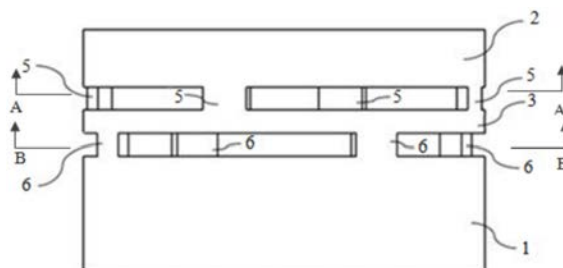
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

## (54)实用新型名称

一种空间六自由度微动平台

## (57)摘要

本实用新型公开了一种空间六自由度微动平台,包括静平台,动平台,柔性铰链和薄片驱动器;静平台和动平台之间设置有环形柔性铰链;环形柔性铰链的上端面上竖直设置有上层柔性铰链;环形柔性铰链的下端面上竖直设置有下层柔性铰链;环形柔性铰链内设置有十字形柔性铰链;十字形柔性铰链的四个支脚的下端面均设置有压电薄片驱动器A;十字形柔性铰链的四个支脚的相同方向的侧面上均设置有压电薄片驱动器B;十字形柔性铰链的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器C;与压电薄片驱动器C相邻的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器D。本实用新型结构紧凑,体积较小;采用压电薄片驱动器驱动,具有双向运动控制能力;实现空间六自由度调整。



1. 一种空间六自由度微动平台,其特征在于:包括静平台,动平台,柔性铰链和薄片驱动器;柔性铰链包括环形柔性铰链,十字形柔性铰链,上层柔性铰链,下层柔性铰链,薄片驱动器包括压电薄片驱动器A,压电薄片驱动器B,压电薄片驱动器C和压电薄片驱动器D;所述静平台和动平台之间设置有环形柔性铰链;所述环形柔性铰链的上端面的边缘上竖直设置有上层柔性铰链,且上层柔性铰链与动平台的下端面连接;所述环形柔性铰链的下端面的边缘上竖直设置有下层柔性铰链,且下层柔性铰链与静平台的上端面连接;所述环形柔性铰链内设置有十字形柔性铰链;所述十字形柔性铰链的四个支脚的下端面均设置有压电薄片驱动器A;所述十字形柔性铰链的四个支脚的相同方向的侧面上均设置有压电薄片驱动器B;所述十字形柔性铰链的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器C;与压电薄片驱动器C相邻的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器D。

2. 根据权利要求1所述的一种空间六自由度微动平台,其特征在于:所述薄片驱动器为具有伸缩特性的材料。

3. 根据权利要求1所述的一种空间六自由度微动平台,其特征在于:所述上层柔性铰链和下层柔性铰链交错分布。

4. 根据权利要求1所述的一种空间六自由度微动平台,其特征在于:所述上层柔性铰链有四个,竖向的均匀分布在环形柔性铰链边缘。

5. 根据权利要求1所述的一种空间六自由度微动平台,其特征在于:所述下层柔性铰链有四个,竖向的均匀分布在环形柔性铰链边缘。

## 一种空间六自由度微动平台

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种微动平台,尤其是一种在空间六自由度调整的紧凑型微动平台。

### 背景技术

[0002] 精密微动平台在微电子工程,光学精密工程,高精度制造系统,纳米科学与技术等领域有着重要应用。压电微动平台因其精度高、无摩擦、控制方法简单和结构紧凑等优点。目前现有技术中的微动平台基本结构主要由静平台,动平台,柔性铰链,压电驱动器四部分组成,传统的6自由度平台法向一般采用6支杆结构,6压电堆栈的结构,具有体积比较大的缺点。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型目的是:提供一种可以双向运动控制,结构紧凑的,实现空间六自由度调整的微动平台。

[0004] 本实用新型的技术方案是:一种空间六自由度微动平台,包括静平台,动平台,柔性铰链和薄片驱动器;柔性铰链包括环形柔性铰链,十字形柔性铰链,上层柔性铰链,下层柔性铰链,薄片驱动器包括压电薄片驱动器A,压电薄片驱动器B,压电薄片驱动器C和压电薄片驱动器D;所述静平台和动平台之间设置有环形柔性铰链;所述环形柔性铰链的上端面的边缘上竖直设置有上层柔性铰链,且上层柔性铰链与动平台的下端面连接;所述环形柔性铰链的下端面的边缘上竖直设置有下层柔性铰链,且下层柔性铰链与静平台的上端面连接;所述环形柔性铰链内设置有十字形柔性铰链;所述十字形柔性铰链的四个支脚的下端面均设置有压电薄片驱动器A;所述十字形柔性铰链的四个支脚的相同方向的侧面上均设置有压电薄片驱动器B;所述十字形柔性铰链的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器C;与压电薄片驱动器C相邻的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器D。

[0005] 优选的,所述薄片驱动器为具有伸缩特性的材料。

[0006] 优选的,所述上层柔性铰链和下层柔性铰链交错分布。

[0007] 优选的,所述上层柔性铰链有四个,竖向的均匀分布在环形柔性铰链边缘。

[0008] 优选的,所述下层柔性铰链有四个,竖向的均匀分布在环形柔性铰链边缘。

[0009] 本实用新型的优点是:

[0010] 1. 设计结构紧凑,体积较小;

[0011] 2. 采用压电薄片驱动器驱动,具有双向运动控制能力;

[0012] 3. 实现空间六自由度调整。

### 附图说明

[0013] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述:

[0014] 图1为本实用新型一种空间六自由度微动平台的主视结构示意图;

- [0015] 图2为附图1中A-A面的剖视结构示意图；
- [0016] 图3为附图1中B-B面的剖视结构示意图；
- [0017] 图4为本实用新型一种空间六自由度微动平台的立体结构示意图；
- [0018] 图5为本实用新型一种空间六自由度微动平台的压电薄片驱动器A或压电薄片驱动器B8或压电薄片驱动器C9或压电薄片驱动器D10的示意图；
- [0019] 图6为本实用新型一种空间六自由度微动平台的压电薄片驱动器A或压电薄片驱动器B8或压电薄片驱动器C9或压电薄片驱动器D10的通电产生弯矩的示意图；
- [0020] 图7为本实用新型一种空间六自由度微动平台的动平台沿z向平移效果示意图；
- [0021] 图8为本实用新型一种空间六自由度微动平台的动平台绕y轴旋转或绕x轴旋转的效果示意图；
- [0022] 图9为本实用新型一种空间六自由度微动平台的动平台绕z轴旋转效果示意图；
- [0023] 图10为本实用新型一种空间六自由度微动平台的动平台沿y向平移或沿x向平移效果示意图；
- [0024] 其中：1、静平台；2、动平台；3、环形柔性铰链；4、十字形柔性铰链；5、上层柔性铰链；6、下层柔性铰链；7、压电薄片驱动器A；8、压电薄片驱动器B；9、压电薄片驱动器C；10、压电薄片驱动器D。

### 具体实施方式

[0025] 实施例：

[0026] 如图1-4所示，一种空间六自由度微动平台，包括静平台1，动平台2，柔性铰链和薄片驱动器；柔性铰链包括环形柔性铰链3，十字形柔性铰链4，上层柔性铰链5，下层柔性铰链6；薄片驱动器包括压电薄片驱动器A7，压电薄片驱动器B8，压电薄片驱动器C9和压电薄片驱动器D10；所述静平台1和动平台2之间设置有环形柔性铰链3；所述环形柔性铰链3的上端面的边缘上竖直设置有上层柔性铰链5，且上层柔性铰链5与动平台2的下端面连接；所述环形柔性铰链3的下端面的边缘上竖直设置有下层柔性铰链6，且下层柔性铰链6与静平台1的上端面连接；所述上层柔性铰链5和下层柔性铰链6交错分布，其夹角为 $45^\circ$ ；所述上层柔性铰链5有四个，竖向的均匀分布在环形柔性铰链3的边缘；所述下层柔性铰链6有四个，竖向的均匀分布在环形柔性铰链3的边缘；所述环形柔性铰链3内设置有十字形柔性铰链4；所述十字形柔性铰链4的四个支脚的下端面均设置有压电薄片驱动器A7；所述十字形柔性铰链4的四个支脚的相同方向的侧面上均设置有压电薄片驱动器B8；所述十字形柔性铰链4的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器C9；与压电薄片驱动器C9相邻的一个支脚的另外一侧面设置有压电薄片驱动器D10。

[0027] 如图5-6所示，所述薄片驱动器可以是压电材料，磁致伸缩材料等具有伸缩特性的材料。本实用新型设计案例测试的时候，采用压电薄片驱动器；所述压电薄片驱动器A7，压电薄片驱动器B8，压电薄片驱动器C9和压电薄片驱动器D10通过控制电压，产生弯矩；如图7所示，四个设置在十字形柔性铰链4的四个支脚的下端面压电薄片驱动器A7共同作用，驱动环形柔性铰链3，十字形柔性铰链4和上层柔性铰链5，推动动平台2沿z向平移，其中虚线框3'表示环形柔性铰链初始位置，动平台2为沿z向平移后的位置；如图8所示，相对的压电薄片驱动器A7两两作用，驱动环形柔性铰链3，十字形柔性铰链4和上层柔性铰链5，推动动平

台2绕y轴旋转或是绕x轴旋转,其中虚线框3'表示环形柔性铰链初始位置,动平台2为绕y轴旋转或是绕x轴旋转后的位置;如图9所示,四个设置在十字形柔性铰链4的四个支脚的相同方向的侧面上的压电薄片驱动器B8共同作用,驱动环形柔性铰链3,十字形柔性铰链4和上层柔性铰链5,推动动平台2绕z轴旋转,其中实线框3'表示环形柔性铰链初始位置,动平台2为绕z轴旋转后的位置;如图10所示,压电薄片驱动器C9与对面同侧的压电薄片驱动器B8共同作用,驱动环形柔性铰链3,十字形柔性铰链4和上层柔性铰链5,推动动平台2沿y向平移,压电薄片驱动器D10与对面同侧的压电薄片驱动器B8共同作用,驱动环形柔性铰链3,十字形柔性铰链4和上层柔性铰链5,推动动平台2沿x向平移,其中虚线框5'表示上层形柔性铰链初始位置,动平台2为沿y向平移或是沿x向平移后的位置。

[0028] 上述实施例仅例示性说明本实用新型的原理及其功效,而非用于限制本实用新型。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本实用新型的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本实用新型的所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本实用新型的权利要求所涵盖。

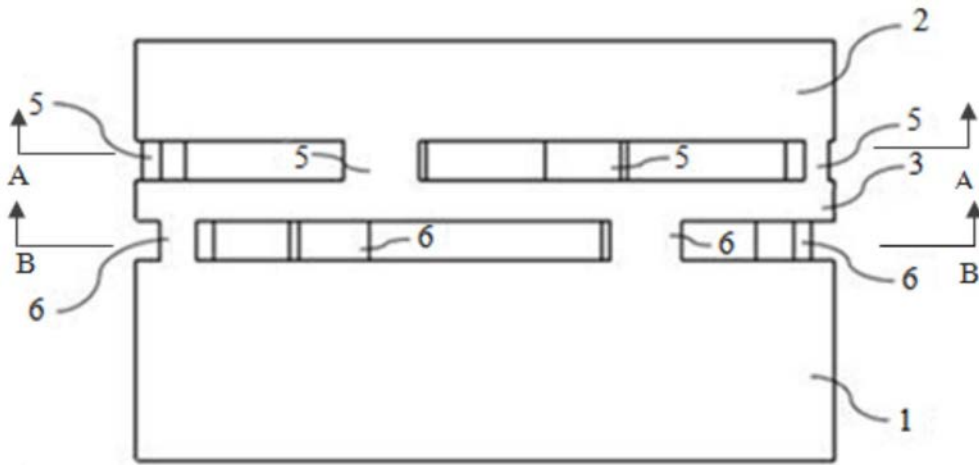


图1

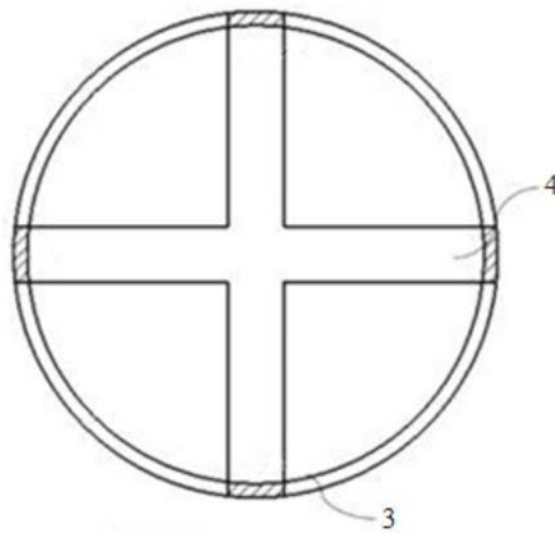


图2

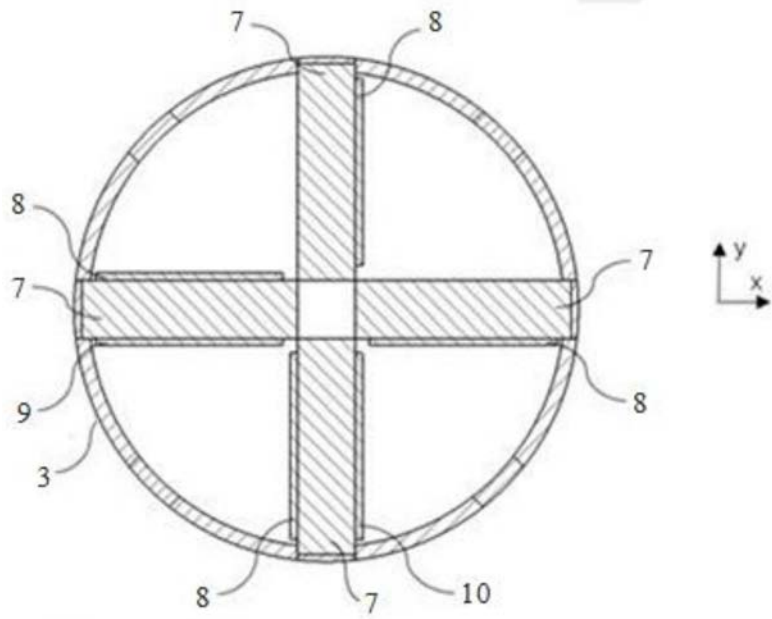


图3

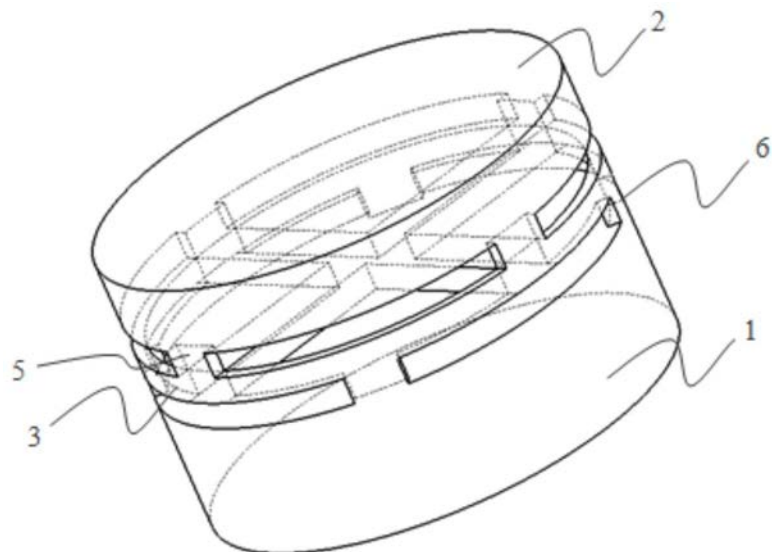


图4

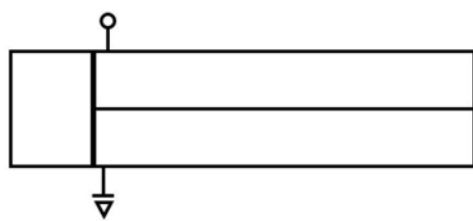


图5

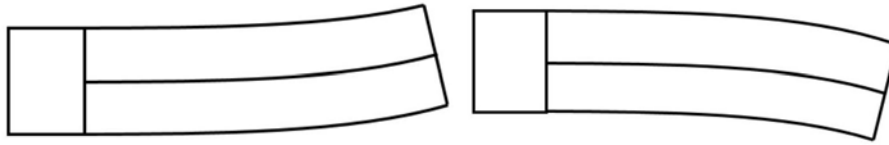


图6

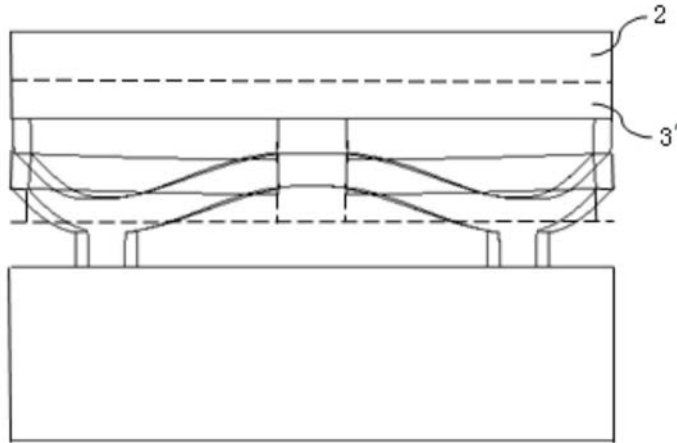


图7

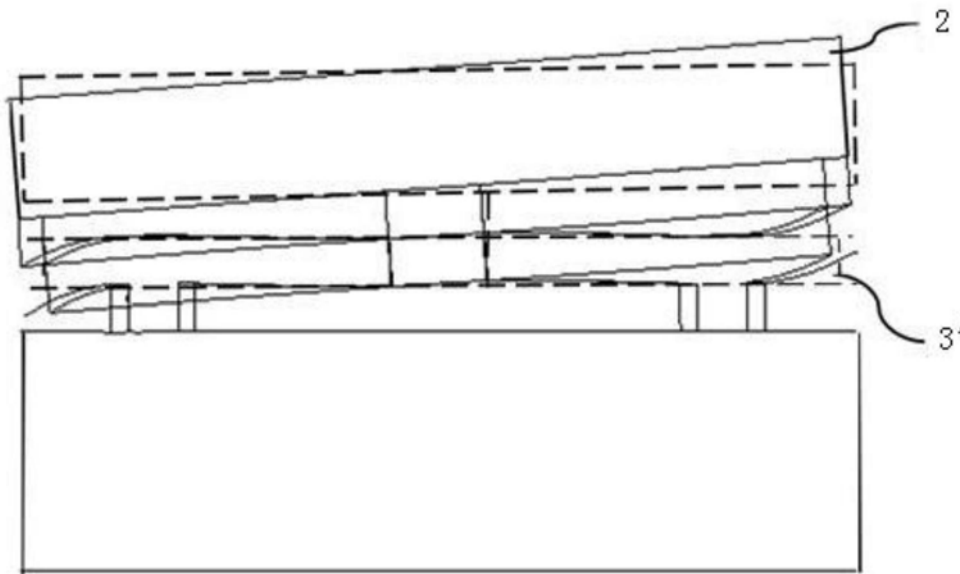


图8



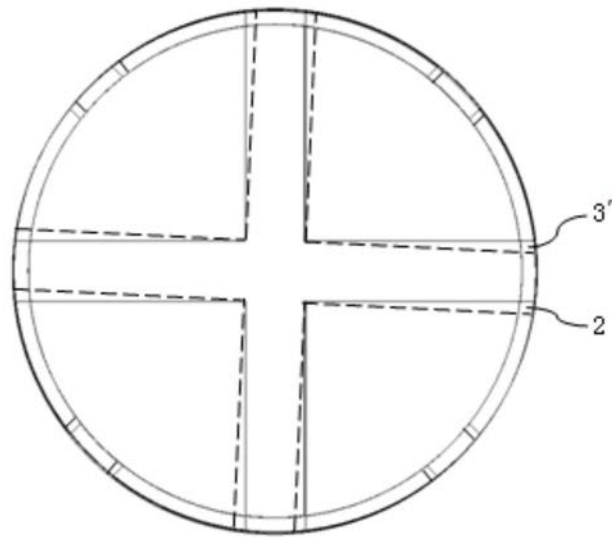


图9

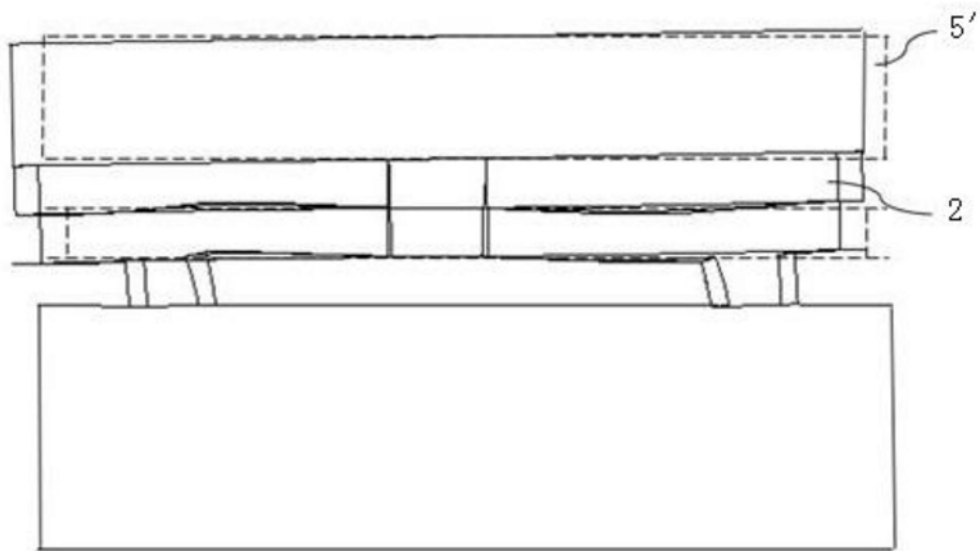


图10