



# [12] 实用新型专利说明书

[21] 专利号 ZL 92215769.3

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

G02B 21/32

[45]授权公告日 1993年2月17日

[22]申请日 92.6.27 [24]颁证日 93.1.3  
 [73]专利权人 中国科学院上海原子核研究所  
 地址 201800 上海市嘉定县东门外新木桥地  
 [72]设计人 要小未 李民乾

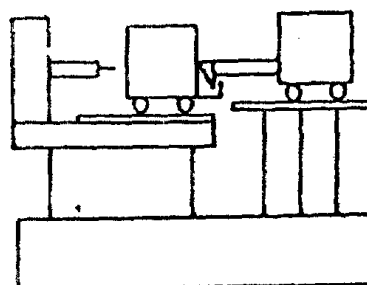
[21]申请号 92215769.3  
 [74]专利代理机构 中国科学院上海专利事务所  
 代理人 刘 珍 沈能一

说明书页数: 4 附图页数: 2

[54]实用新型名称 一种惯性驱动式扫描隧道显微镜

[57]摘要

本实用新型涉及一种扫描显微技术领域。包括微机、控制装置,以及一个头部,头部有扫描装置和样品台,样品台后侧有套钩,与驱动装置的滑块上的推杆的弯钩相对应,滑块置放在和压电陶瓷管相粘接的底板上,通过电压陶瓷管的变形带动滑块作惯性移动,从而再推动样品台进、退,通过驱动装置的独立来达到提高扫描稳定性和重复性的目的。这种设计结构简单,稳定性和重复性好,不需作精密加工,有良好的实用价值和经济效益,并适合于纳米科学技术的研究和高精密度产品的加工。



<37>

## 权 利 要 求 书

---

1、一种惯性驱动式扫描隧道显微镜由头部、控制装置、微机等组成，其特点在于它的头部设有一分离于样品台的独立的用于针尖一样品趋近的驱动装置，驱动装置由一极化方向经向向外的压电陶瓷管、一个底板、一个滑块、一根推杆等组成，压电陶瓷管的内壁镀满银层，外壁沿轴面两侧各镀银层，且两侧银层互不接壤，压电陶瓷管的上端与底板紧密粘接，底板上两侧设有护栏，护栏的间距为滑块的宽度，滑块放置其中，滑块的下端面装有三只滚珠，滑块的前面设有一推杆，推杆的头端为一弯钩；头部中样品台的后侧面装有与推杆的弯钩相应的套钩，样品台下端面装有三只滚珠，样品台下置的底板上两侧设有护栏，护栏的间距为样品台的宽度。

2、如权利要1所述的惯性驱动式扫描隧道显微镜，其特征在于其压电陶瓷管的内、外壁均镀满银层面，底板为一L形的直角板，底板的一端紧密粘接在压电陶瓷管的头端，另一端作滑块的底板，底板的上面两侧设有护栏，护栏的间距为滑块的宽度。

3、如权利要求1、2所述的惯性驱动式扫描隧道显微镜，其特征在于它有二个用于不同方向的驱动装置，分别设置在样品台的侧面和后面，样品台相应驱动装置所在的侧面各装有一与推杆的弯钩相配合的套钩，样品台的下置底板为一光滑平底板。

## 一种惯性驱动式扫描隧道显微镜

### 本实用新型涉及扫描显微技术领域

通常扫描隧道显微镜的由三大部分组成：一个是头部、控制装置、微机。其中头部的针尖一样品趋近的调节直接影响到扫描的效果。目前，比较先进的扫描隧道显微镜是采用了针尖一样品趋近的惯性移动技术。它的样品台直接放置在粘接有压电陶瓷管的底板上，依靠压电陶瓷管的弯曲变形，特别利用电压的慢升快降，来控制压电陶瓷管的慢变形，快还原，从而形成样品台的惯性移动，使针尖一样品达到逐渐趋近或逐渐分离的目的（如图1）。此种装置的缺点主要有二大方面。其一是驱动部分直接和样品台连接，使得样品台的惯性移动不甚稳定，而且样品台受外来因素干扰更增加了其不稳定因素，而这些因素又导致了所测样品的重复性大大降低，这种稳定性和重复性的影响在纳米级的扫描显微镜技术中是非常敏感、非常显著的。其二是驱动的动作和样品台每一步进的动作都必须十分精确，从而要求整套设备的加工制作必须非常准确、精密，给加工制造带来了一定的难度和麻烦。另外，此类扫描隧道显微镜它的样品台的移动只是一维的，扫描的范围在一定上受到了限制。

本实用新型的目的在于提供一种驱动装置是作用于样品台，又独立于样品台的高稳定性和重复性的结构紧凑简单的，不要求任何精密加工的惯性驱动式扫描隧道显微镜。

本实用新型是这样实现的：

惯性驱动式隧道显微镜由头部、控制装置、微机等组成，关键是它的头部设有一分离于样品台的独立的用于针尖一样趋近的驱动装置，驱动装置由一极化方向经向向外的压电陶瓷管、一个底板、一个滑块、一根推杆等组成，压电陶瓷管的内壁镀满银层，外壁沿轴面两侧各镀银层，且两侧银层互不接壤，压电陶瓷管的上端与底板紧密粘接，底板上两侧设有护栏，护栏的间距为滑块的宽度，滑块放置其中，滑块的下端面装有三只滚珠，滑块的前面设有一推杆，推杆的头端为一弯钩；头部中样品台的后侧面装有与推杆的弯钩相应的套钩，样品台下端面装有三只滚珠，样品台下置的底板上两侧设有护栏，护栏的间距为样品台的宽度。

本实用新型的优点：

1、本实用新型的样品台不直接依靠惯性移动，而是通过驱动装置来推动，使得样品台的进、退移动比较可靠；

2、驱动部分与头部其余部分的相对独立，大大提高了扫描的稳定性和重复性；隧道噪声信号幅度下降二个数量级；并且在不用悬挂防震装置的情况下，仍能得到高序热介石墨表面的原子排列图；

3、驱动装置的合理配备，使得样品的移动可以增加至二维，一定程度上扩大了扫描范围；

4、结构十分紧凑简单，不要求任何精密加工。

以下附图为例，以便对本实用新型的结构特征作进一步的描述。

图 1 为现有惯性移动扫描隧道显微镜头部的结构示意图；

图 2 为惯性驱动式扫描隧道显微镜的头部结构示意图；

图 3 为惯性驱动式扫描隧道显微镜的另一种头部的结构示意图；

图 4 为惯性驱动式扫描隧道显微镜的二维头部的结构示意图。

其中图面编码为：

1—压电陶瓷管；2—底板；3—护栏；4—滑块；5—滚珠；6—推杆；7—弯钩；8—套钩；9—底板；10—护栏；11—滚珠；12—样品台；13—样品；14—针尖；1'—压电陶瓷管；2'—L形底板。

实施例 1：

如图 2 所示的是惯性驱动式扫描隧道显微镜的头部，它有一独立的驱动装置，驱动装置中的压电陶瓷管 1 内侧镀满银层，外侧沿轴面分别有二个作为电极的互不接壤的镀银层面，工作时，一极接地，一极接通控制装置提供的一个逐渐上升的电压，使压电陶瓷管 1 产生向左弯曲的形变；并将带动与之紧密粘接的底板 2 及底板 2 上所放置的滑块 4 向左倾移，底板上护栏 3 使得滑块在以后的移动中不至偏向，滑块 4 底部装有三只滚珠 5，使得其与底板 2 的摩擦力小到需要的程度，由于滑块 4 上的推杆 7 顶着样品台 12，那么当样品台 12 所受的摩擦力小于滑块 4 所受的静摩擦力时，则样品台 12 就会被向左推动，而滑块 4 与底板 2 的相对位置不变。当控制装置提供的电压突然下降，引起压电陶瓷管 1 的快速复原，而使底板 2 与滑块 4 发生一个相对滑动，使滑块 4 产生一个向左的位移，这样推杆 6 再一次接近并顶到样品台 12，并且在下一个电压上升期间推动样品台 12。只要控制装置连续地向压电陶瓷管 1 的电极发出锯齿波驱动信号，就能不断移动样品台 12，直至样品 13 进入隧道区，这时针尖 14 开始向样品 13 扫描，控制装置把接受到的样品信号输入计算机，由计算机把采集到的样品信号按扫描方式组合起来，并显示在屏幕上。扫描结束后，只要将电极信号的极性互换，同

理驱动装置中的弯钩7就会拉住样品台1 2上的套钩8向右移动，离开隧道区。当扫描工作时，可以由控制装置发出驱动信号，恰好使驱动装置的弯钩7和样品台的套钩8脱离接触，这样在非常简单的防震条件下，就可保持很高的测量稳定性和重复性。

### 实施例2：

如图3所示是惯性驱动式扫描隧道显微镜的另一种头部。它大致结构和实施例1的头部相似，只是其压电陶瓷管1的内、外壁均镀满银层，底板为一L形的直角底板2'，底板2'的一端紧密粘接在压电陶瓷管1'的一端，另一端作滑块4的支撑底板，上面两侧设有护栏3，护栏3的间距为滑块4的宽度，压电陶瓷管1'的内壁银层和外壁银层各为电极，接通控制装置电源，压电陶瓷管1'作伸长式缩短变形，L形底板2'把这种变化传给滑块4，当控制装置给出连续锯齿波直至停止，到进行扫描，显微镜的工作一如实施例1。

### 实施例3：

如图4所示的是惯性驱动式扫描隧道显微镜的二维头部结构示意图。它的头部有二个用于不同方向的驱动装置，分别在样品台1 2的侧面和后面，样品台1 2相应驱动装置所在的侧面各装有一与推杆6的弯钩7相配合的套钩8，样品台1 2的下置底板9为一光滑平底板。它的驱动装置可以是实施例1种类的，也可以是实施例2种类的，它们推动样品台1 2在水平面的二个垂直方向移动至所需位置，显微镜的移动、扫描工作如实施例1所述。

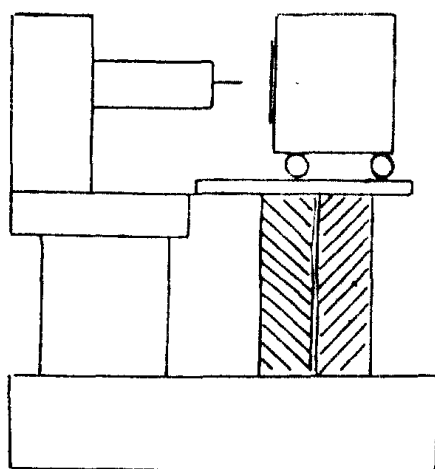


图 1

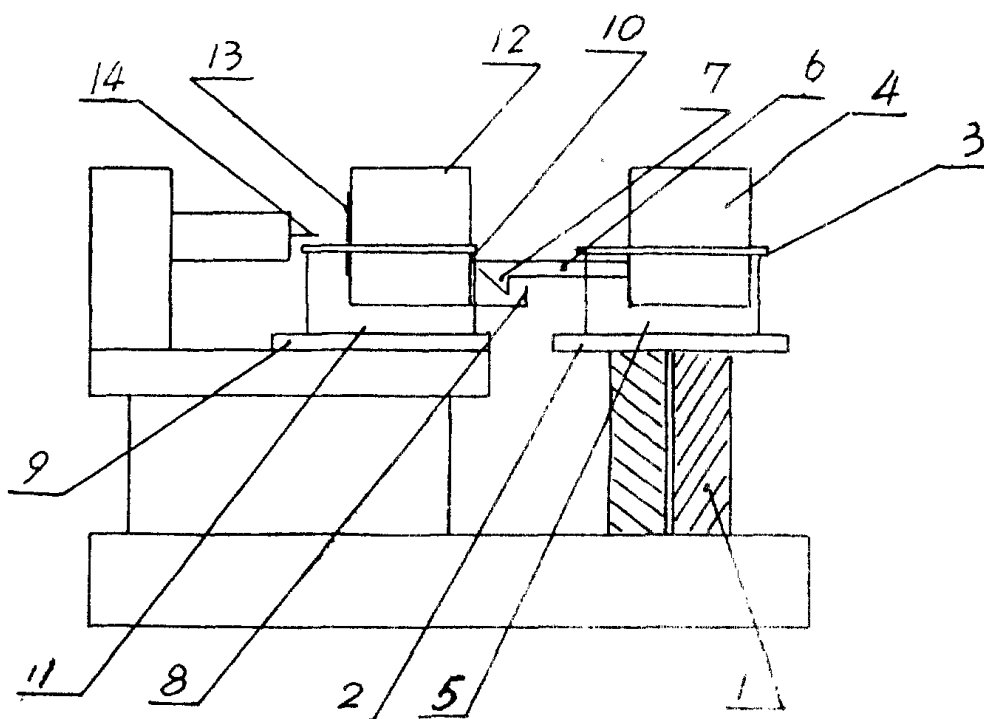


图 2

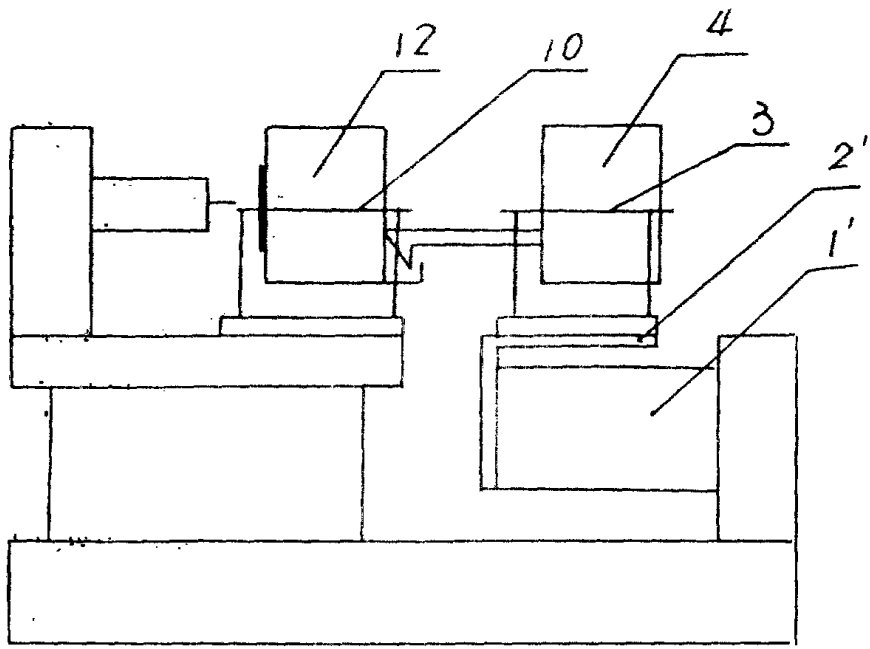


图 3

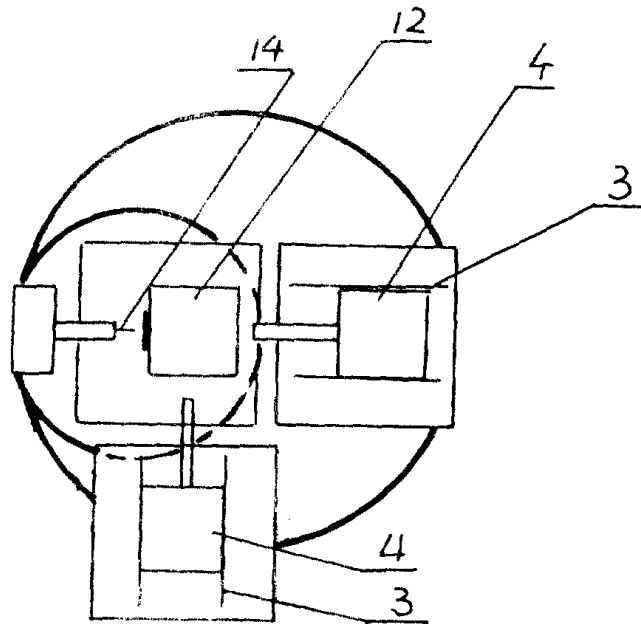


图 4