



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105598837 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201610178606.3

B24B 49/00(2012.01)

(22)申请日 2016.03.25

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105598837 A

CN 205497218 U, 2016.08.24,

CN 203551419 U, 2014.04.16,

CN 102172867 A, 2011.09.07,

CN 105397572 A, 2016.03.16,

JP 特开平11-285960 A, 1999.10.19,

CN 105290918 A, 2016.02.03,

(43)申请公布日 2016.05.25

(73)专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

审查员 郭武

(72)发明人 宋盾兰 赵继 冀世军 周淑红

张洪旭 卢磊 王昕 曲兴田

(74)专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有

限责任公司 22100

代理人 魏征骥

(51) Int. Cl.

B24B 41/06(2012.01)

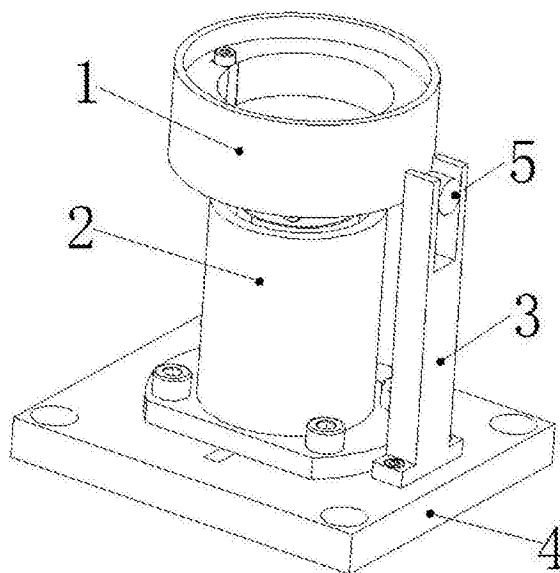
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54)发明名称

基于实时在线力可测的智能磨抛夹具

(57)摘要

本发明涉及一种基于实时在线力可测的智能磨抛夹具,属于机械制造技术领域。工件夹具与直线光轴通过光轴紧固螺钉固定连接,该直线光轴底部在直线轴承导轨中与测力传感器螺纹联接,测力传感器在直线轴承导轨内底部与转接板螺纹联接,直线轴承与转接板通过直线轴承安装孔螺纹紧固,工件夹具与限扭轴承通过限扭轴承安装孔螺纹连接,限扭轴承与限扭支架上的限扭轴承导向轨间隙配合,限扭支架与转接板通过各自的限扭支架安装孔一、限扭支架安装孔二螺纹连接。优点在于:能够稳定夹持工件,力传感器测量所得数据为真实加工力,兼顾夹具功能,稳定夹持工件,结构新颖,造价低廉,适用于智能精密及超精密研磨、抛光及铣削等加工。



1. 一种基于实时在线力可测的智能磨抛夹具,其特征在于:工件夹具与直线光轴通过光轴紧固螺钉固定连接,该直线光轴底部在直线轴承导轨中与测力传感器螺纹联接,测力传感器在直线轴承导轨内底部与转接板螺纹联接,直线轴承与转接板通过直线轴承安装孔螺纹紧固,工件夹具与限扭轴承通过限扭轴承安装孔螺纹连接,限扭轴承与限扭支架上的限扭轴承导向轨间隙配合,限扭支架与转接板通过各自的限扭支架安装孔一、限扭支架安装孔二螺纹连接;

所述工件夹具的结构是:包括供液槽,工件槽用于与工件间隙配合定位、再通过工件限扭螺钉压紧工件限扭键于斜键槽处,转接板上开有力传感器导线槽。

基于实时在线力可测的智能磨抛夹具

技术领域

[0001] 本发明属于机械制造技术领域。

背景技术

[0002] 对于二维超声振动抛光加工及其他相关切削加工,如何准确测量加工力是一个难题,而实时在线控制更是一个重要的课题。在磨抛加工中,对夹具的设计要求,夹具刚度大,定位准确,而力测量又要求需要放开测量方向的平移自由度。常规力测量在设计时实验平台尽量减少接触。而实时在线测量加工力,要求测量装置其他方向具有较大的刚度,同时在测量方向要尽量避免摩擦。现有力测量多关注传感器测量原理方面的创新,如压电式、应变式,或者是致力于测量维度的多元化,追求多方向多角度的力测量,对于所测力究竟是不是真实加工力关注甚少,往往所测力会被夹具固定刚度要求所产生的摩擦、扭矩等抵消掉很大一部分;现有加工夹具设计除了考虑夹持稳定性(增大刚度)外,多致力于具体应用场所可夹工件的数目、形状多样化,无法兼顾力测量的功能;现有加工力测量也大多利用磨抛工具侧的力传递来进行加工力测量,而实际加工中,加工工具本身有变形,且有磨损,还有机床精度、力传递过程中的摩擦磨损、扭矩磨损,传递给力传感器的力与真实加工力之间存在很大的误差。

发明内容

[0003] 本发明提供一种基于实时在线力可测的智能磨抛夹具,以解决存在的夹具没有力测量功能,不能准确传递加工力的问题。

[0004] 本发明采取的技术方案是:工件夹具与直线光轴通过光轴紧固螺钉固定连接,该直线光轴底部在直线轴承导轨中与测力传感器螺纹联接,测力传感器在直线轴承导轨内底部与转接板螺纹联接,直线轴承与转接板通过直线轴承安装孔螺纹紧固,工件夹具与限扭轴承通过限扭轴承安装孔螺纹连接,限扭轴承与限扭支架上的限扭轴承导向轨间隙配合,限扭支架与转接板通过各自的限扭支架安装孔一、限扭支架安装孔二螺纹连接;

[0005] 所述工件夹具的结构是:包括供液槽,工件槽用于与工件间隙配合定位、再通过工件限扭螺钉压紧工件限扭键于斜键槽处,转接板上开有力传感器导线槽。

[0006] 本发明的优点在于:能够稳定夹持工件,由于夹具在各个方向的刚度足够大,使其在加工过程中不发生扭转及移动,同时提供抛光液循环槽,供给加工中的抛光液,且不会溅出;同时在夹具底部联接一套力测量装置,准确测量加工的压力,供采集数据。包括力传感器在内的整套系统结构新颖,性能可靠,造价低廉,实用性强;能够实时在线显示加工力,用于实时反馈至力控制系统;准确传递加工力,增大测量方向以外的刚度,又从多角度避免测量方向的摩擦,使得力传感器测量所得数据为真实加工力,同时兼顾夹具功能,稳定夹持工件,结构新颖,造价低廉,适用于智能精密及超精密研磨、抛光及铣削等加工;具体分析如下:

[0007] 工件夹具将工件的外圆周及底部固定,各向刚度很大,就能稳定夹持工件,且不产

生多余自由度,设有供液槽以保证抛光液不会溅出;

[0008] 直线轴承与直线光轴配合,具有摩擦小,且比较稳定,不随轴承速度而变化,能获得灵敏度高、精度高的平稳直线运动,而加工力随工况变化引起直线光轴在测量方向位移变化复杂,有时运动速度也很高,本发明所选金属直线轴承适合低载荷高速运动,而且成本低廉,完美赋予工件夹具竖直方向优异的线性移动性能,这样就能保证测力传感器所测力的灵敏性,工件所受加工力能通过与其夹具固连的直线光轴的位移传递给测力传感器;

[0009] 限扭支架严格限制工件夹具扭转的同时,与限扭轴承配合保证了工件夹具优异的竖直移动线性,限扭轴承为螺栓型滚轮轴承,能承受高径向力,如果出现倾斜边缘载荷较低,相配的轨道的磨损较小并延长轨道的工作寿命;这些优异的特性使得工件夹具受力时,与其固连的限扭轴承能几乎无摩擦的在限扭轴承导向轨内平移。

附图说明

[0010] 图1是本发明的结构示意图;

[0011] 图2是本发明的局部剖视图;

[0012] 图3是本发明工件夹具的结构剖视图;

[0013] 图4是本发明工件夹具的工件限扭键安装示意图;

[0014] 图5是本发明工件夹具的工件限扭键结构示意图;

[0015] 图6是本发明限扭支架结构示意图;

[0016] 图7是本发明转接板结构示意图;

[0017] 图8是本发明力传感器结构示意图;

[0018] 图9是应用实例的总体结构图;

[0019] 其中:1、工件夹具,2、直线轴承,3、限扭支架,4、转接板,5、限扭轴承,6、测力传感器,7、直线光轴,8、光轴紧固螺钉,9、机床主体,10、机床z轴,11、机床x轴,12、机床y轴,13、磨抛工具,14、磨抛工具头,15、工件,101、工件限扭螺钉,102、斜键槽,103、工件槽,104、供液槽,105、限扭轴承安装孔,106、工件限扭键,301、限扭轴承导向轨,302、限扭支架安装孔,401、装置总体安装孔,402、力传感器导线槽,403、限扭支架安装孔,404、直线轴承安装孔。

具体实施方式

[0020] 工件夹具1与直线光轴7通过光轴紧固螺钉8固定连接,该直线光轴底部在直线轴承2导轨中与测力传感器6螺纹联接,测力传感器6在直线轴承2导轨内底部与转接板4螺纹联接,直线轴承2与转接板4通过直线轴承安装孔404螺纹紧固,工件夹具1与限扭轴承5通过限扭轴承安装孔105螺纹联接,限扭轴承5与限扭支架上的限扭轴承导向轨301间隙配合,限扭支架3与转接板4通过各自的限扭支架安装孔一302、限扭支架安装孔二403螺纹连接;

[0021] 所述工件夹具1结构是:包括供液槽104,工件槽103用于与工件间隙配合定位,再通过工件限扭螺钉101压紧工件限扭键106于斜键槽102处,转接板上开有力传感器导线槽402,保证直线轴承紧定的同时将力传感器数据线引导出来。

[0022] 限扭轴承5为螺栓型滚轮轴承,直线光轴为直线轴承用光轴,工件限扭键与工件接触部位尽量粗糙,工件限扭键与斜键槽配合面具有一定斜度,且工件限扭键的螺钉安装孔为半开孔,使其紧固时能有一定的滑动,便于挤紧工件。

[0023] 应用实例如图9所示,磨抛机床由工件夹具1、机床主体9、机床z轴10、机床x轴11、机床y轴12、磨抛工具13、磨抛工具头14、工件15组成,工件紧定于工件槽中,抛光液置于供液槽104中,工件夹具通过装置总体安装孔401安装于机床x轴11上,磨抛工具13安装于机床z轴10上,机床z轴10、机床x轴11、机床y轴12精密安装于机床主体9上。

[0024] 各部件安装调试完毕后,通过机床z轴进给,磨抛工具头与工件接触,并通过进给量施加加工力于工件上,而安装在工件槽内的工件,因有工件限扭键与斜键槽通过螺钉紧固,且在限扭键上开了一条槽给予限扭键一定的摩擦滑动自由度,能有效挤紧工件,限制工件的扭转,工件槽限制工件各向自由度;当抛磨抛工具施加力于工件上时,因工件夹具与直线光轴抱紧,不能扭转、平移,加工力使工件夹具产生加工力方向上的平移,直接传递给直线光轴,直线轴承的优异性能,使直线光轴能几乎无摩擦地平移,与直线光轴联接的测力传感器因直线光轴的平移产生其测量方向上的位移及形变,从而转换成电信号经放大器放大即可由数据采集卡采集至电脑,然后基于labview实时采集系统实时显示加工力数据,实时反馈控制加工力,可实现加工力恒定或按所需变化;直线轴承在加工力测量方向几乎无摩擦,所以扭转自由度通过限扭支架限制,限扭支架固定在转接板上,限制了各向自由度,限扭支架上开有导向槽,与限扭轴承间隙配合,限扭轴承能在导线槽内无摩擦滑动,而不可扭转,限扭轴承的螺纹端与工件夹具紧定,则既限制了工件的扭转又实现工件在加工力测量方向无摩擦;实际加工中,因机床自由度及工件表面面型不同,加工力可能不在竖直方向,可通过测量所得竖直方向力经坐标变换换算成实际加工力。

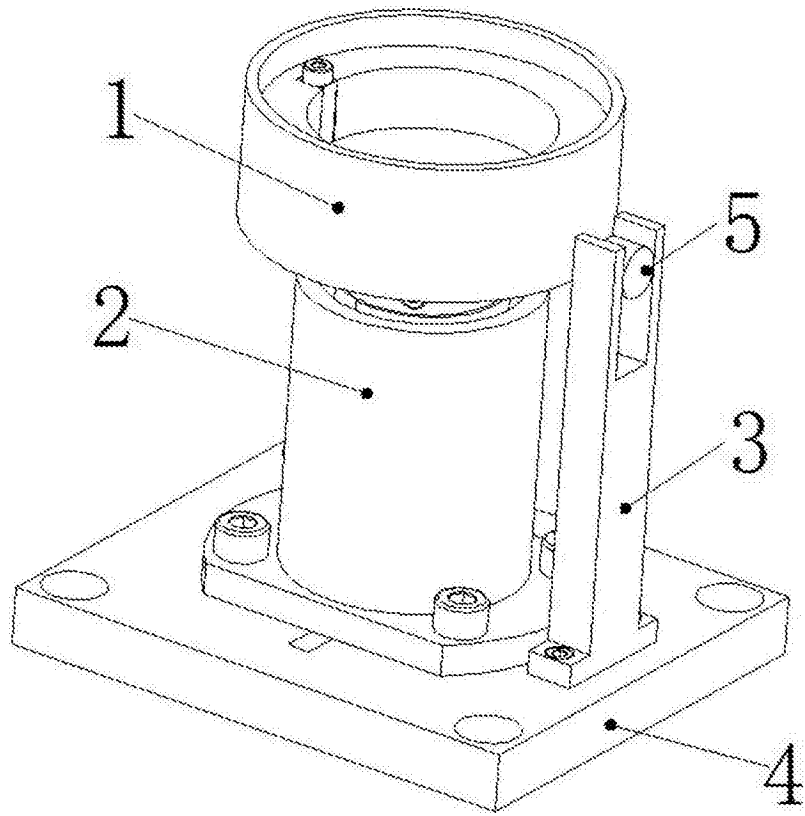


图1

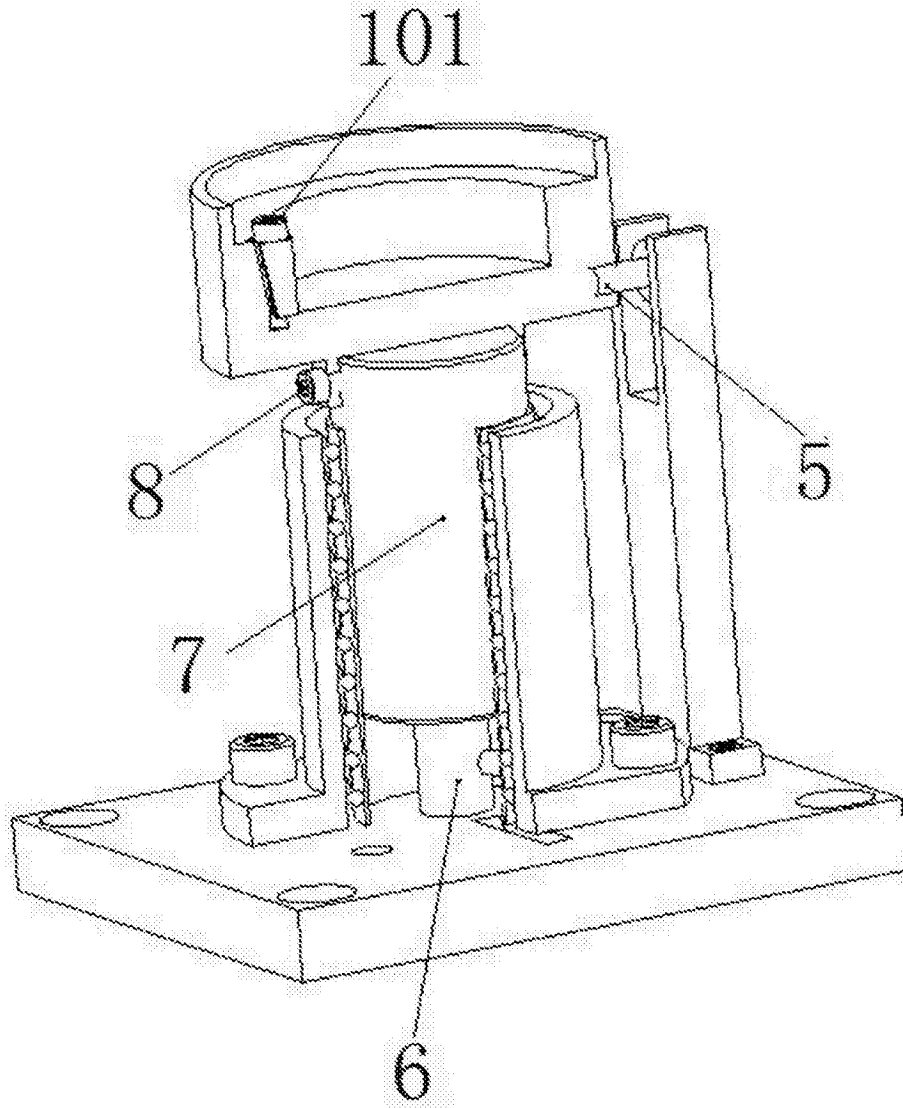


图2

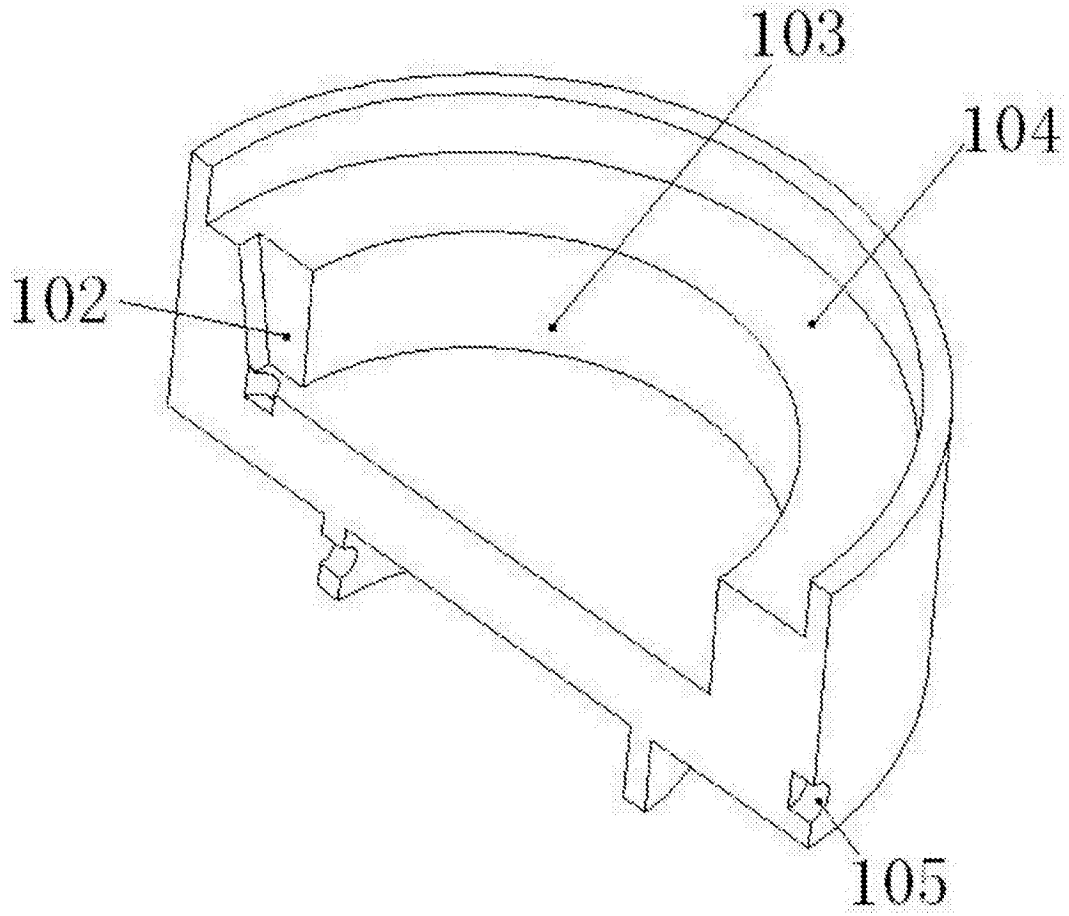


图3

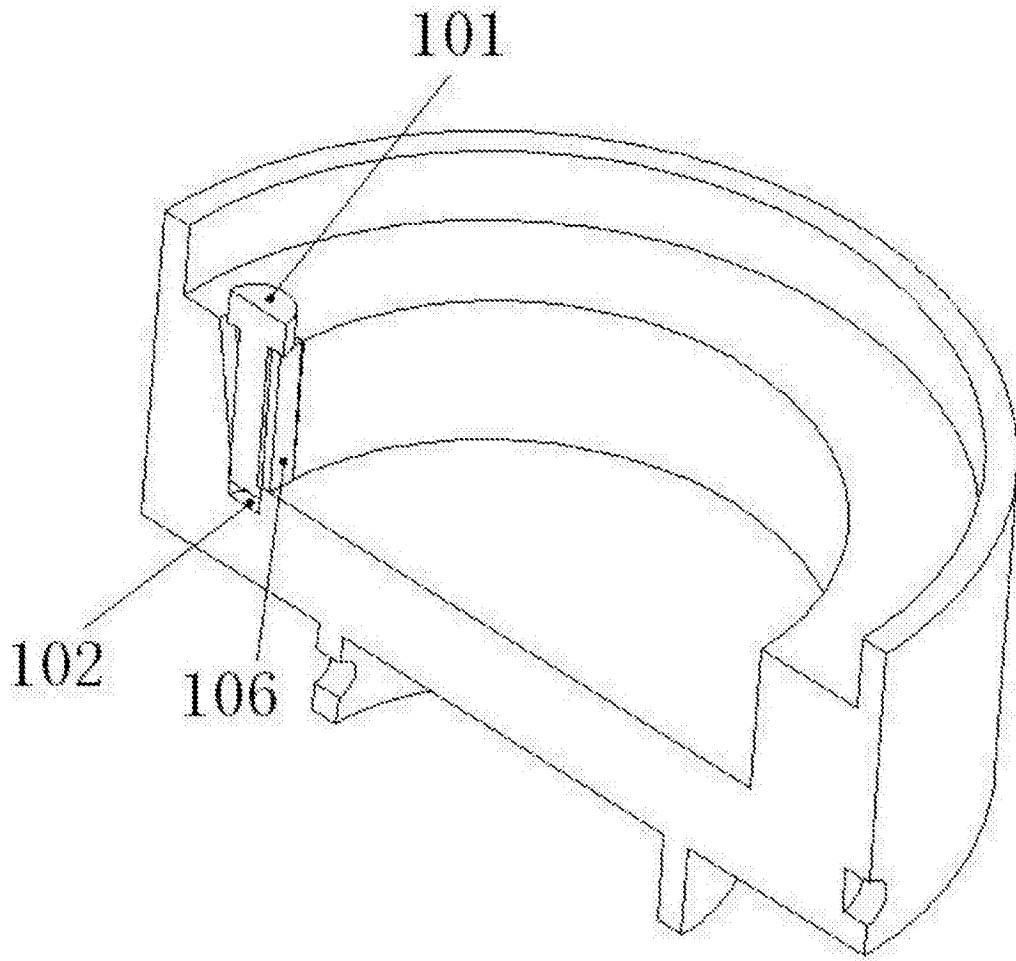


图4

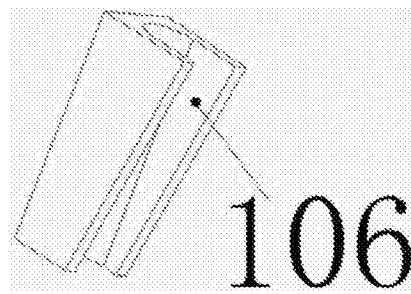


图5

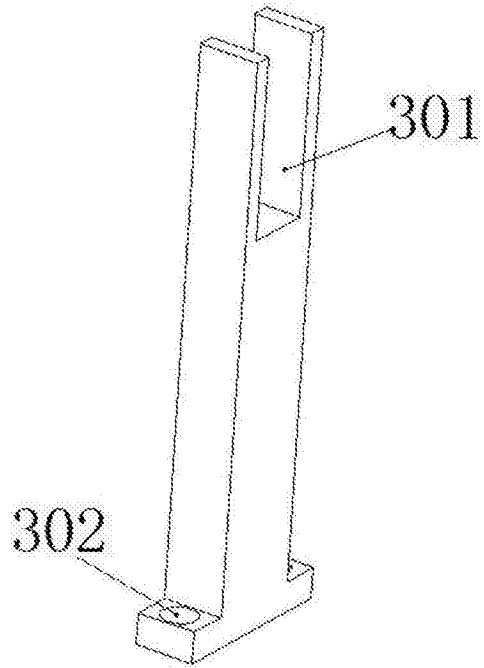


图6

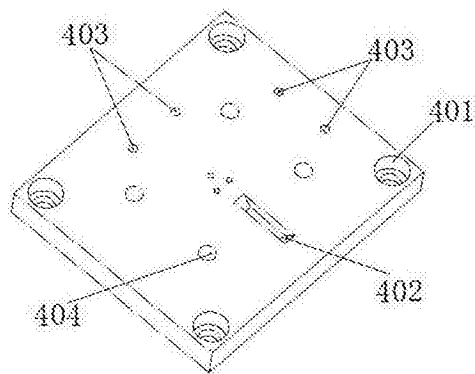


图7

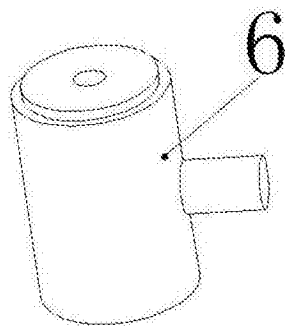


图8

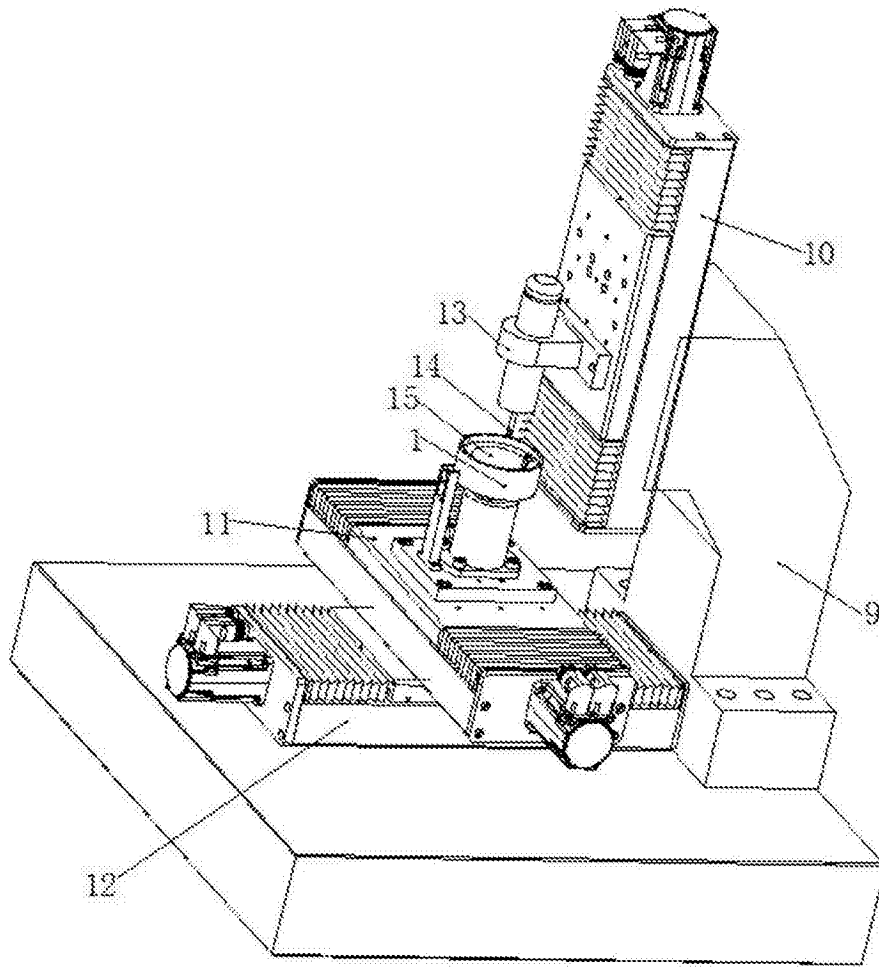


图9