



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104792640 B

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201510164393.4

审查员 曾武

(22)申请日 2015.04.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104792640 A

(43)申请公布日 2015.07.22

(73)专利权人 东南大学

地址 211189 江苏省南京市江宁区东南大学路2号

(72)发明人 汤文成 徐楠楠 李建勋 徐向红

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 陈琛

(51)Int.Cl.

G01N 3/56(2006.01)

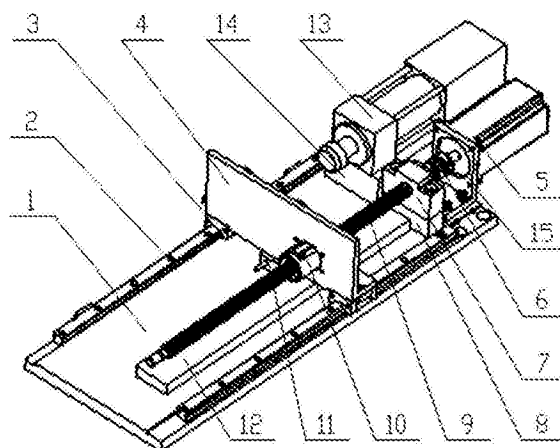
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54)发明名称

一种滚珠丝杠副磨损测量试验台

(57)摘要

本发明的滚珠丝杠副磨损测量试验台,包括底板,各带一滑块的两平行设置于底板上方两侧端部的导轨,与导轨垂直、固定安装于两滑块上的滑板,所述滑板上开设有一个安装孔,滚珠丝杠副穿过安装孔,丝杠螺帽与安装孔固定连接,丝杠轴与导轨平行;所述丝杠轴一端穿过轴承座与联轴器连接,联轴器另一端连接伺服电机;所述伺服电机一侧安装有运动方向与滚珠丝杠副一致的恒力输出装置;所述滑板底部设置有位移传感器。本发明的测试试验台,在丝杠磨损过程中通过丝杠轴可以带动滑板作精确速度的直线运动,通过位移测量模块来确定位置、限定工作范围,可以以恒定轴向预紧力作用下随时测试该滚珠丝杠磨损量。



1. 一种滚珠丝杠副磨损测量试验台,其特征在于:包括底板(1),各带一滑块(3)的两平行设置于底板(1)上方两侧端部的导轨(2),与导轨(2)垂直、固定安装于两滑块(3)上的滑板(4),所述滑板(4)上开设有一个安装孔,滚珠丝杠副穿过安装孔,丝杠螺帽(10)与安装孔固定连接,丝杠轴(9)与导轨(2)平行;所述丝杠轴(9)一端穿过轴承座(7)与联轴器(6)连接,联轴器(6)另一端连接伺服电机(5);所述伺服电机(5)一侧安装有运动方向与滚珠丝杠副一致的恒力输出装置(13);所述滑板(4)底部设置有位移传感器(11);

所述恒力输出装置(13)底部设置有垫块二(14),所述轴承座(7)底部设置有垫块一(8);

所述滑板(4)下方设置有与位移传感器(11)滑动连接的位移传感器导向板(12),所述位移传感器导向板(12)与导轨(2)平行。

2. 根据权利要求1所述的一种滚珠丝杠副磨损测量试验台,其特征在于:所述恒力输出装置(13)为RCP2-RA10C-I-86P-2.5-50-P2-P-B型号电缸。

3. 一种滚珠丝杠副磨损测量方法,其特征在于:具体步骤如下:

步骤一、首先,通过伺服电机带动联轴器旋转,联轴器带动丝杠轴旋转,丝杠轴旋转驱动套在丝杠螺帽上的滑板移动,将滑板运行到初始位置;所述初始位置为由位移传感器预设定的在恒力输出装置的推杆伸缩范围内的一固定位置;

步骤二、恒力输出装置的推杆推出并以恒力压在滑板上,记录初始推杆位移数值A,并收回推杆;

步骤三、控制滑板经过一定时间反复运行后停止在初始位置;

步骤四、再次将恒力输出装置的推杆推出并以恒力压在滑板上,记录当前推杆位移数值B,两个数值A和B差的绝对值即为当前滚珠丝杠副磨损量;

步骤一和步骤二结束后,按照步骤三和步骤四反复试验,测量记录不同时期的推杆位移数值,并与初始推杆位移数值A比较,测量记录不同时期的滚珠丝杠副磨损量。

4. 根据权利要求3所述的一种滚珠丝杠副磨损测量方法,其特征在于:步骤三中所述一定时间为10-200h。

一种滚珠丝杠副磨损测量试验台

技术领域

[0001] 本发明属于滚珠丝杠副动力学性能技术领域,具体涉及滚珠丝杠副磨损量测试试验台。

背景技术

[0002] 精密滚珠丝杠副是数控机床的关键功能部件,其制造水平的高低在很大程度上决定了数控机床的精度高低。滚珠丝杠副在使用一定时间后,表面材料会有部分剥落,滚珠和轨道产生间隙,直接影响机床等设备使用精度。滚珠和轨道的外形尺寸、材料技术、加工工艺、所使用的工况是正确理解丝杠力学性能、磨损、寿命的关键。通常人们拆开磨损的丝杠区测量丝杠副的磨损量,费时费力,且多次拆装,多次测量丝杠副的磨损量,容易直接损伤丝杠,重复装配可能产生新的精度误差,且拆开容易导致装配不上或者装配很麻烦。

[0003] 因此,实现丝杠副在不拆的情况下进行力学性能多项目的实验测试是十分必要的,而相关的实验测试装置的开发是不可缺少的。随着机械产品、数控机床向高速化、高精度化、复合化与环保化方向发展,对滚珠丝杠副的性能提出了越来越高的要求。丝杠副磨损量随着实验数据的缺少,对丝杠副力学模型的研究产生不利的影晌。磨损量是滚珠丝杠副的重要的使用性能参数,它直接影响到定位精度、使用寿命能量的损耗、温度的变化(过分的温升将导致润滑剂恶化、磨损加剧,甚至导致工作表面烧伤)以及噪声、振动的变化,因此磨损量的实时测量是滚珠丝杠副很有必要。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种滚珠丝杠副磨损测量试验台,结构简单,在不拆开滚珠丝杠的前提下,能间接测量滚珠丝杠磨损量,且能多次测量不同时期的滚珠丝杠副磨损量,保证了丝杠完好无损且测试方便易行,结果可靠。

[0005] 本发明的技术方案是:一种滚珠丝杠副磨损测量试验台,包括底板,各带一滑块的两平行设置于底板上方两侧端部的导轨,与导轨垂直、固定安装于两滑块上的滑板,所述滑板上开设有一个安装孔,滚珠丝杠副穿过安装孔,丝杠螺帽与安装孔固定连接,丝杠轴与导轨平行;所述丝杠轴一端穿过轴承座与联轴器连接,联轴器另一端连接伺服电机;所述伺服电机一侧安装有运动方向与滚珠丝杠副一致的恒力输出装置;所述滑板底部设置有位移传感器。

[0006] 进一步的,所述恒力输出装置底部设置有垫块二,所述轴承座底部设置有垫块一。

[0007] 进一步的,所述滑板下方设置有与位移传感器滑动连接的位移传感器导向板,所述位移传感器导向板与导轨平行。

[0008] 进一步的,所述恒力输出装置为RCP2-RA10C-I-86P-2.5-50-P2-P-B型号电缸。自带测量电缸推杆位移距离的功能,能够在电缸的推杆推出并以恒力压在滑板上的同时,测量出推杆位移数值。

[0009] 本发明还提供一种滚珠丝杠副磨损测量方法,具体步骤如下:

[0010] 步骤一、首先,通过伺服电机带动联轴器旋转,联轴器带动丝杠轴旋转,丝杠轴旋转驱动套在丝杠螺帽上的滑板移动,将滑板运行到初始位置;所述初始位置为由位移传感器预设定的在恒力输出装置的推杆伸缩范围内的一固定位置;

[0011] 步骤二、恒力输出装置的推杆推出并以恒力压在滑板上,记录初始推杆位移数值A,并收回推杆;

[0012] 步骤三、控制滑板经过一定时间反复运行后停止在初始位置;

[0013] 步骤四、再次将恒力输出装置的推杆推出并以恒力压在滑板上,记录当前推杆位移数值B,两个数值A和B差的绝对值即为当前滚珠丝杠副磨损量。

[0014] 进一步的,步骤三中所述一定时间为10-200h。

[0015] 进一步的,步骤一和步骤二结束后,按照步骤三和步骤四反复试验,测量记录不同时期的推杆位移数值,并与初始推杆位移数值A比较,测量记录不同时期的滚珠丝杠副磨损量。

[0016] 本发明的有益效果:与现有技术相比,本发明具有如下优点:本发明是滚珠丝杠副磨损量测量试验台,间接地实时测量丝杠副磨损量。通常,人们需要拆开磨损后的丝杠,费时费力,且多次拆装,多次测量丝杠副的磨损量,这样容易直接损伤丝杠、重复装配可能产生新的精度误差,且拆开后容易导致装配不上或者装配很麻烦。实验测试数据就会要求丝杠副磨损过程里进行多次测量,记录数值,比较数值。在不拆开滚珠丝杠的前提下,本发明装置能间接测量滚珠丝杠磨损量,这种测量方法在业界还是首次。由于丝杠副工作工况的复杂性和多样性,本技术能多次测量磨损量,保证了丝杠完好无损且测试方便易行,结果可靠。伺服电机使丝杠按照实验要求速度和加速度平稳运行。高精度的位移传感器严格控制丝杠行程范围和起停位置。恒力输出装置高精度恒力推力给丝杠螺母所需的预紧力,其测试精度主要取决于力传感器和位移传感器,因此测试精度相对较高,例如高精度的电缸等装置能够满足测试的精度要求。

[0017] 本实验台的组件较少,且结构简单,因此加工成本较低,操作简单;此外,本装置的各组件尺寸较小,因此携带方便。

附图说明

[0018] 图1是测试实验台示意图。

[0019] 图2是测试实验台剖视图。

[0020] 图3是底板结构示意图。

[0021] 图4是导轨结构示意图。

[0022] 图5是滑块结构示意图。

[0023] 图6是滑板示意图。

[0024] 图7是伺服电机结构示意图。

[0025] 图8是联轴器示意图。

[0026] 图9是轴承座结构示意图。

[0027] 图10是垫板一结构示意图。

[0028] 图11是丝杠轴结构示意图。

[0029] 图12是丝杠螺帽结构示意图。

[0030] 图13是位移传感器结构示意图。

[0031] 图14是恒力输出装置结构示意图。

[0032] 图15是垫块二结构示意图。

[0033] 图16是电机固定座结构示意图。

[0034] 图中有：1底板、2导轨、3滑块、4滑板、5伺服电机、6联轴器、7轴承座、8垫板一、9丝杠轴、10丝杠螺帽、11位移传感器滑块、12位移传感器底座、13恒力输出装置、14垫块二、15电机固定座。

具体实施方式

[0035] 下面结合说明书附图对本发明做进一步说明。

[0036] 本发明的滚珠丝杠副磨损量测量试验台包括底板1,各带一滑块3的两平行设置于底板1上方两侧端部的导轨2,与导轨2垂直、固定安装于两滑块3上的滑板4,所述滑板4上开设有一个安装孔,滚珠丝杠副穿过安装孔,丝杠螺帽10与安装孔固定连接,丝杠轴9与导轨2平行;所述丝杠轴9一端穿过轴承座7与联轴器6连接,联轴器6另一端连接伺服电机5;所述伺服电机5安装在电机固定座15上,所述电机固定座15的下侧连接底板1。所述伺服电机5一侧安装有运动方向与滚珠丝杠副一致的恒力输出装置13;所述滑板4底部设置有位移传感器11。

[0037] 所述滑板4下方设置有与位移传感器11滑动连接的位移传感器导向板12,所述位移传感器导向板12与导轨2平行。垫板一8放在轴承座7下方。垫块二14在恒力输出装置13下方。其支撑作用。

[0038] 伺服电机、位移传感器、恒力输出装置如：RCP2-RA10C-I-86P-2.5-50-P2-P-B型号电缸较为普遍,自带测量电缸推杆位移距离的功能,能够在电缸的推杆推出并以恒力压在滑板上的同时,测量出推杆位移数值。它们的结构较为常见,因此其内部结构以及连接关系不作详细说明。

[0039] 采用本测试实验台进行测试的操作步骤:

[0040] 步骤一、首先,通过伺服电机带动联轴器旋转,联轴器带动丝杠轴旋转,丝杠轴旋转驱动套在丝杠螺帽上的滑板移动,将滑板运行到初始位置;所述初始位置为由位移传感器预设定的在恒力输出装置的推杆伸缩范围内的一固定位置;

[0041] 步骤二、恒力输出装置的推杆推出并以恒力压在滑板上,记录初始推杆位移数值A,并收回推杆;

[0042] 步骤三、控制滑板经过10h反复运行后停止在初始位置;

[0043] 步骤四、再次将恒力输出装置的推杆推出并以恒力压在滑板上,记录当前推杆位移数值B,两个数值A和B差的绝对值即为当前滚珠丝杠副磨损量。

[0044] 进一步的,步骤一和步骤二结束后,按照步骤三和步骤四反复试验,测量记录不同时期(20h、50h、100h、200h)的推杆位移数值,并与初始推杆位移数值A比较,测量记录不同时期的滚珠丝杠副磨损量。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

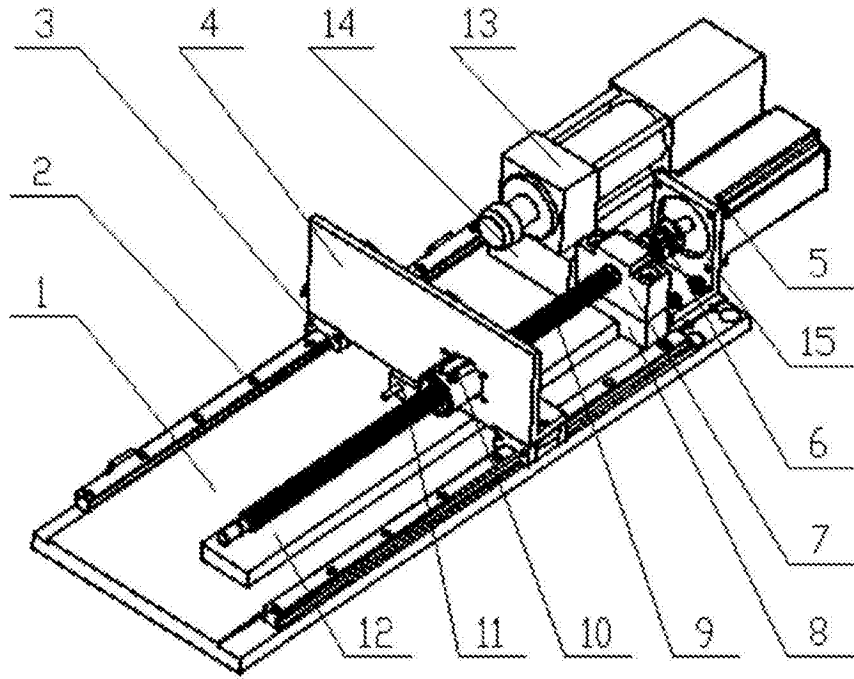


图1

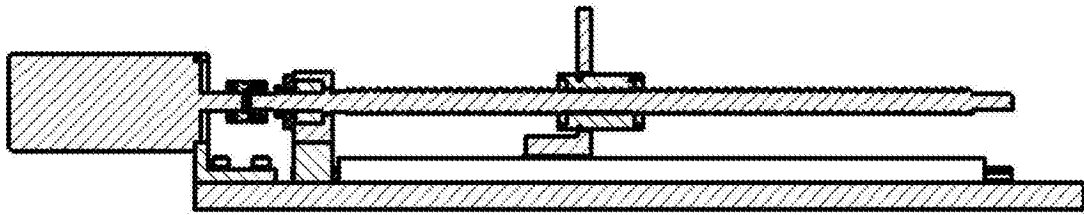


图2

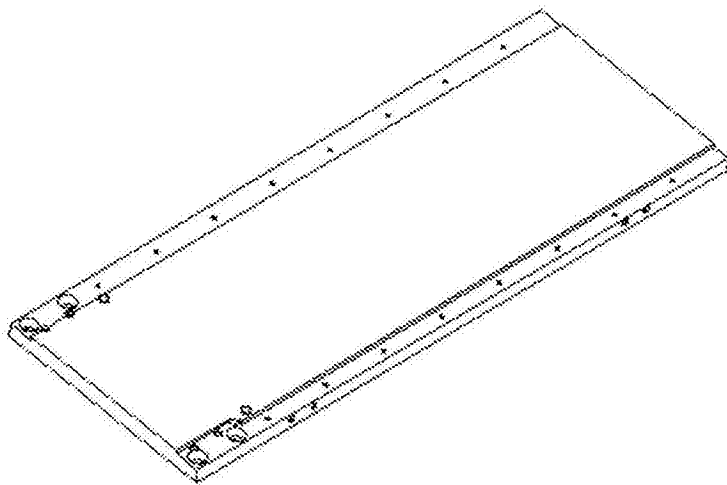


图3

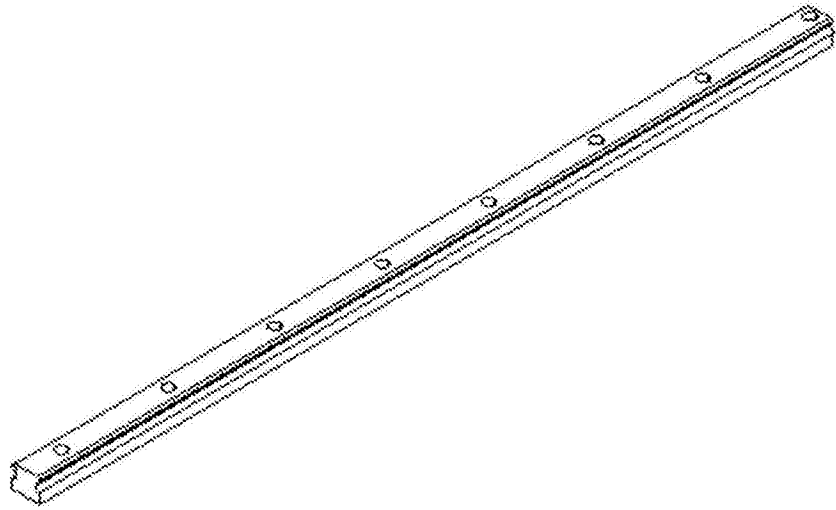


图4

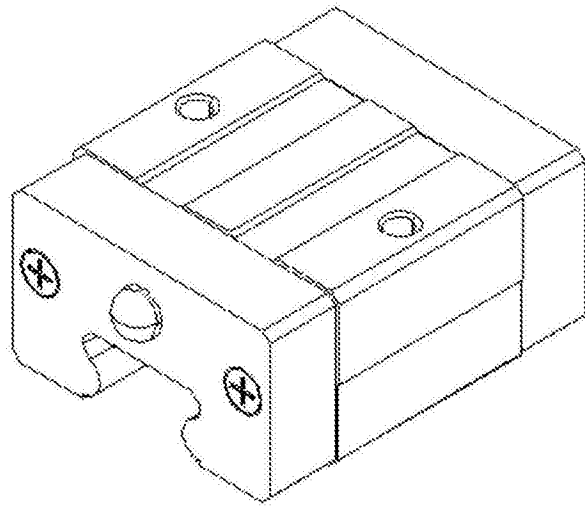


图5

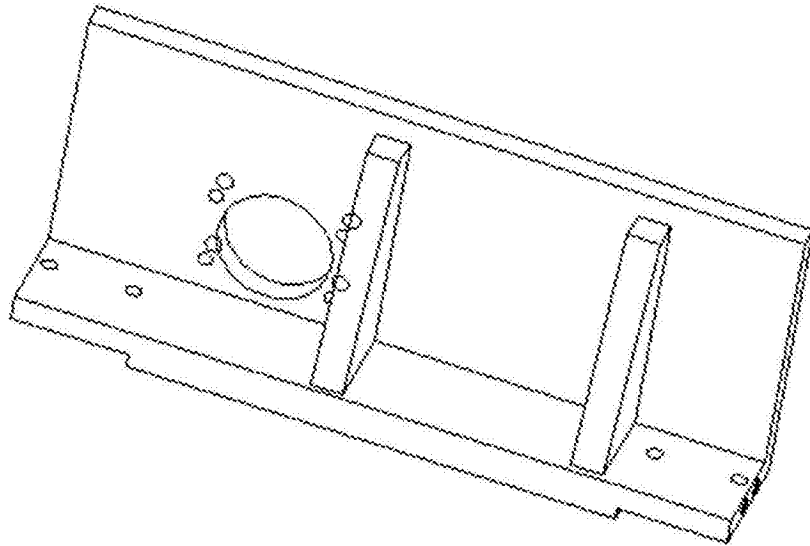


图6

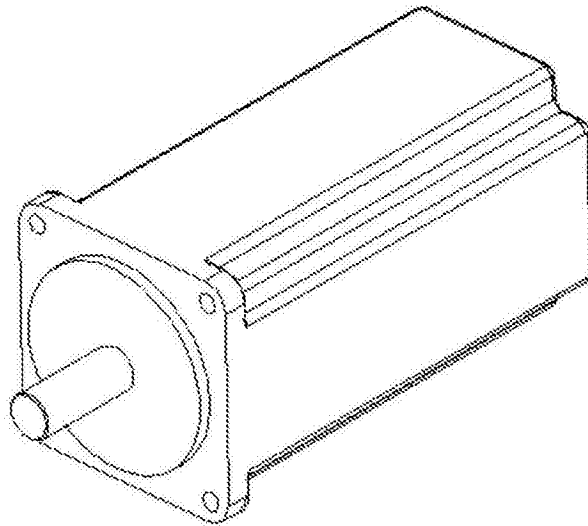


图7

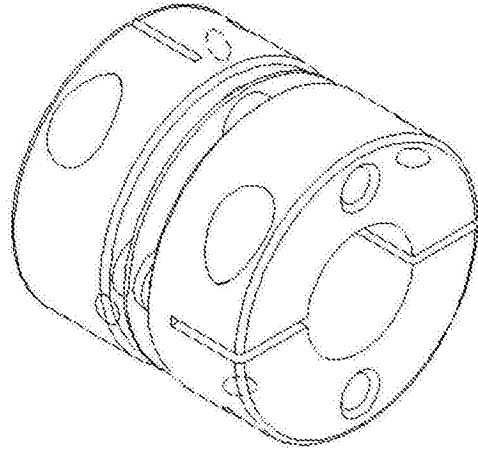


图8

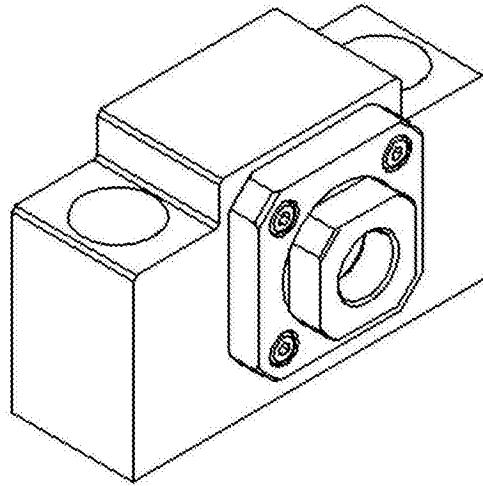


图9

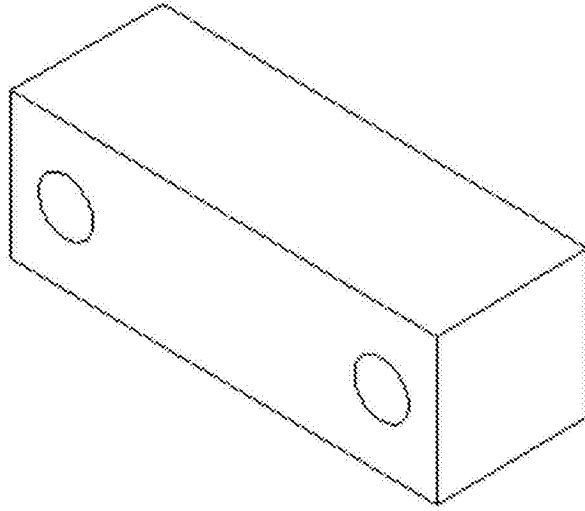


图10

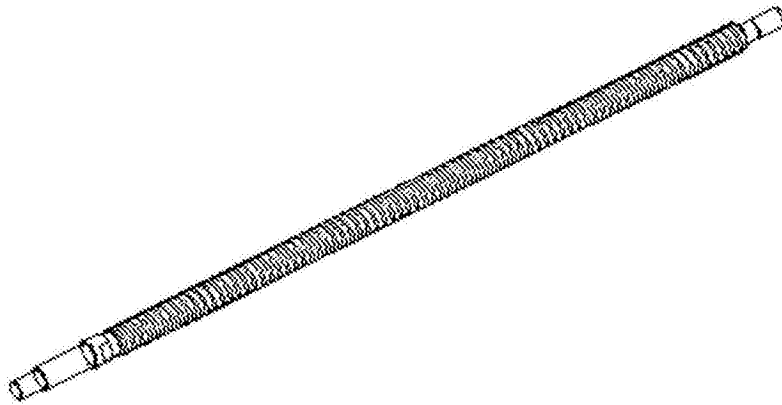


图11

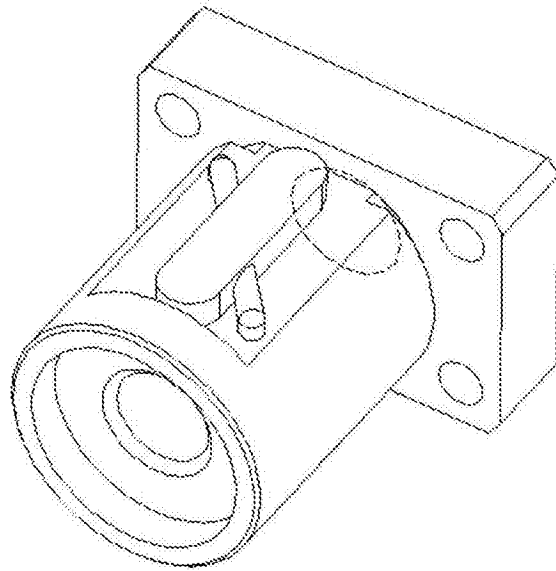


图12

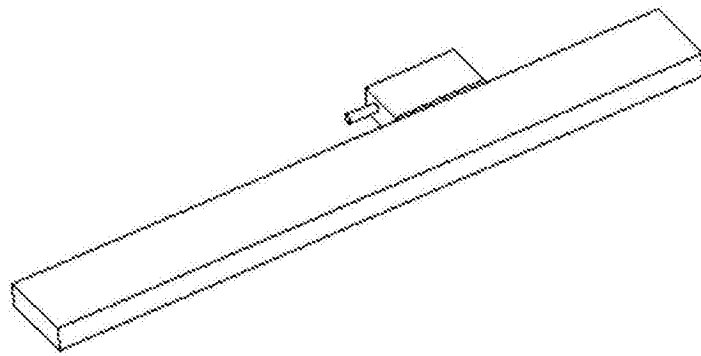


图13

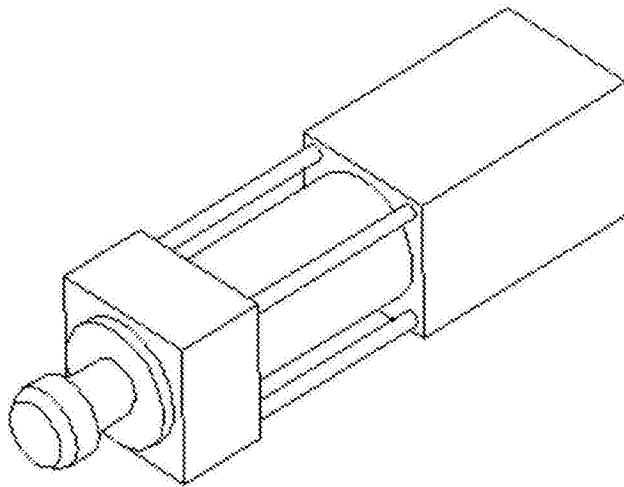


图14

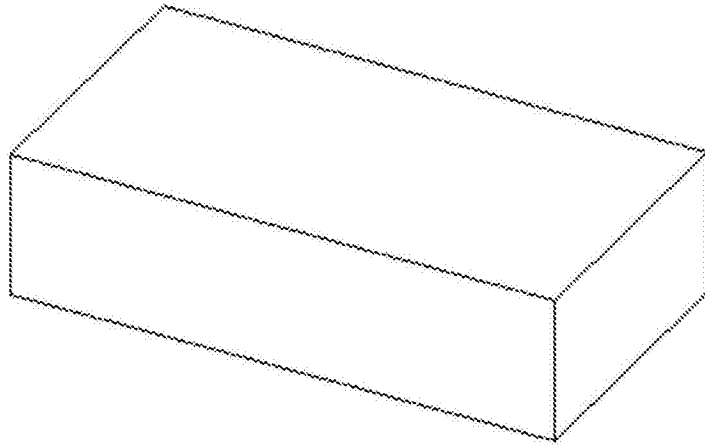


图15

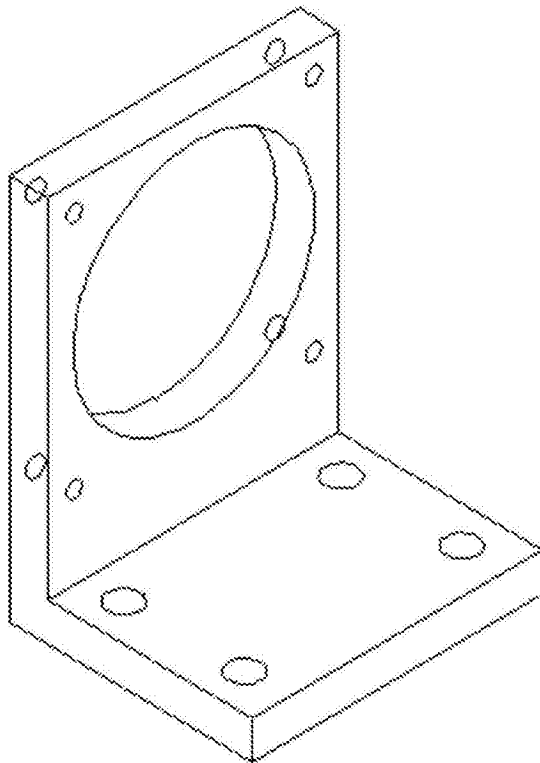


图16