



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116222375 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202211578951.8

(22) 申请日 2022.12.05

(71) 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工
路2号

(72) 发明人 郭江 赵勇 龙鹏宇 张金龙
金洙吉

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

专利代理师 鲁保良 李洪福

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/08 (2006.01)

G01B 11/12 (2006.01)

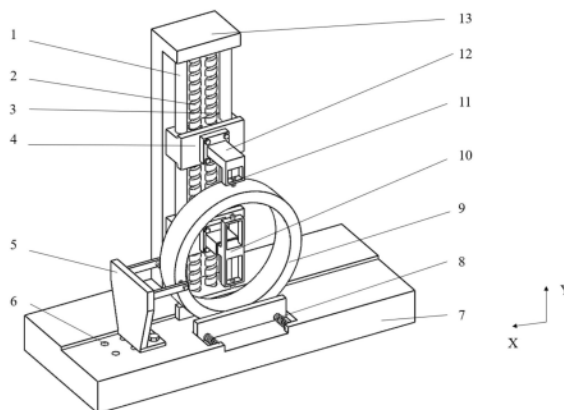
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测
装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置,包括检测台、外径检测模块、内径检测模块以及宽度检测模块。所述外径检测模块包括外径检测滑块、外径检测固定装置和外径检测激光感测头。所述内径检测模块包括两个内径检测激光感测头、内径检测工装、内径检测固定装置以及内径检测滑块。所述宽度检测模块包括两个宽度检测激光感测头和宽度检测固定装置。本发明同时设置有宽度检测模块、内径检测模块和外径检测模块,可以同时对待测轴承进行全方位、多尺寸的检测,检测效率高;本发明采用多个激光感测头实现对中小型轴承尺寸检测,均在量程内,产生检测误差小,检测精度高,对待测轴承可以实现无损检测,提升企业效益。



1. 一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置,其特征在于:包括检测台(7)、外径检测模块、内径检测模块(10)、宽度检测模块(5)和夹持模块;

所述检测台(7)包括工作台、Γ形支架(13)、光杠(1)和滚珠丝杠,所述工作台为阶梯台,阶梯台的后侧为高平台、前侧为低平台;所述Γ形支架(13)固定在高平台上、朝向前侧;所述滚珠丝杠有两根,分别是外径检测滚珠丝杠(2)和内径检测滚珠丝杠(3),所述外径检测滚珠丝杠(2)和内径检测滚珠丝杠(3)的上端均固定在Γ形支架(13)的悬臂上、下端均固定在高平台上;所述光杠(1)有两根、安装在两根滚珠丝杠的两侧,所述光杠(1)的上端均固定在Γ形支架(13)的悬臂上、下端均固定在高平台上;定义工作台的长度方向为X轴方向,工作台的垂直方向为Y轴方向;

所述外径检测模块包括外径检测滑块(4)、外径检测固定装置(12)和外径检测激光感测头(11);所述外径检测激光感测头(11)固定在外径检测固定装置(12)上,外径检测激光感测头(11)的探头朝下;所述外径检测固定装置(12)固定在外径检测滑块(4)上,所述外径检测滑块(4)与外径检测滚珠丝杠(2)螺纹连接、同时与光杠(1)滑动连接;

所述内径检测模块(10)包括两个内径检测激光感测头、内径检测工装(17)、内径检测固定装置(18)以及内径检测滑块(14),所述两个内径检测激光感测头分别为上内径检测激光感测头(19)和下内径检测激光感测头(16),上内径检测激光感测头(19)位于下内径检测激光感测头(16)的上方,上内径检测激光感测头(19)的探头朝上、下内径检测激光感测头(16)的探头朝下;所述内径检测工装(17)通过内径检测固定装置(18)固定安装在内径检测滑块(14)上,所述内径检测滑块(14)与内径检测滚珠丝杠(3)螺纹连接、同时与光杠(1)滑动连接;

所述内径检测滑块(14)位于外径检测滑块(4)的下方;

所述宽度检测模块(5)包括两个宽度检测激光感测头和宽度检测固定装置(21),所述宽度检测固定装置(21)包括L形支架、前悬臂杆和后悬臂杆,所述前悬臂杆和后悬臂杆的左端固定在L形支架上;所述两个宽度检测激光感测头分别为前宽度检测激光感测头(23)和后宽度检测激光感测头(20),所述前宽度检测激光感测头(23)和后宽度检测激光感测头(20)分别固定在前悬臂杆和后悬臂杆的右端,前宽度检测激光感测头(23)的探头朝后、后宽度检测激光感测头(20)的探头朝前;所述低平台上沿X轴方向设置多排宽度检测调整螺纹孔(6);所述宽度检测固定装置(21)通过螺栓B(22)固定在低平台上的一排宽度检测调整螺纹孔(6)内;

所述夹持模块包括固定夹板(25)、移动夹板(24)和弹簧(8),所述固定夹板(25)固定安装在低平台的后侧边缘;所述移动夹板(24)安装在低平台的前侧的移动槽内、移动夹板(24)的下边缘与移动槽底面滑动连接;所述移动夹板(24)的前侧面与弹簧(8)的一端固定连接,所述弹簧(8)的另一端固定在移动槽的前侧边上。

2. 根据权利要求1所述一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置,其特征在于:所述上内径检测激光感测头(19)和下内径检测激光感测头(16)的轴线共线;所述前宽度检测激光感测头(23)和后宽度检测激光感测头(20)的轴线共线。

3. 根据权利要求1所述一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置,其特征在于:所述内径检测固定装置(18)通过螺栓A(15)固定安装在内径检测滑块(14)上。

4. 根据权利要求1所述一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置,其特征在于:所

述滚珠丝杠和光杠(1)的中心轴线位于同一个垂直平面内,所述垂直平面与X轴平行。

5.根据权利要求1所述一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置,其特征在于:所述内径检测滑块(14)设置三个光孔和一个螺纹孔,所述螺纹孔与内径检测滚珠丝杠(3)啮合,外侧的光孔与光杠(1)滑动连接,所述外径检测滚珠丝杠(2)与内侧的光孔间隙配合;所述外径检测滑块(4)设置三个光孔和一个螺纹孔,所述螺纹孔与外径检测滚珠丝杠(2)啮合,外侧的光孔与光杠(1)滑动连接,所述内径检测滚珠丝杠(3)与内侧的光孔间隙配合。

一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置

技术领域

[0001] 本发明属于轴承检测领域，具体为一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置。

背景技术

[0002] 轴承是机械设备中的一种重要零部件，广泛应用于国防军事、农业生产、航空航天等重要领域，起到支撑机械旋转体、降低运动过程中的摩擦系数、保证回转精度等作用。轴承尺寸精度的优劣直接影响着机械设备的工作性能及使用寿命，因此在轴承生产中，针对轴承尺寸的检测具有十分重要的意义。

[0003] 目前针对轴承的尺寸检测主要采用机械检测手段。中国专利CN114087999 A公开了一种轴承缺陷检测装置及其检测方法，利用检测组件分别对轴承的内外圆面进行检测，对采集到的数据进行分析，得到待测轴承的整体缺陷系数。该发明在数据采集中与传统的机械检测方式相同，检测组件的滚珠与待测件发生接触，容易产生破坏，此外该发明针对内外圆面设置不同的检测部分，结构较复杂，应用成本较高。中国专利CN114518091 A公开了一种轴承套圈尺寸检测设备及其检测方法，可以检测套圈的内径与壁厚。将待检测的轴承参数输入设备后对大批量的该规格轴承进行检测，通过滑动量尺感应轴承套圈的内径，随后将轴承传送到壁厚检测模块检测壁厚。该发明设置了检测流水线，先检测壁厚，随后检测壁厚尺寸，工艺环节较多，效率低下；在检测过程中，需要检测组件抵住待测件才可以采集数据，容易对待测轴承造成损害。

[0004] 区别于传统的机械检测手段，目前也有一些激光检测技术应用于轴承尺寸检测，避免了检测装置与待测轴承相接触，可以实现无损检测。中国专利CN217585685U公开了一种基于激光检测的薄壁深沟球轴承尺寸检测设备，首先利用称重板对轴承进行重量检测，随后利用反光板与红外测距探头实现距离测量，得到待测轴承的直径。该发明结构简单，操作简便，但可测数据较少，仅可测量重量与直径，难以满足轴承系统的尺寸检测需求，其他轴承尺寸检测的环节仍较为繁琐。

[0005] 目前针对轴承的尺寸检测尚不能做到系统、全方位的检测与无损检测相统一，在轴承尺寸检测的时候容易产生损伤或出现检测环节较多、效率低下等问题，因此亟需一种可以多角度、全方位的无损检测装置对轴承进行尺寸检测，提升检测效率与科学性。

发明内容

[0006] 为了解决目前存在的技术问题，本发明要提出一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置，可以在不接触待测轴承的前提下，实现对中小型轴承内径、外径及宽度的多尺寸、高精度的无损检测，该检测装置结构简单、操作便捷，检测精度高、尺寸多，对待测轴承不会造成损害。

[0007] 为了实现上述目的，本发明的技术方案如下：一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置，包括检测台、外径检测模块、内径检测模块、宽度检测模块和夹持模块。

[0008] 所述检测台包括工作台、Γ形支架、光杠和滚珠丝杠,所述工作台为阶梯台,阶梯台的后侧为高平台、前侧为低平台;所述Γ形支架固定在高平台上、朝向前侧;所述滚珠丝杠有两根,分别是外径检测滚珠丝杠和内径检测滚珠丝杠,所述外径检测滚珠丝杠和内径检测滚珠丝杠的上端均固定在Γ形支架的悬臂上、下端均固定在高平台上;所述光杠有两根、安装在两根滚珠丝杠的两侧,所述光杠的上端均固定在Γ形支架的悬臂上、下端均固定在高平台上;定义工作台的长度方向为X轴方向,工作台的垂直方向为Y轴方向。

[0009] 所述外径检测模块包括外径检测滑块、外径检测固定装置和外径检测激光感测头。所述外径检测激光感测头固定在外径检测固定装置上,外径检测激光感测头的探头朝下。所述外径检测固定装置固定在外径检测滑块上,所述外径检测滑块与外径检测滚珠丝杠螺纹连接、同时与光杠滑动连接。

[0010] 所述内径检测模块包括两个内径检测激光感测头、内径检测工装、内径检测固定装置以及内径检测滑块,所述两个内径检测激光感测头分别为上内径检测激光感测头和下内径检测激光感测头,上内径检测激光感测头位于下内径检测激光感测头的上方,上内径检测激光感测头的探头朝上、下内径检测激光感测头的探头朝下。所述内径检测工装通过内径检测固定装置固定安装在内径检测滑块上,所述内径检测滑块与内径检测滚珠丝杠螺纹连接、同时与光杠滑动连接。

[0011] 所述内径检测滑块位于外径检测滑块的下方。

[0012] 所述宽度检测模块包括两个宽度检测激光感测头和宽度检测固定装置,所述宽度检测固定装置包括L形支架、前悬臂杆和后悬臂杆,所述前悬臂杆和后悬臂杆的左端固定在L形支架上;所述两个宽度检测激光感测头分别为前宽度检测激光感测头和后宽度检测激光感测头,所述前宽度检测激光感测头和后宽度检测激光感测头分别固定在前悬臂杆和后悬臂杆的右端,前宽度检测激光感测头的探头朝后、后宽度检测激光感测头的探头朝前。所述低平台上沿X轴方向设置多排宽度检测调整螺纹孔;所述宽度检测固定装置通过螺栓B固定在低平台上的一排宽度检测调整螺纹孔内。

[0013] 所述夹持模块包括固定夹板、移动夹板和弹簧,所述固定夹板固定安装在低平台的后侧边缘;所述移动夹板安装在低平台的前侧的移动槽内、移动夹板的下边缘与移动槽底面滑动连接;所述移动夹板的前侧面与弹簧的一端固定连接,所述弹簧的另一端固定在移动槽的前侧边上。

[0014] 进一步地,所述上内径检测激光感测头和下内径检测激光感测头的轴线共线;所述前宽度检测激光感测头和后宽度检测激光感测头的轴线共线。

[0015] 进一步地,所述内径检测固定装置通过螺栓A固定安装在内径检测滑块上。

[0016] 进一步地,所述滚珠丝杠和光杠的中心轴线位于同一个垂直平面内,所述垂直平面与X轴平行。

[0017] 进一步地,所述内径检测滑块设置三个光孔和一个螺纹孔,所述螺纹孔与内径检测滚珠丝杠啮合,外侧的光孔与光杠滑动连接,所述外径检测滚珠丝杠与内侧的光孔间隙配合;所述外径检测滑块设置三个光孔和一个螺纹孔,所述螺纹孔与外径检测滚珠丝杠啮合,外侧的光孔与光杠滑动连接,所述内径检测滚珠丝杠与内侧的光孔间隙配合。

[0018] 与现有技术及设备相比,本发明的有益效果是:

[0019] 1、本发明同时设置有宽度检测模块、内径检测模块和外径检测模块,可以同时

待测轴承进行全方位、多尺寸的检测,检测效率高;

[0020] 2、本发明采用多个激光感测头实现对中小型轴承尺寸检测,均在量程内,产生检测误差小,检测精度高,对待测轴承可以实现无损检测,提升企业效益;

[0021] 3、本发明所设计检测模块均可自由调整位置,可以对不同大小尺寸的轴承实现尺寸检测,应用范围广泛;

[0022] 4、本发明结构简单,操作便捷,方便企业使用。

附图说明

[0023] 图1为本发明装置的结构示意图。

[0024] 图2为本发明内径检测模块的结构示意图。

[0025] 图3为本发明宽度检测模块的结构示意图。

[0026] 图4为本发明装置的侧视图。

[0027] 图中:1、光杠;2、外径检测滚珠丝杠;3、内径检测滚珠丝杠;4、外径检测滑块;5、宽度检测模块;6、宽度检测调整螺纹孔;7、检测台;8、弹簧;9、待测轴承;10、内径检测模块;11、外径检测激光感测头;12、外径检测固定装置;13、Γ形支架;14、内径检测滑块;15、螺栓A;16、下内径检测激光感测头;17、内径检测工装;18、内径检测固定装置;19、上内径检测激光感测头;20、后宽度检测激光感测头;21、宽度检测固定装置;22、螺栓B;23、前宽度检测激光感测头;24、移动夹板;25、固定夹板。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、详细的描述。显然,本实施例仅为本发明的一部分实例,而不是全部的实施例。在本发明实施例的基础上,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例,都属于本发明保护范围。

[0029] 如图1-4所示,一种用于中小型轴承的非接触式尺寸检测装置,包括检测台7、外径检测模块、内径检测模块10、宽度检测模块5和夹持模块。

[0030] 所述检测台7包括工作台、Γ形支架13、光杠1和滚珠丝杠,所述工作台为阶梯台,阶梯台的后侧为高平台、前侧为低平台;所述Γ形支架13固定在高平台上、朝向前侧;所述滚珠丝杠有两根,分别是外径检测滚珠丝杠2和内径检测滚珠丝杠3,所述外径检测滚珠丝杠2和内径检测滚珠丝杠3的上端均固定在Γ形支架13的悬臂上、下端均固定在高平台上;所述光杠1有两根、安装在两根滚珠丝杠的两侧,所述光杠1的上端均固定在Γ形支架13的悬臂上、下端均固定在高平台上;定义工作台的长度方向为X轴方向,工作台的垂直方向为Y轴方向。

[0031] 所述外径检测模块包括外径检测滑块4、外径检测固定装置12和外径检测激光感测头11。所述外径检测激光感测头11固定在外径检测固定装置12上,外径检测激光感测头11的探头朝下。所述外径检测固定装置12固定在外径检测滑块4上,所述外径检测滑块4与外径检测滚珠丝杠2螺纹连接、同时与光杠1滑动连接。通过调整外径检测滑块4在外径检测滚珠丝杠2与光杠1的位置,实现外径检测激光感测头11在Y轴方向上的移动,以满足对不同尺寸待测轴承9外径检测的需求。

[0032] 所述内径检测模块10包括两个内径检测激光感测头、内径检测工装17、内径检测固定装置18以及内径检测滑块14,所述两个内径检测激光感测头分别为上内径检测激光感测头19和下内径检测激光感测头16,上内径检测激光感测头19位于下内径检测激光感测头16的上方,上内径检测激光感测头19的探头朝上、下内径检测激光感测头16的探头朝下。所述内径检测工装17通过内径检测固定装置18固定安装在内径检测滑块14上,所述内径检测滑块14与内径检测滚珠丝杠3螺纹连接、同时与光杠1滑动连接。通过内径检测滑块14在内径检测滚珠丝杠3与光杠1上运动,实现内径检测模块5在Y轴方向位置的调整,以实现对不同尺寸轴承9的内径检测。

[0033] 所述内径检测滑块14位于外径检测滑块4的下方。

[0034] 所述宽度检测模块5包括两个宽度检测激光感测头和宽度检测固定装置21,所述宽度检测固定装置21包括L形支架、前悬臂杆和后悬臂杆,所述前悬臂杆和后悬臂杆的左端固定在L形支架上;所述两个宽度检测激光感测头分别为前宽度检测激光感测头23和后宽度检测激光感测头20,所述前宽度检测激光感测头23和后宽度检测激光感测头20分别固定在前悬臂杆和后悬臂杆的右端,前宽度检测激光感测头23的探头朝后、后宽度检测激光感测头20的探头朝前。所述低平台上沿X轴方向设置多排宽度检测调整螺纹孔6;所述宽度检测固定装置21通过螺栓B22固定在低平台上的一排宽度检测调整螺纹孔6内。多排宽度检测调整螺纹孔6沿X轴方向设置在低平台上,以便调整宽度检测固定装置21在X轴方向的位置,实现对不同尺寸轴承的检测。

[0035] 所述夹持模块包括固定夹板25、移动夹板24和弹簧8,所述固定夹板25固定安装在低平台的后侧边缘;所述移动夹板24安装在低平台的前侧的移动槽内、移动夹板24的下边缘与移动槽底面滑动连接;所述移动夹板24的前侧面与弹簧8的一端固定连接,所述弹簧8的另一端固定在移动槽的前侧边上。移动夹板24用于实现对不同尺寸的待测轴承9的固定,便于检测。

[0036] 进一步地,所述上内径检测激光感测头19和下内径检测激光感测头16的轴线共线;所述前宽度检测激光感测头23和后宽度检测激光感测头20的轴线共线。

[0037] 进一步地,所述内径检测固定装置18通过螺栓A15固定安装在内径检测滑块14上。

[0038] 进一步地,所述滚珠丝杠和光杠1的中心轴线位于同一个垂直平面内,所述垂直平面与X轴平行。

[0039] 进一步地,所述内径检测滑块14设置三个光孔和一个螺纹孔,所述螺纹孔与内径检测滚珠丝杠3啮合,外侧的光孔与光杠1滑动连接,所述外径检测滚珠丝杠2与内侧的光孔间隙配合;所述外径检测滑块4设置三个光孔和一个螺纹孔,所述螺纹孔与外径检测滚珠丝杠2啮合,外侧的光孔与光杠1滑动连接,所述内径检测滚珠丝杠3与内侧的光孔间隙配合。

[0040] 本发明的检测方法包括以下步骤:

[0041] A、待测轴承9在装配前,将待测轴承9放在检测台低平台上,通过移动夹板24与固定夹板25夹紧固定在检测台7上。

[0042] B、分别调整外径检测滑块4、内径检测滑块14以及宽度检测固定装置21的位置,开始检测待测轴承9的尺寸。

[0043] C、外径检测时,将待测轴承9在X轴方向移动,通过外径检测激光感测头11采集最小值,确定轴承中心位置,随后开始检测。以外径检测激光感测头11到水平面的距离减去其

到待测轴承9的顶点位置的距离即得到待测轴承9的外径尺寸。

[0044] D、内径检测时，下内径检测激光感测头16与上内径检测激光感测头19的距离为已知固定值，下内径检测激光感测头16到待测轴承9的内表面最低点距离及上内径检测激光感测头19到待测轴承9的内表面最高点距离为测量值，两个测量值加上下内径检测激光感测头16与上内径检测激光感测头19之间的距离即为内径尺寸。

[0045] E、宽度检测时，后宽度检测激光感测头20与前宽度检测激光感测头23间距为已知的固定值，后宽度检测激光感测头20到待测轴承9的近端面距离及前宽度检测激光感测头23到待测轴承9的近端面距离为测量值，后宽度检测激光感测头20与前宽度检测激光感测头23的间距减去两处测量值的和即为待测轴承9的宽度尺寸。

[0046] 在本发明的指导下，本领域相关技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入保护的本发明范围。因此，本发明的保护范围由权利要求书中各权利要求的保护范围确定。

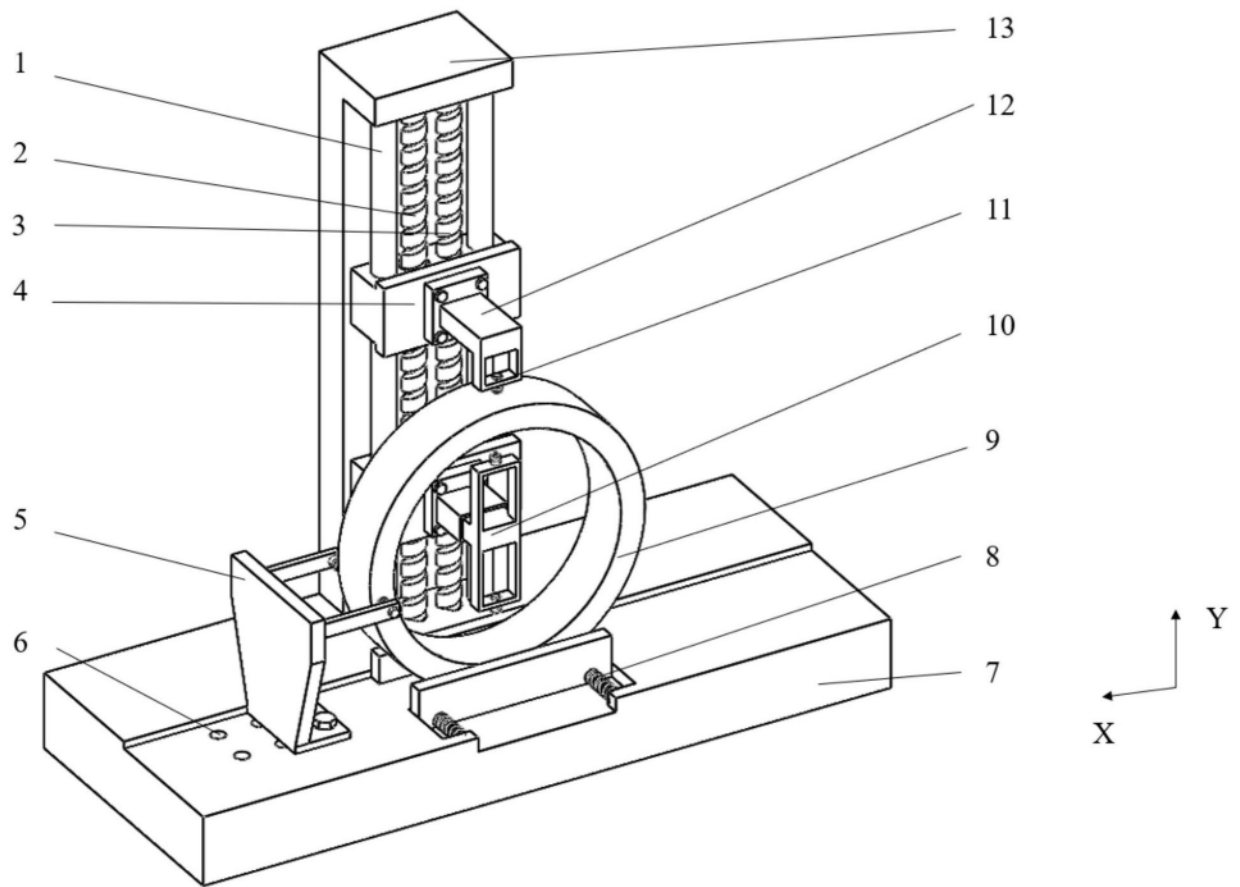


图1

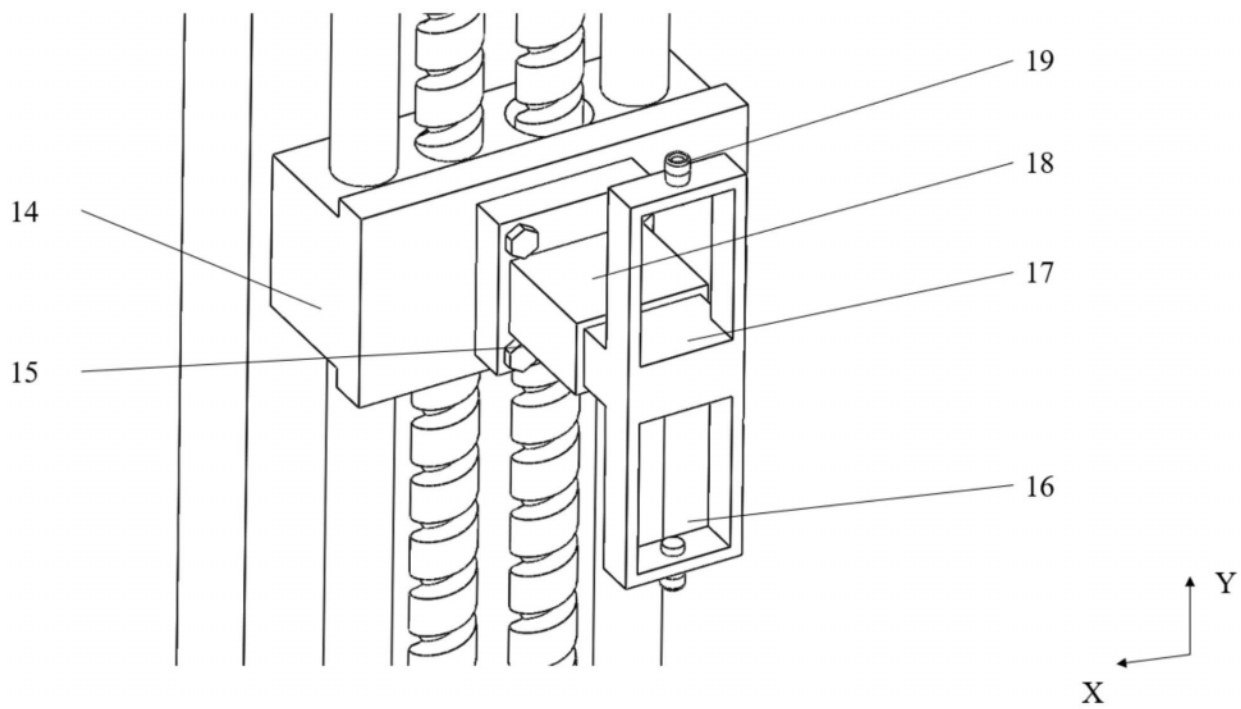


图2

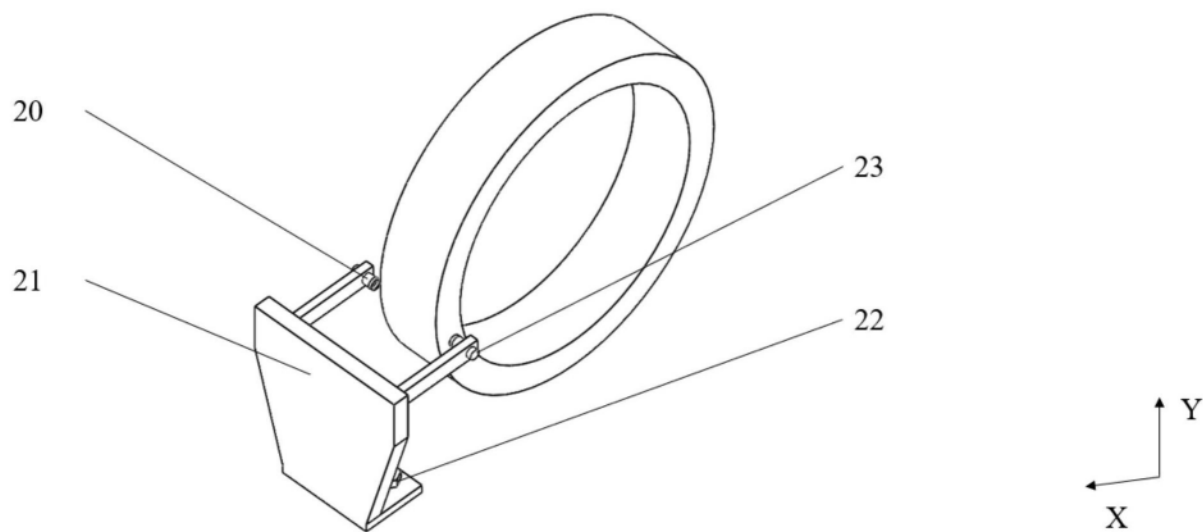


图3

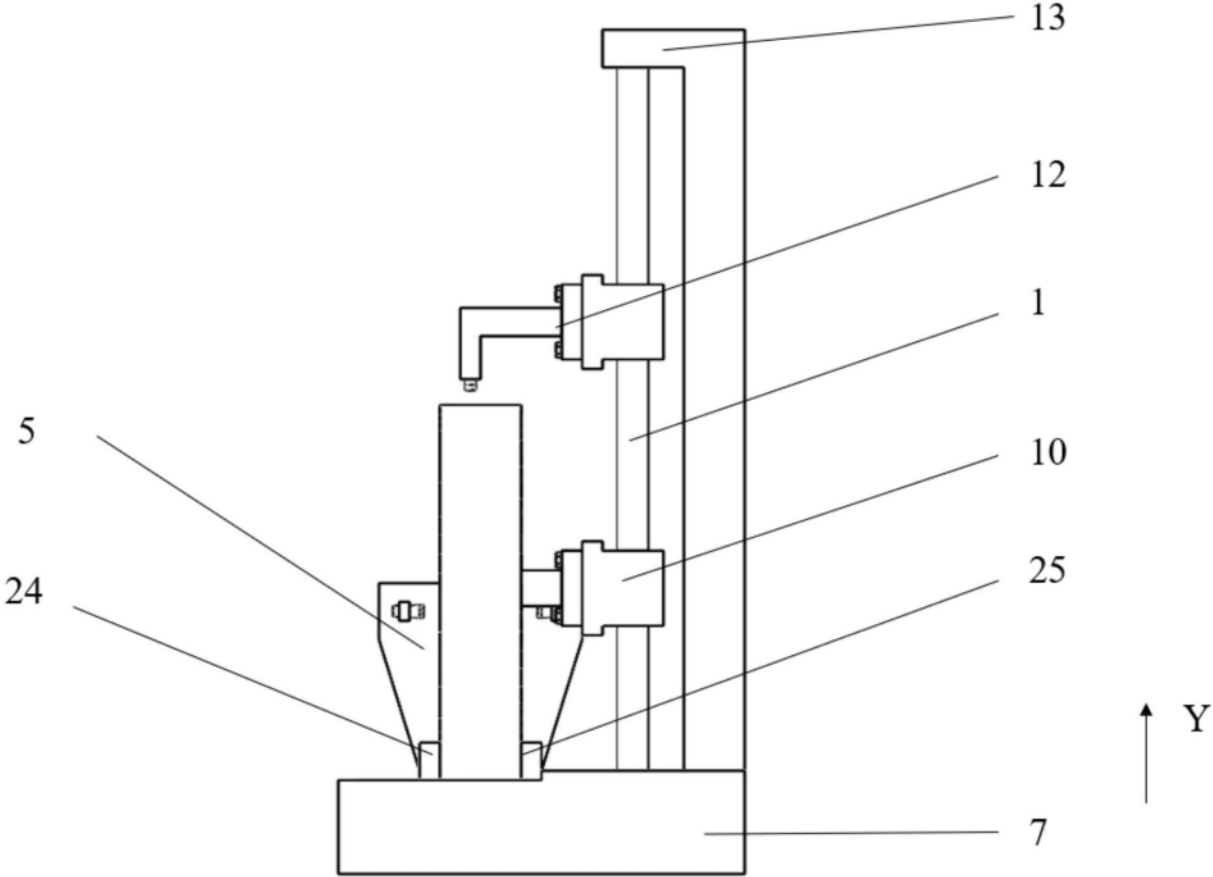


图4