(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207180615 U
(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201720326581.7

(22)申请日 2017.03.30

(73)专利权人 河南科技大学
地址 471003 河南省洛阳市涧西区西苑路48号

(72)发明人 李济顺 薛玉君 马喜强 马俊 余永健 李伦 司东宏 马伟 杨芳 隋新 刘春阳 韩红彪

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 贾东东

(51)Int.Cl.
*G01B 11/12*(2006.01)
*G05D 3/12*(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

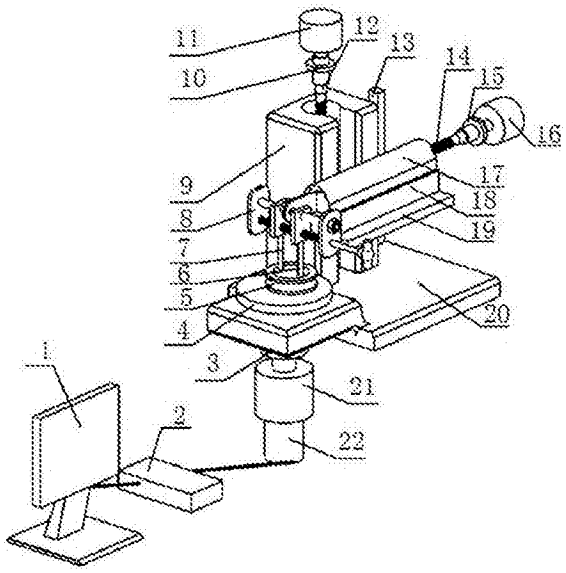
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

非接触式轴承套圈内径测量装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种非接触式轴承套圈内径测量装置，包括传感器安装架，传动器安装架上设有沿轴承套圈径向间隔分布的两激光位移传感器，两激光位移传感器分别具有用于在激光位移传感器插入轴承套圈中时向外朝向轴承套圈内表面的测头，测量装置还包括用于实现待测轴承套圈与两激光位移传感器相对转动的转动驱动机构。采用非接触式的激光位移传感器来测量，可有效避免划伤被测零件，保证零件的表面完整性。利用转动驱动机构实现轴承套圈与两激光位移传感器之间的相对转动，这样可测得不同角度位置处的轴承套圈的内径尺寸和内径尺寸变动量，从而有效提高测量精度。




CN 207180615 U

1.一种非接触式轴承套圈内径测量装置，其特征在于：包括传感器安装架，传动器安装架上设有沿轴承套圈径向间隔分布的两激光位移传感器，将两激光位移传感器间隔分布方向定义为左右方向，所述两激光位移传感器沿左右方向间距可调的装配在所述传感器安装架上，两激光位移传感器沿上下方向延伸，两激光位移传感器分别具有用于在激光位移传感器插入轴承套圈中时向外朝向轴承套圈内表面的测头，测量装置还包括用于实现待测轴承套圈与两激光位移传感器相对转动的转动驱动机构，所述两激光位移传感器可回转的装配在所述传感器安装架上，两激光位移传感器具有两测头相背布置的第一测量位置和两测头相向布置的第二测量位置。

2.根据权利要求1所述的非接触式轴承套圈内径测量装置，其特征在于：所述两激光位移传感器分别通过移动架安装在传感器安装架上，传感器安装架上设有沿左右方向延伸以用于调整两激光位移传感器相向、相背移动的调整丝杆，两移动架上分别设有与调整丝杆配合的螺纹孔，调整丝杆具有与两移动架上的螺纹孔对应配合的两螺纹段，两螺纹段旋向相反，所述传感器安装架上还设有引导两移动架沿左右方向移动的导向件。

3.根据权利要求1或2所述的非接触式轴承套圈内径测量装置，其特征在于：所述转动驱动机构用于驱动待测轴承套圈转动以实现待测轴承套圈与两激光位移传感器相对转动，转动驱动机构包括用于承载待测轴承套圈的转台，转台由电机驱动转动。

4.根据权利要求3所述的非接触式轴承套圈内径测量装置，其特征在于：测量装置还包括用于控制所述转台间隔设定角度转动的角位移编码器，角位移编码器与所述电机控制连接。

5.根据权利要求1或2所述的非接触式轴承套圈内径测量装置，其特征在于：测量装置还包括驱动传感器安装架带着两激光位移传感器沿轴承套圈轴向移动的轴向调整机构，以及用于检测两激光位移传感器沿轴承套圈轴向移动位移的轴向检测器。

6.根据权利要求1或2所述的非接触式轴承套圈内径测量装置，其特征在于：测量装置还包括用于驱动传感器安装架带着两激光位移传感器沿垂直于轴承套圈轴向的平面移动的径向调整机构，以及用于检测两激光位移传感器在径向调整机构驱动下的位移的径向检测器。

7.根据权利要求1或2所述的非接触式轴承套圈内径测量装置，其特征在于：测量装置包括用于与两激光位移传感器的信号输出端连接的数据接收和处理模块。

# 非接触式轴承套圈内径测量装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种非接触式轴承套圈内径测量装置。

## 背景技术

[0002] 轴承是一种高精密机械零件，其尺寸、几何形状是轴承精度等级的主要因素，测量是评判尺寸、几何形状等的必需手段。目前，在轴承加工过程及其成品测量中大多采用轴承专用仪器实现测量。轴承专用仪器具有操作简单、易学、价廉、耐用、测量效率较高等优点，但也存在一定局限性：

[0003] (1)轴承专用仪器所用硬质合金测头在测量过程中对轴承零件表面易造成划伤，普通轴承还可接受，但高精密轴承任何一点微小的瑕疵都会影响产品质量，这是绝对不允许的。

[0004] (2)对一些薄壁轴承，在专用仪器上手动测量，手的外力对测量结果造成很大影响，远远满足不了轴承精度对测量的要求。

[0005] (3)专用仪器示值误差较大，无法满足部分精密轴承的测量需求。

[0006] (4)采用其他高精度计量仪器，存在着许多不足：①接触测量多为两点确定直径的测量方法，一次只能测量一个直径，满足不了轴承检测标准对平均直径、直径变动量等参数要求，而且时间长，效率低。②接触测量均有测力，对薄壁轴承零件也有影响。③接触测量均会对零件表面造成不同程度的划伤。④非接触测量测量准确度较低，受测量原理的限制，个别需求无法完成测量。

[0007] 在授权公告号为CN101733680B的中国发明专利中公开了一种大型轴承滚道的非接触式在线测量的方法，利用安装在数控机床上的激光位移传感器实现对轴承滚道的非接触式测量，但这种测量方法所使用的测量装置中仅配置单个激光位移传感器，既无法实现对轴承套圈内外径尺寸的半径测量，也无法实现对轴承套圈内外径尺寸的直径测量，依然无法解决高精密轴承的套圈内外径尺寸的精确测量的问题。

## 实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种结构简单、测量精度高的非接触式轴承套圈内径测量装置。

[0009] 为实现上述目的，本实用新型所提供的非接触式轴承套圈内径测量装置的技术方案是：一种非接触式轴承套圈内径测量装置，包括传感器安装架，传动器安装架上设有沿轴承套圈径向间隔分布的两激光位移传感器，两激光位移传感器分别具有用于在激光位移传感器插入轴承套圈中时向外朝向轴承套圈内表面的测头，测量装置还包括用于实现待测轴承套圈与两激光位移传感器相对转动的转动驱动机构。

[0010] 将两激光位移传感器间隔分布方向定义为左右方向，所述两激光位移传感器沿左右方向间距可调的装配在所述传感器安装架上。

[0011] 所述两激光位移传感器分别通过移动架安装在传感器安装架上，传感器安装架上

设有沿左右方向延伸以用于调整两激光位移传感器相向、相背移动的调整丝杆，两移动架上分别设有与调整丝杆配合的螺纹孔，调整丝杆具有与两移动架上的螺纹孔对应配合的两螺纹段，两螺纹段旋向相反，所述传感器安装架上还设有引导两移动架沿左右方向移动的导向件。

[0012] 所述转动驱动机构用于驱动待测轴承套圈转动以实现待测轴承套圈与两激光位移传感器相对转动，转动驱动机构包括用于承载待测轴承套圈的转台，转台由电机驱动转动。

[0013] 测量装置还包括用于控制所述转台间隔设定角度转动的角位移编码器，角位移编码器与所述电机控制连接。

[0014] 测量装置还包括驱动传感器安装架带着两激光位移传感器沿轴承套圈轴向移动的轴向调整机构，以及用于检测两激光位移传感器沿轴承套圈轴向移动位移的轴向检测器。

[0015] 测量装置还包括用于驱动传感器安装架带着两激光位移传感器沿垂直于轴承套圈轴向的平面移动的径向调整机构，以及用于检测两激光位移传感器在径向调整机构驱动下的位移的径向检测器。

[0016] 测量装置包括用于与两激光位移传感器的信号输出端连接的数据接收和处理模块。

[0017] 所述两激光位移传感器可回转的装配在所述传感器安装架上，两激光位移传感器具有两测头相背布置的第一测量位置和两测头相向布置的第二测量位置。

[0018] 本实用新型的有益效果是：本实用新型所提供的非接触式轴承套圈内径测量装置中，利用两激光位移传感器来测量轴承套圈的内径尺寸，在保证测量精度的情况下，采用非接触式的激光位移传感器来测量，可有效避免划伤被测零件，保证零件的表面完整性。利用转动驱动机构实现轴承套圈与两激光位移传感器之间的相对转动，这样可测得不同角度位置处的轴承套圈的内径尺寸和内径尺寸变动量，从而有效提高测量精度。

[0019] 进一步地，两激光位移传感器沿左右方向间距可调，这样可通过调整量激光位移传感器的间距适应不同尺寸的轴承套圈。

[0020] 进一步地，选用调整丝杆调整量激光位移传感器的间距，调整方便可靠。

[0021] 进一步地，转动驱动机构包括用于承载待测轴承套圈的转台，方便实现轴承套圈与两激光位移传感器的相对转动。

[0022] 进一步地，测量装置还包括角位移编码器，可根据需要控制转台带着轴承套圈按照间隔设定角度转动，提高转动测量效率。

[0023] 进一步地，测量装置包括轴向调整机构，这样可测量轴承套圈不同轴向位置出的截面的相应径向尺寸。

## 附图说明

[0024] 图1为本实用新型所提供的非接触式轴承套圈内径测量装置的一种实施例的结构示意图；

[0025] 图2为图1中传感器安装架的结构示意图；

[0026] 图3为应用图1所示测量装置测量轴承套圈内径时的示意图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型的实施方式作进一步说明。

[0028] 本实用新型所提供的非接触式轴承套圈内径测量装置的具体实施例，如图1至图3所示，该实施例中的测量装置包括底座20，底座20上通过滑台调整机构安装有传感器安装架8，传感器安装架8上设有沿轴承套圈径向间隔分布的两激光位移传感器，本实施例中，具体将两激光位移传感器间隔分布方向定义为左右方向，两激光位移传感器包括左右间隔分布的第一传感器6和第二传感器7，两激光位移传感器分别具有用于在激光位移传感器插入轴承套圈中时向外朝向轴承套圈内表面的测头。

[0029] 本实施例中，轴承套圈的轴向为上下垂直方向，每个激光位移传感器分别通过移动架沿左右方向可移动的安装在传感器安装架上，两移动架为对应第一传感器6的第一移动架26和对应第二传感器7的第二移动架25，在传感器安装架8上设有沿左右方向延伸的用于调整两激光位移传感器相向、相背移动的调整丝杆23，两移动架上分别设有套装在调整丝杆上的螺纹孔，调整丝杆23具有与两移动架上的螺纹孔对应螺旋配合的两螺纹段，两螺纹段旋向相反。并且，在传感器安装架8上还设有导向引导两移动架沿左右方向移动的导向件24，该导向件24具体为与两移动架导向配合的导向杆。

[0030] 为方便操作，使调整丝杆23一端沿轴向延伸出传感器安装架，在调整丝杆的伸出端设有手柄27，方便测量人员转动调整丝杆23进而控制两激光位移传感器相向或相背地移动调整。

[0031] 测量装置还包括用于实现待测轴承套圈与两激光位移传感器相对转动的转动驱动机构，本实施例中，为方便测量轴承套圈内径尺寸，转动驱动机构具体包括用于承载待测轴承套圈5的转台4，转台4由电机21通过第一联轴器3驱动转动，并且，对应配置有与电机21控制连接的角位移编码器22，该角位移编码器作为转动角度控制器控制电机21驱动待测的轴承套圈间隔设定角度转动，即转动设定角度后停止以进行测量，再转动设定角度停止以进行测量。

[0032] 本实施例中，滑台调整机构包括底座20上设有的导向方向沿垂直方向延伸的垂直导轨9，本实施例中的垂直方向与放置在转台4上的待测轴承套圈5的轴向并行，垂直导轨9上设有轴向调整机构，轴向调整机构用于驱动传感器安装架8带着两激光位移传感器沿轴承套圈轴向移动，轴向调整机构具体包括垂直丝杠12，垂直丝杠12由垂直电机11通过第二联轴器10驱动转动，垂直丝杠12上对应装配有用于驱动传感器安装架带着两激光位移传感器在垂直于轴承套圈轴向的平面内移动的径向调整机构，径向调整机构包括沿上下方向导向移动装配在垂直导轨9上的水平导轨18，水平导轨18由垂直丝杠12驱动，垂直丝杠12转动进而驱动水平导轨在上下方向上移动调整。在水平导轨12上导向移动装配有水平滑台17，传感器安装架8固定安装在水平滑台17上，水平滑台17由水平丝杠14驱动沿水平导轨18移动调整，水平丝杠14由水平电机16通过第三联轴器15驱动转动。

[0033] 上述径向调整机构在本实施例中主要用于使两激光位移传感器在轴承套圈水平移动至待测轴承套圈上方，以方便两激光位移传感器伸入轴承套圈中。然后，利用可利用轴向调整机构驱动传感器安装架带着两激光位移传感器在上下垂直方向上移动调整，将两激光位移传感器送入轴承套圈中，还可测量不同截面位置处的轴承套圈的内径尺寸。

[0034] 实际上，对应轴向调整机构，配置有用于检测两激光位移传感器沿轴承套圈轴向移动位移的轴向检测器，此处的轴向检测器具体为设置于垂直导轨旁侧的用于检测水平导轨沿轴承套圈轴向移动位移的垂直光栅尺13，由于两激光位移传感器和传感器安装架跟随水平滑台17、水平导轨18沿上下方向移动，可通过检测水平导轨的上下垂直位移实现对两激光位移传感器上下垂直位移的检测。

[0035] 而且，对应径向调整机构，配置有用于检测两激光位移传感器在径向调整机构驱动下的位移的径向检测器，该径向检测器具体为设置于水平导轨旁侧的水平光栅尺19，该水平光栅尺19可通过检测水平滑台17的水平位移实现对两激光位移传感器的相应位移。

[0036] 另外，本实施例中，测量装置还包括用于与两激光位移传感器的信号输出端连接的数据接收和处理模块，数据接收和处理模块具体包括计算机1和测控系统2。

[0037] 使用本实施例所提供的测量装置测量轴承套圈的内径尺寸时，以内径公称尺寸为50mm的轴承套圈为例，说明测量装置的测量实施步骤：

[0038] (1)将长度为50mm的标准件放在转台4上，通过垂直电机11带动垂直丝杠12旋转使水平导轨18垂直移动；通过水平电机16带动水平丝杠14旋转使水平滑台17水平移动，以带动传感器安装架8整体移动至标准件上方。然后，转动手柄27使调整丝杆23旋转来调节两移动架之间的水平距离，同时用50mm长的标准件标定两激光位移传感器之间的水平测量距离至50mm。随后，固定两移动架以保持两激光位移传感器之间的水平测量距离在50mm不变，并移开标准件。

[0039] (2)将被测的轴承套圈5放在转台4上，调节传感器安装架8的上下位置，使两激光位移传感器伸入被测轴承套圈内，如图3所示，图3中的A和B表示为激光光束，然后用比较测量法测量得到轴承套圈内径。

[0040] 比较测量法的介绍以内径公称尺寸为50mm的轴承套圈为例：先在步骤(1)中长度为50mm的标准件标定两个激光位移传感器的距离为50mm，然后锁定两个激光位移传感器的位置不动；再分别用两个激光位移传感器各自测量传感器到轴承套圈内表面的距离，比如一个值是0.235，一个值是0.112，则待测的轴承套圈的内径为50+0.235+0.112=50.347mm。

[0041] (3)通过角位移编码器22和电机21调整转台4的旋转角度，使被测的轴承套圈5转动设定角度，两激光位移传感器按照上述步骤(2)中的比较测量法测得转动相应角度后的轴承套圈的内圈尺寸。继续调整转台4设定角度，测量得到不同角度位置处轴承套圈的内径尺寸和内径尺寸的变动量。

[0042] (4)通过垂直电机11带动垂直丝杠12使传感器安装架8垂直移动，通过传感器安装架8的垂直运动来带动两激光位移传感器对被测轴承套圈内表面进行扫描，实现对轴承套圈内表面不同横截面处的内径尺寸的测量。

[0043] (5)将(3)和(4)的测量数据通过测控系统2传输到计算机1，经计算机1解算比较轴承套圈内表面不同角度、不同横截面处的内径尺寸及内径尺寸变动量，得到轴承套圈内径的最大直径和椭圆尺寸。从而，完成内径尺寸、尺寸变动量、椭圆等参数的测量。

[0044] 本实施例所提供的测量装置中，利用两激光位移传感器来测量轴承套圈的内径尺寸，采用非接触式的激光位移传感器来测量，可有效避免划伤被测零件，保证零件的表面完整性。并且，利用转台驱动轴承套圈间隔转动设定角度，这样可以测得不同角度位置处的轴承套圈的内径尺寸和内径尺寸变动量，另外，利用轴向调整机构不仅可驱动两激光位移传

感器伸入轴承套圈中，还可调整两激光位移传感器的上下位置，从而实现对不同截面处的径向尺寸的测量。

[0045] 在测量过程中，两激光位移传感器经过作为标准件的轴承套圈的中心和通过待测轴承套圈的中心。

[0046] 本实施例中，采用转台实现被测轴承套圈与两激光位移传感器的相对转动，可避免手工转动操作所引起的变形，可有效提高测量准确性，尤其适用于薄壁轴承套圈的测量。在其他实施例中，也可使被测的轴承套圈不动，将传感器安装架整体的安装在一回转台上，利用回转台的转动驱使两激光位移传感器绕轴承套圈的中心轴线转动，具体的转动驱动机构可根据实际情况设计布置。

[0047] 本实施例中，利用角位移编码器作为转动角度控制器控制被测轴承套圈的转动角度。在其他实施例中，如果利用手动驱动转台转动的话，也可利用角度盘来来控制转台转动角度。

[0048] 本实施例中，轴向调整机构具体采用垂直丝杠，方便利用电机驱动调整。在其他实施例中，也可利用活塞缸或由伺服电机驱动电动推杆来实现传感器安装架及两激光位移传感器在上下方向上的移动调整。相应的，对于径向调整机构来讲，也可采用活塞缸或由伺服电机驱动电动推杆来实现传感器安装架及两激光位移传感器在水平面内的移动调整。

[0049] 本实施例中，利用调整丝杆通过两移动架驱动两激光位移传感器相向或相背的同步移动。在其他实施例中，也可配置相应的活塞缸或由伺服电机驱动电动推杆来控制两激光位移传感器的相向或相背移动。

[0050] 本实施例中，利用轴向调整机构实现两传感器安装架及两激光位移传感器在轴承套圈轴向上的移动调整，这样可实现不同截面的内径尺寸测量。在其他实施例中，当不需要对不同深度的截面处的内径进行测量时，也可不设置轴向调整机构，而利用人工将传感器安装架放入轴承套圈中。

[0051] 本实施例中，两激光位移传感器固设在移动架上，此时，两激光位移传感器的两侧头相背布置，以在两激光位移传感器伸入轴承套圈中时使两侧头向外朝向轴承套圈的内表面，保证对轴承套圈内径尺寸的正常测量。

[0052] 在其他实施例中，也可使两激光位移传感器可回转的装配在传感器安装架上，两激光位移传感器具有两测头相背布置的第一测量位置和两测头相向布置的第二测量位置，这样一来，当两激光位移传感器位于第一测量位置时，可如本实施例所示对轴承套圈的内径进行测量，而当两激光位移传感器位于第二测量位置时，则可利用调整丝杆调整两激光位移传感器的间距变大，使两激光位移传感器布置在轴承套圈的外侧，此时，两激光位移传感器的两侧头相向布置以朝向轴承套圈的外表面，这样一来，可利用该装置实现对轴承套圈外径尺寸的测量。

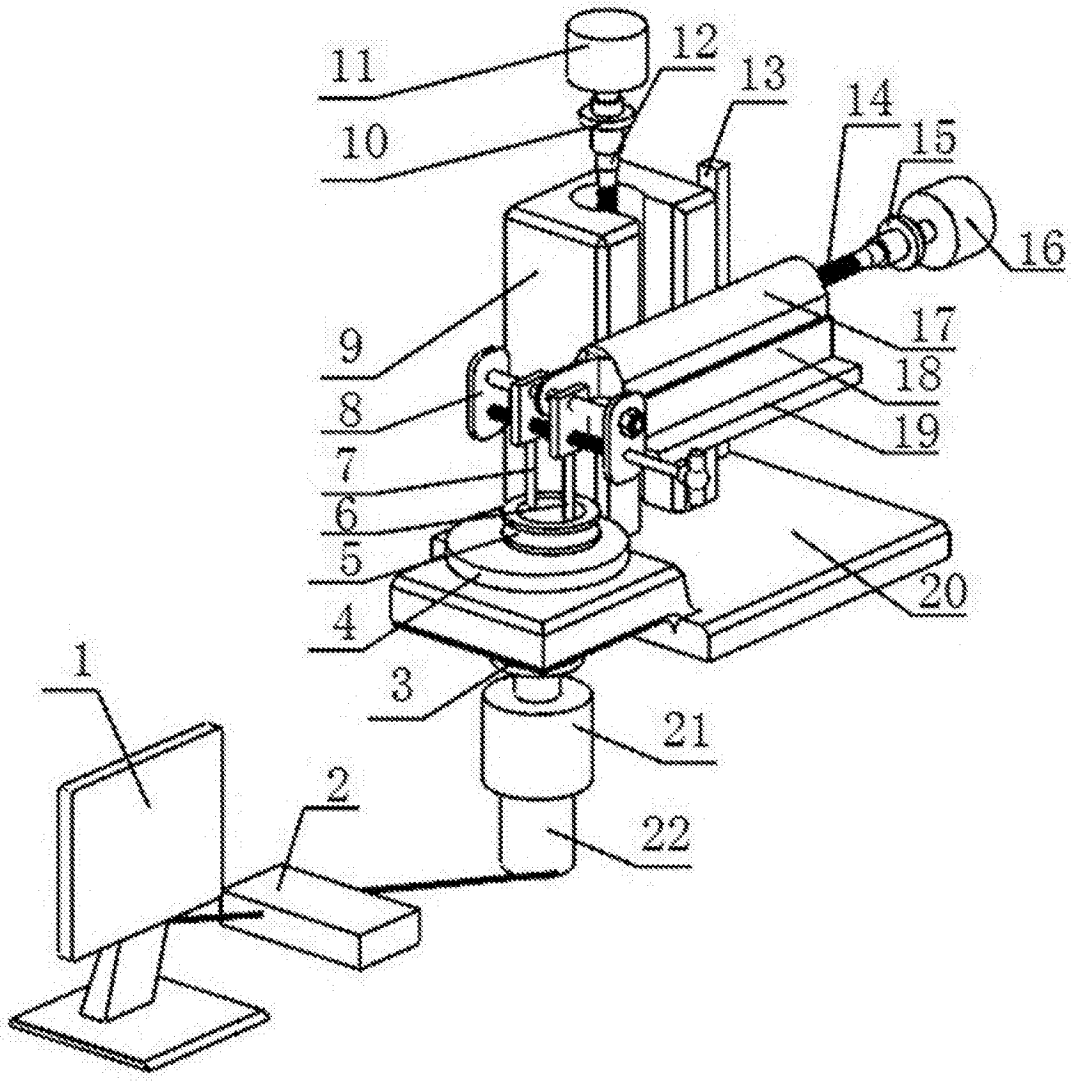



图 1

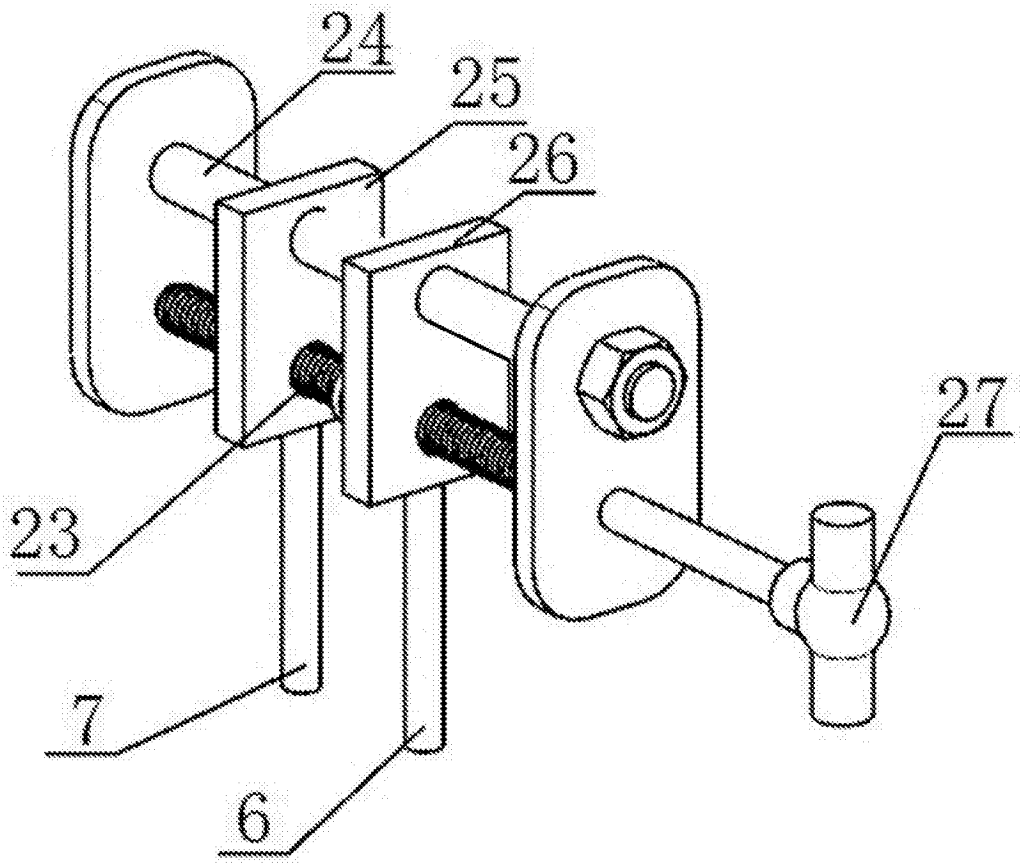



图 2

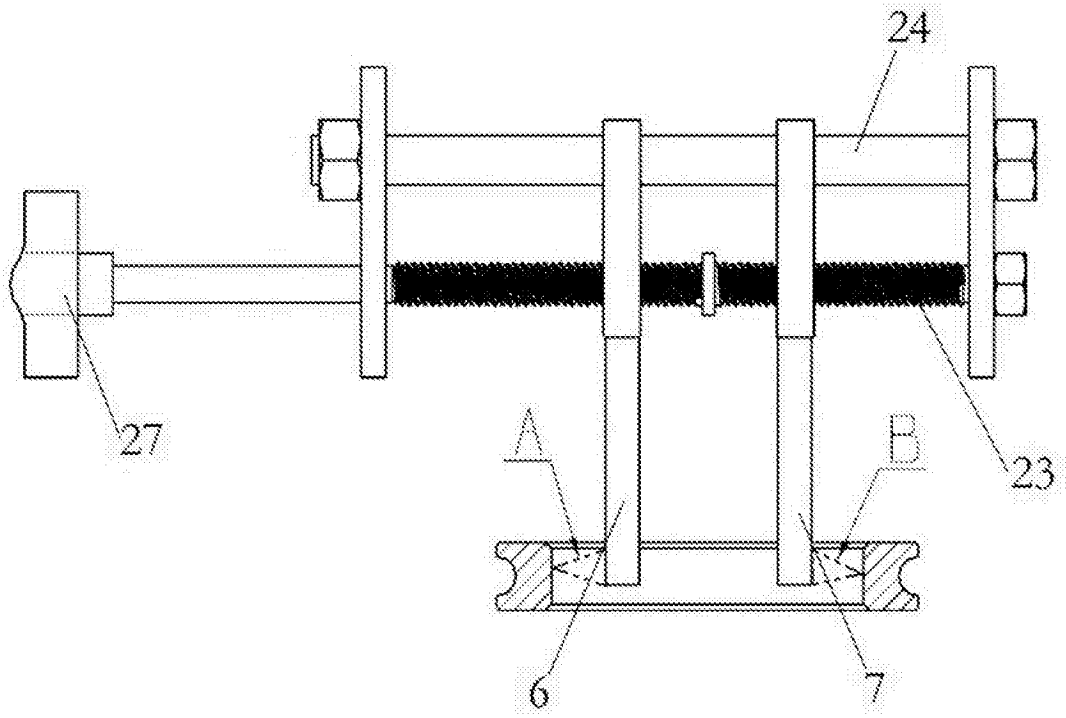



图 3