



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119164341 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 28

(21) 申请号 202411660734.2

(22) 申请日 2024.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119164341 A

(43) 申请公布日 2024.12.20

(73) 专利权人 爱佩仪测量设备有限公司

地址 610000 四川省成都市成都经济技术
开发区(龙泉驿区)南一路333号

(72) 发明人 刘宁 万礼瑞 李龙华

(74) 专利代理机构 四川言己律师事务所 51349

专利代理师 罗韬

(51) Int.Cl.

G01B 21/00 (2006.01)

G01B 5/00 (2006.01)

F16F 15/073 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101569930 A, 2009.11.04

CN 103363906 A, 2013.10.23

审查员 陈露

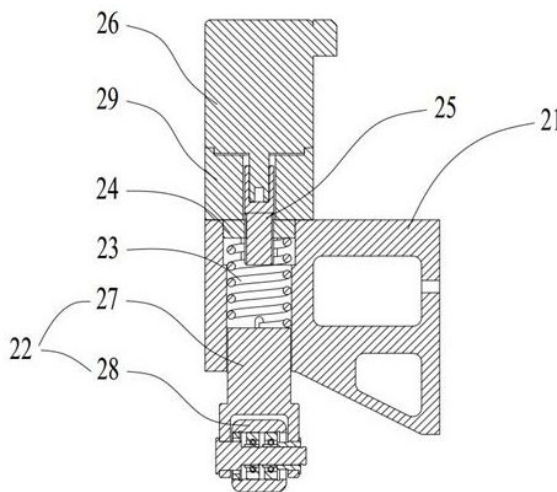
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

三坐标测量机的水平臂支承结构

(57) 摘要

本发明公开了一种三坐标测量机的水平臂支承结构,属一种伸缩臂内支撑装置,包括支撑单元与间隙调节装置,支撑单元包括胀套体与支承座,所述胀套体具有内螺纹,且所述胀套体边缘的轴向上具有多个环向排列的支撑板,间隙调节装置包括支座,所述支座用于安装在三坐标测量机上,所述支座的下部活动安装有压紧轮组件;通过压紧轮组件的压力补偿水平臂前端重量引起水平臂后端与支撑轴承之间的间隙,并且压紧轮组件对水平臂的压力亦可根据当前间隙的大小进行动态调整,从而降低水平臂的挠度,避免挠度发生波动,提升三坐标测量机的测量精度,同时压紧轮的方式亦不会影响水平臂的前后移动。



1. 一种三坐标测量机的水平臂支承结构,包括支撑单元(1)与间隙调节装置,其特征在于:所述支撑单元(1)包括胀套体(11)与支承座(12),所述胀套体(11)具有内螺纹,且所述胀套体(11)边缘的轴向上具有多个环向排列的支撑板(13);所述支承座(12)具有与所述内螺纹相配合的外螺纹,且所述支承座(12)还设有沿径向向外倾斜的环向斜面(14);所述环向斜面(14)用于在胀套体(11)与支承座(12)轴向相对移动的过程中,逐渐抵推所述支撑板(13)沿着胀套体(11)的径向向外胀开,对三坐标测量机水平臂(2)的内壁形成环向支撑;

所述间隙调节装置包括支座(21),所述支座(21)用于安装在三坐标测量机上,所述支座(21)的下部活动安装有压紧轮组件(22),所述压紧轮组件(22)用于与水平臂相抵触,所述支座(21)的内腔中设有弹簧体(23),所述弹簧体(23)的一端与施压部(24)相抵触,另一端与压紧轮组件(22)相抵触;所述施压部(24)与螺纹杆(25)螺纹连接,所述螺纹杆(25)还与动力装置动力连接。

2. 根据权利要求1所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述支座(21)的上部设有连接座(29),所述螺纹杆(25)在所述连接座(29)的内腔中与所述动力装置的输出轴键连接。

3. 根据权利要求1或2所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述动力装置为手轮或步进电机(26)。

4. 根据权利要求1或2所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述支座(21)内腔的横截面呈方形,所述施压部(24)也置于所述支座(21)的内腔中,且所述施压部(24)为与所述支座(21)的内腔相吻合的方形螺母。

5. 根据权利要求1所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述压紧轮组件(22)包括轮座(27),所述轮座(27)的下方横向安装有轮轴,轮轴上安装有轮体(28),所述轮座(27)的上部与所述弹簧体(23)相抵触,所述轮体(28)用于与水平臂相抵触。

6. 根据权利要求1所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述支承座(12)的纵截面呈环向的T形,且所述支承座(12)与胀套体(11)的内部均具有穿线通道。

7. 根据权利要求1或2所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述胀套体(11)与支承座(12)任意位置的横截面均呈圆形。

8. 根据权利要求1或2所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述支撑板(13)的形状均为矩形,且多个支撑板(13)的长度与宽度均相等。

9. 根据权利要求1所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述三坐标测量机水平臂(2)的内腔中,按照预设的间隔距离,设有多个支撑单元(1)。

10. 根据权利要求1所述的三坐标测量机的水平臂支承结构,其特征在于:所述三坐标测量机水平臂(2)为具有中空内腔的伸缩臂。

三坐标测量机的水平臂支承结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种伸缩臂内支撑装置,更具体的说,本发明主要涉及一种三坐标测量机的水平臂支承结构。

背景技术

[0002] 三坐标测量机的水平臂在伸缩过程中,由于其受到自身重力的影响,水平臂的挠度容易发生变化,从而影响三坐标测量机的测量精度。具体而言,因水平臂前端的重量过大,容易使水平臂后端与支撑轴承之间的间隙产生变化,进而引起水平臂伸缩过程中前端的挠度发生变化,并且随着水平臂的伸缩过程,前述扰度的变化会呈线形波动。现有技术中,减少前述水平臂伸缩的挠度一般为在空心水平臂的中部增设芯杆辅助支撑,或采用四角钢丝拉吊的方式防止水平臂在伸缩过程中挠度变化。其中,在水平臂内部芯杆的方式不具有减振作用,并且整体的刚性支撑亦不能改善水平臂挠度的动态变化。而钢丝拉吊的方式不仅结构复杂,面临壁厚较大的水平臂起不到拉吊目的,依然不能改善水平臂在伸缩过程中挠度变化的问题,并且也无法改善水平臂伸缩作业中的振动问题。因而有必要针对三坐标测量机水平臂的支撑结构进行研究和改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于解决上述不足,提供一种三坐标测量机的水平臂支承结构,以期望解决现有技术中三坐标水平臂在伸缩过程中挠度容易发生变化,影响三坐标测量机的测量精度等技术问题。

[0004] 为解决上述的技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0005] 本发明所提供的一种三坐标测量机的水平臂支承结构,包括支撑单元与间隙调节装置,所述支撑单元包括胀套体与支承座,所述胀套体具有内螺纹,且所述胀套体边缘的轴向上具有多个环向排列的支撑板;所述支承座具有与所述内螺纹相配合的外螺纹,且所述支承座还设有沿径向向外倾斜的环向斜面;所述环向斜面用于在胀套体与支承座轴向相对移动的过程中,逐渐抵推所述支撑板沿着胀套体的径向向外胀开,对三坐标测量机水平臂的内壁形成环向支撑;所述间隙调节装置包括支座,所述支座用于安装在三坐标测量机上,所述支座的下部活动安装有压紧轮组件,所述压紧轮组件用于与水平臂相抵触,所述支座的内腔中设有弹簧体,所述弹簧体的一端与施压部相抵触,另一端与压紧轮组件相抵触;所述施压部与螺纹杆动力连接,所述螺纹杆还与动力装置动力连接。

[0006] 作为优选,进一步的技术方案是:所述支座的上部设有连接座,所述螺纹杆在所述连接座的内腔中与所述动力装置的输出轴键连接。

[0007] 更进一步的技术方案是:所述动力装置为手轮或步进电机。

[0008] 更进一步的技术方案是:所述支座内腔的横截面呈方形,所述施压部也置于所述支座的内腔中,且所述施压部为与所述支座的内腔相吻合的方形螺母。

[0009] 更进一步的技术方案是:所述压紧轮组件包括轮座,所述轮座的下方横向安装有

轮轴,轮轴上安装有轮体,所述轮座的上部与所述弹簧体相抵触,所述轮体用于与水平臂相抵触。

[0010] 更进一步的技术方案是:所述支承座的纵截面呈环向的T形,且所述支承座与胀套体的内部均具有穿线通道。

[0011] 更进一步的技术方案是:所述胀套体与支承座任意位置的横截面均呈圆形。

[0012] 更进一步的技术方案是:所述支撑板的形状均为矩形,且多个支撑板的长度与宽度均相等。

[0013] 更进一步的技术方案是:所述三坐标测量机水平臂的内腔中,按照预设的间隔距离,设有多个支撑单元。类似于竹节的结构,对三坐标测量机水平臂形成支撑,避免其在伸缩过程中发生弯曲,即减少挠度。

[0014] 更进一步的技术方案是:所述三坐标测量机水平臂的为具有中空内腔的伸缩臂。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果至少是如下之一。

[0016] 通过压紧轮组件的压力补偿水平臂前端重量引起水平臂后端与支撑轴承之间的间隙,并且压紧轮组件对水平臂的压力亦可根据当前间隙的大小进行动态调整,从而降低水平臂的挠度,避免挠度发生波动,提升三坐标测量机的测量精度,同时压紧轮的抵触方式亦不会给水平臂的前后移动带来过大的摩擦力。

[0017] 通过胀套体与支承座相对移动的抵推力,使环向排列的多个支撑板向外胀开,从而对水平臂的内腔形成环向支撑,根据水平臂的长度等情况布设多个支撑单元后,可减少水平臂伸缩的挠度,且通过支撑板自身的韧性,使得其在水平臂的内腔支撑后具有一定的减振作用,同时本发明所提供的一种三坐标测量机的水平臂支承结构结构简单,适于在各类水平臂中起到内支撑作用,应用范围广阔。

附图说明

[0018] 图1为用于说明本发明一个实施例的支撑单元结构示意图。

[0019] 图2为图1的纵向剖面示意图。

[0020] 图3为用于说明本发明一个实施例的支撑单元安装状态示意图。

[0021] 图4为图3的纵向剖面示意图。

[0022] 图5为用于说明本发明一个实施例的支撑单元结构示意图。

[0023] 图6为图5的纵向剖面示意图。

[0024] 图中,1为支撑单元、11为胀套体、12为支承座、13为支撑板、14为环向斜面、21为支座、22为压紧轮组件、23为弹簧体、24为施压部、25为螺纹杆、26为步进电机、27为轮座、28为轮体、29为连接座、2为三坐标测量机水平臂。

具体实施方式

[0025] 发明人发现,三坐标测量机的水平臂在伸缩过程中,由于其受到重力的影响,在伸缩过程中水平臂的挠度容易发生变化,且挠度变化会随着水平臂的伸缩状态发生波动,因此很难通过后期的计算机程序进行修正。前述水平臂指的是一种伸缩臂,在既定的平面上作伸缩运动;挠度是在受力或非均匀温度变化时,杆件轴线在垂直于轴线方向的线位移。减少前述挠度最有效的方式,依然是对水平臂进行内部支撑,使其伸缩过程中,尽量不发生

位移。

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步阐述。

[0027] 参考图1与图2所示,本发明的一个实施例是一种三坐标测量机的水平臂支承结构,该结构包括支撑单元1与间隙调节装置两个功能模块,本实施例中所指的三坐标测量机水平臂2为具有中空内腔的伸缩臂,其中支撑单元1为多个。前述支撑单元1是一个组合结构,其包括通过螺纹相互配合的胀套体11与支承座12,其中胀套体11具有内螺纹,且胀套体11边缘的轴向上涉及有多个环向排列的支撑板13,这些环向排列的支撑板13在常态下的朝向基本与胀套体11的轴向一致。另一方面,前述支承座12具有与胀套体11的内螺纹相配合的外螺纹,同时与之对应的,支承座12末端或者底端还设计有沿其径向向外倾斜的环向斜面14;该环向斜面14用于在胀套体11与支承座12通过螺纹配合连接,且两者在轴向上相对移动的过程中,逐渐抵推支撑板13,使其沿着胀套体11的径向向外胀开,由于多个支撑板13是呈环向排列的,因此受到环向斜面14的抵推后,可朝不同的方向向外胀开,且胀开后的支撑板13即可在各自的方位上对三坐标测量机水平臂2的内壁形成支撑,当多个支撑板13均对三坐标测量机水平臂2的内壁形成支撑时,即形成前述的环向支撑。

[0028] 参考图5与图6所示,上述间隙调节装置结构为包括一个支座21,该支座21用于安装在三坐标测量机与水平臂相对应的位置上,一般置于水平臂的上方,该支座21的下部活动安装有一个压紧轮组件22,该压紧轮组件22在使用时与水平臂的上侧部相抵触,向压紧轮组件22施加压力,并且支座21的内部还需设计弹簧体23,为与弹簧体相配合,前述支座21的内部可预先设置与该弹簧体23相配合的内腔,而弹簧体23可选择具有精确回弹力的弹簧组件,并使弹簧体23的一端与施压部24相抵触,另一端与压紧轮组件22相抵触;同时前述的施压部24与螺纹杆25螺纹连接(两者在转动方向上活动连接),而螺纹杆25则还与其上部的动力装置动力连接;进而通过动力装置带动螺纹杆25转动,从而带动施压部24在内腔中上下移动,当施压部24向下移动时,则对弹簧体23施加压力,弹簧体23受压后即向两端产生回弹力,回弹力直接作用到压紧轮组件22上,进而向水平臂上侧施加相应的压力;通过螺纹杆25以及弹簧体23施加压力的方式,可以更为精确的控制压力的大小,进而便于精确调整水平臂后端与支撑轴承之间的间隙。

[0029] 在本实施例中,通过胀套体11与支承座12相互挤压使环向排列的多个支撑板13向外胀开,从而对三坐标测量机水平臂2的内腔形成环向支撑,根据三坐标测量机水平臂2的长度等情况布设多个支撑单元1后,可减少三坐标测量机水平臂伸缩的挠度。并且通过支撑板13自身的韧性,使得其在三坐标测量机水平臂2的内腔支撑后具有一定的减振作用。同时通过压紧轮组件22的压力补偿三坐标测量机水平臂前端重量引起三坐标测量机水平臂后端与支撑轴承之间的间隙,并且压紧轮组件22对三坐标测量机水平臂的压力亦可根据当前间隙的大小进行动态调整,从而降低三坐标测量机水平臂的挠度,避免挠度发生波动,提升三坐标测量机的测量精度,同时压紧轮的方式亦不会给三坐标测量机水平臂的前后移动带来过大的摩擦力。

[0030] 根据本发明的另一个实施例,为便于加工与设计,可将上述支承座12的纵截面设计为环向的T形,即如图2所示出的,支承座12与胀套体11的内部均具有穿线通道。同时考虑到三坐标测量机水平臂的内腔均为圆形,因此在支撑单元1设计上,亦采用圆环形设计,即胀套体11与支承座12任意位置的横截面的外部轮廓均呈圆形。

[0031] 进一步的,上述支撑板13的均可设计为条状的矩形,且多个支撑板13的长度与宽度均相等。同时在环向布置上,可以胀套体11的中轴线为中心,使每相邻两个支撑板13在胀套体11径向上的夹角相等,进而可对三坐标测量机水平臂2形成多角度的支撑,并且由于每个支撑板13是独立固定在胀套体11上的,因此每个支撑板13的胀开与胀套体11中轴线之间的角度亦是不同的,故其支撑适应性较强,可适应三坐标测量机水平臂2内腔的不规则结构,亦对其实现环向支撑,避免因三坐标测量机水平臂2内腔的不规则结构而影响环向支撑的效果。

[0032] 参考图3与图4所示,根据本发明的另一个实施例,可将上述实施例中的支撑单元1直接从图3所示的三坐标测量机水平臂2端部,放入其内腔,然后通过胀套体11与支承座12的相互配合,使支撑板13在三坐标测量机水平臂2的内腔中胀开,从而形成环向支撑。

[0033] 在上述实施例中,为便于调节间隙调节装置的压力大小,可采用自动或手动的方式作为上述的动力装置,例如图5所示的采用步进电机作为上述的动力装置;或者采用手动的方式,采用手轮作为上述的动力装置。同时为了提升施压部24上下移动的稳定性,可在支座21的上部设计一个连接座29,然后将上述螺纹杆25在该连接座29的内腔中与手轮或步进电机的输出轴键连接。

[0034] 进一步的,为便于上述施压部24向下挤压弹簧体23,可将上述支座21内腔的横截面设计为方形,上述施压部24也置于支座21的内腔中,并采用与支座21的内腔相吻合的方形螺母作为上述的施压部24。

[0035] 同时在本实施例中,上述压紧轮组件22亦采用复合结构,具体为可设置一个轮座27,然后在轮座27的下方横向安装有一根轮轴,然后再在轮轴上安装轮体28,从而使得轮座27的上部与弹簧体23相抵触,而轮体28则在使用时与水平臂相抵触。

[0036] 如上述采用步进电机作为动力装置,在本发明较佳的一个实施例中,可增设与步进电机配套的控制盒,将步进电机接入控制盒后,在控制盒内采样模块的作用下,可对水平臂的实时挠度进行采样,从而得到水平臂的实时挠度曲线,再根据挠度曲线进行计算,得到挠度补偿所需的间隙大小,由此控制步进电机的旋转扭矩,进而达到对压紧轮的压力进行控制,用以校准挠度的目的。

[0037] 参考图1至图6所示,本发明上述优选的一个实施例在实际使用中,根据三坐标测量机水平臂的总长度以及伸缩长度,计算其所需内部支撑的数量,然后从三坐标测量机水平臂2的端部,依次将支撑单元1移动到位,然后通过工具从端部使支撑单元1的胀套体11与支承座12进行相对旋转,通过相互配合的螺纹,使两者在轴承向上的逐渐相对移动,两者轴向上的重合面逐渐增大,通过支撑座12末端的环向斜面14逐渐使环向的支撑板13向外胀开,对当前位置的水平臂形成环向支撑,进而降低其伸缩过程中产生过大挠度。同时为在水平臂内腔固定支承座防止其转动,水平臂与支承座可采用尺寸配合的方式,使水平臂内腔与支承座之间形成卡合。在环向排列的支撑板13完成支撑后,利用支撑板13本身的金属韧性,可对水平臂伸缩产生的振动起到缓冲作用,进而一定程度上还可起到减振的作用。随着伸缩臂伸缩的长度不同,通过动态调节施压部24对弹簧体23所施加的压力,进而调节压紧轮组件22向水平臂所施加的压力,进而补偿水平臂前端重量引起水平臂后端与支撑轴承之间的间隙,并且通过动态的压力变化,与前述间隙的大小变化相适应,从而进一步降低伸缩臂伸缩作业过程中的挠度,提升三坐标测量机的测量精度。

[0038] 除上述以外,还需要说明的是在本说明书中所谈到的“一个实施例”、“另一个实施例”、“实施例”等,指的是结合该实施例描述的具体特征、结构或者特点包括在本申请概括性描述的至少一个实施例中。在说明书中多个地方出现同种表述不是一定指的是同一个实施例。进一步来说,结合任一实施例描述一个具体特征、结构或者特点时,所要主张的是结合其他实施例来实现这种特征、结构或者特点也落在本发明的范围内。

[0039] 尽管这里参照本发明的多个解释性实施例对本发明进行了描述,但是,应该理解,本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式,这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内。更具体地说,在本申请公开、附图和权利要求的范围内,可以对主题组合布局的组成部件和/或布局进行多种变型和改进。除了对组成部件和/或布局进行的变型和改进外,对于本领域技术人员来说,其他的用途也将是明显的。

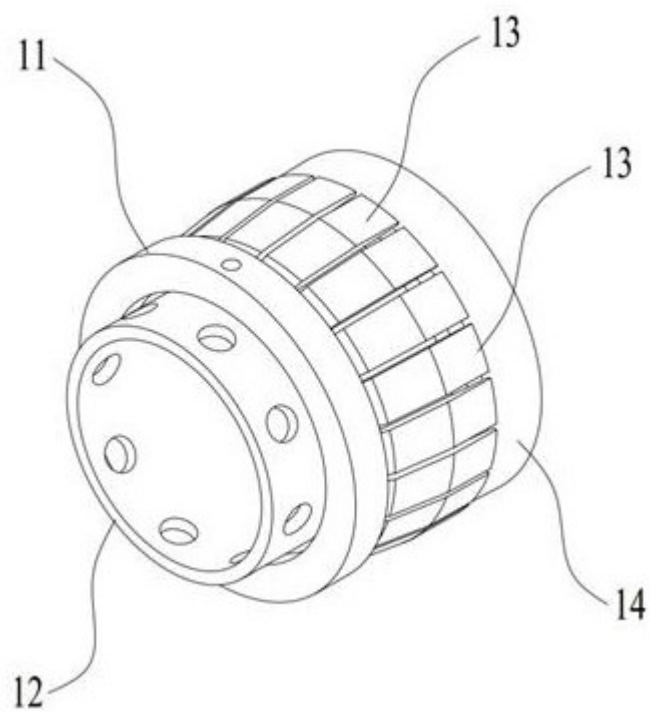


图 1

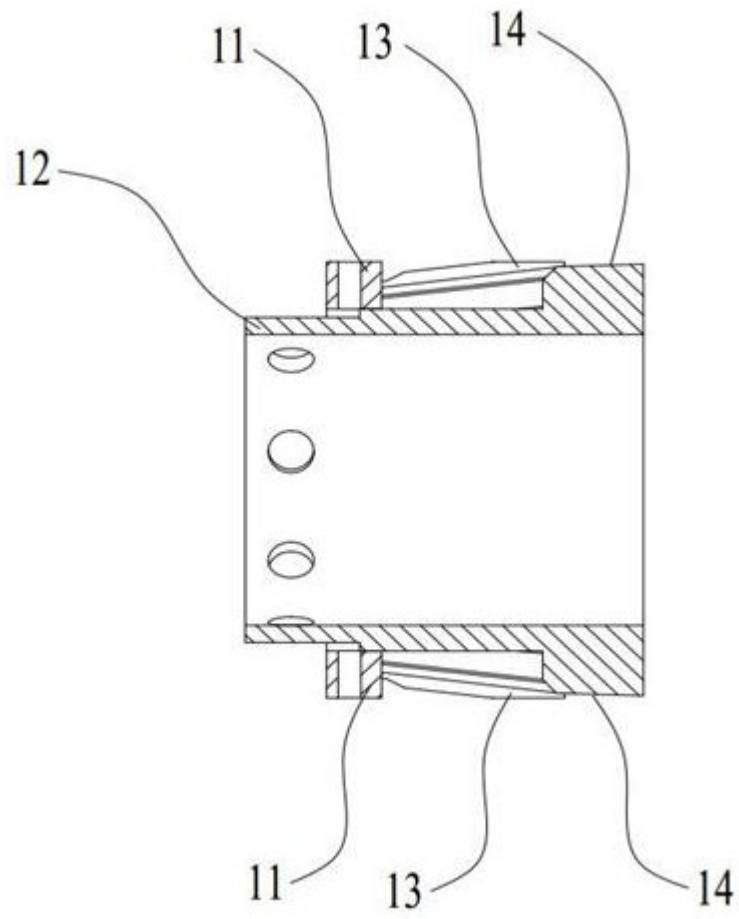


图 2

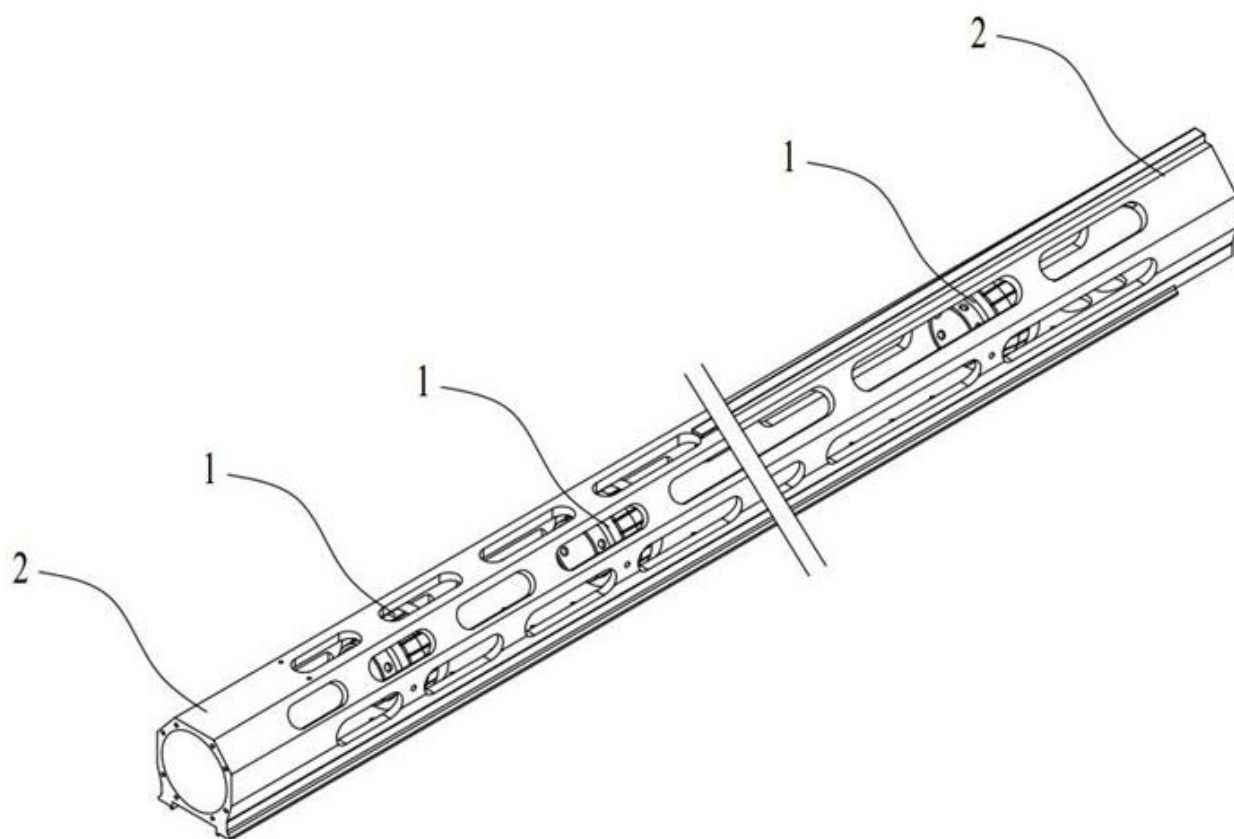


图 3

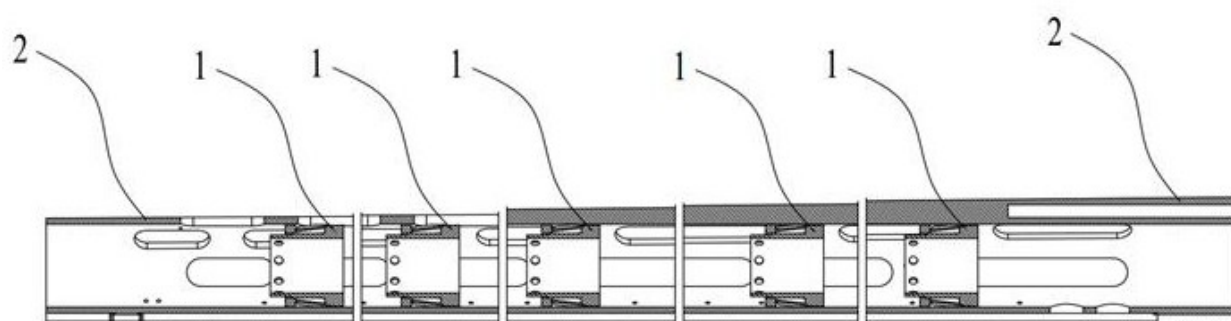


图 4

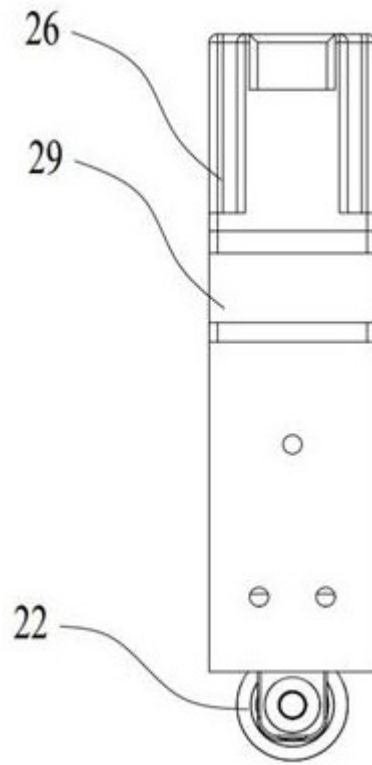


图 5

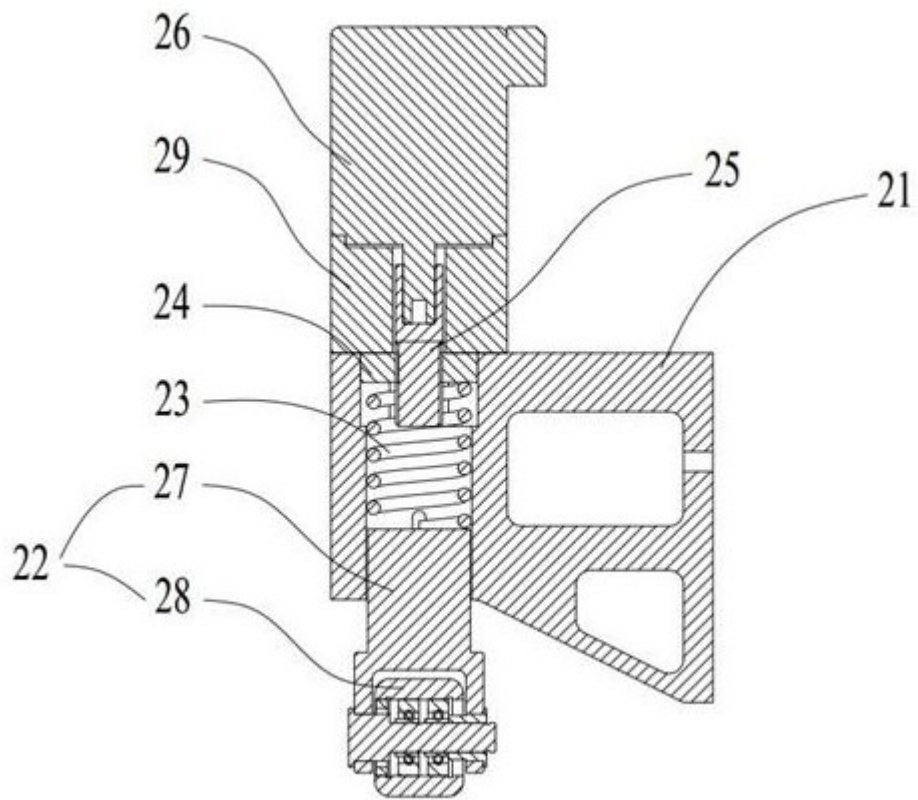


图 6