



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111824995 A

(43) 申请公布日 2020.10.27

(21) 申请号 202010817634.1

(22) 申请日 2020.08.14

(71) 申请人 北京品创智能科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区学清路9号B座
803室

(72) 发明人 汤道宇 王晓东 樊军宇

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张东梅

(51) Int. Cl.

B66D 1/12 (2006.01)

B66D 1/38 (2006.01)

B66D 1/28 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

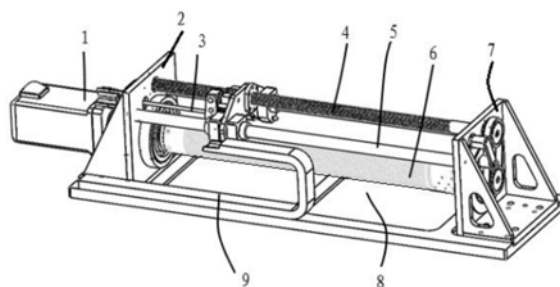
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

柔索力控伺服卷筒

(57) 摘要

本发明公开了柔索力控伺服卷筒,包括底板,所述底板上固定连接有第一支撑座和第二支撑座,所述第一支撑座和第二支撑座上转动连接有卷筒,所述卷筒上缠绕有柔索,所述第一支撑座上设置有出绳口,所述柔索通过所述出绳口引出,所述卷筒与伺服电机传动连接,所述卷筒旁设置有移动导绳组件,所述移动导绳组件与所述卷筒同步运动,所述移动导绳组件用于控制所述柔索的出绳角度不变。本发明的柔索力控伺服卷筒,提高了出绳长度的控制精度。



1. 柔索力控伺服卷筒,包括底板(8),所述底板(8)上固定连接有第一支撑座(2)和第二支撑座(7),所述第一支撑座(2)和第二支撑座(7)上转动连接有卷筒(6),所述卷筒(6)上缠绕有柔索(3),其特征在于,所述第一支撑座(2)上设置有出绳口,所述柔索(3)通过所述出绳口引出,所述卷筒(6)与伺服电机(1)传动连接,所述卷筒(6)旁设置有移动导绳组件,所述移动导绳组件与所述卷筒(6)同步运动,所述移动导绳组件用于控制所述柔索(3)的出绳角度不变。

2. 根据权利要求1所述的柔索力控伺服卷筒,其特征在于,所述移动导绳组件包括安装架(20),所述安装架(20)通过丝杠螺母(22)连接在丝杠(4)上,所述丝杠(4)旁设置有用于对所述安装架(20)导向的光杠(5);

所述丝杠(4)通过传动机构与所述卷筒(6)传动连接,所述卷筒(6)和丝杠(4)的导程相同,所述传动机构使所述卷筒(6)和丝杠(4)同转速转动;

所述安装架(20)上设置有转动连接的导绳轮(27),所述导绳轮(27)用于对所述卷筒(6)上的柔索(3)的出绳导向;

所述卷筒(6)上的柔索(3)的靠近所述卷筒(6)的出绳段与所述卷筒(6)垂直相切。

3. 根据权利要求2所述的柔索力控伺服卷筒,其特征在于,所述丝杠(4)设置在所述卷筒(6)的上方;所述安装架(20)上固定连接连接有连接板(29),所述连接板(29)上连接有杠杆支座(24),所述杠杆支座(24)的中部与所述连接板(29)转动连接,所述杠杆支座(24)的下端转动连接有导绳轮(27),上端连接有传感器触头(23),所述传感器触头(23)与固定连接在所述安装架(20)上的拉压力传感器(21)对应设置;所述拉压力传感器(21)与控制装置通信连接。

4. 根据权利要求2所述的柔索力控伺服卷筒,其特征在于,所述导绳轮(27)的出绳端与所述第一支撑座(2)上的所述出绳口高度平齐。

5. 根据权利要求2所述的柔索力控伺服卷筒,其特征在于,所述光杠(5)设置有两个,两个所述光杠(5)对称设置在所述丝杠(4)的两侧,所述丝杠(4)和所述光杠(5)平行设置;所述安装架(20)上用于所述光杠(5)通过的位置安装有直线轴承(28),所述光杠(5)连接在所述直线轴承(28)的内表面上;

所述丝杠(4)的两端分别转动连接在所述第一支撑座(2)和第二支撑座(7)上;

所述光杠(5)的两端分别固定连接在所述第一支撑座(2)和第二支撑座(7)上。

6. 根据权利要求2所述的柔索力控伺服卷筒,其特征在于,所述安装架(20)上与所述第一支撑座(2)和第二支撑座(7)对应的面上均连接有接近开关(26),所述接近开关(26)与控制装置通信连接。

7. 根据权利要求2所述的柔索力控伺服卷筒,其特征在于,所述传动机构设置有所述第二支撑座(7)远离所述丝杠(4)的一侧;

所述传动机构包括通过同步带(14)传动连接的第一同步轮(13)和第二同步轮(12),所述第一同步轮(13)固定连接在所述卷筒(6)的端部,所述第二同步轮(12)固定连接在所述丝杠(4)的端部,所述第一同步轮(13)和第二同步轮(12)的规格相同;

或者,所述传动机构包括啮合的第一齿轮和第二齿轮,所述第一齿轮固定连接在所述卷筒(6)的端部,所述第二齿轮固定连接在所述丝杠(4)的端部,所述第一齿轮和第二齿轮的规格相同。

8. 根据权利要求7所述的柔索力控伺服卷筒, 其特征在于, 所述同步带(14)旁设置有用对所述同步带(14)张紧的同步带张紧器(15)。

9. 根据权利要求4所述的柔索力控伺服卷筒, 其特征在于, 所述第一支撑座(2)远离所述丝杠(4)的一侧设置有导向轮(18), 所述导向轮(18)的导向环槽(19)靠近所述出绳口设置, 所述导向轮(18)的轮轴两端转动连接在导向轮支架(17)上; 所述导向轮支架(17)通过径向轴承转动连接在安装支座(16)上, 所述安装支座(16)固定连接在所述第一支撑座(2)上。

10. 根据权利要求2所述的柔索力控伺服卷筒, 其特征在于, 所述第一支撑座(2)和第二支撑座(7)上设置有支撑肋板(11)。

柔索力控伺服卷筒

技术领域

[0001] 本发明涉及柔索并联机器人技术领域,特别涉及柔索力控伺服卷筒。

背景技术

[0002] 柔索并联机器人是一种利用柔索替换传统刚性连杆的新型并联机器人,它具有结构简单,重构性强,重量轻,可行工作空间大,制造费用低等众多优点。近几年,柔索并联机器人广泛应用于飞行器风动支撑系统,装配机器人,起重机器人,搬运机器人等领域。

[0003] 柔索并联机器人的卷扬机设计是影响柔索并联机器人运动控制的关键机构。当前应用于柔索并联系统的卷筒是移动出绳,移动出绳结构简单,卷筒位置的出绳角度随着出绳位置的变化不同。但是不能精确控制出绳长度,只能用于吊装起重等对于出绳长度的精度要求较低的场合。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了柔索力控伺服卷筒,提高了出绳长度的控制精度。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 柔索力控伺服卷筒,包括底板,所述底板上固定连接有第一支撑座和第二支撑座,所述第一支撑座和第二支撑座上转动连接有卷筒,所述卷筒上缠绕有柔索,所述第一支撑座上设置有出绳口,所述柔索通过所述出绳口引出,所述卷筒与伺服电机传动连接,所述卷筒旁设置有移动导绳组件,所述移动导绳组件与所述卷筒同步运动,所述移动导绳组件用于控制所述柔索的出绳角度不变。

[0007] 优选地,所述移动导绳组件包括安装架,所述安装架通过丝杠螺母连接在丝杠上,所述丝杠旁设置有用对所述安装架导向的光杠;所述丝杠通过传动机构与所述卷筒传动连接,所述卷筒和丝杠的导程相同,所述传动机构使所述卷筒和丝杠同转速转动;所述安装架上设置有转动连接的导绳轮,所述导绳轮用于对所述卷筒上的柔索的出绳导向;所述卷筒上的柔索的靠近所述卷筒的出绳段与所述卷筒垂直相切。

[0008] 优选地,所述丝杠设置在所述卷筒的上方;所述安装架上固定连接连接有连接板,所述连接板上连接有杠杆支座,所述杠杆支座的中部与所述连接板转动连接,所述杠杆支座的下端转动连接有导绳轮,上端连接有传感器触头,所述传感器触头与固定连接在所述安装架上的拉压力传感器对应设置;所述拉压力传感器与控制装置通信连接。

[0009] 优选地,所述导绳轮的出绳端与所述第一支撑座上的所述出绳口高度平齐。

[0010] 优选地,所述光杠设置有两个,两个所述光杠对称设置在所述丝杠的两侧,所述丝杠和所述光杠平行设置;所述安装架上用于所述光杠通过的位置安装有直线轴承,所述光杠连接在所述直线轴承的内表面上;所述丝杠的两端分别转动连接在所述第一支撑座和第二支撑座上,所述光杠的两端分别固定连接在所述第一支撑座和第二支撑座上。

[0011] 优选地,所述安装架上与所述第一支撑座和第二支撑座对应的面上均连接有接近开关,所述接近开关与控制装置通信连接。

[0012] 优选地,所述传动机构设置有所述第二支撑座远离所述丝杠的一侧;所述传动机构包括通过同步带传动连接的第一同步轮和第二同步轮,所述第一同步轮固定连接在所述卷筒的端部,所述第二同步轮固定连接在所述丝杠的端部,所述第一同步轮和第二同步轮的规格相同;或者,所述传动机构包括啮合的第一齿轮和第二齿轮,所述第一齿轮固定连接在所述卷筒的端部,所述第二齿轮固定连接在所述丝杠的端部,所述第一齿轮和第二齿轮的规格相同。

[0013] 优选地,所述同步带旁设置有用对所述同步带张紧的同步带张紧器。

[0014] 优选地,所述第一支撑座远离所述丝杠的一侧设置有导向轮,所述导向轮的导向环槽靠近所述出绳口设置,所述导向轮的轮轴两端转动连接在导向轮支架上;所述导向轮支架通过径向轴承转动连接在安装支座上,所述安装支座固定连接在所述第一支撑座上。

[0015] 优选地,所述第一支撑座和第二支撑座上设置有支撑肋板。

[0016] 从上述技术方案可以看出,本发明提供的柔索力控伺服卷筒,柔索3从卷扬机侧边引出,所述移动导绳组件使得卷筒上的出绳点的出绳角度保持不变,从而可以保证卷筒上的出绳的长度不会随着出绳点的变化而改变,有利于实现出绳长度的准确控制。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明实施例提供的柔索力控伺服卷筒的结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例提供的第二支撑座位置的局部放大结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例提供的第一支撑座位置的局部放大结构示意图;

[0021] 图4为本发明实施例提供的移动导绳组件的局部放大结构示意图。

具体实施方式

[0022] 本发明公开了柔索力控伺服卷筒,提高了出绳长度的控制精度。

[0023] 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、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 请参阅图1至图4,本发明提供了柔索力控伺服卷筒,包括底板8,底板8上固定连接有第一支撑座2和第二支撑座7。

[0025] 其中,第一支撑座2和第二支撑座7分别设置在底板8的两端,第一支撑座2和第二支撑座7之间设置有卷筒6,卷筒6的两端分别通过轴承10转动连接在第一支撑座2和第二支撑座7上。卷筒6上缠绕有柔索3。第一支撑座2上设置有出绳口,柔索3通过所述出绳口引出,卷筒6与伺服电机1传动连接,伺服电机1的动力输出端与卷筒6的端部固定连接,用于为卷筒6提供旋转的动力,以便放绳。卷筒6旁设置有与卷筒6同步运动的移动导绳组件,所述移动导绳组件用于控制柔索3的出绳角度不变。

[0026] 本发明的柔索力控伺服卷筒,柔索3从卷扬机侧边引出,所述移动导绳组件使得卷筒6上的出绳点的出绳角度保持不变,从而可以保证卷筒6上的出绳的长度不会随着出绳点的变化而改变,有利于实现出绳长度的准确控制。

[0027] 具体的,所述移动导绳组件包括安装架20,安装架20通过通孔套设在丝杠4上,所述通孔的内径大于丝杠4的外径,安装架20上的通孔旁的面上固定连接有丝杠螺母22,丝杠螺母22螺纹连接在丝杠4上。丝杠4转动带动丝杠螺母22水平移动,丝杠螺母22带动与之连接的安装架20水平移动。丝杠4旁设置有用以对安装架20导向的光杠5,光杠5的两端分别固定连接在第一支撑座2和第二支撑座7上。可以理解的,光杠5与丝杠4平行设置。

[0028] 为了传递动力,丝杠4通过传动机构与卷筒6传动连接,从而保证二者的转速比例。为了使得所述移动导绳组件与卷筒6的出绳点的位置对应,卷筒6和丝杠4的导程相同,二者同角速度转动,保证了所述移动导绳组件以稳定速度移动。卷筒6上的柔索3一环一环紧挨着缠绕在卷筒6上。其中,安装架20上设置有转动连接的导绳轮27,导绳轮27用于对卷筒6上的柔索3的出绳导向,卷筒6上的柔索3的靠近卷筒6的出绳段与卷筒6垂直相切。通过以上结构设置,使柔索3沿导绳轮27的切线方向承受拉伸力,没有其他方向的力对柔索3的干扰,使柔索3传递力时无分力,使得控制更方便,也使出绳的控制更加准确。

[0029] 在一具体实施例中,丝杠4设置在卷筒6的上方。安装架20上固定连接有连接板29,连接板29为L型结构,所述L型结构的一端连接在安装架20上,另一端连接有杠杆支座24。杠杆支座24的中部通过转轴25转动连接在连接板29上。杠杆支座24的下端转动连接有导绳轮27,上端连接有传感器触头23,传感器触头23与固定连接在安装架20上的拉压力传感器21对应设置。导绳轮27的出绳端与第一支撑座2上的所述出绳口高度平齐,即导绳轮27的入绳端的绳段与出绳端的绳段垂直设置。拉压力传感器21与控制装置通信连接。设置于杠杆支座24下端的导绳轮27受到柔索3上的拉力时,杠杆支座24绕着转轴25转动,使得另一端的传感器触头23向拉压力传感器21转动,这种安装方式使拉压力传感器21所得数据直接为柔索3的拉力,提高了柔索3的拉力测量的准确度。具体的,拉压力传感器21的型号为F2301,可以理解的,拉压力传感器21也可以是其他型号,此次不做限定。通过采用拉压力传感器21用于反馈柔索3上的拉力大小,反馈信号传递给所述控制装置,所述控制装置根据反馈信号控制柔索3的收放。

[0030] 为了保证安装架20平移过程中的稳定性,光杠5设置有两个,两个光杠5对称设置在丝杠4的两侧,丝杠4和光杠5平行设置,从而避免了安装架20的两侧晃动,同时保证了安装架20的移动方向。安装架20上用于光杠5通过的孔的内表面的位置安装有直线轴承28,光杠5连接在直线轴承28的内表面上。由于设置了直线轴承28,降低了光杠5对安装架20导向过程中的摩擦力。直线轴承28的型号为米思米LMUW30。可以理解的,直线轴承28也可以是其他型号,此次不做限定。为了避免所述移动导绳组件碰到第一支撑座2和第二支撑座7,安装架20上与第一支撑座2和第二支撑座7对应的面上均连接有接近开关26,接近开关26与控制装置通信连接。所述控制装置接收接近开关26的检测信号,当接近开关26检测到距离第一支撑座2或者第二支撑座7到设定值时,通过所述控制装置控制伺服电机1,使所述移动导绳组件停止运动或者反向运动。所述控制装置可以为PLC,本领域技术人员可以根据需要选取合适的型号,此处不做限定。接近开关26的型号为CM-M12。可以理解的,接近开关26也可以是其他型号,此次不做限定。

[0031] 在一具体实施例中,所述传动机构设置在第二支撑座7远离丝杠4的一侧。所述传动机构包括通过同步带14传动连接的第一同步轮13和第二同步轮12,第一同步轮13固定连接在卷筒6的端部,第二同步轮12固定连接在丝杠4的端部,第一同步轮13和第二同步轮12的规格相同,从而使得卷筒6和丝杠4的传动比为1,两者的转动相应。所述传动机构采用同步带14和同步轮的传动结构,保证了所述移动导绳组件以稳定速度移动。为了方便调整同步带14的张紧度,同步带14旁设置有用于对同步带14张紧的同步带张紧器15。为了方便设置,同步带张紧器15的张紧轮压紧在同步带14的外表面。同步带14的外表面是指的同步带14未与第一同步轮13和第二同步轮12接触的表面,如图2所示。具体的,同步带张紧器15的型号为米思米TC_PX10,当然,在其他实施例中,同步带张紧器15也可以是其他型号,此处不做限定,本领域技术人员可以根据需要选择。

[0032] 在另一具体实施例中,所述传动机构包括啮合的第一齿轮和第二齿轮,所述第一齿轮固定连接在卷筒6的端部,所述第二齿轮固定连接在丝杠4的端部,所述第一齿轮和第二齿轮的规格相同。

[0033] 第一支撑座2远离丝杠4的一侧设置有导向轮18,导向轮18的导向环槽19靠近所述出绳口设置,导向轮18的轮轴两端转动连接在导向轮支架17上。导向轮支架17通过径向轴承转动连接在安装支座16上,安装支座16固定连接在第一支撑座2未设置丝杠4的一侧。具体的,安装支座16通过螺栓连接在第一支撑座2上。通过将导向轮18转动连接在导向轮支架17上,且导向轮支架17转动连接在安装支座16上,使得导向轮18能够根据需要调整出绳方向。

[0034] 在一具体实施例中,轴承10的型号为深沟球6316,伺服电机1的型号为台达BSM100C-6150BF。为了避免连接线路在随着所述移动导绳组件来回移动的过程中缠绕在一起,所有的连接线路均设置在拖链9上,具体设置方式及连接为本领域技术人员常用的结构,此处不再赘述。

[0035] 为了提高支撑结构的强度,第一支撑座2和第二支撑座7上均设置有支撑肋板11,支撑肋板11设置在座体的两侧,提高支撑强度。

[0036] 本发明采用拉压力传感器21用于反馈柔索3上的拉力大小,通过反馈信号,所述控制装置通过控制伺服电机1的转动方向控制柔索3的收放。本发明的柔索力控伺服卷筒,应用于柔索并联系统或其他需要精确控制的机器人系统。通过导绳轮27的传动,以及拉压力传感器21的安装,实现准确控制出绳长度,以及实时反馈柔索3上的拉力。

[0037] 本发明的柔索力控伺服卷筒使用时,首先检查卷扬机结构,柔索3无跳线,同步带14无松弛,所述移动导绳组件位置适宜,未位于两侧位置。启动设备。伺服电机1转动,带动卷筒6转动。卷筒6的转动通过所述传动机构传递到丝杠4上,丝杠4转动。卷筒6和丝杠4的转动实现同步,驱动丝杠4上的安装架20左右移动。卷筒6转动一圈,丝杠4响应移动卷筒6的一个导程的距离,保证出线方向相对安装架20固定。柔索3从卷筒6出线,柔索3通过导绳轮27,导绳轮27上受到的拉力通过杠杆支座24传递到拉压力传感器21上,再通过导向轮18传递到外部。柔索3沿导绳轮27和导向轮18的切线方向。导向轮18根据安装情况,将柔索3拉伸到所需方向。试验结束,设备断电。

[0038] 本装置的构件尺寸、材料选择、工艺方法可针对不同的应用由本领域技术人员根据需要确定,具体包括卷筒6的直径长度、伺服电机1的型号、柔索3的规格等。

[0039] 在本方案的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“竖直”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本方案的限制。

[0040] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本方案的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0041] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0042] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

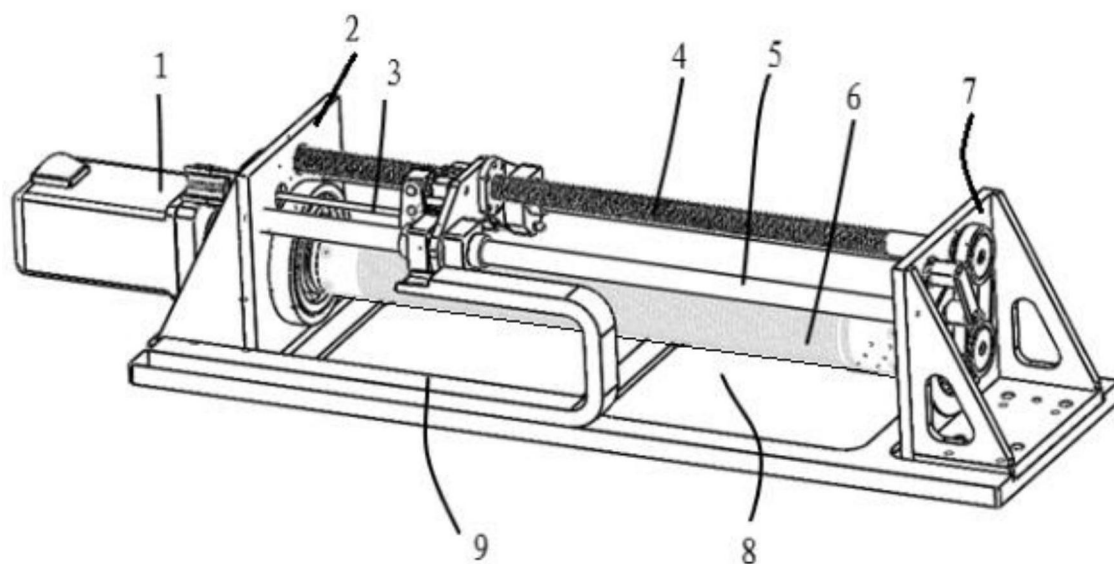


图1

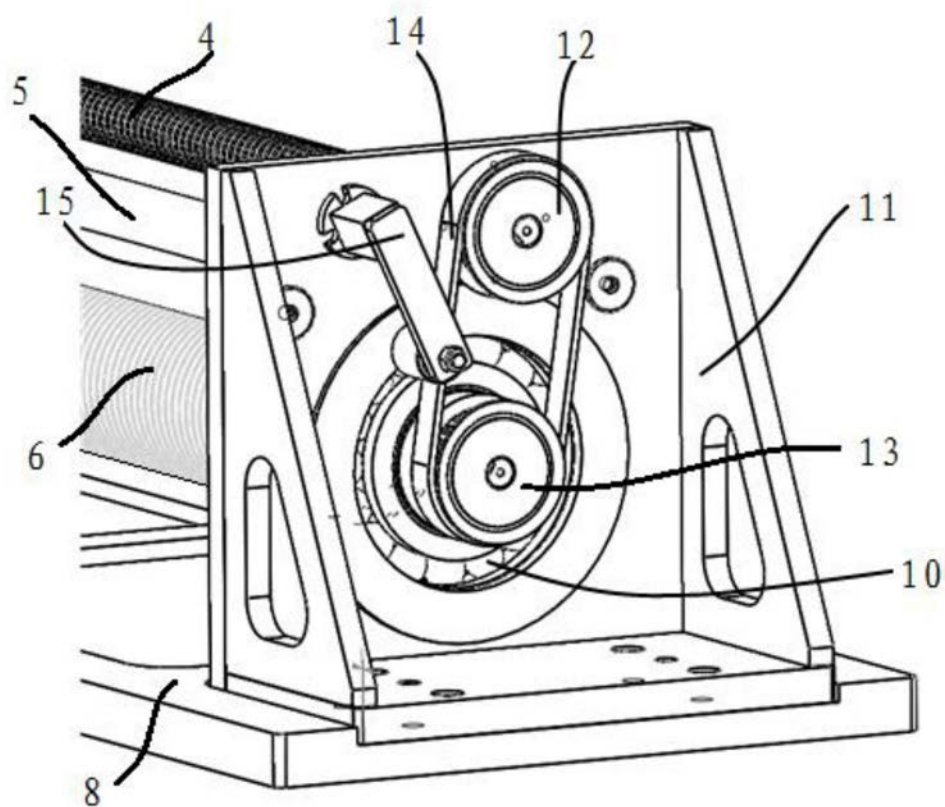


图2

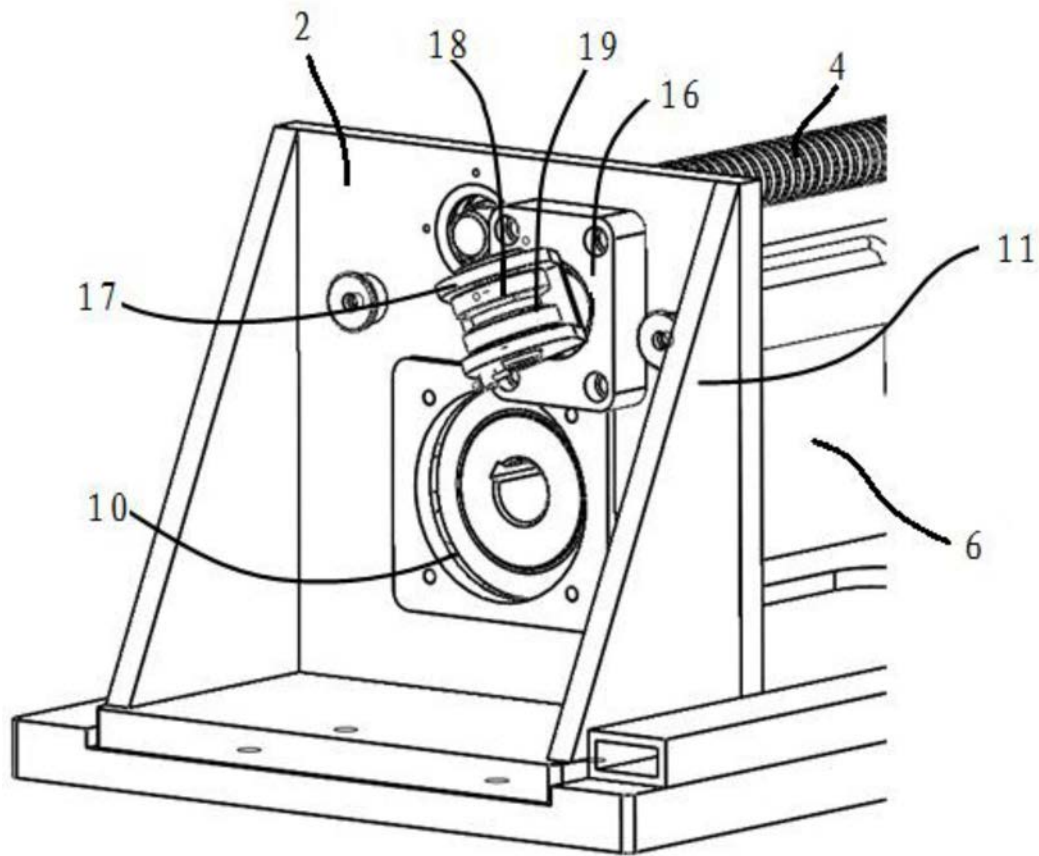


图3

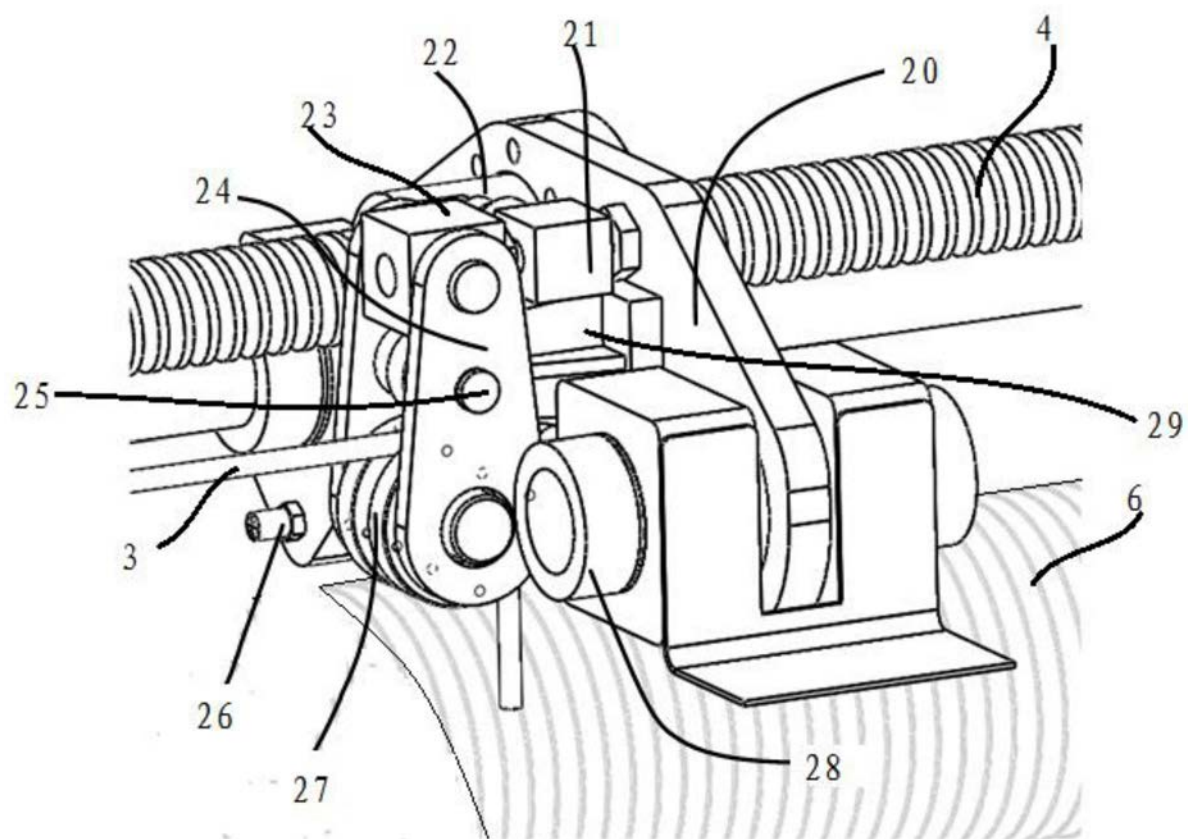


图4