



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104589334 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201510048736. 0

B25J 9/10(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 01. 30

(66) 本国优先权数据

201420816754. X 2014. 12. 22 CN

(71) 申请人 湖北文理学院

地址 441053 湖北省襄樊市隆中路 7 号

申请人 襄阳科睿科技有限公司

襄阳华中科技大学先进制造工程研究院

(72) 发明人 李波 谭宝剑 魏文远 但雅波

(74) 专利代理机构 东莞市说文知识产权代理事

务所(普通合伙) 44330

代理人 程修华

(51) Int. Cl.

B25J 9/04(2006. 01)

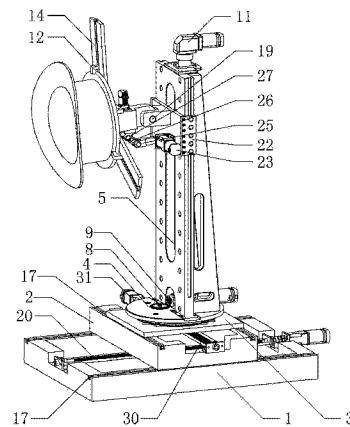
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

一种五轴多功能机械手

(57) 摘要

本发明公开了一种五轴多功能机械手,包括底座、X轴移动板、Y轴移动板、转动盘、上升架和上升移动架,上升移动架上连接有活动关节,活动关节上设有放置工件的法兰盘;本发明通过滚珠丝杆、直线导轨以及伺服减速电机的结合,可针对重型圆盘工件,进行X轴、Y轴和XY平面三轴方向的精准调姿定位,以及Z轴方向的直线运动和Z方向的摆动,从而实现机械手的五轴运动,并通过引导机构实现工件在空间内各方向的自由运动,载重能力强移动精度高,移动行程大,而且能解决机械手载重时的偏心问题,以适应不同大小圆盘工件抓取的需要,并具有良好扩展性,适用工件尺寸范围广。



1. 一种五轴多功能机械手,包括底座(1)、通过 X 轴滚珠丝杆(20)安装在底座(1)上的 X 轴移动板(2)以及通过 Y 轴滚珠丝杆(30)安装在 X 轴移动板(2)上的 Y 轴移动板(3),所述的 X 轴滚珠丝杆(20)和 Y 轴滚珠丝杆(30)上分别连接有 X 轴伺服减速电机(21)和 Y 轴伺服减速电机(31),底座(1)和 X 轴移动板(2)上均设有直线导轨(17),其特征在于:还包括内齿轮(6)以及通过向心推力轴承(7)固定在内齿轮(6)上的圆形导轨(40),Y 轴移动板(3)上方设有与圆形导轨(40)紧固连接的转动盘(4),转动盘(4)上设有旋转伺服减速电机(41)以及连接在旋转伺服减速电机(41)输出轴上的小锥齿轮(9),小锥齿轮(9)上啮合有大锥齿轮(8),大锥齿轮(8)底部连接有与内齿轮(6)啮合的直齿轮(15),所述的转动盘(4)上设有上升架(5),上升架(5)上设有上升移动架(22),上升移动架(22)上连接有活动关节(35),活动关节(35)上设有放置工件(13)的法兰盘,上升架(5)内设有 Z 轴滚珠丝杆(10),Z 轴滚珠丝杆(10)上安装与上升移动架(22)连接的滑块(18),Z 轴滚珠丝杆(10)端部连接有 Z 轴伺服减速电机(11)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种五轴多功能机械手,其特征在于,所述的 Y 轴移动板(3)中心开有孔,内齿轮(6)位于所述的孔内,所述的圆形导轨(40)套设于内齿轮(6)外,内齿轮(6)通过螺栓固结于转动盘(4)上。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种五轴多功能机械手,其特征在于,所述的上升移动架(22)上固定有转动伺服减速电机(23),转动伺服减速电机(23)输出轴上连接有第一连杆(25),第一连杆(25)上活动连接有第二连杆(26),第二连杆(26)上活动连接有第三连杆(27),第三连杆(27)端部与活动关节(35)固定连接,所述的法兰盘上装有与旋转伺服减速电机(41)和转动伺服减速电机(23)连接的角度传感器。

4. 根据权利要求 3 所述的一种五轴多功能机械手,其特征在于,所述的上升架(5)底部固定有连接板(33),连接板(33)底部连接有夹持在圆形导轨(40)内外两侧的 V 形滚轮(34)。

5. 根据权利要求 4 所述的一种五轴多功能机械手,其特征在于,所述的法兰盘由固定板(14)和设于固定板(14)中心的平面螺旋转盘(84)组成,固定板(14)上设有沿平面螺旋转盘(84)径向延伸的多个滑槽,滑槽内设有抓紧手指(12),抓紧手指(12)设有与平面螺旋转盘(84)啮合的齿条,活动关节(35)上设有驱动平面螺旋转盘(84)的抓紧伺服减速电机(32)。

6. 根据权利要求 5 所述的一种五轴多功能机械手,其特征在于,所述的上升架(5)侧壁设有 T 形槽(28),所述的滑块(18)通过滚子轴承(29)在 T 形槽(28)内滑动。

7. 根据权利要求 6 所述的一种五轴多功能机械手,其特征在于,所述的上升移动架(22)与上升架(5)之间设有多个轴承。

一种五轴多功能机械手

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机械手,具体是一种针对重型圆盘工件的五轴多功能机械手。

背景技术

[0002] 机械手是现代科技发展起来的一项新型装置,其广泛应用于自动化生产线中,可提高显著提升生产效率,改善劳动条件,以及提高产品质量。

[0003] 机械手可完成搬运、装配、切割、喷染等多项任务,但在船舶壳体装配线应用较少,其原因在于船舶壳体的重量范围远远超过了机械手的使用范围:普通船舶壳体总重一般在30吨以上,个别可达70吨,装配部件重量可达5吨以上。

[0004] 因此,现有船舶壳体的安装生产线,往往采用行吊进行部件组装,其存在安装精度低、工作效率低、劳动条件差等问题,研究一种适用于重型圆盘工件的机械手,对于提升加工效率、提高装配质量是极其有必要的。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明解决的技术问题是提供一种既能做X、Y、Z轴方向的直线运动,又能做XY平面内的旋转运动,还能做Z方向摆动的重型圆盘工件专用五轴多功能机械手。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种五轴多功能机械手,包括底座、通过X轴滚珠丝杆安装在底座上的X轴移动板以及通过Y轴滚珠丝杆安装在X轴移动板上的Y轴移动板,所述的X轴滚珠丝杆和Y轴滚珠丝杆上分别连接有X轴伺服减速电机和Y轴伺服减速电机,底座和X轴移动板上均设有直线导轨,还包括内齿轮以及通过向心推力轴承固定在内齿轮上的圆形导轨,Y轴移动板上设有与圆形导轨紧固连接的转动盘,转动盘上设有旋转伺服减速电机以及连接在旋转伺服减速电机输出轴上的小锥齿轮,小锥齿轮上啮合有大锥齿轮,大锥齿轮底部连接有与内齿轮啮合的直齿轮,所述的转动盘上设有上升架,上升架上设有上升移动架,上升移动架上连接有活动关节,活动关节上设有放置工件的法兰盘,上升架内设有Z轴滚珠丝杆,Z轴滚珠丝杆上安装与上升移动架连接的滑块,Z轴滚珠丝杆端部连接有Z轴伺服减速电机。

[0007] 所述的一种五轴多功能机械手,其Y轴移动板中心开有孔,内齿轮位于所述的孔内,所述的圆形导轨套设于内齿轮外,内齿轮通过螺栓固结于转动盘上。

[0008] 所述的一种五轴多功能机械手,其上升移动架上固定有转动伺服减速电机,转动伺服减速电机输出轴上连接有第一连杆,第一连杆上活动连接有第二连杆,第二连杆上活动连接有第三连杆,第三连杆端部与活动关节紧固连接,所述的法兰盘上装有与旋转伺服减速电机和转动伺服减速电机连接的角度传感器。

[0009] 所述的一种五轴多功能机械手,其上升架底部固定有连接板,连接板底部连接有夹持在圆形导轨内外两侧的V形滚轮。

[0010] 所述的一种五轴多功能机械手,其法兰盘由固定板和设于固定板中心的平面螺旋

转盘组成,固定板上设有沿平面螺旋转盘径向延伸的多个滑槽,滑槽内设有抓紧手指,抓紧手指设有与平面螺旋转盘啮合的齿条,活动关节上设有驱动平面螺旋转盘的抓紧伺服减速电机。

[0011] 所述的一种五轴多功能机械手,其上升架侧壁设有 T 形槽,所述的滑块通过滚子轴承在 T 形槽内滑动。

[0012] 所述的一种五轴多功能机械手,其上升移动架与上升架之间设有多个轴承。

[0013] 所述的一种五轴多功能机械手,其上升架上安装有多个加强筋。

[0014] 本发明的有益效果是:通过滚珠丝杆、直线导轨以及伺服减速电机的结合,可针对重型圆盘工件,进行 X 轴、Y 轴和 XY 平面三轴方向的精准调姿定位,以及 Z 轴方向的直线运动和 Z 方向的摆动,从而实现机械手的五轴运动,并通过引导机构实现工件在空间内各方向的自由运动,载重能力强移动精度高,移动行程大,而且能解决机械手载重时的偏心问题,以适应不同大小圆盘工件抓取的需要。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明正面视角的结构示意图;

图 2 是本发明背面视角的结构示意图;

图 3 是本发明俯视方向的结构示意图;

图 4 是本发明底座部分的结构示意图;

图 5 是本发明底座仰视方向的结构示意图;

图 6 是本发明法兰盘部分的结构示意图;

图 7 是本发明四连杆结构部分的结构示意图;

图 8 是本发明法兰盘的抓紧手指部分的结构示意图。

[0016] 其中各附图标记为:1—底座,2—X 轴移动板,3—Y 轴移动板,4—转动盘,5—上升架,6—内齿轮,7—向心推力轴承,8—大锥齿轮,9—小锥齿轮,10—Z 轴滚珠丝杆,11—Z 轴伺服减速电机,12—抓紧手指,13—工件,14—固定板,15—直齿轮,16—加强筋,17—直线导轨,18—滑块,19—销轴,20—X 轴滚珠丝杆,21—X 轴伺服减速电机,22—上升移动架,23—转动伺服减速电机,24—丝母,25—第一连杆,26—第二连杆,27—第三连杆,28—T 形槽,29—滚子轴承,30—Y 轴滚珠丝杆,31—Y 轴伺服减速电机,32—抓紧伺服减速电机,33—连接板,34—V 形滚轮,35—活动关节,40—圆形导轨,41—旋转伺服减速电机,84—平面螺旋转盘。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0018] 参照图 1、图 2 和图 3 所示,本发明公开了一种五轴多功能机械手,包括底座 1、通过 X 轴滚珠丝杆 20 安装在底座 1 上的 X 轴移动板 2 以及通过 Y 轴滚珠丝杆 30 安装在 X 轴移动板 2 上的 Y 轴移动板 3,如图 5 所示,X 轴移动板 2 和 Y 轴移动板 3 底部分别设有与滚珠丝杆连接的丝母 24,所述的 X 轴滚珠丝杆 20 和 Y 轴滚珠丝杆 30 上分别连接有 X 轴伺服减速电机 21 和 Y 轴伺服减速电机 31,底座 1 和 X 轴移动板 2 上均设有直线导轨 17,在 X 轴伺服减速电机 21 的带动下 X 轴滚珠丝杆 20 通过丝母 24 带动 X 轴移动板 2 沿直线导轨 17

向 X 轴方向发生移动,同理在 Y 轴伺服减速电机 31 的带动下 Y 轴滚珠丝杆 30 通过丝母 24 沿直线导轨 17 带动 Y 轴移动板 3 向 Y 轴方向发生移动,滚珠丝杆的使用使得本机械手载重能力强,移动行程大,移动精度高,结构强度可靠,如图 4 所示,Y 轴移动板 3 中心开有孔,内齿轮 6 位于所述的孔内,所述的圆形导轨 40 套设于内齿轮 6 外,内齿轮 6 通过螺栓或者销轴固结于转动盘 4 上,Y 轴移动板 3 上方设有与圆形导轨 40 紧固连接的转动盘 4,转动盘 4 上设有旋转伺服减速电机 41 以及连接在旋转伺服减速电机 4 输出轴上的小锥齿轮 9,小锥齿轮 9 上啮合有大锥齿轮 8,大锥齿轮 8 底部连接有与内齿轮 6 啮合的直齿轮 15,旋转伺服减速电机 41 转动时就能通过小锥齿轮 9 带动大锥齿轮 8 进而带动内齿轮 6 转动,再通过内齿轮 6 带动转动盘 4 沿圆形导轨 40 转动。

[0019] 这样本发明的机械手可针对重型圆盘工件,进行 X 轴、Y 轴和 XY 平面三轴方向的精准调姿定位,并通过引导机构实现工件在空间内各方向的自由运动。

[0020] 所述的转动盘 4 上设有上升架 5,上升架 5 上安装有多个加强筋 16,上升架 5 上设有上升移动架 22,上升移动架 22 与上升架 5 之间设有多个滚子或其他类型的轴承,可将机械手载重的偏心力加到滚子轴承上以减小摩擦,上升移动架 22 上通过销轴 19 连接有活动关节 35,活动关节 35 上设有用来放置工件 13 的法兰盘,上升架 5 内设有 Z 轴滚珠丝杆 10,Z 轴滚珠丝杆 10 上安装与上升移动架 22 连接的滑块 18,其中,上升架 5 侧壁设有 T 形槽 28,即截面为 T 字形的开槽,所述的滑块 18 通过滚子轴承 29 在 T 形槽 28 内滑动,能有效的减小摩擦、抵抗偏心力,增加机械手的使用寿命,Z 轴滚珠丝杆 10 端部连接有 Z 轴伺服减速电机 11,L 型的 Z 轴伺服减速电机 11 安装在上升架 5 上,便于装配与维修,Z 轴滚珠丝杆 10 在 Z 轴伺服减速电机 11 的带动下转动,通过滑块 18 带动上升移动架 22 上下移动,由于工件在 Z 轴方向的移动采用滚珠丝杆与伺服电机相接合,上升精度高,行程大,便于安装与维修。

[0021] 如图 7 所示,所述的上升移动架 22 上固定有转动伺服减速电机 23,转动伺服减速电机 23 输出轴上连接有第一连杆 25,第一连杆 25 上活动连接有第二连杆 26,第二连杆 26 上活动连接有第三连杆 27,第三连杆 27 端部与活动关节 35 固定连接,这样第一连杆 25、第二连杆 26、第三连杆 27 和活动关节 35 构成了四连杆结构并由转动伺服减速电机 23 驱动,该四连杆结构简单所需空间小,结构简单,调整角度大,转动伺服减速电机 23 后通过四连杆结构推动活动关节 35 上下转动时活动关节 35 带动法兰盘上下转动,从而带动工件 13 进行角度的调整,这样 Z 轴方向能保证较大的上下旋转角度,所述的法兰盘上装有与旋转伺服减速电机 41 和转动伺服减速电机 23 连接的角度传感器,工件 13 放在法兰盘上后角度传感器将信号传给旋转伺服减速电机 41,旋转伺服减速电机 41 通过两个锥齿轮带动直齿轮 15 转动,直齿轮 15 在内齿轮 6 内绕其中心转动,内齿轮 6 再通过销轴或螺栓带动转动盘 4 转动,进而带动工件 13 转动,通过内齿轮 6 带动转动盘 4 转动可实现工件 13 的正负 90° 的转角,结构简单,转角范围大,所述的上升架 5 底部固定有连接板 33,连接板 33 底部连接有夹持在圆形导轨 40 内外两侧的 V 形滚轮 34,V 形滚轮 34 四个一组固定在连接板 33 底部,总共有四组均匀分别在圆形导轨 40 上,转动盘 4 压在 V 形滚轮 34 上,V 形滚轮 34 与圆形导轨 40 相配合,既可减小旋转时的摩擦又可以抵抗机械手在抓取工件后的偏心力,结构简单,这样当转动盘 4 沿圆形导轨 40 转动时上升架 5 随同连接板 33 通过 V 形滚轮 34 绕圆形导轨 40 滑动,由于承重组件采用圆形导轨 40 与向心推力轴承 7 相接合的结构,圆形导轨 40

既可以支撑转动盘 4, 与向心推力轴承 7 配合时也可承担机械手载重时的偏心力, 向心推力轴承 7 还能承载机械手抓取工件后的径向受力, 旋转动力组件采用内齿轮 6 与伺服电机相接合的结构, 旋转角度大, 电机扭矩小, 解决了机械手载重时的偏心问题, 有较小的旋转摩擦力, 向心推力轴承 7 与 V 形滚轮 34 共同作用能很好的解决机械手 Z 方向上的偏心力, 增加机械手的精度和使用寿命。

[0022] 这样本发明的机械手还可针对重型圆盘工件, 进行 Z 轴方向的直线运动以及 Z 方向的摆动, 从而实现机械手的五轴运动。

[0023] 如图 6 和图 8 所示, 所述的法兰盘由固定板 14 和设于固定板 14 中心的平面螺旋转盘 84 组成, 固定板 14 上设有沿平面螺旋转盘 84 径向往外延伸的多个滑槽, 滑槽内设有抓紧手指 12, 抓紧手指 12 端部设有与平面螺旋转盘 84 啮合的齿条, 活动关节 35 上设有驱动平面螺旋转盘 84 的抓紧伺服减速电机 32, 抓紧伺服减速电机 32 带动平面螺旋转盘 84 转动, 平面螺旋转盘 84 带动抓紧手指 12 向中间靠拢, 从而抓紧固定工件 13, 平面螺旋转盘 84 能同步带动三个机械手指来夹紧工件 13, 精度高结构简单, 由于法兰盘采用平面螺旋转盘 84 与齿条相结合的结构, 占用空间小, 结构简单, 便于更换。

[0024] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效, 以及部分运用的实施例, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明创造构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本发明的保护范围。

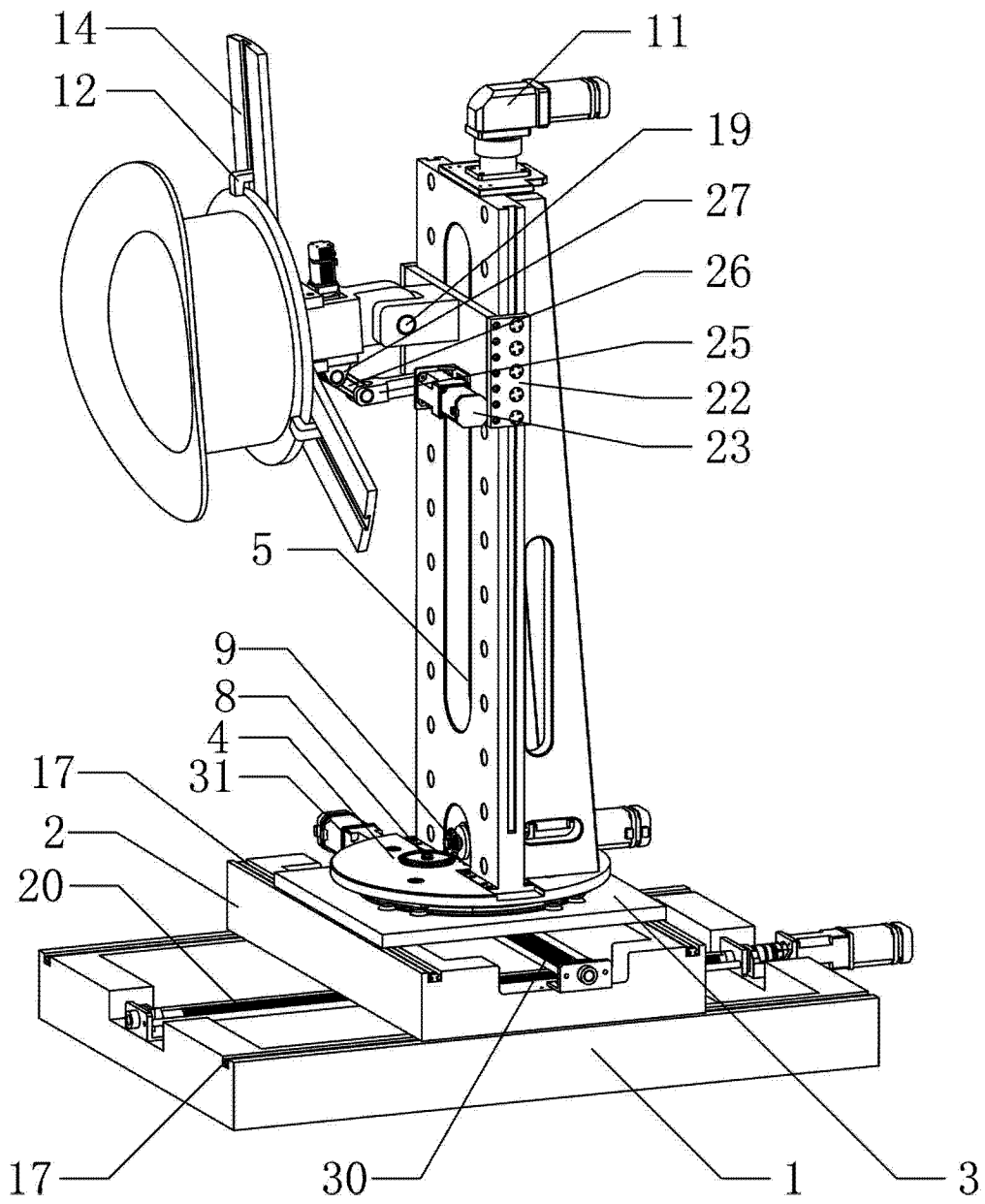


图 1

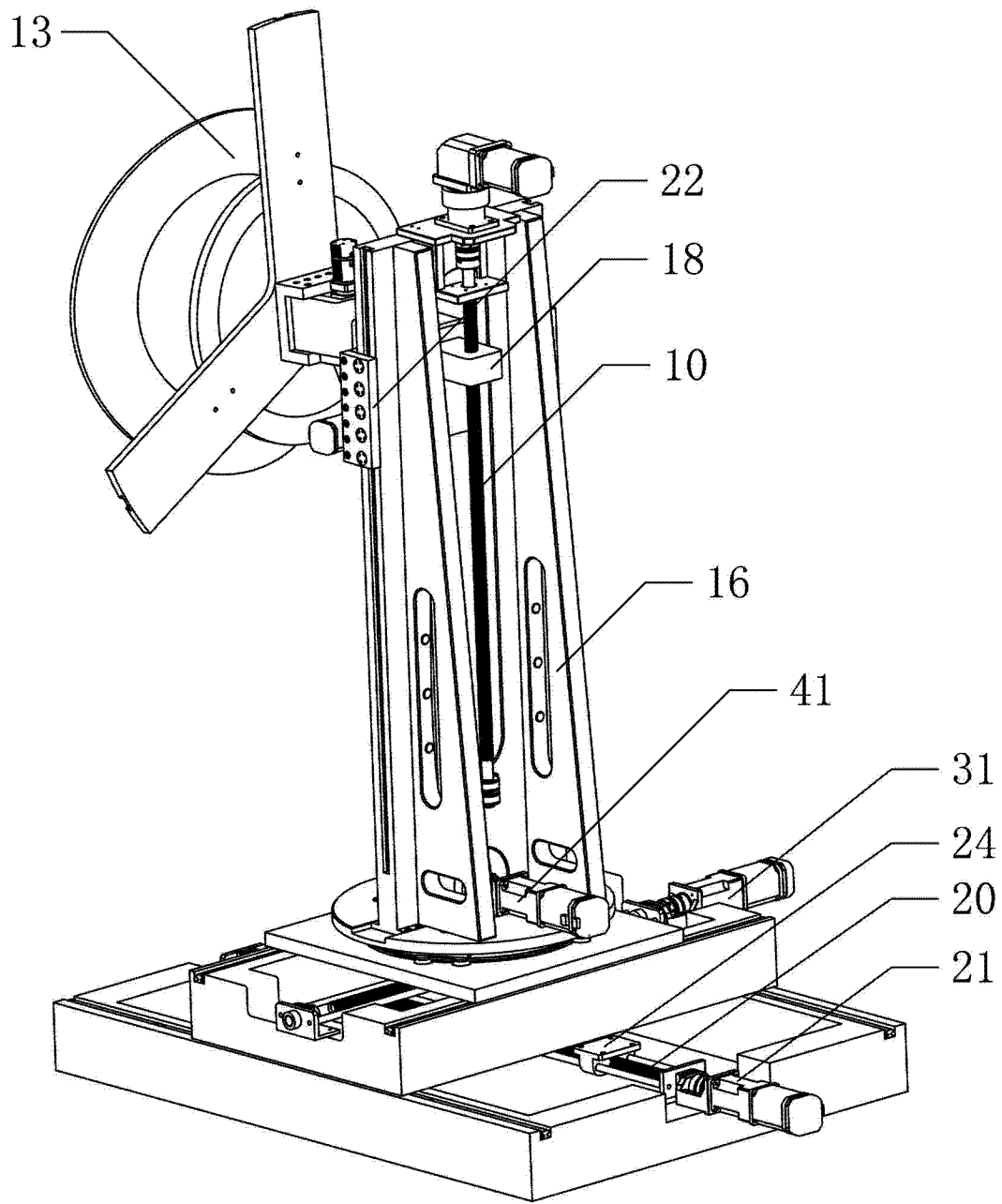


图 2

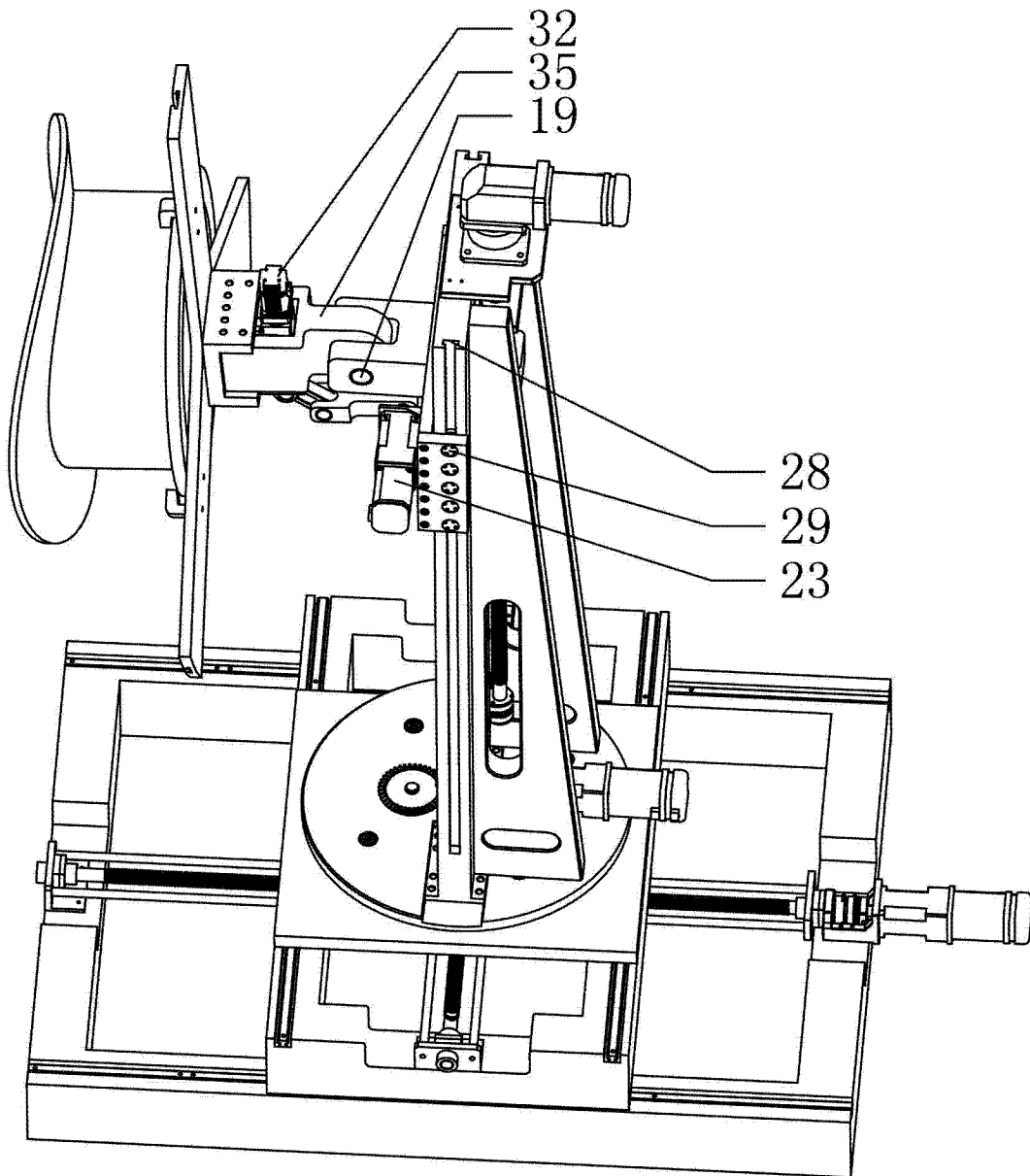


图 3

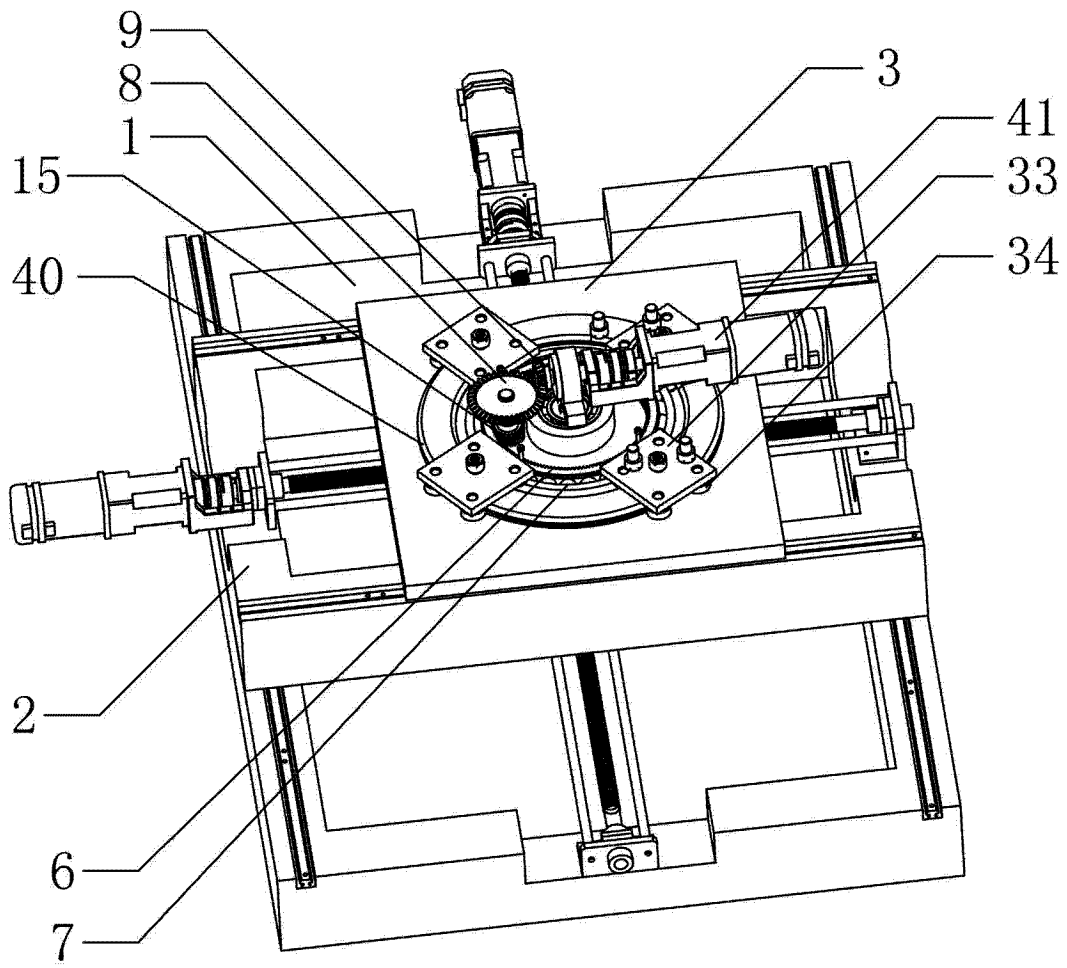


图 4

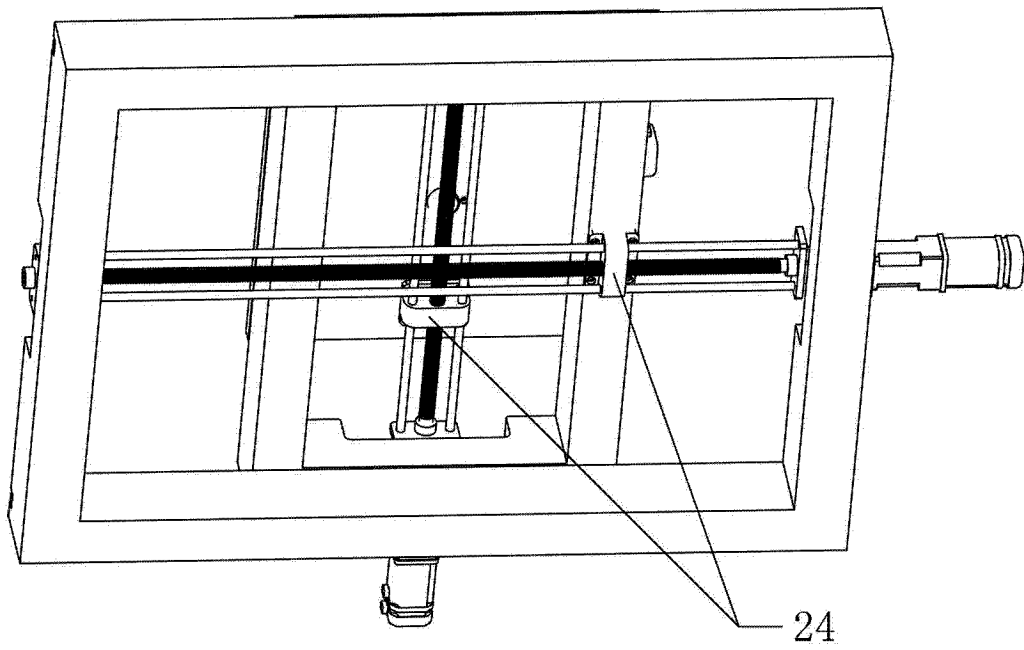


图 5

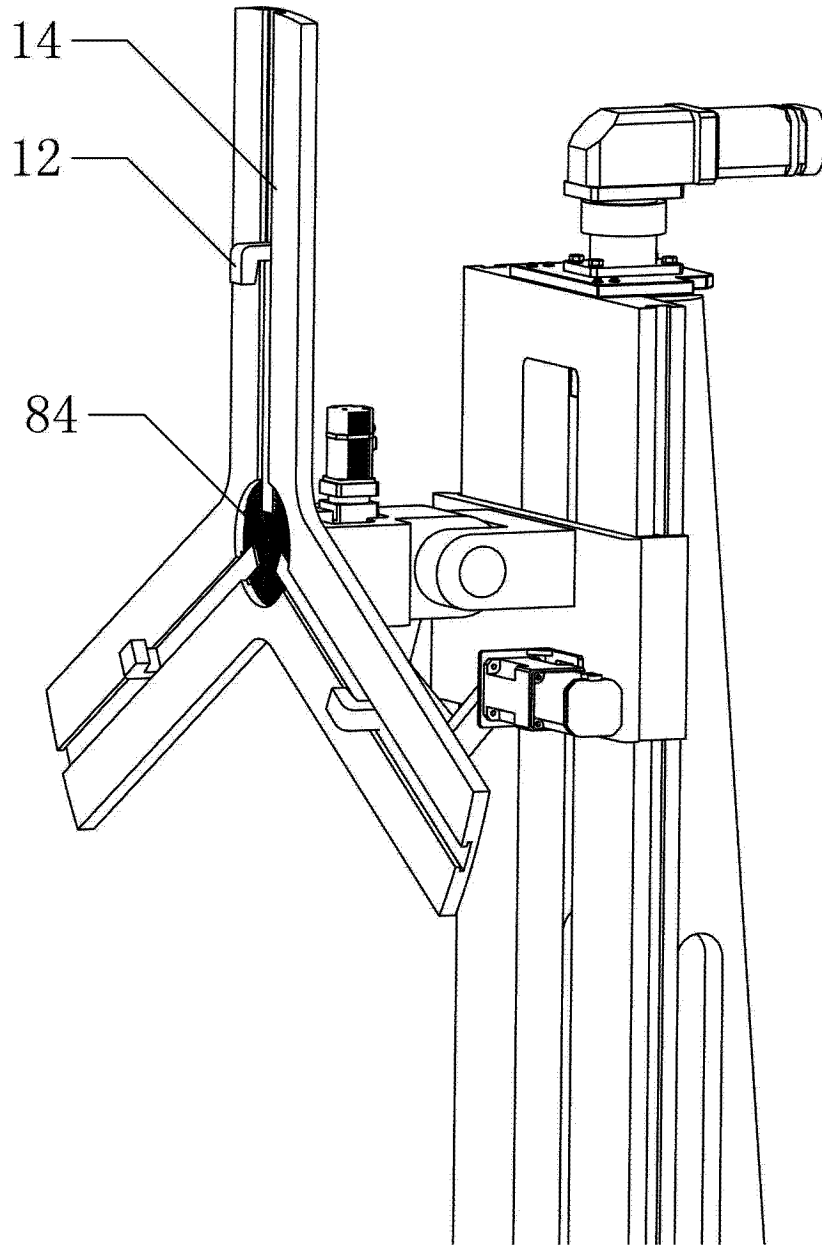


图 6

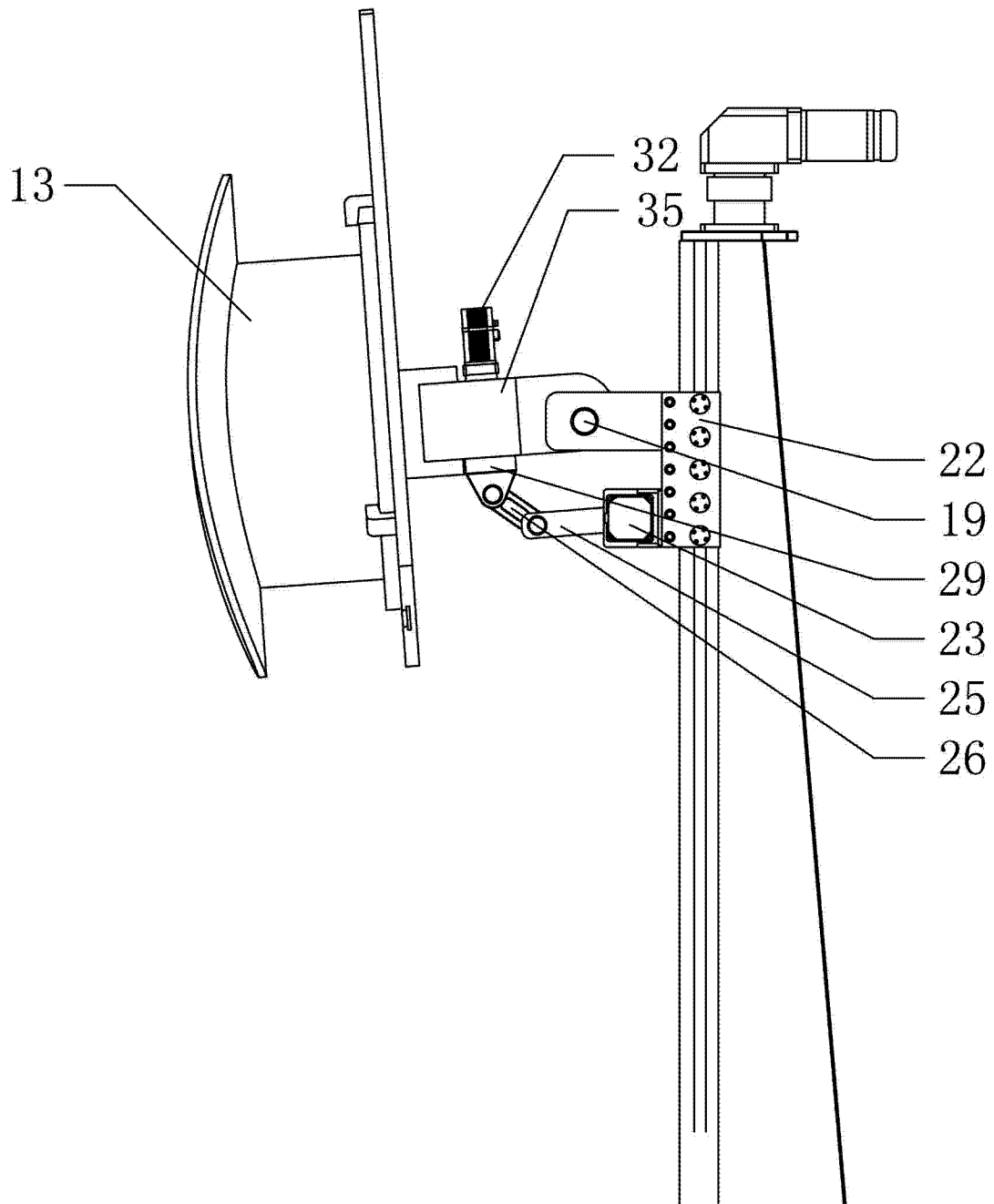


图 7

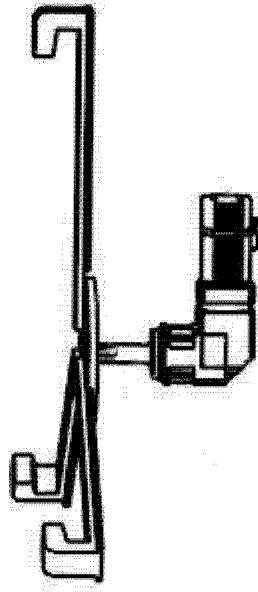


图 8