



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117340865 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 05

(21) 申请号 202311103563.9

(22) 申请日 2023.08.30

(71) 申请人 品湛智能装备(江苏)有限公司

地址 223800 江苏省宿迁市苏宿工业园区
新建元智能制造产业园11#厂房

(72) 发明人 夏雪刚 田耀辉

(74) 专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

专利代理师 王战

(51) Int. Cl.

B25J 9/10 (2006.01)

B25J 9/12 (2006.01)

B25J 9/02 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

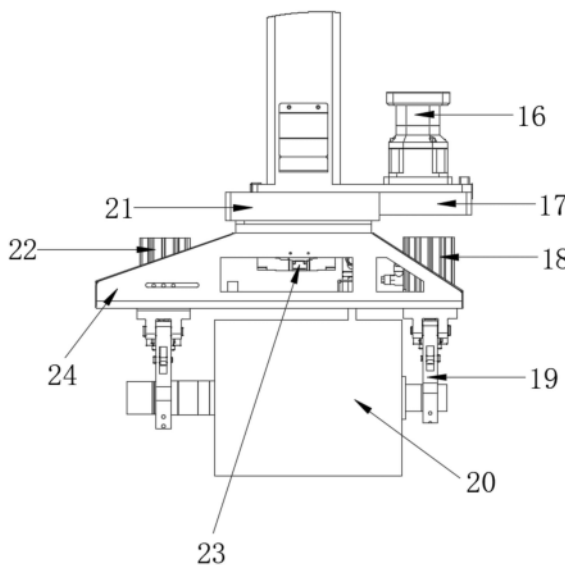
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种四轴桁架机械手装置

(57) 摘要

本发明公开了一种四轴桁架机械手装置,包括X轴横梁导轨,包括X轴横梁导轨的两组顶壁均设置有滑块组件,且两组所述滑块组件的顶部安装有Y轴横梁,所述Y轴横梁的外壁设置有Y轴齿条,且Y轴齿条的外侧滑动啮合有拖链支撑板,所述拖链支撑板内部装配有Z轴带拖链导轨,且Z轴带拖链导轨的底部安装有回转支撑轴承,所述回转支撑轴承的外侧啮合有齿轮。该四轴桁架机械手装置,采用四轴联动式设计,第四轴通过回转支撑机构与伺服电机配合,实现独立旋转,在维持操作简单的基础上,成本基本不变的前提下,极大的增强了桁架的通用性,并在一定程度上缓解工件初始位置定位要求高的问题,可多工位多角度放置工件。



1. 一种四轴桁架机械手装置,包括X轴横梁导轨(10),其特征在于,包括X轴横梁导轨(10)的两组顶壁均设置有滑块组件(27),且两组所述滑块组件(27)的顶部安装有Y轴横梁(4),所述Y轴横梁(4)的外壁设置有Y轴齿条(25),且Y轴齿条(25)的外侧滑动啮合有拖链支撑板(11),所述拖链支撑板(11)内部装配有Z轴带拖链导轨(9),且Z轴带拖链导轨(9)的底部安装有回转支撑轴承(21),所述回转支撑轴承(21)的外侧啮合有齿轮(17),且齿轮(17)的轴杆上端连接有C轴旋转伺服电机(16),所述回转支撑轴承(21)的底部四周安装有连接件(24),且连接件(24)的一侧竖直设置有夹抓气缸(18),并且连接件(24)的另一对侧竖直设置有夹爪气缸(22),所述夹抓气缸(18)和所述夹爪气缸(22)的底部均安装有夹爪(19),且夹爪(19)内侧夹持有工件(20),所述夹抓气缸(18)和夹爪气缸(22)的输入端连接有气缸电磁阀(23)用于控制;

所述X轴运动伺服电机(12)设置于所述X轴横梁导轨(10)的内部,所述X轴运动伺服电机(12)通过传动轴端连有bb联轴器(13),且延伸连接有轴承座(14),所述X轴运动伺服电机(12)通过Y轴横梁两端齿轮带动所述Y轴横梁(4)移动。

2. 根据权利要求1所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述Y轴横梁(4)通过滑块组件(27)安装于X轴横梁导轨(10)上。

3. 根据权利要求1所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述X轴横梁导轨(10)的底部四周安装有立柱(28),且立柱(28)一侧设置有配电柜(26)。

4. 根据权利要求1所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述拖链支撑板(11)的顶部固定连接有润滑系统(8),所述通过专用油泵、油管对传动齿轮、齿条进行持续性润滑。

5. 根据权利要求1所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述Y轴伺服电机(1)设置于所述拖链支撑板(11)的一侧,且与Y轴主托板固联,Y轴伺服电机(1)转动齿轮与Y轴齿条(25)配合带动Z轴主体沿Y轴方向直线运动。

6. 根据权利要求5所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述Z轴伺服电机(2)设置于所述Y轴伺服电机(1)的外部一侧,与Y轴主托板固联。

7. 根据权利要求1所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述X轴拖链槽(6)设置于所述X轴横梁导轨(10)的外侧处,且X轴拖链(7)设置于所述X轴拖链槽(6)的内侧处,所述X轴拖链(7)与Y轴横梁(4)相连接。

8. 根据权利要求1所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述抱闸机构(5)设置于所述拖链支撑板(11)的外侧处。

9. 根据权利要求3所述的一种四轴桁架机械手装置,其特征在于:所述工件治具(3)设置于多组所述立柱(28)的内侧,所述限位块(15)设置于所述Y轴横梁(4)的两侧。

一种四轴桁架机械手装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工技术领域,具体为一种四轴桁架机械手装置。

背景技术

[0002] 现今机械加工行业往往采用人工或专用设备上下物料,但随着社会科技的进步,机械加工产品的更新迭代速度增快,人工或专用设备在很多方面逐渐落后了社会的发展,出现了生产效率底下,柔性不够,占用空间成本大,人工劳动强度大,生产成本严重增加等情况。因此,迫切需要对高性能桁架机械手进行应用。机械加工行业运用桁架机械手是提高自动化程度,降低生产成本的重要手段。

[0003] 现有行架多采用龙门式结构,Z向(上下)滑轨,Y向横梁,X向滑轨,与立柱组成,伺服电机驱动齿轮与齿条满足三个方向上的直线运动,配合夹爪的夹紧与放松动作,实现自动上下料:

[0004] 1、三轴龙门架直线运动方式比较单一,只能实现工件一个方向上的拿放,无法适用需要特殊加工(需要旋转角度等)的工件,通用性较弱;

[0005] 2、对工件抓取拿放的初始位置要求较高。

[0006] 为了解决以上问题,本发明设计了四轴可联动式高性能行架机械手。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种四轴桁架机械手装置,以解决上述背景技术中提出的现有的三轴龙门架直线运动方式比较单一,只能实现工件一个方向上的拿放,无法适用需要特殊加工(需要旋转角度等)的工件,通用性较弱;对工件抓取拿放的初始位置要求较高的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种四轴桁架机械手装置,包括X轴横梁导轨,包括X轴横梁导轨的两组顶壁均设置有滑块组件,且两组所述滑块组件的顶部安装有Y轴横梁,所述Y轴横梁的外壁设置有Y轴齿条,且Y轴齿条的外侧滑动啮合有拖链支撑板,所述拖链支撑板内部装配有Z轴带拖链导轨,且Z轴带拖链导轨的底部安装有回转支撑轴承,所述回转支撑轴承的外侧啮合有齿轮,且齿轮的轴杆上端连接有C轴旋转伺服电机,所述回转支撑轴承的底部四周安装有连接件,且连接件的一侧竖直设置有夹抓气缸,并且连接件的另一对侧竖直设置有夹爪气缸,所述夹抓气缸和所述夹爪气缸的底部均安装有夹爪,且夹爪内侧夹持有工件,所述夹抓气缸和夹爪气缸的输入端连接有气缸电磁阀用于控制;

[0009] 所述X轴运动伺服电机设置于所述X轴横梁导轨的内部,所述X轴运动伺服电机通过传动轴端连有bb联轴器,且延伸连接有轴承座,所述X轴运动伺服电机通过Y轴横梁两端齿轮带动所述Y轴横梁移动。

[0010] 进一步的,所述Y轴横梁通过滑块组件安装于X轴横梁导轨上。

[0011] 进一步的,所述X轴横梁导轨的底部四周安装有立柱,且立柱一侧设置有配电柜。

[0012] 进一步的,所述拖链支撑板的顶部固定连接有润滑系统,所述通过专用油泵、油管对传动齿轮、齿条进行持续性润滑。

[0013] 进一步的,所述Y轴伺服电机设置于所述拖链支撑板的一侧,且与Y轴主托板固联,Y轴伺服电机转动齿轮与Y轴齿条配合带动Z轴主体沿Y轴方向直线运动。

[0014] 进一步的,所述Z轴伺服电机设置于所述Y轴伺服电机的外部一侧,与Y轴主托板固联。

[0015] 进一步的,所述X轴拖链槽设置于所述X轴横梁导轨的外侧处,且X轴拖链设置于所述X轴拖链槽的内侧处,所述X轴拖链与Y轴横梁相连接。

[0016] 进一步的,所述抱闸机构设置于所述拖链支撑板的外侧处。

[0017] 进一步的,所述工件治具设置于多组所述立柱的内侧,所述限位块设置于所述Y轴横梁的两侧。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该四轴桁架机械手装置,采用多个机构之间的相互配合,功能性强,采用四轴联动式设计,第四轴通过回转支撑机构与伺服电机配合,实现独立旋转,在维持操作简单的基础上,成本基本不变的前提下,极大的增强了桁架的通用性,并在一定程度上缓解工件初始位置定位要求高的问题,可多工位多角度放置工件。

[0019] 1.本发明,利用机械结构增加的功能实现工件由固定角度运动转换为可旋转任意角度运动,缓解现有行架机械手通用性弱的问题,控制逻辑简单,故障率低,维护率低,可以稳定的完成对工件的抓取拿放,旋转任意角度等工作,相对于普通三轴桁架机械手有着通用性更强的优点。

[0020] 2.本发明中,利用导轨机械机构实现工件在水平方向上的稳定移动,并配合伺服电机的稳定旋转和滑块组件的辅助,将旋转扭矩转换为水平推力,实现直线运动时的稳定,并通过润滑系统对传动件间进行润滑,以延长整个机械手使用寿命,降低位置调整时遇到的摩擦阻力。

附图说明

[0021] 图1为本发明一种四轴桁架机械手装置的俯视结构示意图;

[0022] 图2为本发明一种四轴桁架机械手装置的正视结构示意图;

[0023] 图3为本发明一种四轴桁架机械手装置的图2中F处局部放大结构示意图。

[0024] 图中:1、Y轴伺服电机;2、Z轴伺服电机;3、工件治具;4、Y轴横梁;5、抱闸机构;6、X轴拖链槽;7、X轴拖链;8、润滑系统;9、Z轴带拖链导轨;10、X轴横梁导轨;11、拖链支撑板;12、X轴运动伺服电机;13、联轴器;14、轴承座;15、限位块;16、C轴旋转伺服电机;17、齿轮;18、夹抓气缸;19、夹爪;20、工件;21、回转支撑轴承;22、夹爪气缸;23、气缸电磁阀;24、连接件;25、Y轴齿条;26、配电柜;27、滑块组件;28、立柱。

具体实施方式

[0025] 在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”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

示所指的装置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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 如图1-3所示,本发明提供一种技术方案:一种四轴桁架机械手装置,包括X轴横梁导轨10,包括X轴横梁导轨10的两组顶壁均设置有滑块组件27,且两组滑块组件27的顶部安装有Y轴横梁4,Y轴横梁4的外壁设置有Y轴齿条25,且Y轴齿条25的外侧滑动啮合有拖链支撑板11,拖链支撑板11内部装配有Z轴带拖链导轨9,且Z轴带拖链导轨9的底部安装有回转支撑轴承21,回转支撑轴承21的外侧啮合有齿轮17,且齿轮17的轴杆上端连接有C轴旋转伺服电机16,回转支撑轴承21的底部四周安装有连接件24,且连接件24的一侧竖直设置有夹抓气缸18,并且连接件24的另一对侧竖直设置有夹爪气缸22,夹抓气缸18和夹爪气缸22的底部均安装有夹爪19,且夹爪19内侧夹持有工件20,夹抓气缸18和夹爪气缸22的输入端连接有气缸电磁阀23用于控制;X轴运动伺服电机12设置于X轴横梁导轨10的内部,X轴运动伺服电机12通过传动轴端连有联轴器13,且延伸连接有轴承座14,X轴运动伺服电机12通过Y轴横梁两端齿轮带动Y轴横梁4移动;Y轴横梁4通过滑块组件27安装于X轴横梁导轨10上;X轴横梁导轨10的底部四周安装有立柱28,且立柱28一侧设置有配电柜26;拖链支撑板11的顶部固定连接有润滑系统8,通过专用油泵、油管对传动齿轮、齿条进行持续性润滑;Y轴伺服电机1设置于拖链支撑板11的一侧,且与Y轴主托板固联,Y轴伺服电机1转动齿轮与Y轴齿条25配合带动Z轴主体沿Y轴方向直线运动;Z轴伺服电机2设置于Y轴伺服电机1的外部一侧,与Y轴主托板固联;X轴拖链槽6设置于X轴横梁导轨10的外侧处,且X轴拖链7设置于X轴拖链槽6的内侧处,X轴拖链7与Y轴横梁4相连接;抱闸机构5设置于拖链支撑板11的外侧处;工件治具3设置于多组立柱28的内侧;

[0028] Y轴伺服电机1与Y轴主托板固联,伺服电机转动齿轮与Y轴齿条25配合带动Z轴主体沿Y轴方向直线运动;Z轴伺服电机2安装于Y轴主托板上,电机转动齿轮带动夹爪沿Z轴方向上下直线运动,抱闸机构5安装于Z轴托板上,夹爪上下运动过程中可及时制动;工件治具3按照要求安装定位,Y轴横梁4通过滑块组件27安装于X轴横梁导轨10上,X轴拖链7与Y轴横梁连接,主体在X轴拖链槽6中运动;X轴运动伺服电机12安装Y轴横梁4上与传动轴、联轴器13连接,伺服电机通过带动传动轴经联轴器13、轴承座14将动力传递至Y轴横梁两端齿轮,带动Y轴横梁沿X轴方向左右直线运动;润滑系统8与拖链支撑板11固联,通过专用油泵、油管对传动齿轮、齿条进行持续性润滑;Z轴带拖链导轨9与拖链支撑板11固联,拖链在Z轴带拖链导轨槽内上下运动,各轴横梁上安装限位块15,避免机械手过行程运行;C轴旋转伺服电机16与Z轴底板固连,旋转齿轮17带动回转支撑轴承21旋转;夹抓气缸18、夹爪气缸22和夹爪19共同组成工件夹爪,气缸电磁阀23驱动夹爪气缸动作抓取工件20,X轴横梁安装于立柱28,立柱底部设有高度调节螺杆,保证桁架水平度与垂直度;桁架机械手整体通过PLC控制运行,控制系统安装于设备配电柜26内部;

[0029] 采用四轴联动式设计,第四轴通过回转支撑机构与伺服电机配合,实现独立旋转,

在维持操作简单的基础上,成本基本不变的前提下,极大的增强了桁架的通用性,并在一定程度上缓解工件初始位置定位要求高的问题,可多工位多角度放置工件;

[0030] 利用机械结构增加的功能实现工件由固定角度运动转换为可旋转任意角度运动,缓解现有行架机械手通用性弱的问题,控制逻辑简单,故障率低,维护率低,可以稳定的完成对工件的抓取拿放,旋转任意角度等工作,相对于普通三轴桁架机械手有着通用性更强的优点;

[0031] 本发明通过伺服电机带动齿轮与齿条配合做出直线运动,其他形式的通过电机带动丝杆也可实现直线运动;

[0032] 本发明采用伺服电机驱动回转支撑轴承实现旋转功能,其他形式的通过电机带动皮带轮或链轮也可实现旋转功能。

[0033] 综上,该四轴桁架机械手装置,使用时,首先工件20定位于治具3,X轴运动伺服电机12正转,Y轴横梁向X+方向运动,到达工件上方停止运动,Y轴伺服电机1反转,Z轴整体向Y-方向运动至工件正上方,Z轴伺服电机2反转,C轴夹爪向Z-方向运动,C轴伺服电机同步正转至抓取位置,通过PLC程序控制,气缸电磁阀23动作,夹抓气缸18和夹爪气缸22带动两组夹爪19夹紧抓取工件;Z轴伺服电机正转,Z轴整体向Z+方向运动至指定高度,Y轴伺服电机正转,Z轴主体向Y+方向运动,X轴运动伺服电机同步反转,Y轴横梁整体向X-方向运动至放料机床/加工位上方,Z轴伺服电机反转,C轴夹爪带工件向Z-方向运动至放料位置,C轴旋转伺服电机反转至指定角度,气缸电磁阀动作,夹爪气缸带动夹爪松开工件,加工完成后,机械手按照相似步骤抓取工件放置已加工区。

[0034] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

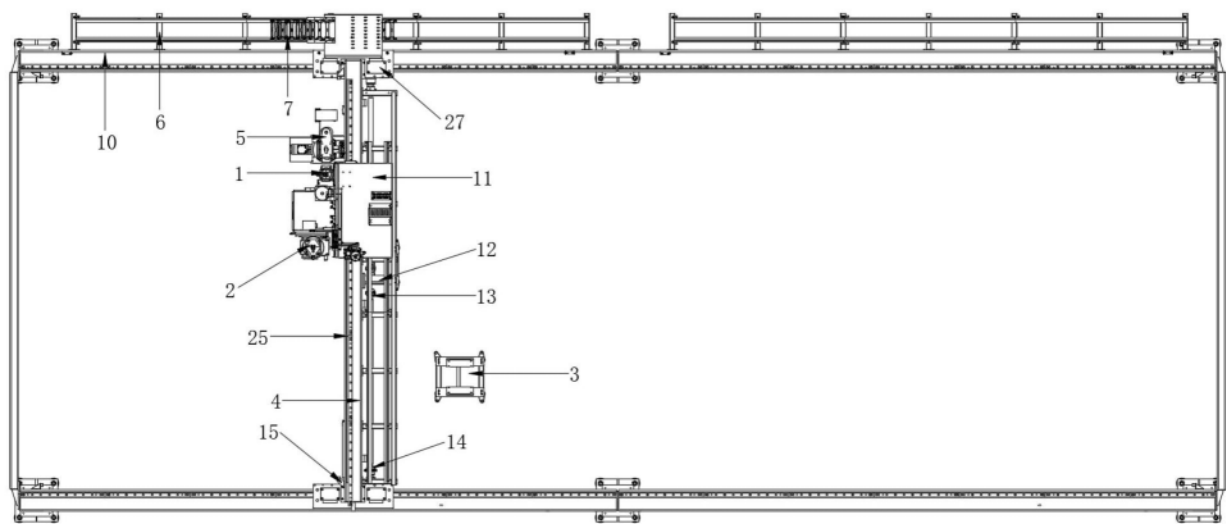


图1

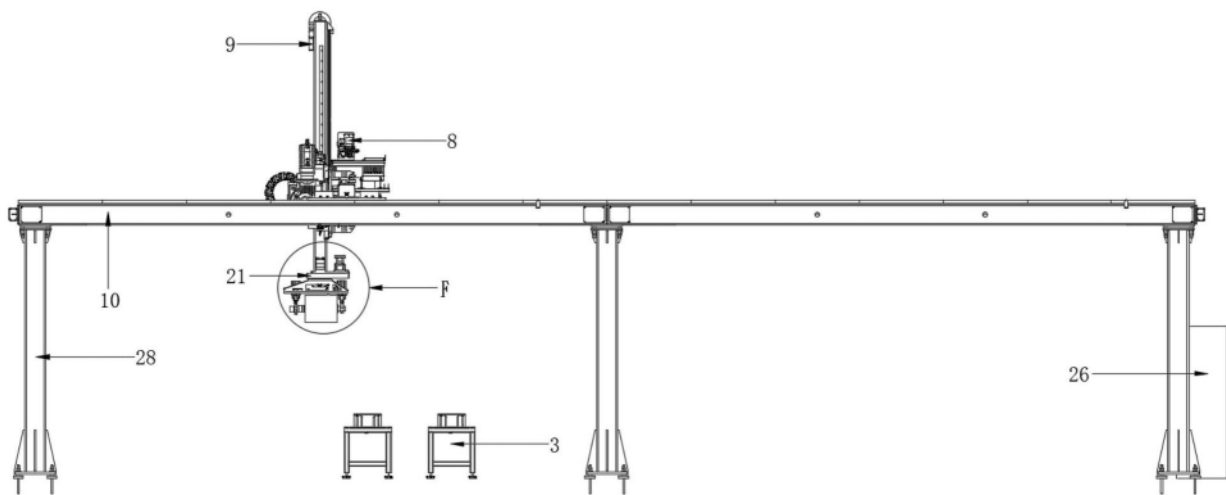


图2

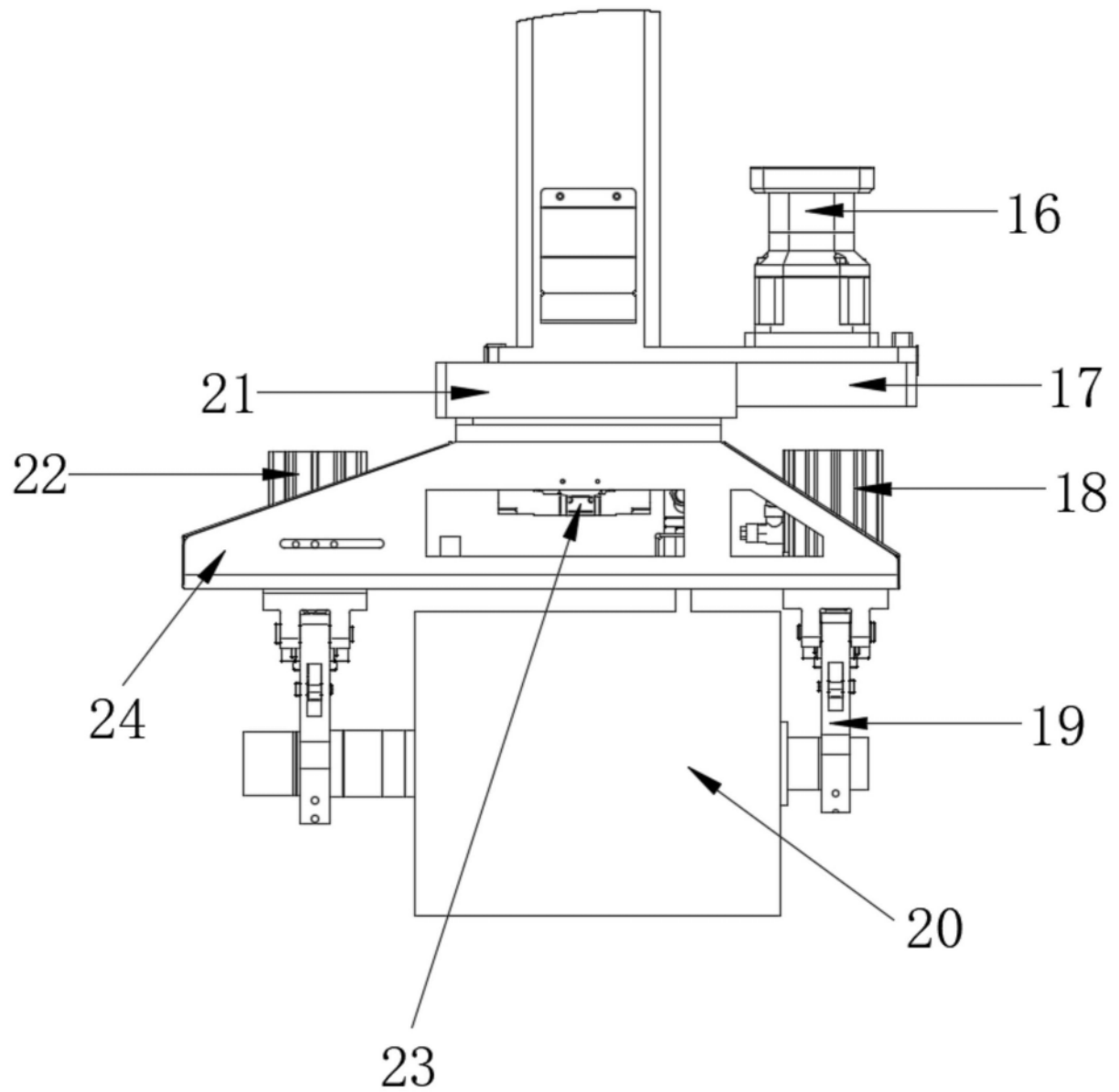


图3