



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109987541 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910215954.7

G01L 1/00(2006.01)

(22)申请日 2019.03.21

G01S 17/93(2006.01)

(71)申请人 沈阳飞研航空设备有限公司

地址 110147 辽宁省沈阳市于洪区洪润路  
73号(1门)

(72)发明人 于忠 李凤琴

(74)专利代理机构 沈阳利泰专利商标代理有限  
公司 21209

代理人 吴维敬

(51) Int. Cl.

B66F 3/46(2006.01)

B66F 17/00(2006.01)

B64F 5/40(2017.01)

G01C 3/00(2006.01)

G01C 9/00(2006.01)

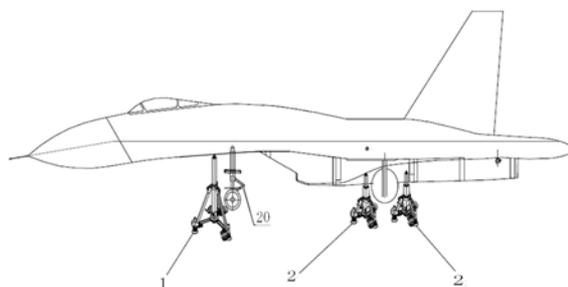
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

飞机智能电动机械顶升装置

(57)摘要

飞机智能电动机械顶升装置,包括机头顶升装置和两个机身顶升装置。机头顶升装置的底部有机头CCD视觉传感器。每个机身顶升装置的底部有机身CCD视觉传感器。机头顶升装置和机身顶升装置分别为一、二级顶升装置。机头顶升装置有机头激光测距传感器、机头水平倾角仪、机头压力传感器和机头激光避障传感器。每个机身顶升装置也有前述的多个传感器。可实现智能化的电动机械顶升飞机,并能据需要对飞机姿态调整。可电动移动到指定位置,有与地面外设的激光跟踪仪协同进行飞机的水平测量功能,通过压力传感器有过载保护并声光报警提示功能,有急停和入位确认功能,有减少侧向载荷功能,同时配备对应插头可实现各设备之间的快速连接与分离。



1. 飞机智能电动机械顶升装置,包括机头顶升装置(1)和两个机身顶升装置(2);其特征在于:

在机头顶升装置(1)的底部设有机头CCD视觉传感器(14);

在每个机身顶升装置(2)的底部均设有机身CCD视觉传感器。

2. 根据权利要求1所述的飞机智能电动机械顶升装置,其特征在于:

机头顶升装置(1)为一级顶升装置,两个机身顶升装置(2)均为二级顶升装置。

3. 根据权利要求1所述的飞机智能电动机械顶升装置,其特征在于:在机头顶升装置(1)的机头支撑外筒(15)表面设有机头激光测距传感器(23);

在每个机身顶升装置(2)的机身支撑外筒表面均设有机身激光测距传感器。

4. 根据权利要求1所述的飞机智能电动机械顶升装置,其特征在于:在机头顶升装置(1)的机头支撑外筒(15)表面设有机头水平倾角仪(12);

在每个机身顶升装置(2)的机身支撑外筒表面均设有机身水平倾角仪。

5. 根据权利要求1所述的飞机智能电动机械顶升装置,其特征在于:在机头顶升装置(1)的底部设有机头压力传感器(24);

在每个机身顶升装置(2)的底部均设有机身压力传感器。

6. 根据权利要求1所述的飞机智能电动机械顶升装置,其特征在于:在机头顶升装置(1)的底部设机头激光避障传感器(13);

在每个机身顶升装置(2)的底部均设机身激光避障传感器。

## 飞机智能电动机械顶升装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于飞机保障设备技术领域,特别是涉及飞机智能电动机械顶升装置。

### 背景技术

[0002] 飞机顶升装置是飞机保障设备的必备装备。飞机地面保障设备在部队保障飞行安全,完成训练作战任务中起着非常重要的作用,对实现飞机地面的检修、维护、拆装等工作具有不可或缺的作用。而目前飞机顶升装置的种类、数量繁多,给维修保障工作带来诸多不便,不适应航空装备发展的需要。现有飞机顶升装置多是手动液压升降系统,易漏油,易发生液压系统故障,人员操作比较烦累,时间长,效率低。随着航空事业的进步发展,对飞机保障设备的功能、性能指标要求都在不断的提高。需要研发更适合现代武器装备发展的飞机保障装备。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供飞机智能电动机械顶升装置,其结构设计先进合理,满足多种飞机机型的顶升,操作简便实用,提高飞机检修维护效率。

[0004] 采用的技术方案是:

飞机智能电动机械顶升装置,包括机头顶升装置和两个机身顶升装置。

[0005] 其技术要点在于:

在机头顶升装置的底部设有机头CCD视觉传感器。

[0006] 在每个机身顶升装置的底部均设有机身CCD视觉传感器。

[0007] 机头顶升装置为一级顶升装置,两个机身顶升装置均为二级顶升装置。

[0008] 在机头顶升装置的机头支撑外筒表面设有机头激光测距传感器。

[0009] 在每个机身顶升装置的机身支撑外筒表面均设有机身激光测距传感器。

[0010] 在机头顶升装置的机头支撑外筒表面设有机头水平倾角仪。

[0011] 在每个机身顶升装置的机身支撑外筒表面均设有机身水平倾角仪。

[0012] 在机头顶升装置的底部均有机头压力传感器。

[0013] 在每个机身顶升装置的底部均设有机身压力传感器。

[0014] 在机头顶升装置的底部设机头激光避障传感器。

[0015] 在每个机身顶升装置的底部均设机身激光避障传感器。

[0016] 其优点在于:

本装置可实现智能化的电动机械顶升飞机,并能根据需要对飞机姿态进行调整。具有电动移动到任何指定位置顶起飞机的功能,具有与地面外设的激光跟踪仪协同使用进行飞机的水平测量功能,具有通过压力传感器有过载保护并声光报警提示功能,具有急停和入位确认功能,具有减少侧向载荷功能,同时配备对应插头可实现各设备之间的快速连接与分离。所述控制系统的主控制器与主控制器、主控制器与其他单元之间采用总线通讯的方式进行通讯。

## 附图说明

- [0017] 图1为本发明跟飞机配合位置的结构示意图。
- [0018] 图2为本发明整体装置示意图。
- [0019] 图3为本发明中机头顶升装置结构图。
- [0020] 图4为本发明中机头顶升装置的顶升机构剖视图。
- [0021] 图5为本发明中机头全向轮行走机构图。
- [0022] 图6为本发明中机头顶升装置的机头地脚(调平机构和称重模块)结构图。
- [0023] 机头顶升装置(前顶升装置)1、机身顶升装置(主顶升装置)2、机头顶升装置电控箱3、机身顶升装置电控箱4、手持式遥控器5(有线)、机头三脚架支撑机构6、机头顶升机构7、机头全向轮行走机构8、机头地脚9(机头调平机构)、机头可拆卸电池包10、机头手动操纵轮11、机头水平倾角仪12、机头激光避障传感器13、机头CCD视觉传感器14、机头支撑外筒15、机头顶升筒16、机头旋转丝杠17、机头顶头18、机头顶升电机19、激光跟踪仪20、机头地脚手动操作杆21、机身顶头22、机头激光测距传感器23、机头压力传感器24。

## 具体实施方式

- [0024] 飞机智能电动机械顶升装置,包括机头顶升装置1和两个机身顶升装置2。
- [0025] 机头顶升装置1为一级顶升装置,两个机身顶升装置2可为二级顶升装置。
- [0026] 均为已知技术(千斤顶)。
- [0027] 机头顶升装置1主要结构如下:机头顶升装置1包括竖向设置在机头三脚架支撑机构6的机头顶升机构7,机头三脚架支撑机构6底部三个机头全向轮架分别设有三个机头全向轮行走机构8,机头三脚架支撑机构6底部还设有三个机头地脚9。机头顶升装置电控箱3设置在机头三脚架支撑机构6中下支撑部,同时机头三脚架支撑机构6中下支撑部还设有机头可拆卸电池包10。
- [0028] 在一个机头地脚9的底盘设有机头CCD视觉传感器14。
- [0029] 在机头顶升机构7的机头支撑外筒15表面设有机头激光测距传感器23,用于测量机头顶升机构7的机头顶头18位置。
- [0030] 在机头顶升机构7的机头支撑外筒15表面设有机头水平倾角仪12。
- [0031] 在每个机头地脚9的底盘上均设有机头压力传感器24。
- [0032] 在每个机头地脚9的底盘上均设有机头激光避障传感器13。
- [0033] 机头CCD视觉传感器14、机头水平倾角仪12、机头激光测距传感器23、机头压力传感器24和机头激光避障传感器13均与机头顶升装置电控箱3内的主控制器(PLC)对应连接。机头全向轮行走机构8的伺服电机、机头地脚9的伺服电机和机头顶升电机19均与机头顶升装置电控箱3内的主控制器对应连接。
- [0034] 每个机身顶升装置2均包括竖向设置在机身三脚架支撑机构的机身顶升机构,机身三脚架支撑机构底部三个机身全向轮架分别设有三个机身全向轮行走机构,机身三脚架支撑机构底部还设有三个机身地脚。机身顶升装置电控箱4设置在机身三脚架支撑机构中下支撑部,同时机身三脚架支撑机构中下支撑部还设有机身可拆卸电池包。
- [0035] 每个机身顶升装置2中的一个机身地脚的底盘均设有机身CCD视觉传感器。
- [0036] 每个机身顶升机构的机身支撑外筒表面均设有机身激光测距传感器。

- [0037] 在每个机身顶升机构的机身支撑外筒表面均设有机身水平倾角仪。
- [0038] 在每个机身顶升装置2的每个机身地脚的底盘上均设有机身压力传感器。
- [0039] 在每个机身顶升装置2的每个机身地脚的底盘上均设有机身激光避障传感器。
- [0040] 每个机身顶升装置2上的机身CCD视觉传感器、机身水平倾角仪、机身激光测距传感器、机身压力传感器和机身激光避障传感器均与所在的机身顶升装置2的机身顶升装置电控箱4内的主控制器(PLC)对应连接,同时每个机身三脚架支撑机构中下支撑部还均设有机身可拆卸电池包。
- [0041] 机头顶升装置电控箱3和两个机身顶升装置电控箱4对应连接,可以互相通讯。
- [0042] 机头可拆卸电池包10给机头顶升装置电控箱3和机头顶升装置的三个全向轮的伺服电机、地脚的伺服电机和机头顶升电机19等供电。
- [0043] 机身可拆卸电池包给机身顶升装置电控箱4和机身顶升装置2的三个全向轮、地脚和机身顶升电机等供电。
- [0044] 所述的全部全向轮行走机构和地脚均为市售已知产品。
- [0045] 多个压力传感器来测量顶升装置对飞机的作用力,多个压力传感器还可判断作用力是否偏载。
- [0046] 行走机构:三个电动机械顶升装置的行走底盘设计成三角架结构,可保证装置在使用过程中不与飞机起落架碰撞。使用三个全向轮完成行走功能,三个全向轮的安装方向互成120°夹角。通过全向轮的伺服电机分别控制每个全向轮产生不同的转速,可以使行走底盘向任意方向移动,并且能实现原地360°转动。顶升装置可电动移动到任何指定位置顶起飞机。设计运行速度0~2km/h,并连续可调,每个全向轮都有制动驻车功能。
- [0047] 全向轮的伺服电机、减速机、圆锥齿轮换向器、全向轮都有独立的传动轴  
全部固定在全向轮架上。当全向轮离合器接合、地脚离合器断开时,伺服电机和减速机带动全向轮转动使底盘行走。当底盘到达指定的位置后,全向轮离合器断开,地脚离合器接合,伺服电机和减速机带动通过圆锥齿轮换向器带动地脚丝杠升降,使地脚固定在地面上并根据水平倾角仪调整底盘的水平度。地脚也可以通过机头地脚手动操作杆21或者机身地脚手动操作杆来手动控制地脚的升降。
- [0048] 还有驱动单元负责为三个顶升装置行走和升降任务提供驱动力,升降部分由高精密丝杠及伺服电机构成。伺服系统为顶升装置实现行走过程中的定位及高精度的升降任务提供了保证。伺服系统选用市售国际品牌专门应用于标准运动控制的伺服系统,有利于提升机器设备性能,降低开发成本。
- [0049] 升降系统:由于机头顶升装置1的工作行程相对最低高度比较小,能够满足一级丝杠传动升降的行程要求。因此,空间允许机头顶升装置1的升降采用一级丝杠传动,下部机头旋转丝杠17转动驱动下部丝母和机头顶升筒16垂直升降。可以手动操作机头手动操纵轮11或者由机头顶升电机19带动机身顶头18上下移动。
- [0050] 由于机身顶升装置2的工作行程相对最低高度比较大,单级丝杠不能满足要求。因此将机身顶升装置2的升降设计成二级丝杠传动。此机身顶升装置2的主要结构为已知技术:机身顶升电机减速机带动下部丝杠转动,使下部丝母沿着下部丝杠升降。下部丝母与中间套筒连接成一体,外壳上用键限制中间套筒和下部丝母使其不发生转动。滑动花键轴可以上下滑动,下部丝杠通过滑动花键轴带动上部丝杠转动,因为中间套筒丝母和中间套筒

固定在一起不发生转动,所以上部丝杠也会产生升降。在机身顶头22和上部丝杠之间安装推力轴承,保证机身顶头22与飞机接触时不发生旋转。减速机具有两个输入轴,机身手动操纵杆通过棘轮机构、离合器与减速机手动输入轴相连,使顶升装置的升降也可以手动操作。机身手动操纵杆在不使用时可以拆卸下来。

[0051] 三个顶升装置具有精确同步顶升、下降功能,升降速度0~120mm/min,连续可调。水平

动力单元可拆卸电池包供电:电动机械顶升装置采用锂蓄电池提供电能供电,磷酸铁锂电池具有容量大、重量轻、寿命长、环保等特点,续航能力不小于2h。三个顶升装置各自携带一个磷酸铁锂电池包,同时该电池包允许被取下临时接入220V/380V动力电源,电池包的安装固定使用可快速拆装的锁扣机构。当电池电量不足时可以快速的卸下并换上电量充足的电池进行工作。电池包采用AC220V/380V充电器,适合于常用电源充电。设备直接连接电源即可进行快速充电,无需连接充电机。同时电动机械顶升装置带有电源线座,可直接接入AC220V电源插座,驱动电动机械顶升装置正常工作。各电池包由各自的电池管理系统进行充放电控制,提高电池的利用率,防止过度充电和放电,在电池发生短路的情况下能够及时切断输出防止引起火灾。

[0052] 人机单元:手持遥控器5及其触摸屏,及三个电控箱的触摸屏,手持遥控器5用以顶升装置行走过程的控制及升降的手动控制,各个触摸屏均可以于用以显示三个顶升装置的工作状态信息及工作参数设置。

[0053] 减少侧向载荷:每个顶升装置上都装有水平倾角仪,其每三个地脚通过地脚伺服电机自动调节水平度,减少顶升装置侧向载荷,通过激光测距传感器保证三个顶升装置同步顶升和下降功能,底盘上装有压力传感器。可测量顶升装置对飞机的作用力并判断是否偏载,通过上述措施可实现减少侧向力。

[0054] 检测单元由九个激光避障传感器、三个激光测距传感器、三水平倾角仪、九个压力传感器称重模块及CCD视觉系统(寻找顶窝)构成,完成顶升装置行走过程中的防护、升降过程中的定位、姿态调整、状态检测等任务。

[0055] 机头顶头18用于对应飞机机身下部的机头顶窝,两个机身顶头22用于对应飞机机身下部的机身顶窝。

[0056] 每套顶升装置主控制器安装于对应的顶升装置之中,每个主控制器负责控制各自对应的顶升装置的顶升和下降,任一顶升装置可以单个控制升降,也可对三个顶升装置或其中两个顶升装置同时控制升降,并能根据需要对飞机姿态进行调整,根据激光跟踪仪20的数据控制三个顶升装置的顶升和下降或根据需要对飞机姿态进行调整。

[0057] 所述控制单元是整个飞机智能电动顶升系统的控制核心,负责调度分配三个顶升装置的行走、升降任务,对系统的工作状态进行全面监控。三个顶升装置的控制单元各自配有PLC主控制器作为本体控制器,在执行同步升/降任务工作中,机头顶升装置1的主控制器可被指定为协调调度控制器,承担三个顶升装置升降高度、速度的协调任务,手持式遥控器5通过电缆与机头顶升装置1的主控制器连接。

[0058] 所述的飞机智能电动机械顶升装置通过由动力单元、驱动单元、人机单元、检测单元和控制单元等组成的控制系统完成所有动作。通过改变单个电动机械顶升装置的承载能力和最低高度及工作行程,即可适应不同机型的需要。

[0059] 机头顶升装置1和两个机身顶升装置通过对应线缆连接通讯,工作完成后可将线缆存放于机头顶升装置电控箱4内。

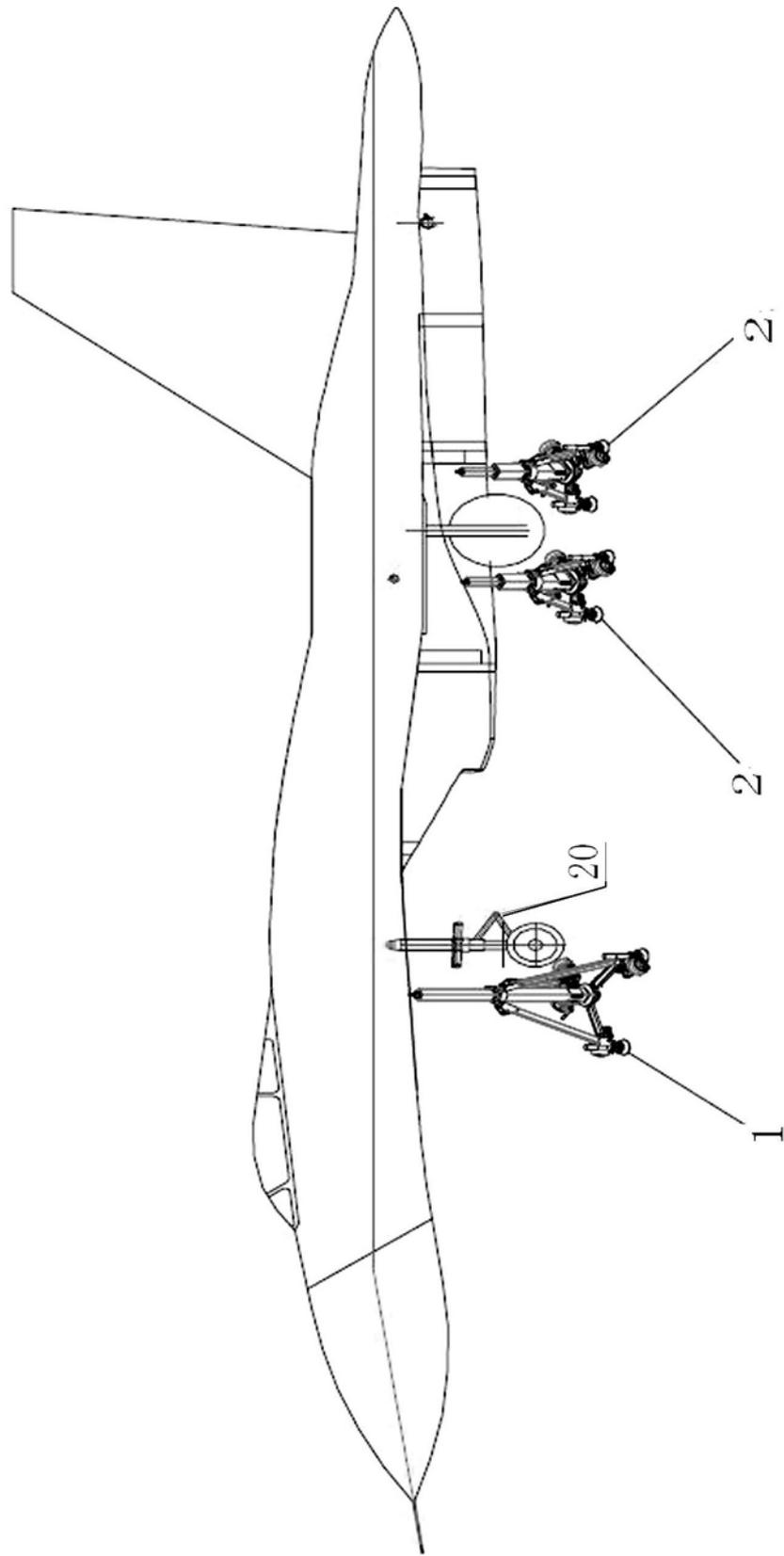


图1

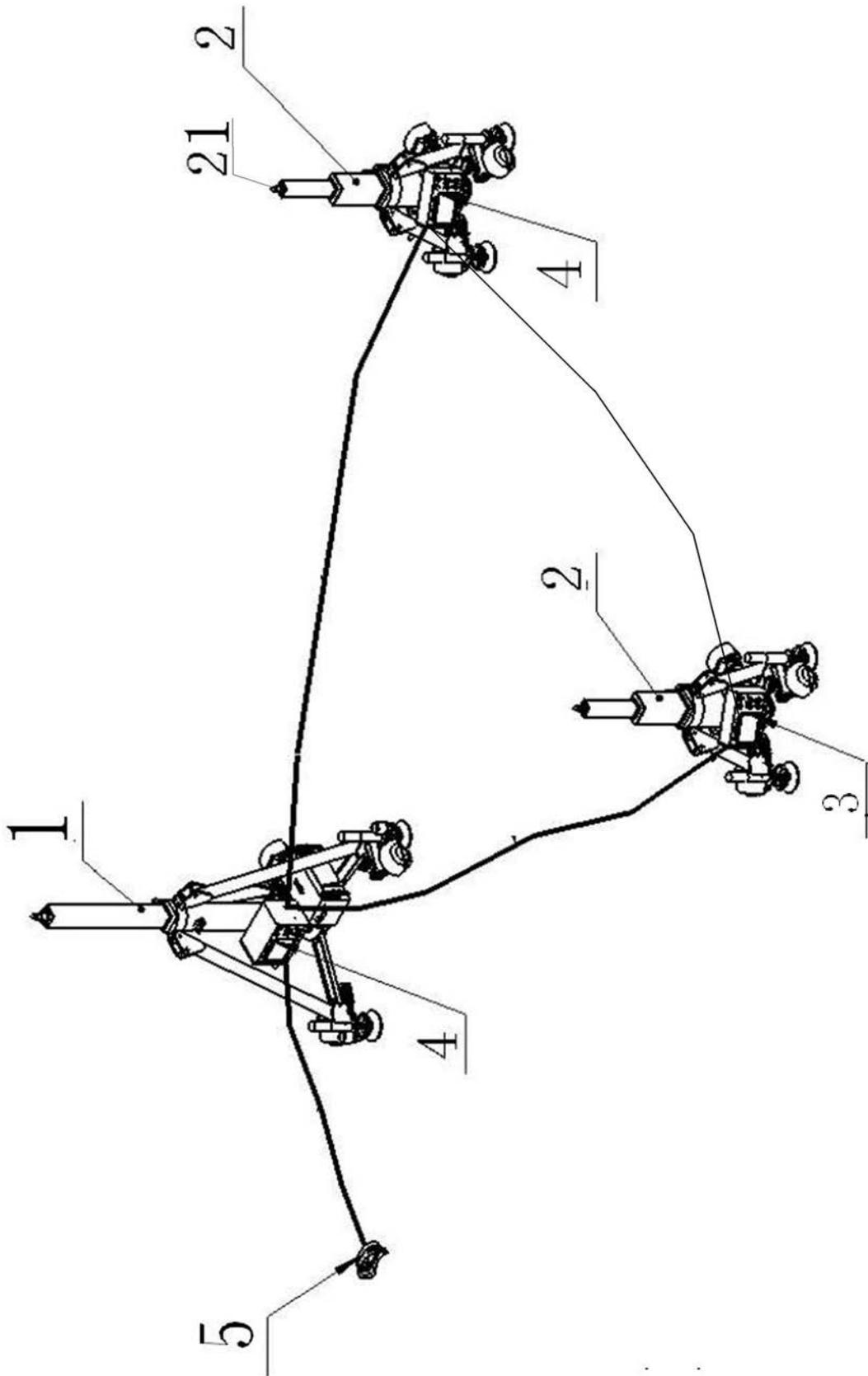


图2

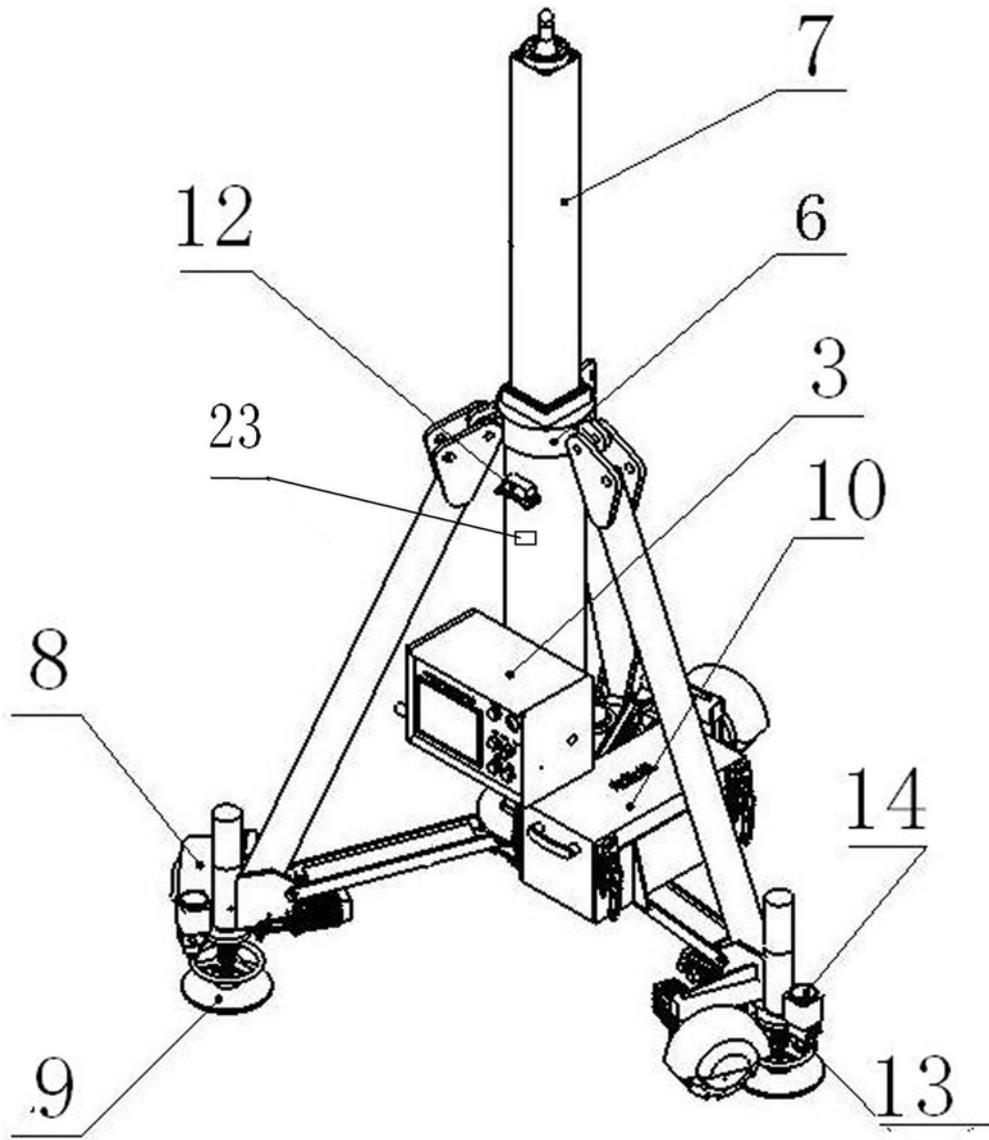


图3

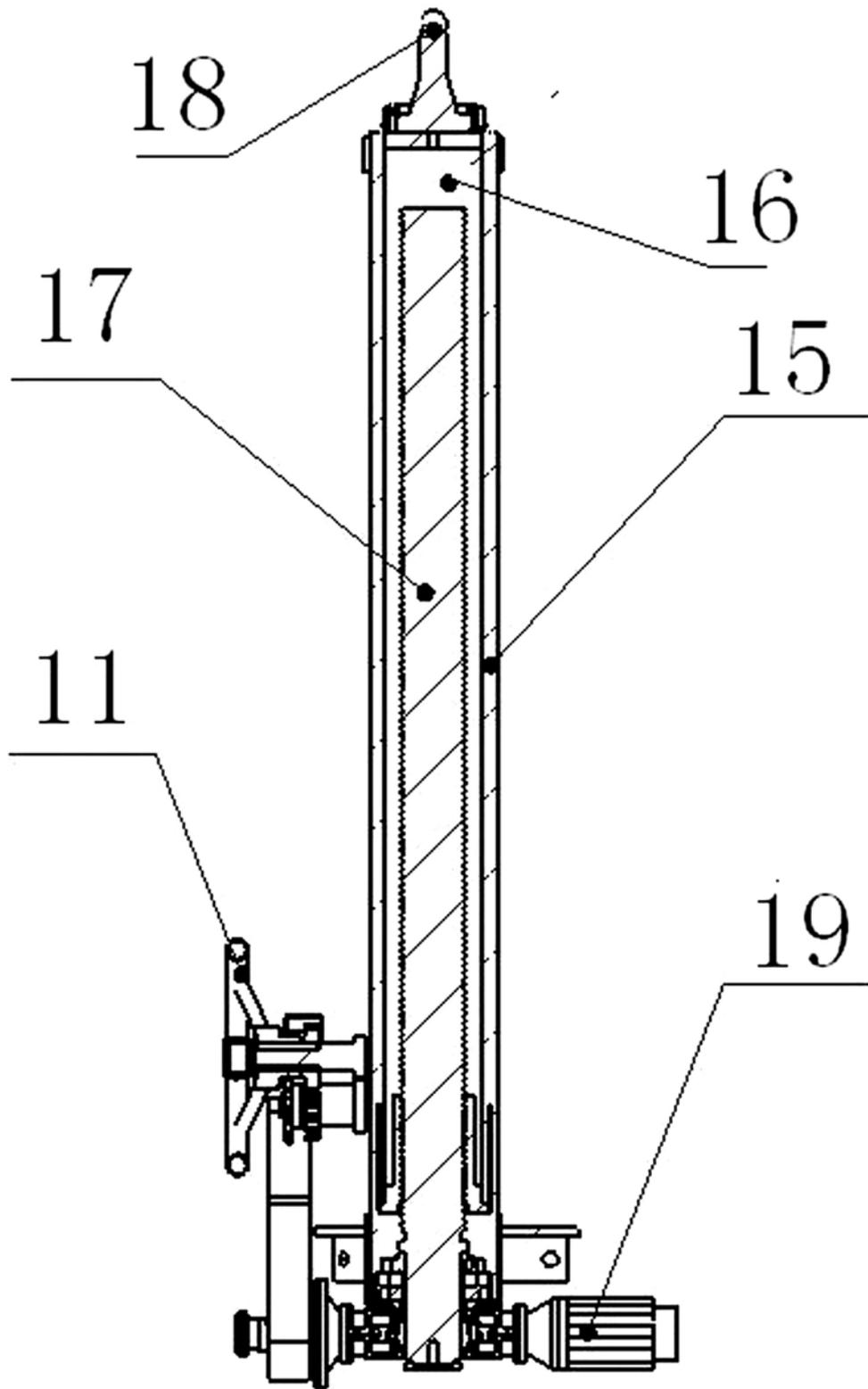


图4

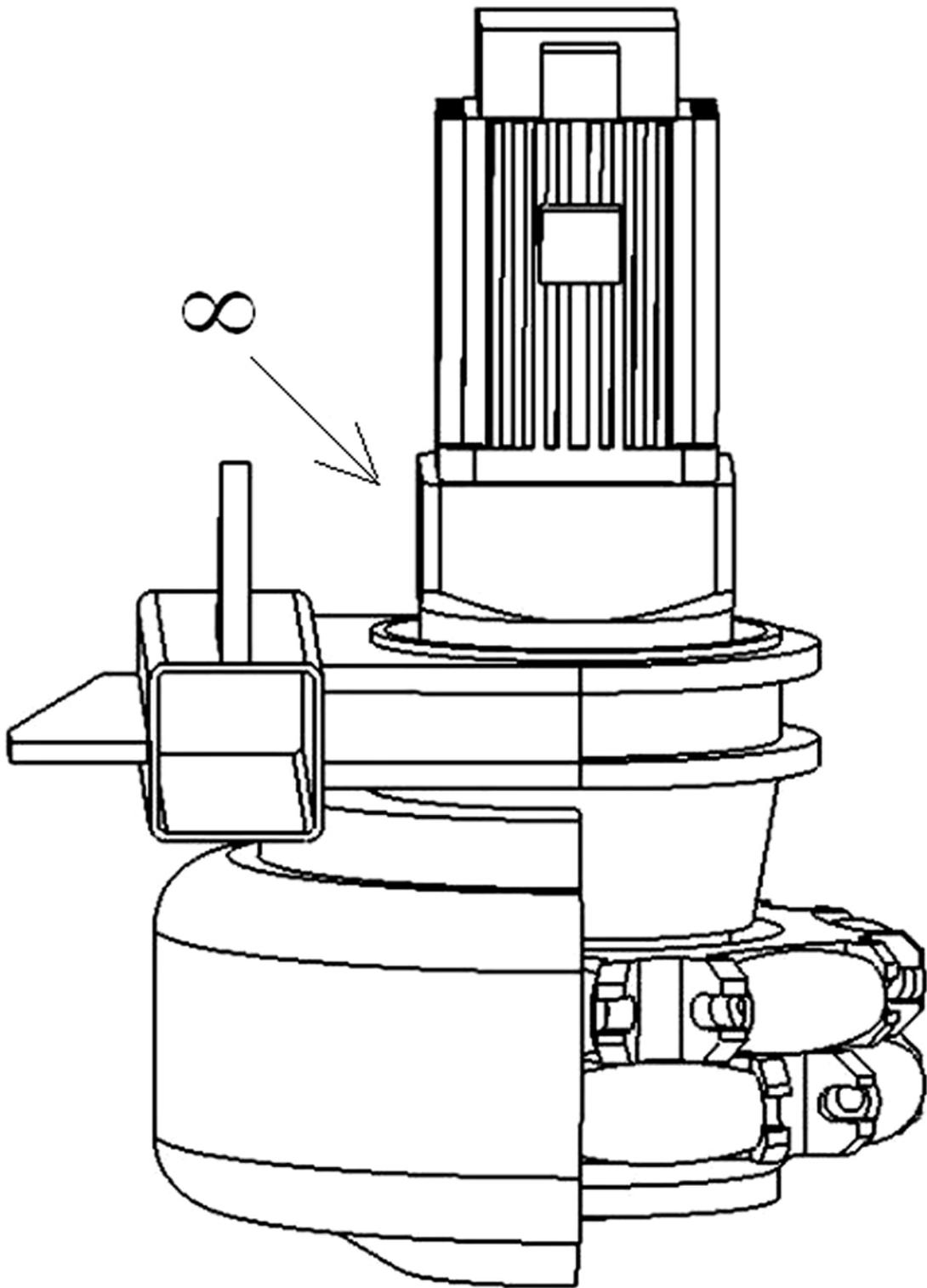


图5

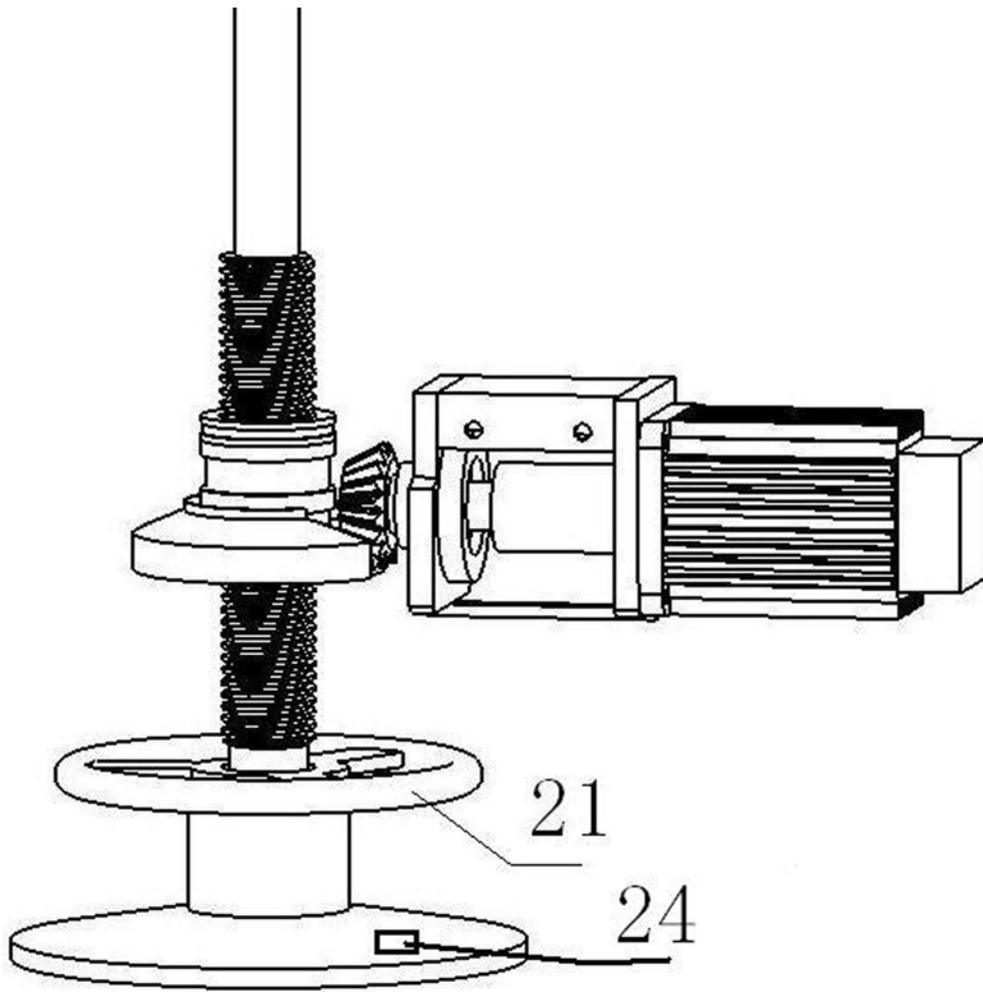


图6