



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111302236 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010107128.3

(22)申请日 2020.02.21

(71)申请人 廊坊中建机械有限公司

地址 065000 河北省廊坊市安次区龙河高新技术产业区地阔道86号

(72)发明人 刘中尧 耿贵军 李鑫 张伟
程声焱 曹正峰 杨丹 刘喜利
徐兴冉 杨怡康 柴现杰 祝捷

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435

代理人 杨玉廷

(51)Int.Cl.

B66C 23/28(2006.01)

B66C 23/88(2006.01)

B66C 23/62(2006.01)

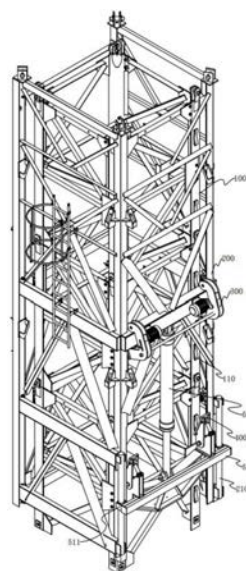
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

塔式起重机无人化顶升系统

(57)摘要

本申请提供一种塔式起重机无人化顶升系统,包括撑脚机构、导轨、顶升横梁、挂靴机构、监控模块及控制模块;撑脚机构固定在套架上,一对导轨竖直固定在套架两侧,一对导轨上连接顶升横梁的两端;顶升横梁连接在顶升液压缸的一端,顶升液压缸的另一端连接在套架的横梁上;挂靴机构与顶升横梁铰接;监控模块包括距离传感器及图像传感器,控制模块接收监控模块的信号,并向第一驱动结构及第二驱动结构发送控制信号。本申请的有益效果是:监控模块对顶升系统各部分运行状态进行检测,并将检测信号反馈控制模块,控制模块通过控制第一驱动结构及第二驱动结构实现起重机自动顶升,提高工作效率,减少人工成本。



1. 塔式起重机无人化顶升系统,所述塔式起重机包括竖直叠加的标准节(100)以及架设在标准节(100)外侧的套架(200),所述标准节(100)的两侧设有多个顶升块(110),各顶升块(110)沿竖直方向排布,其特征在于,包括撑脚机构(300)、导轨(210)、顶升横梁(510)、挂靴机构(400)、监控模块及控制模块;

所述撑脚机构(300)固定在套架(200)上,所述撑脚机构(300)包括与所述顶升块(110)相适配的撑脚扣(310)及驱动所述撑脚扣(310)转动的第一驱动结构(320);

一对所述导轨(210)竖直固定在所述套架(200)两侧,一对所述导轨(210)上分别通过约束环与所述顶升横梁(510)的两端相连接,所述顶升横梁(510)通过所述约束环沿所述导轨(210)竖直移动;

所述顶升横梁(510)连接在顶升液压缸(500)的一端,所述顶升液压缸(500)的另一端连接在所述套架(200)的横梁上,所述撑脚机构(300)固定在对应顶升液压缸(500)的套架(200)的横梁上;

所述挂靴机构(400)与所述顶升横梁(510)铰接连接,所述挂靴机构(400)包括与所述顶升块(110)相适配的挂靴套以及驱动所述挂靴套转动的第二驱动结构(420);

所述监控模块包括距离传感器及图像传感器,所述距离传感器分别设置在撑脚机构(300)、挂靴机构(400)及顶升液压缸(500)上,配置用于检测所在机构距离标准节的距离,所述图像传感器分别固定在所述套架(200)上,配置用于检测撑脚机构(300)、挂靴机构(400)及顶升液压缸(500)的运行状态;

所述控制模块与所述监控模块信号连接,所述控制模块配置用于:接收所述监控模块的信号,并向所述第一驱动结构(320)及第二驱动结构(420)发送控制信号。

2. 根据权利要求1所述的塔式起重机无人化顶升系统,其特征在于,一对所述挂靴套上分别连接有固定座(410),所述固定座(410)与所述顶升横梁(510)铰接连接,所述第二驱动结构(420)固定在所述固定座(410)上。

3. 根据权利要求2所述的塔式起重机无人化顶升系统,其特征在于,所述挂靴套包括挂扣板(430)以及固定在所述挂扣板(430)两侧的一对肋板(440),所述挂扣板(430)上设有与顶升块(110)外表轮廓相适配的开口;所述第二驱动结构(420)的固定端铰接在所述固定座(410)上,一对所述肋板(440)的一端相对地铰接在所述固定座(410)上,另一端与所述第二驱动结构(420)的活动端铰接连接。

4. 根据权利要求1所述的塔式起重机无人化顶升系统,其特征在于,所述第一驱动结构(320)设置为步进电机,所述撑脚扣(310)对应所述步进电机的输出端设置长条形的导向槽(311),所述步进电机的输出轴插入所述导向槽(311)内,所述步进电机驱动所述撑脚扣(310)以铰接端为圆心进行旋转。

5. 根据权利要求1所述的塔式起重机无人化顶升系统,其特征在于,所述撑脚机构(300)上设置的距离传感器设置在所述撑脚扣(310)的下端,撑脚扣(310)上设置的距离传感器配置用于检测撑脚扣(310)距离标准节(100)的距离;当撑脚扣(310)与标准节(100)的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制第一驱动结构(320)停止工作。

6. 根据权利要求1所述的塔式起重机无人化顶升系统,其特征在于,所述挂靴机构(400)上设置的距离传感器设置在所述挂靴套的上端,挂靴套上设置的距离传感器配置用于检测挂靴套距离标准节(100)的距离;当挂靴套与标准节(100)的距离达到设定阈值后,

所述控制模块控制第二驱动结构(320)停止工作。

7.根据权利要求1所述的塔式起重机无人化顶升系统,其特征在于,所述顶升液压缸(500)上设置的距离传感器设置在缸筒外侧的下端,顶升液压缸(500)上设置的距离传感器配置用于检测其外套下端与顶升横梁(510)的距离;当缸筒外侧的下端与顶升横梁(510)的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制顶升液压缸(500)停止工作。

塔式起重机无人化顶升系统

技术领域

[0001] 本公开涉及塔式起重机技术领域,具体涉及一种塔式起重机无人化顶升系统。

背景技术

[0002] 随着施工技术的飞速发展,建筑施工对塔机的技术性能要求越来越高,尤其是对塔机的安全性能要求更高,由于施工现场塔机安全事故的不断发生,塔机安全性能越来越得到重视。

[0003] 目前塔机是依靠套架以及附属部件利用人工实现塔机的顶升,此种顶升方式,依赖人工程度高,顶升效率低,对人的危险系数大,且事故占比率较高。针对上述问题,塔机行业内也采取了一系列的方式减少顶升过程事故的发生。主要表现如下两个方面:一是增加安全监控系统、安拆保护系统,实时监控塔机顶升各个运动部件的运行状态;二是加强施工现场的管理,提升作业人员整体素质,应用可视化监控系统,监控塔机操作人员和塔机的工作状况。

[0004] 此两种方式能够通过现场管理和监控系统,实时防控顶升事故的发生,一定程度上降低事故的发生率,但未能从根本上解决塔机顶升时的安全隐患。

发明内容

[0005] 本申请的目的是针对以上问题,提供一种塔式起重机无人化顶升系统。

[0006] 第一方面,本申请提供一种塔式起重机无人化顶升系统,所述塔式起重机包括竖直叠加的标准节以及架设在标准节外侧的套架,所述标准节的两侧设有多个顶升块,各对顶升块沿竖直方向排布,包括撑脚机构、导轨、顶升横梁、挂靴机构、监控模块及控制模块;所述撑脚机构固定在套架上,所述撑脚机构包括与所述顶升块相适配的撑脚扣及驱动所述撑脚扣转动的第一驱动结构;一对所述导轨竖直固定在所述套架两侧,一对所述导轨上分别通过约束环与所述顶升横梁的两端相连接,所述顶升横梁通过所述约束环沿所述导轨竖直移动;所述顶升横梁连接在顶升液压缸的一端,所述顶升液压缸的另一端连接在所述套架的横梁上,所述撑脚机构固定在对应顶升液压缸的套架的横梁上;所述挂靴机构与所述顶升横梁铰接连接,所述挂靴机构包括与所述顶升块相适配的挂靴套以及驱动所述挂靴套转动的第二驱动结构;所述监控模块包括距离传感器及图像传感器,所述距离传感器分别设置在撑脚机构、挂靴机构及顶升液压缸上,配置用于检测所在机构距离标准节的距离,所述图像传感器分别固定在所述套架上,配置用于检测撑脚机构、挂靴机构及顶升液压缸的运行状态;所述控制模块与所述监控模块信号连接,所述控制模块配置用于:接收所述监控模块的信号,并向所述第一驱动结构及第二驱动结构发送控制信号。

[0007] 根据本申请实施例提供的技术方案,一对所述挂靴套上分别连接有固定座,所述固定座与所述顶升横梁铰接连接,所述第二驱动结构固定在所述固定座上。

[0008] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述挂靴套包括挂扣板以及固定在所述挂扣板两侧的一对肋板,所述挂扣板上设有与顶升块外表轮廓相适配的开口;所述第二驱动结

构的固定端铰接在所述固定座上,一对所述肋板的一端相对地铰接在所述固定座上,另一端与所述第二驱动结构的活动端铰接连接。

[0009] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述第一驱动结构设置为步进电机,所述撑脚扣对应所述步进电机的输出端设置长条形的导向槽,所述步进电机的输出轴插入所述导向槽内,所述步进电机驱动所述撑脚扣以铰接端为圆心进行旋转。

[0010] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述撑脚机构上设置的距离传感器设置在所述撑脚扣的下端,撑脚扣上设置的距离传感器配置用于检测撑脚扣距离标准节的距离;当撑脚扣与标准节的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制第一驱动结构停止工作。

[0011] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述挂靴机构上设置的距离传感器设置在所述挂靴套的上端,挂靴套上设置的距离传感器配置用于检测挂靴套距离标准节的距离;当挂靴套与标准节的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制第二驱动结构停止工作。

[0012] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述顶升液压缸上设置的距离传感器设置在缸筒外侧的下端,顶升液压缸上设置的距离传感器配置用于检测其外套下端与顶升横梁的距离;当缸筒外侧的下端与顶升横梁的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制顶升液压缸停止工作。

[0013] 本发明的有益效果:通过监控模块对撑脚机构、挂靴机构、顶升液压缸以及套架的运行状态进行检测,并将检测信号反馈至控制模块,控制模块通过分别向第一驱动结构、第二驱动结构及顶升液压缸发送控制信号,实现起重机自动将标准节叠加在套架内侧的标准节上,提高了起重机顶升的工作效率,节省人力成本,提高操作的安全性;另外在顶升液压缸带动挂靴机构移动的过程中,由于连接在顶升液压缸上的顶升横梁的两端连接在竖直设置的导轨上,使得顶升横梁在移动过程中沿着导轨竖直移动,因此使得顶升横梁在导轨的约束下竖直移动,从而增加整个顶升装置移动的稳定性及安全性。

附图说明

[0014] 图1为本申请第一种实施例的结构示意图;

[0015] 图2为图1中撑脚机构一侧的结构示意图;

[0016] 图3为图1中撑脚机构另一侧的结构示意图;

[0017] 图4为图1中挂靴机构的示意图;

[0018] 图5为图1中顶升液压缸及顶升横梁的示意图;

[0019] 图6为本申请第一种实施例的控制系统原理框图;

[0020] 图中所述文字标注表示为:100、标准节;110、顶升块;200、套架;210、导轨;300、撑脚机构;310、撑脚扣;311、导向槽;320、第一驱动结构;400、挂靴机构;410、固定座;420、第二驱动结构;430、挂扣板;440、肋板;500、顶升液压缸;510、顶升横梁;511、约束环。

具体实施方式

[0021] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本申请进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本申请的保护范围有任何的限制作用。

[0022] 如图1-6所示为本申请的第一种实施例的示意图,所述塔式起重机包括竖直叠加

的标准节100以及架设在标准节100外侧的套架200,所述标准节 100的两侧设有多个顶升块110,各对顶升块110沿竖直方向排布,包括撑脚机构300、导轨210、顶升横梁510、挂靴机构400、监控模块及控制模块。

[0023] 所述撑脚机构300固定在套架200上,如图2所示所述撑脚机构300 包括与所述顶升块110相适配的撑脚扣310及驱动所述撑脚扣310转动的第一驱动结构320。本实施例中,所述撑脚扣310的一端铰接在所述套架 200上,另一端连接在所述第一驱动结构320的输出端。本实施例中,撑脚扣310可活动地卡扣连接顶升块110,撑脚扣310的一端铰接在套架200上,另一端与第一驱动结构320的输出端连接,第一驱动结构320的输出轴旋转设定角度带动撑脚扣310以铰接端为中心进行旋转,进而实现撑脚扣310 与顶升块110的结合与分离。

[0024] 在一优选实施方式中,所述第一驱动结构320设置为步进电机,所述撑脚扣310对应所述步进电机的输出端设置长条形的导向槽311,所述步进电机的输出轴插入所述导向槽311内,所述步进电机驱动所述撑脚扣310 以铰接端为圆心进行旋转。在其他实施方式中第一驱动结构还可以设置为液压缸、气缸等驱动结构。本优选实施方式中,第一驱动结构320的输出轴旋转使得输出轴连接撑脚扣310导向槽311的不同位置,进而带动撑脚扣310进行旋转,实现撑脚扣310的旋转移动。

[0025] 一对所述导轨210竖直固定在所述套架200两侧,一对所述导轨210 上分别通过约束环与所述顶升横梁510的两端相连接,所述顶升横梁510 通过所述约束环沿所述导轨210 竖直移动。

[0026] 所述顶升横梁510连接在顶升液压缸500的一端,所述顶升液压缸500 的另一端连接在所述套架200的横梁上,所述撑脚机构300固定在对应顶升液压缸500的套架200的横梁上。本实施例中在套架200上设置顶升横梁510并且顶升横梁510的两端可滑动地连接在竖直设置的导轨210上,从而使得顶升横梁510在竖直移动过程中能够沿着导轨210的方向进行竖直移动,从而导轨210对顶升横梁510以及整个顶升装置起到更加牢固、稳定的作用,因此也使得与顶升横梁510连接在顶升液压缸500在伸缩过程中在顶升横梁510及导轨210的约束下更加稳定地伸缩移动。

[0027] 所述挂靴机构400与所述顶升横梁510铰接连接,所述挂靴机构400 包括与所述顶升块110相适配的挂靴套以及驱动所述挂靴套转动的第二驱动结构420。本实施例中,通过第二驱动结构420驱动挂靴套进行旋转进而使得挂靴套与顶升块110结合或者脱离。本实施例中,第二驱动结构420 采用液压缸结构,在其他实施例中第二驱动结构420还可以采用气缸、步进电机等其他驱动结构。

[0028] 在一优选实施方式中,一对所述挂靴套上分别连接有固定座410,所述固定座410与所述顶升横梁510铰接连接,所述第二驱动结构420固定在所述固定座410上。优选地,所述挂靴套包括挂扣板430以及固定在所述挂扣板430两侧的一对肋板440,所述挂扣板430上设有与顶升块110外表轮廓相适配的开口;所述第二驱动结构420的固定端铰接在所述固定座410 上,一对所述肋板440的一端相对地铰接在所述固定座410上,另一端与所述第二驱动结构420的活动端铰接连接。本优选实施方式中,第二驱动结构420通过驱动固定座410上的一对肋板440旋转移动进而带动与肋板 440固定连接的挂扣板430旋转移动,由于挂扣板430上设有与顶升块110 外形轮廓相适配的开口,使得挂扣板430套设在顶升块110上或者与顶升块110分离。

[0029] 所述监控模块包括距离传感器及图像传感器,所述距离传感器分别设置在撑脚机构300、挂靴机构400及顶升液压缸500上,配置用于检测所在机构距离标准节的距离,所述图像传感器分别固定在所述套架200上,配置用于检测撑脚机构300、挂靴机构400及顶升液压缸500的运行状态。本实施例中,多点布置的图像传感器可以360°获知套架200的运行状态的图像,从而增加整个系统运行的准确性与安全性。同时在撑脚机构300、挂靴机构400及顶升液压缸500上分别布置距离传感器,可以获知各部分的运行状态,从而增加整个系统运行的准确性与安全性。

[0030] 所述控制模块与所述监控模块信号连接,所述控制模块配置用于:接收所述监控模块的信号,并向所述第一驱动结构320及第二驱动结构420 发送控制信号。本实施例中,套架200在顶升液压缸500的作用下进行垂直方向的移动。

[0031] 在一优选实施方式中,所述撑脚机构300上设置的距离传感器设置在所述撑脚扣310的下端,撑脚扣310上设置的距离传感器配置用于检测撑脚扣310距离标准节100的距离;当撑脚扣310与标准节100的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制第一驱动结构320停止工作。

[0032] 在一优选实施方式中,所述挂靴机构400上设置的距离传感器设置在所述挂靴套的上端,挂靴套上设置的距离传感器配置用于检测挂靴套距离标准节100的距离;当挂靴套与标准节100的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制第二驱动结构320停止工作。

[0033] 在一优选实施方式中,所述顶升液压缸500上设置的距离传感器设置在缸筒外侧的下端,顶升液压缸500上设置的距离传感器配置用于检测其外套下端与顶升横梁510的距离;当缸筒外侧下端与顶升横梁510的距离达到设定阈值后,所述控制模块控制顶升液压缸停止工作。

[0034] 本实施的系统初始阶段默认为撑脚机构300及挂靴机构400分别与相对应的顶升块110锁紧结合,顶升液压缸500处于收缩状态,由于撑脚机构300设置在挂靴机构400上方,因此撑脚机构300相对于挂靴机构400 连接在挂靴机构400所在的顶升块110上方设定距离的顶升块110上。本实施例中,标准节100是由多个标准节垂直叠加组成,套架200套设在标准节100外侧用于辅助标准节100需要增高时增加标准节。因此起重机需要叠加标准节的后续工作过程如下:

[0035] 控制模块控制第一驱动结构320旋转带动撑脚机构300的撑脚扣310 旋转使得撑脚扣310逐渐与相应的顶升块110解锁,直至撑脚扣310与顶升块110完全脱离。此时位于撑脚机构300下方的挂靴机构400处于与相对应的顶升块110锁紧的状态;

[0036] 控制模块控制顶升液压缸500向上伸长,顶升撑脚机构300及套架200 向上移动,此时锁紧在标准节100顶升块110上的挂靴机构400为套架200、撑脚机构300及顶升液压缸500的移动提供支撑力;

[0037] 控制模块检测撑脚机构300到达上一层顶升块110的位置后,控制顶升液压缸500停止伸长控制第一驱动结构320旋转使得撑脚扣310与相应的顶升块110逐渐卡扣锁紧,直至距离传感器检测到撑脚扣310与顶升块 110完全锁紧结合后,控制第一驱动结构320停止工作;

[0038] 控制模块控制第二驱动结构420控制挂扣板430逐渐与相应的顶升块 110脱离,直至距离传感器检测到挂扣板430与顶升块110完全脱离时,控制第二驱动结构420停止工作;

[0039] 控制模块控制连接挂靴机构400的顶升液压缸500的一端向靠近撑脚机构300的一侧回缩,顶升液压缸500上的距离传感器检测到与顶升横梁 510达到设定阈值时,控制顶升液压缸500停止移动,此时挂靴机构400的挂扣板430对应标准节100上相应顶升块110;在本步骤中,在顶升液压缸 500带动挂靴机构400向靠近撑脚机构300的一侧运动过程中,带动与顶升液压缸500连接的顶升横梁510在导轨210上竖直向上移动,因此导轨210 在顶升横梁510的移动过程中起到约束作用,使得顶升横梁510的移动更加稳固。

[0040] 控制模块控制第二驱动结构420将挂扣板430逐渐与相应的顶升块110 结合钩挂,直至距离传感器检测到挂扣板430与顶升块110完全锁紧卡接时,控制第二驱动结构420停止工作;

[0041] 经过以上步骤完成设定次数周期后完成一个顶升动作的循环周期,使得顶升空间引入一节标准节。

[0042] 本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。以上所述仅是本申请的优选实施方式,应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进、润饰或变化,也可以将上述技术特征以适当的方式进行组合;这些改进润饰、变化或组合,或未经改进将申请的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均应视为本申请的保护范围。

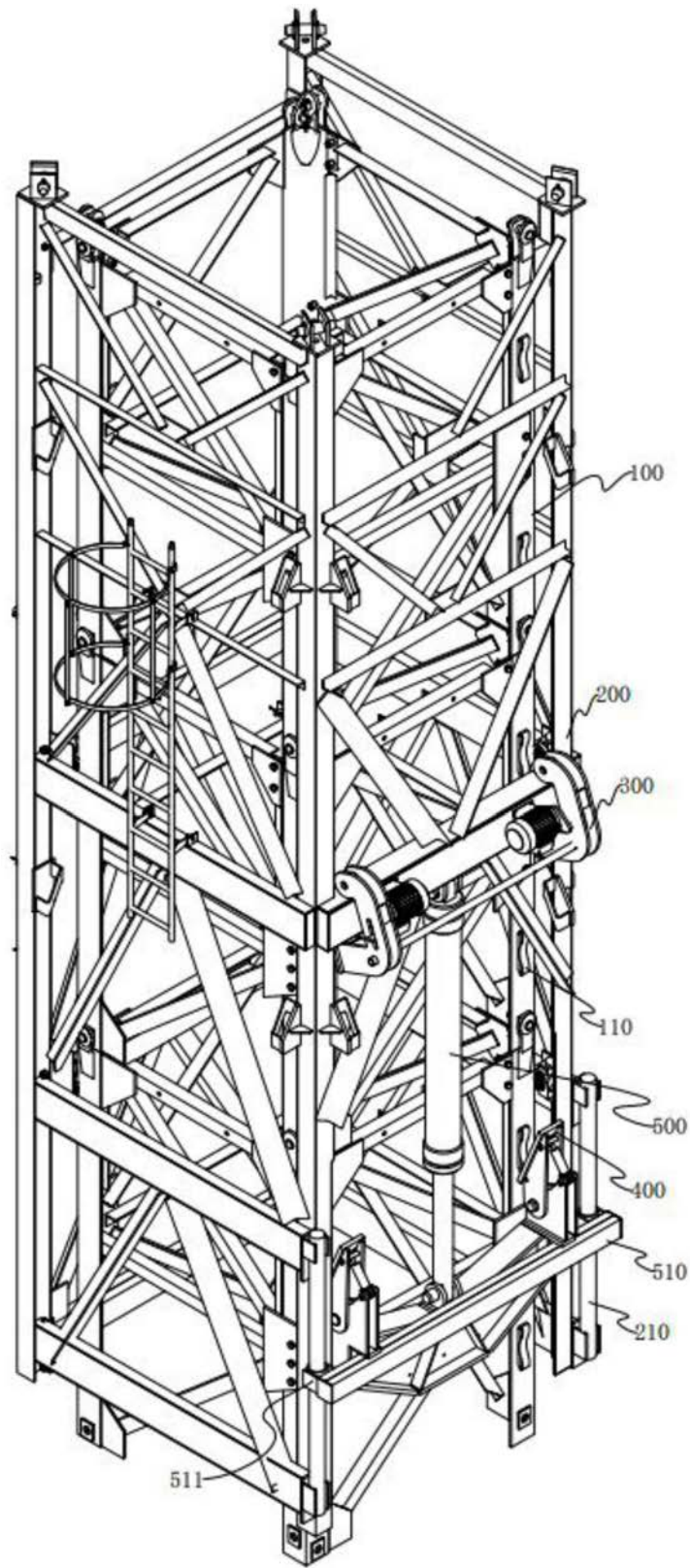


图1

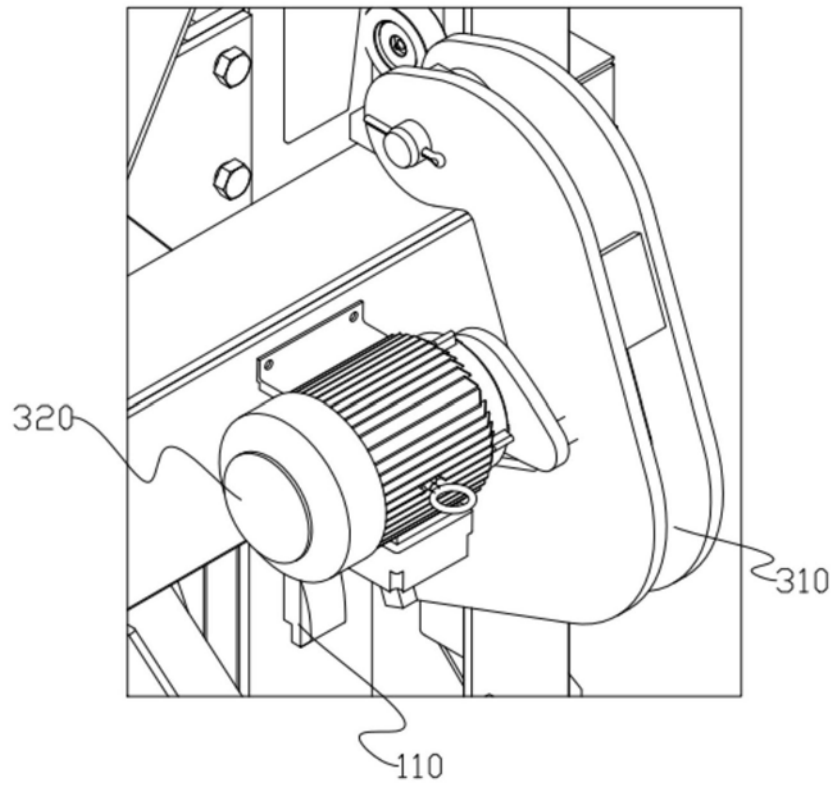


图2

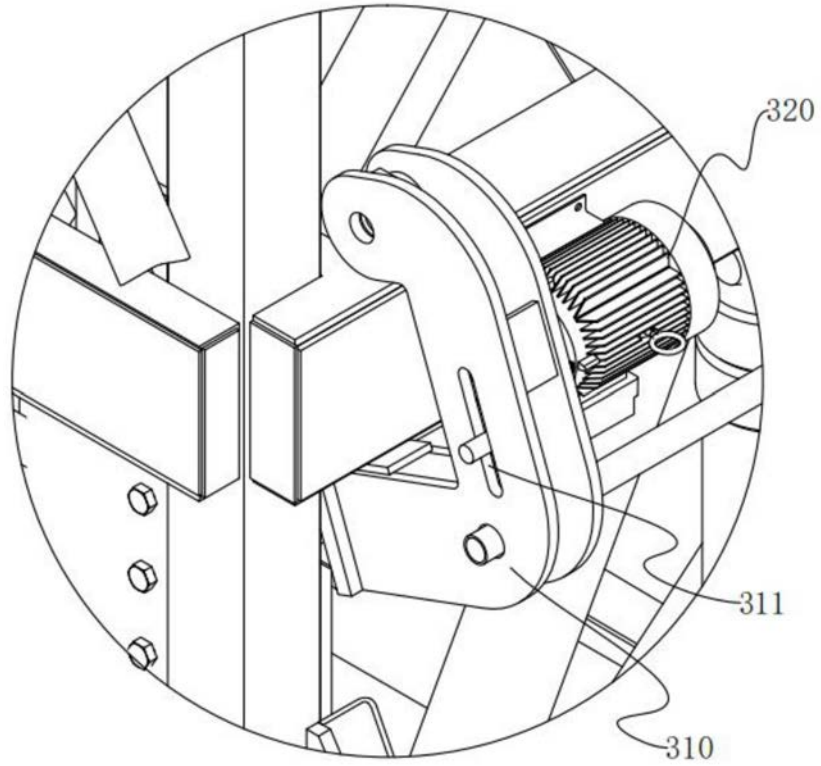


图3

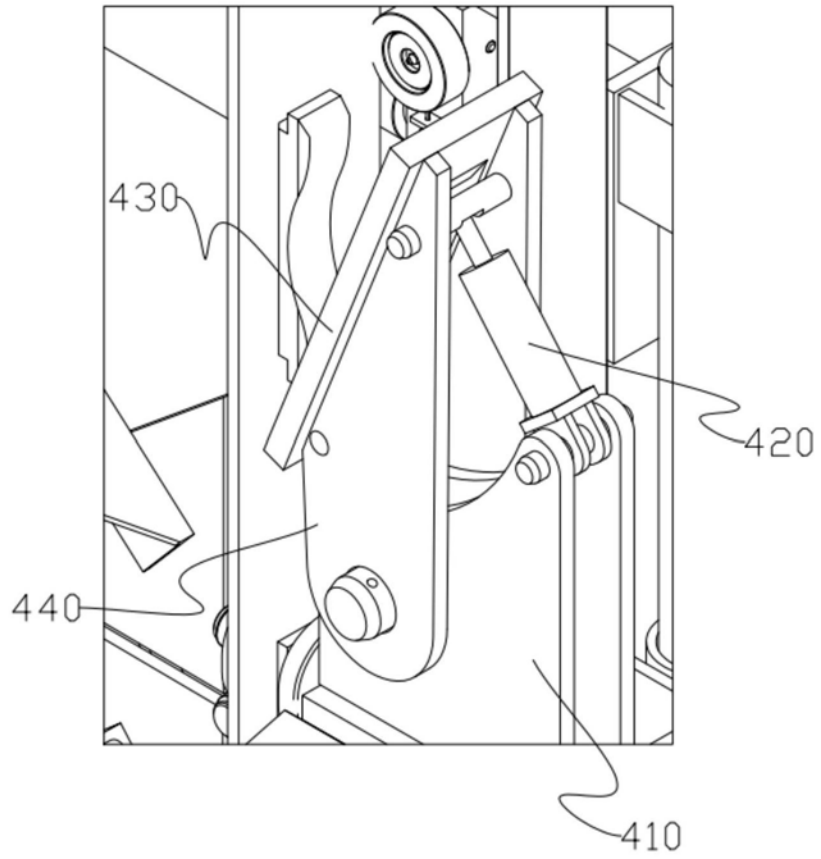


图4

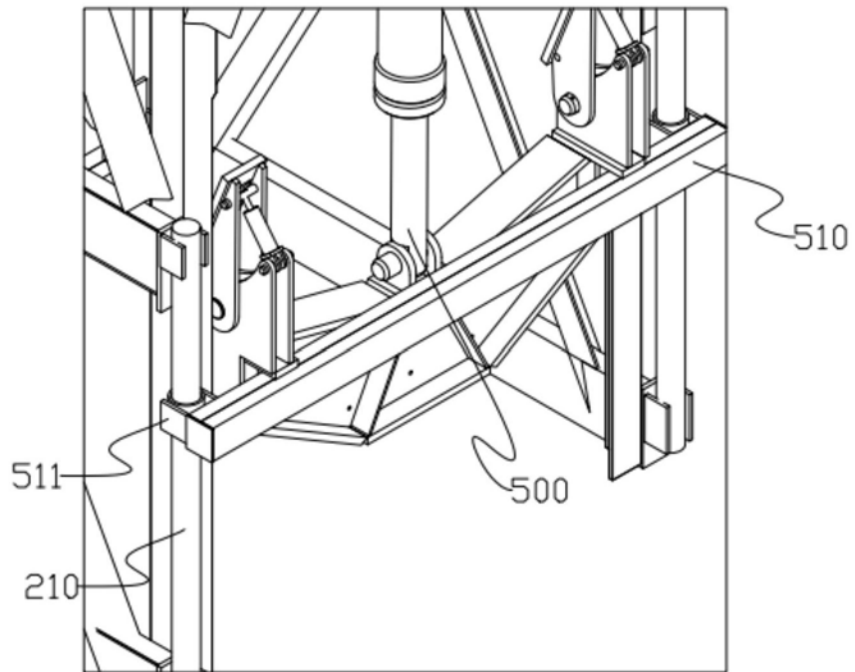


图5

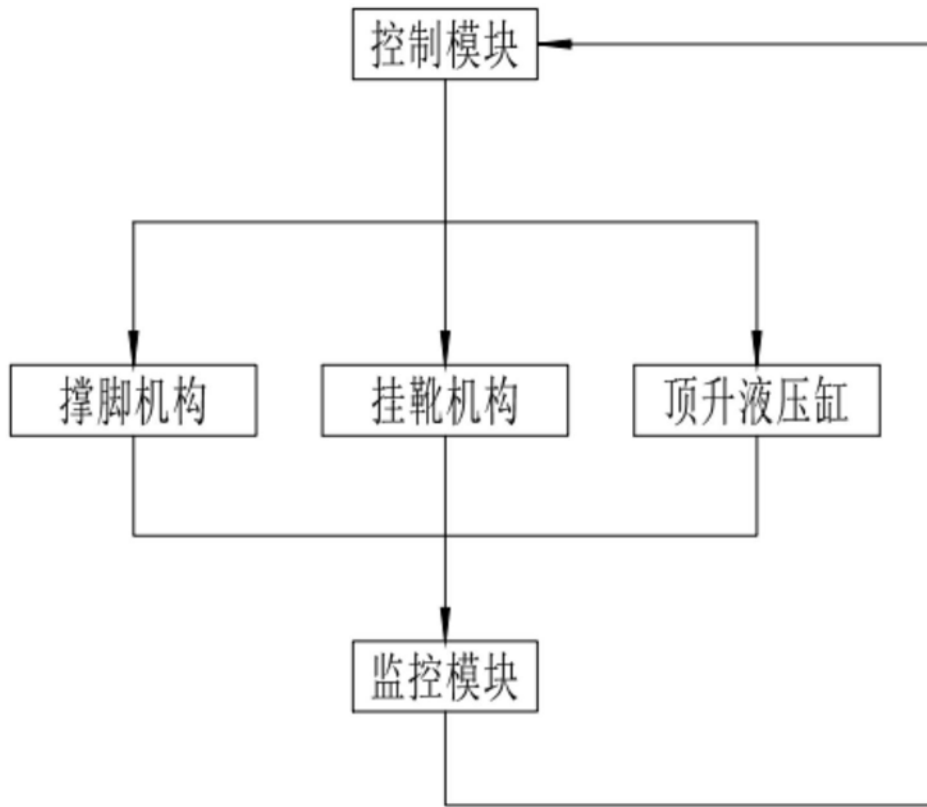


图6