



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114212702 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 22

(21) 申请号 202111526424.8

F03D 13/10 (2016.01)

(22) 申请日 2021.12.14

(71) 申请人 山东丰汇设备技术有限公司

地址 250200 山东省济南市章丘区明水经济开发区世纪大道1996号

(72) 发明人 李鹏举 史海红 仇健康 刘彬
刘国生 李靖 于志杰 朱天恩

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105

代理人 马祥明

(51) Int. Cl.

B66C 23/20 (2006.01)

B66C 23/28 (2006.01)

B66C 23/62 (2006.01)

F03D 13/20 (2016.01)

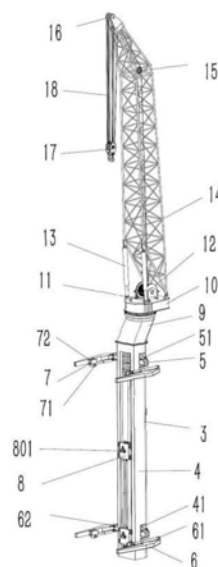
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种附筒自爬式起重机

(57) 摘要

本发明公开了一种附筒自爬升式起重机,包括风机机组和起重机,所述风机机组包括由塔筒组成的塔筒筒节,所述起重机包括塔身、承座、机台、回转机构、起升机构、变幅油缸和起重臂,所述机台安装在塔身上部,回转机构和起升机构安装在机台上,塔身包括塔身结构、四组支持臂、四组夹持臂、四组夹持座和一套小车系统,每组支持臂设有两套同轴抗扭承剪结构,夹持臂与支持臂连接;所述小车系统包括上小车、下小车、小车油缸和小车油缸支撑架,两组小车油缸连接上小车,上小车和下小车通过小车连接杆连接,小车油缸固定在塔身上。本发明结构紧凑,重量轻;运输方便,容易转场;安拆占地小、拆装便捷。



1. 一种附筒自爬升式起重机,包括风机机组(1)和起重机(2),所述风机机组(1)包括由塔筒(101)组成的塔筒筒节(105),所述起重机(2)包括塔身(3)、承座(9)、机台(10)、回转机构(11)、起升机构(12)、变幅油缸(13)和起重臂(14),所述机台(10)通过承座(9)安装在塔身(3)上部,回转机构(11)和起升机构(12)安装在机台(10)上,其特征在于:所述塔身(3)为整个起重机的支承结构,包括塔身结构(4)、四组支持臂(5)、四组夹持臂(6)、四组夹持座(7)和一套小车系统(8),每组支持臂(5)设有两套同轴抗扭承剪结构(62),夹持臂(6)通过同轴抗扭承剪结构(62)与支持臂(5)连接;所述小车系统(8)包括上小车(801)、下小车(802)、小车油缸(803)和小车油缸支撑架(804),两组小车油缸(803)连接上小车(801),上小车(801)和下小车(802)通过小车连接杆(805)连接,小车油缸(803)下端通过销轴固定在塔身(3)上,其上端通过小车油缸支撑架(804)固定在塔身(3)上,所述起重机(2)的爬升、下降通过小车系统(8)和塔身(3)之间的相对运动实现;随着高度增加,起重机(2)沿塔筒筒节(105)爬升,将整个大型风电机组(1)的塔筒(101)、机舱(102)、轮毂(103)和叶片(104)各部件安装就位后,起重机(2)自身沿塔筒筒节(105)下降,完成一整套风电机组安装。

2. 根据权利要求1所述的附筒自爬升式起重机,其特征在于:所述支持臂(5)包括支持臂滑块(41)、支持臂油缸(51)和支持臂油缸支座(52),支持臂滑块(41)安装在塔身(3)上,支持臂油缸(51)一端固定在支持臂油缸支座(52)上,另一端连接支持臂(5),支持臂(5)在支持臂油缸(51)的驱动下,沿支持臂滑块(41)在塔身(3)内部滑动。

3. 根据权利要求1所述的附筒自爬升式起重机,其特征在于:所述夹持臂(6)包括夹持臂油缸(61)、夹持座(7)和夹持座滑块(71),夹持座(7)通过夹持座滑块(71)沿夹持臂(6)滑动,夹持臂油缸(61)一端固定在夹持臂(6)上,另一端连接夹持座(7),通过夹持臂油缸(61)的伸缩作用,夹持座(7)沿夹持臂(6)滑动。

4. 根据权利要求1所述的附筒自爬升式起重机,其特征在于:所述同轴抗扭承剪结构(62)包括承剪空心轴、套管、螺栓、螺母和止轴板,承剪空心轴用于固定夹持臂,承剪空心轴和套管安装在螺栓上,并通过螺母和止轴板固定。

5. 根据权利要求1所述的附筒自爬升式起重机,其特征在于:所述上小车(801)包括小车销轴(807)、小车滑块(809)、小车销轴油缸(808)和止轴剪(810),上小车(801)依靠小车滑块(809)沿塔身(3)上下移动,小车销轴油缸(808)带动小车销轴(807)伸缩,完成小车销轴(807)的打开和闭合;止轴剪(810)用于限制小车销轴(807)的轴向移动;所述下小车(802)与上小车(801)构造类似,包括下小车(802)结构、小车销轴(807)、小车滑块(809)、小车销轴油缸(808)、止轴剪(810)和可调连接装置(806),上小车(801)与小车油缸(803)连接,由小车油缸(803)驱动;下小车(802)通过小车连接杆(805)与上小车(801)刚性连接,与上小车(801)之间可拆卸;同时下小车(802)又通过可调连接装置(806)与塔身(3)刚性连接,可调连接装置(806)用于调节下小车(802)与塔身(3)之间的间隙,与塔身(3)之间可拆卸。

6. 根据权利要求5所述的附筒自爬升式起重机,其特征在于:所述可调连接装置(806)包括拉板(812)、横梁(813)和吊杆(811),横梁(813)固定在左右两侧的拉板(812)上,横梁(813)中部开有螺纹孔,吊杆(811)上部有螺纹,吊杆(811)螺纹与横梁(813)的螺纹孔配合,通过旋转吊杆(811)来调节吊杆(811)的高低。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的附筒自爬升式起重机,其特征在于:所述起重机(2)

还包括起升导向滑轮(15)、起升定滑轮(16)、吊钩(17)、钢丝绳(18)。

一种附筒自爬式起重机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种附着筒壁的自爬升起重机械,应用于风电机组安装及检修、高层筒体结构施工等领域。

背景技术

[0002] 风能可再生、分布广、无污染,且蕴藏量巨大,作为一种清洁能源,越来越受到世界各国的重视,风力发电节能环保,风电行业前景广阔。目前小型风电机组的安装方式还有采用自攀爬起重机进行安装和维修的,采用抱臂组件或抱箍式装置,即采用三组以上抱箍式装置将塔筒整体包裹住,交替爬升和下降。安装方式有以下缺点:吊装难度大,安装成本高:需要较多的辅助起重设备配合,现场施工作业面大;吊装高度高,吊装风险大:起重机本身抗风能力差,受天气影响大;运输难度大:起重设备自身重量较大,对道路要求较高,特别是山地安装,需要改扩建道路;自身安拆周期较长,安装和周转效率低。由于目前大型风电机组的吨位较大,塔筒外廓尺寸较大,尚没有附筒自爬式相关技术并采用该技术进行塔筒安装的起重设备。目前使用的自攀爬起重机存在以下缺点:1)采用抱臂组件包裹住塔筒结构,外廓尺寸大,安全性低;2)由于结构构造的缺陷,该起重机用于小型风电机组的吊装和风电机组的维修,不能应对大型风电机组。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术存在的缺陷,提供一种附筒自爬升式起重机,解决大型风电机组塔筒、机舱、轮毂和叶片的吊装问题。

[0004] 为解决这一技术问题,本发明提供了一种附筒自爬升式起重机,包括风机机组和起重机,所述风机机组包括由塔筒组成的塔筒筒节,所述起重机包括塔身、承座、机台、回转机构、起升机构、变幅油缸和起重臂,所述机台通过承座安装在塔身上部,回转机构和起升机构安装在机台上,所述塔身为整个起重机的支承结构,包括塔身结构、四组支持臂、四组夹持臂、四组夹持座和一套小车系统,每组支持臂设有两套同轴抗扭承剪结构,夹持臂通过同轴抗扭承剪结构与支持臂连接;所述小车系统包括上小车、下小车、小车油缸和小车油缸支撑架,两组小车油缸连接上小车,上小车和下小车通过小车连接杆连接,小车油缸下端通过销轴固定在塔身上,其上端通过小车油缸支撑架固定在塔身上,所述起重机的爬升、下降通过小车系统和塔身之间的相对运动实现;随着高度增加,起重机沿塔筒筒节爬升,将整个大型风电机组的塔筒、机舱、轮毂和叶片各部件安装就位后,起重机自身沿塔筒筒节下降,完成一整套风电机组安装。

[0005] 所述支持臂包括支持臂滑块、支持臂油缸和支持臂油缸支座,支持臂滑块安装在塔身上,支持臂油缸一端固定在支持臂油缸支座上,另一端连接支持臂,支持臂在支持臂油缸的驱动下,沿支持臂滑块在塔身内部滑动。

[0006] 所述夹持臂包括夹持臂油缸、夹持座和夹持座滑块,夹持座通过夹持座滑块沿夹持臂滑动,夹持臂油缸一端固定在夹持臂上,另一端连接夹持座,通过夹持臂油缸的伸缩作

用,夹持座沿夹持臂滑动。

[0007] 所述同轴抗扭承剪结构包括承剪空心轴、套管、螺栓、螺母和止轴板,承剪空心轴用于固定夹持臂,承剪空心轴和套管安装在螺栓上,并通过螺母和止轴板固定。

[0008] 所述上小车包括小车销轴、小车滑块、小车销轴油缸和止轴剪,上小车依靠小车滑块沿塔身上下移动,小车销轴油缸带动小车销轴伸缩,完成小车销轴的打开和闭合;止轴剪用于限制小车销轴的轴向移动;所述下小车与上小车构造类似,包括下小车销轴、小车滑块、小车销轴油缸、止轴剪和可调连接装置,上小车与小车油缸连接,由小车油缸驱动;下小车通过小车连接杆与上小车刚性连接,与上小车之间可拆卸;同时下小车又通过可调连接装置与塔身刚性连接,可调连接装置用于调节下小车与塔身之间的间隙,与塔身之间可拆卸。

[0009] 所述可调连接装置包括拉板、横梁和吊杆,横梁固定在左右两侧的拉板上,横梁中部开有螺纹孔,吊杆上部有螺纹,吊杆螺纹与横梁的螺纹孔配合,通过旋转吊杆来调节吊杆的高低。

[0010] 所述起重机还包括起升导向滑轮、起升定滑轮、吊钩、钢丝绳、液压系统。

[0011] 有益效果:本发明相对传统方案有以下优点:1) 体积紧凑:部件尺寸小、数量少,结构紧凑,相对重量较轻;2) 运输方便、对道路要求低:对风场道路要求低,容易运输和转场;3) 安拆占地小、拆装便捷:安装和拆除占用场地小,主要部件之间通过销轴连接,安装、拆除便捷。

附图说明

[0012] 图1为本发明风机组成的结构示意图;

[0013] 图2为本发明起重机组成的结构示意图;

[0014] 图3为本发明小车系统的结构示意图;

[0015] 图4为本发明小车系统油缸完全伸出结构示意图;

[0016] 图5为本发明上小车的结构示意图;

[0017] 图6为本发明下小车的结构示意图;

[0018] 图7为本发明塔筒筒节的结构示意图;

[0019] 图8为本发明吊装塔筒工况示意图;

[0020] 图9为本发明吊装机舱工况示意图;

[0021] 图10为本发明吊装叶片工况示意图。

[0022] 图中:1、风机机组;101、塔筒;102、机舱;103、轮毂;104、叶片;105、塔筒筒节;106、塔筒轴孔;2、起重机;3、塔身;4、塔身结构;41、支持臂滑块;5、支持臂;51、支持臂油缸;52、支持臂油缸支座;6、夹持臂;61、夹持臂油缸;62、同轴抗扭承剪结构;7、夹持座;71、夹持座滑块;72、夹持座销轴;8、小车系统;801、上小车;802、下小车;803、小车油缸;804、小车油缸支撑架;805、小车连接杆;806、可调连接装置;807、小车销轴;808、小车销轴油缸;809、小车滑块;810、止轴剪;811、吊杆;812、拉板;813、横梁;9、承座;10、机台;11、回转机构;12、起升机构;13、变幅油缸;14、起重臂;15、起升导向滑轮;16、起升定滑轮;17、吊钩;18、钢丝绳。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及实施例对本发明做具体描述。

[0024] 如图1-图10所示,本发明提供了一种附筒自爬升式起重机,包括风机机组1和起重机2,所述风机机组1包括由塔筒101组成的塔筒筒节105,塔筒筒节105上开有轴孔,塔筒101由多个等高的塔筒筒节105组成,每节塔筒101有若干层等间距的轴孔,每层设有三个轴孔,其中两个轴孔同轴,轴心通过筒节中心,另外一个轴孔中心与前两个轴孔中心垂直,并通过筒节中心,三个轴孔中心贯穿于筒节中心的一点;所述起重机2包括塔身3、承座9、机台10、回转机构11、起升机构12、变幅油缸13和起重臂14,所述机台10通过承座9安装在塔身3上部,回转机构11和起升机构12安装在机台10上,所述塔身3为整个起重机的支承结构,包括塔身结构4、四组支持臂5、四组夹持臂6、四组夹持座7和一套小车系统8,每组支持臂5设有两套同轴抗扭承剪结构62,夹持臂6通过同轴抗扭承剪结构62与支持臂5连接,两套同轴抗扭承剪结构组合使用,起到抗拉、抗弯、抗扭的作用;所述小车系统8包括上小车801、下小车802、小车油缸803和小车油缸支撑架804,两组小车油缸803连接上小车801,上小车801和下小车802通过小车连接杆805连接,小车油缸803下端通过销轴固定在塔身3上,其上端通过小车油缸支撑架804固定在塔身3上,所述起重机2的爬升、下降通过小车系统8和塔身3之间的相对运动实现;随着高度增加,起重机2沿塔筒筒节105爬升,将整个大型风电机组1的塔筒101、机舱102、轮毂103和叶片104各部件进行吊装安装,安装就位后,起重机2自身沿塔筒筒节105下降,完成一整套风电机组安装。

[0025] 所述支持臂5包括支持臂滑块41、支持臂油缸51和支持臂油缸支座52,支持臂滑块41安装在塔身3上,支持臂油缸51一端固定在支持臂油缸支座52上,另一端连接支持臂5,支持臂5在支持臂油缸51的驱动下,可以沿支持臂滑块41在塔身3内部滑动。

[0026] 所述夹持臂6包括夹持臂油缸61、夹持座7和夹持座滑块71,夹持座7通过夹持座滑块71可以沿夹持臂6滑动,夹持臂油缸61一端固定在夹持臂6上,另一端连接夹持座7,通过夹持臂油缸61的伸缩作用,夹持座7沿夹持臂6滑动。

[0027] 所述同轴抗扭承剪结构包括承剪空心轴、套管、螺栓、螺母和止轴板,承剪空心轴用于固定夹持臂,承剪空心轴和套管安装在螺栓上,并通过螺母和止轴板固定。

[0028] 所述上小车801包括小车销轴807、小车滑块809、小车销轴油缸808和止轴剪810,上小车801依靠小车滑块809沿塔身3上下移动,小车销轴油缸808带动小车销轴807伸缩,完成小车销轴807的打开和闭合;止轴剪810用于限制小车销轴807的轴向移动(如图4所示);所述下小车802与上小车801构造类似,包括小车销轴807、小车滑块809、小车销轴油缸808、止轴剪810和可调连接装置806,下小车802依靠小车滑块809沿塔身上下移动,小车销轴油缸808带动小车销轴807伸缩,完成小车销轴807的打开和闭合,止轴剪810用于限制小车销轴807的轴向移动;上小车801与小车油缸803连接,由小车油缸803驱动;下小车802通过小车连接杆805与上小车801刚性连接,与上小车801之间可拆卸;同时下小车802又通过可调连接装置806与塔身3刚性连接,可调连接装置806用于调节下小车802与塔身3之间的间隙,与塔身3之间可拆卸。

[0029] 所述可调连接装置806包括拉板812、横梁813和吊杆811,横梁813固定在左右两侧的拉板812上,横梁813中部开有螺纹孔,吊杆811上部有螺纹,吊杆811螺纹与横梁813的螺纹孔配合,通过旋转吊杆811来调节吊杆811的高低。

[0030] 所述起重机2还包括起升导向滑轮15、起升定滑轮16、吊钩17、钢丝绳18。

[0031] 爬升作业过程中两点支承和四点支承交替进行。如图7所示。

[0032] 两点支承:上小车销轴807的e点和下小车销轴807的f点共两点,两点插入塔筒轴孔106为两点支承。

[0033] 四点支承:夹持座销轴71的a点、b点、c点和d点共四点,四点插入塔筒轴孔106为四点支承。

[0034] 六点支承:上小车和下小车的两点支承和四个夹持座的四点支承同时支承为六点支承。

[0035] 所有油缸可以单独动作,每层两组夹持臂、两组夹持座通过油缸动作可以独立调整。

[0036] 爬升作业流程:

[0037] 起重机的爬升、下降通过小车和塔身之间的相对运动来实现。爬升前,起重机处于四点支承状态。爬升中,起重机处于两点支承状态。

[0038] 通过小车油缸的顶升作用,上小车和下小车刚性连接,并相对塔身向上运动,当上小车到达e1点时,下小车也到达f2点,然后在小车销轴油缸的作用下,上小车和下小车销轴插入塔筒轴孔106,上小车和下小车销轴由打开状态进入闭合状态,完成上小车和下小车抬升作业,一个踏步行程为h2。

[0039] 两点支承变四点支承:

[0040] 两支点(小车销轴)变四支点(夹持座销轴)时,六个支点进入支承和转换状态,此时四支点基本不受竖向力,在此状态下两支点(小车销轴)不能拔出来(此时两支点小车销轴受载较大)。两支点在小车油缸的作用下下降,使四支点进入受力状态,最终使两支点不受力,然后拔出小车销轴。

[0041] 四点支承变六点支承,即爬升工况和吊装工况的转换。

[0042] 起重机吊装风机作业方法:

[0043] 吊装作业为六点支承:上小车和下小车共两点,上小车在e1点,下小车在f1点,即两点塔筒轴孔106。夹持座销轴a1点、b1点、c1点和d1点共四点,即四点塔筒轴孔106。a1点、b1点、c1点、d1点、e1点、f1点共六点同时支承。

[0044] 吊装工况时,上小车和下小车间距为h1,h1为两倍的h2。即上小车在塔身的上端,下小车在塔身的下端。

[0045] 上小车与小车油缸连接,由小车油缸驱动;下小车通过小车连接杆与上小车刚性连接,和上小车之间可拆卸;同时下小车又通过可调连接装置与塔身刚性连接,和塔身之间可拆卸。

[0046] 上小车和下小车分离,小车连接杆与上小车连接,与下小车脱开。上小车通过小车油缸作用顶升至塔身上端,下小车通过可调连接装置固定在塔身下端。

[0047] 吊装工况为塔筒筒节105吊装、机舱102吊装、轮毂103和叶片104整体吊装。

[0048] 本发明起重机自身依附于塔筒筒节105,即小车上的销轴和夹持座上的销轴插入塔筒轴孔106内,随着高度增加沿塔筒筒节105爬升,将整个大型风电机组各部件(塔筒101、机舱102、轮毂103和叶片104等)安装就位,安装就位后,起重机自身沿塔筒筒节105下降,完成一整套风电机组安装。

[0049] 本发明与传统方案相比有以下优点：体积紧凑：部件尺寸小、数量少，结构紧凑，相对重量较轻；运输方便、对道路要求低：对风场道路要求低，容易运输和转场；3) 安拆占地小、拆装便捷：安装和拆除占用场地小，主要部件之间通过销轴连接，安装、拆除便捷。

[0050] 本发明上述实施方案，只是举例说明，不是仅有的，所有在本发明范围内或等同本发明的范围内的改变均被本发明包围。

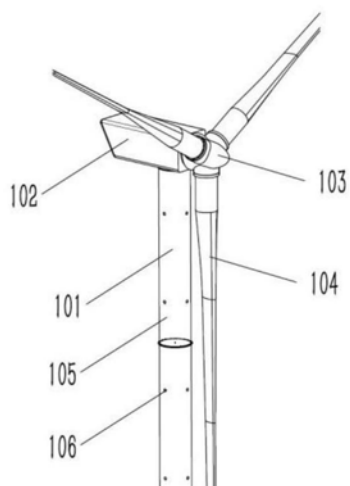


图1

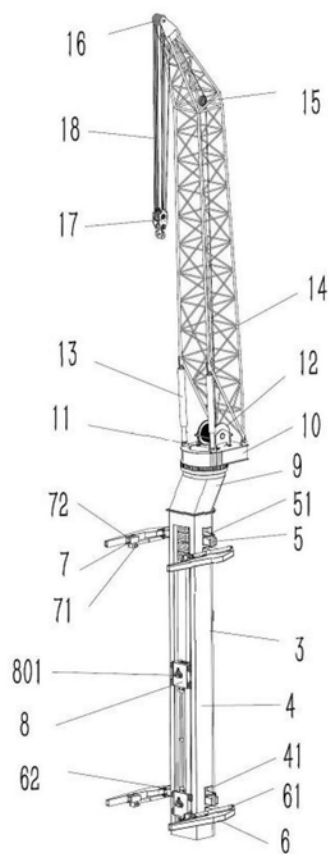


图2

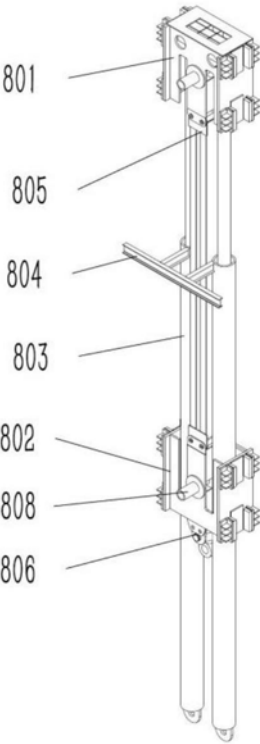


图3

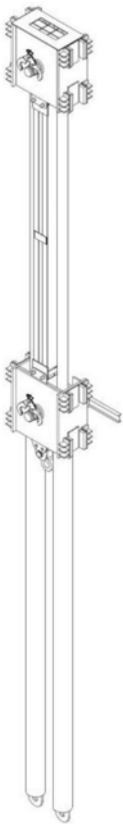


图4

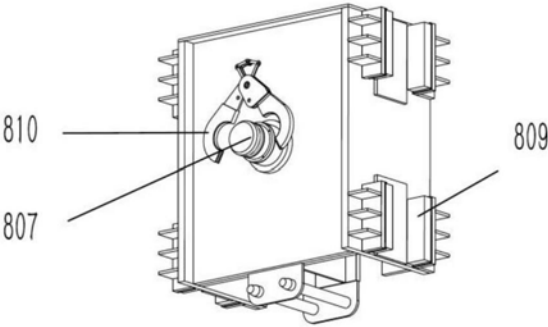


图5

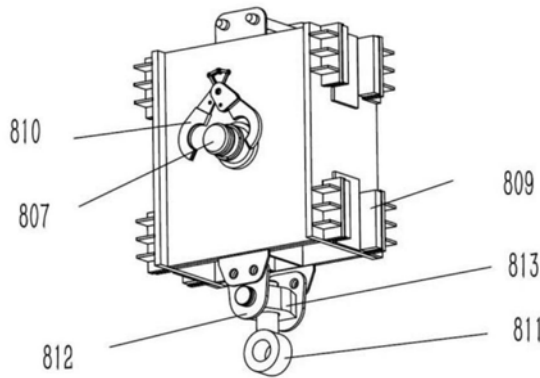


图6

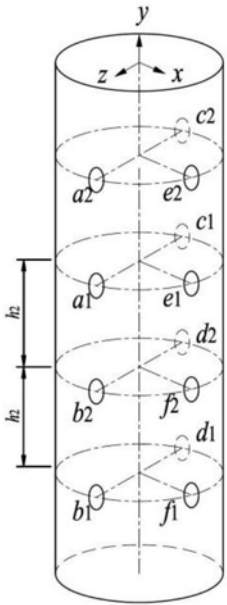


图7

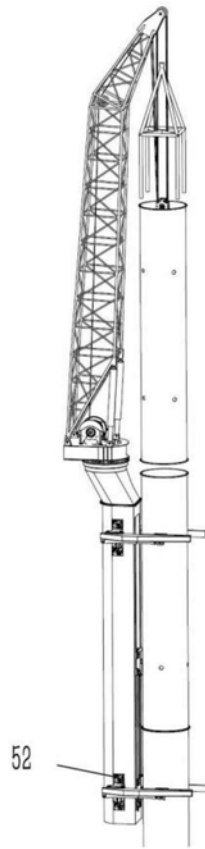


图8

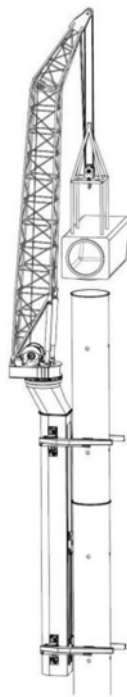


图9

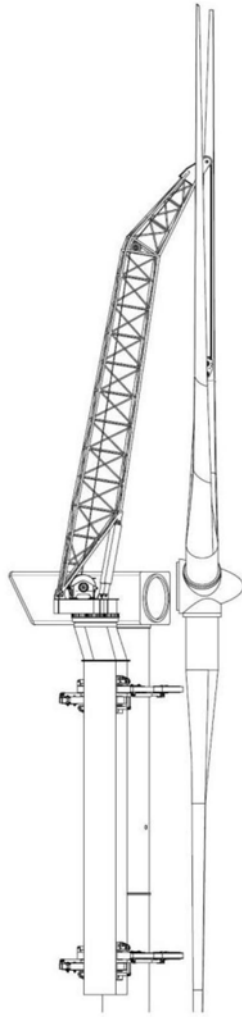


图10