



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105836594 B

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201610374238.X

F03D 80/50(2016.01)

(22)申请日 2016.05.31

审查员 赵丽君

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105836594 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(73)专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院

(72)发明人 杨建华 孙涛 刘晓乐 刘后广

姜正坤 黄大文 姜安林

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 朱亮淞

(51)Int.Cl.

B66C 1/10(2006.01)

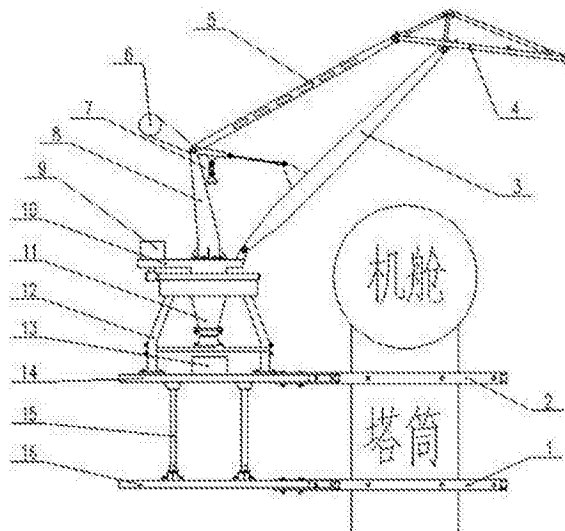
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置及其使用方法,包括夹紧装置、爬升装置、回转装置和起吊装置,所述夹紧装置与塔筒活动夹紧设置,所述爬升装置与夹紧装置连接,所述爬升装置上设置有回转装置,所述回转装置上设置有起吊装置;所述夹紧装置配合爬升装置沿机舱侧面所对应的塔筒侧壁上、下移动,回转装置配合起吊装置实现旋转和水平移动。本发明提供一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,满足目前所设计的风力机维护起重平台实现重载起吊要求以及可靠的夹紧要求和爬升要求。



1. 一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,其特征在于:包括夹紧装置、爬升装置、回转装置和起吊装置,所述夹紧装置与塔筒活动夹紧设置,所述爬升装置与夹紧装置连接,所述爬升装置上设置有回转装置,所述回转装置上设置有起吊装置;所述夹紧装置配合爬升装置沿机舱侧面所对应的塔筒侧壁上、下移动,回转装置配合起吊装置实现旋转和水平移动;

所述夹紧装置包括上夹紧装置(2)和下夹紧装置(1),所述上夹紧装置(2)或下夹紧装置(1)分别包括连接圆弧抱臂(101)、支撑圆弧抱臂(102)、夹紧用液压缸(103)、夹紧圆弧抱臂(104)和内嵌硬橡胶(105),三个所述支撑圆弧抱臂(102)围合而成圆形抱箍,所述抱箍一端与连接圆弧抱臂(101)连接,所述抱箍内侧设置若干夹紧用液压缸(103),每个所述夹紧液压缸(103)的前端设置有夹紧圆弧抱臂(104),每个所述夹紧圆弧抱臂(104)的内侧嵌设有内嵌硬橡胶(105);

所述起吊装置包括臂杆(3)、象鼻梁(4)、拉杆(5)、配重(6)、变幅液压缸(7)和支撑立柱(8);所述支撑立柱(8)、拉杆(5)、象鼻梁(4)和臂杆(3)组成四连杆臂架系统,所述变幅液压缸(7)安装在支撑立柱(8)上,所述变幅液压缸(7)的顶端与支架中部偏右侧铰接,所述支架的一端安装有配重(6),所述支架的中部与支撑立柱(8)的顶端铰接,所述支架的另一端与臂杆(3)牵引铰接;所述象鼻梁(4)的最前端通过钢丝绳连接吊钩,所述变幅液压缸(7)变幅,实现象鼻梁(4)的最前端沿水平方向上位移,从而将吊钩水平移动至待维护重载的正上方,再通过钢丝绳实现吊钩的起升。

2. 根据权利要求1所述一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,其特征在于:所述爬升装置包括上爬升平台(14)、下爬升平台(16)和爬升用液压缸(15),所述上爬升平台(14)与上夹紧装置(2)连接,所述下爬升平台(16)和下夹紧装置(1)连接,所述上爬升平台(14)与下爬升平台(16)之间通过爬升用液压缸(15)驱动连接。

3. 根据权利要求1所述一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,其特征在于:所述回转装置包括回转支撑(12)、转柱部分(11)、回转转盘(10)和回转动力源(9),所述回转支撑(12)和转柱部分(11)的下端固定设置在爬升装置上,且所述转柱部分(11)相对安装在回转支撑(12)内部,所述转柱部分(11)的上端与回转转盘(10)固定连接,所述回转转盘(10)上安装回转动力源(9)。

4. 根据权利要求3所述一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,其特征在于:所述转柱部分(11)包括转柱(1101)、滚子(1102)、上端盖(1103)、转轴(1104)、调心滚子轴承(1105)、下端盖(1106)、轴套(1107)、径向轴承(1108)和支撑底座(1109);所述滚子(1102)通过轴与转柱(1101)连接,所述转柱(1101)通过滚子(1102)沿滚子轨道(1203)内侧滚动;所述转轴(1104)由上至下装配上端盖(1103)、调心滚子轴承(1105)、轴套(1107)和径向轴承(1108);所述下端盖(1106)与径向轴承(1108)过渡配合;所述上端盖(1103)与转柱(1101)下端固定连接;所述下端盖(1106)与支撑底座(1109)固定安装。

5. 根据权利要求3或4所述一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,其特征在于:所述回转支撑(12)包括支腿(1201)、支撑圆柱(1202)、滚子轨道(1203)、和驱动齿轮(1204),所述支腿(1201)固定在爬升装置上,在支腿(1201)顶端固定设置有支撑圆柱(1202),在支撑圆柱(1202)上安装有滚子轨道(1203),所述驱动齿轮(1204)与回转动力源(9)轴向驱动连接,所述驱动齿轮(1204)与滚子轨道(1203)边缘相互啮合组成齿轮机构;所

述回转动力源(9)驱动,所述滚子轨道(1203)反作用于回转动力源(9),所述回转动力源(9)带动回转转盘(10),所述回转转盘(10)带动转柱(1101),所述转柱(1101)通过滚子(1102)沿滚子轨道(1203)内侧面滚动,实现回转装置整体回转。

6.一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置的使用方法,其特征在于:包括工作准备阶段、爬升阶段、工作阶段和回收阶段;具体如下:

工作准备阶段:将拆分的维修装置零部件运输到目的地,并组装;若干所述支撑圆弧抱臂(102)围合而成圆形抱箍,所述上夹紧装置(2)和下夹紧装置(1)的夹持端分别与抱箍连接,所述抱箍中的夹紧用液压缸(103)驱动夹紧圆弧抱臂(104)合抱塔筒,与塔筒固定连接;

爬升阶段:用爬升用液压缸(15)上、下固定连接上爬升平台(14)和下爬升平台(16),当仅保持上爬升平台(14)所对应的抱箍夹持在机舱侧面所对应的塔筒侧壁上,爬升用液压缸(15)收缩,下爬升平台(16)被拉升,紧接着仅保持下爬升平台所对应的抱箍夹持在塔筒壁上,爬升用液压缸(15)伸长,上爬升平台(14)被抬升,通过循环实现爬升;

工作阶段:包括两种工作状态,分别为重物垂直运动状态和重物回转运动状态:

重物垂直运动状态,四连杆臂架系统在变幅液压缸(7)的作用下,实现水平变幅运动,使吊钩水平运动到待维护零部件正上方,然后通过钢丝绳实现重物的起升垂直运动;

重物回转运动状态,当重物起升至不与风力机其它零部件发生干涉时,在回转动力源(9)的驱动下,回转装置发生回转运动,从而实现重物沿圆弧方向运动;

回收阶段:当维护吊装装置完成工作后,利用爬升阶段的逆过程实现下爬,下方运输车辆承接风电维修起重平台。

一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风力机维护吊装装置,尤其涉及一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置。

背景技术

[0002] 随着全球的经济发展和人口增长,人类正面临着能源利用和环境保护两方面的压力。一方面,随着过去几个世纪的过量开采与利用,石油、煤炭和天然气等化石燃料的储量日趋减少;另一方面,大量使用化石燃料对自然环境产生了严重的污染和破坏。世界各国对于环境问题的认识日益加深,因此,人们对于可再生能源综合利用技术重视程度也不断提高。

[0003] 风能作为一种绿色能源,具有储量大,分布广的特点,在新能源中发展迅速。风能利用风力发电机将风能转化为电能,作为一种可再生资源 and 新能源,对世界经济发展与激烈竞争的重要作用。近年来,风力发电愈发引起人们的重视,风力发电技术运用量迅速增长。如今,风力发电已经在覆盖陆上与海上领域。

[0004] 我国风力资源丰富,风力发电技术在部分地区已得到广泛应用。然而,大型风力机的维护一直是技术难题。一方面,风力机安装距离地面高度大,需依靠大型起重机械设备进行维护,成本高;另一方面,目前已有的自爬升维护吊装装置通用性不强,一般只适用于某一类机型,这使得自爬升维护吊装装置的使用受到很大的限制。

发明内容

[0005] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置及其使用方法,满足目前所设计的风力机维护起重平台实现重载起吊要求以及可靠的夹紧要求和爬升要求。

[0006] 技术方案:为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,包括夹紧装置、爬升装置、回转装置和起吊装置,所述夹紧装置与塔筒活动夹紧设置,所述爬升装置与夹紧装置连接,所述爬升装置上设置有回转装置,所述回转装置上设置有起吊装置;所述夹紧装置配合爬升装置沿机舱侧面所对应的塔筒侧壁上、下移动,回转装置配合起吊装置实现旋转和水平移动。

[0008] 进一步的,所述夹紧装置包括上夹紧装置和下夹紧装置,所述上夹紧装置或下夹紧装置分别包括连接圆弧抱臂、支撑圆弧抱臂、夹紧用液压缸、夹紧圆弧抱臂和内嵌硬橡胶,若干所述支撑圆弧抱臂围合而成圆形抱箍,所述抱箍一端与连接圆弧抱臂连接,所述抱箍内侧设置若干夹紧用液压缸,每个所述夹紧液压缸的前端设置有夹紧圆弧抱臂,每个所述紧固圆弧抱臂的内侧嵌设有内嵌硬橡胶。

[0009] 进一步的,所述爬升装置包括上爬升平台、下爬升平台和爬升用液压缸,所述上爬升平台与上夹紧装置连接,所述下爬升平台和下夹紧装置连接,所述上爬升平台与下爬升平台之间通过爬升用液压缸驱动连接。

[0010] 进一步的,所述回转装置包括回转支撑、转柱部分、回转转盘和回转动力源,所述回转支撑和转柱部分的下端设置在爬升装置上,且所述转柱部分安装在回转支撑内部,所述转柱部分的上端与回转转盘固定连接,所述回转转盘上安装回转动力源。

[0011] 进一步的,所述转柱部分包括转柱、滚子、转轴、上端盖、调心滚子轴承、轴套、径向轴承和支撑底座;所述滚子通过轴与转柱连接,所述转柱通过滚子沿滚子轨道内侧滚动;所述转轴由上至下装配上端盖、调心滚子轴承、轴套和径向轴承和下端盖;所述转轴下端盖与径向轴承过渡配合;所述上端盖与转柱下端固定连接;所述下端盖与支撑底座固定安装。

[0012] 进一步的,所述回转支撑包括支腿、支撑圆柱、滚子轨道、和驱动齿轮,所述支腿固定在爬升装置上,在支腿顶端固定设置有支撑圆柱,在支撑圆柱上安装有滚子轨道,所述驱动齿轮与回转动力源轴向驱动连接,所述驱动齿轮与滚子轨道边缘相互啮合组成齿轮机构;所述回转动力源驱动,所述滚子轨道反作用于回转动力源,所述回转动力源带动回转转盘,所述回转转盘带动转柱,所述转柱通过滚子沿滚子轨道内侧面滚动,实现回转装置整体回转。

[0013] 进一步的,所述起吊装置包括臂杆、象鼻梁、拉杆、配重、变幅液压缸和支撑立柱;所述支撑立柱、拉杆、象鼻梁和臂杆组成四连杆臂架系统,所述变幅液压缸安装在支撑立柱上,所述变幅液压缸的顶端与支架中部偏右侧铰接,所述支架的一端安装配重,所述支架中部与支撑立柱顶端铰接,所述支架的另一端与臂杆牵引铰接;所述象鼻梁的最前端通过钢丝绳连接吊钩,所述变幅液压缸变幅,实现象鼻梁的最前端沿水平方向上位移,从而将吊钩水平移动至待维护重载的正上方,再通过钢丝绳实现吊钩的起升。

[0014] 一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置的使用方法,包括工作准备阶段、爬升阶段、工作阶段和回收阶段;具体如下:

[0015] 工作准备阶段:将拆分的维修装置零部件运输到目的地,并组装;若干所述支撑圆弧抱臂围合而成圆形抱箍,所述上夹紧装置和下夹紧装置的夹持端分别与抱箍连接,所述抱箍中的夹紧用液压缸驱动夹紧圆弧抱臂合抱塔筒,与塔筒固定连接;

[0016] 爬升阶段:用爬升用液压缸上、下固定连接上爬升平台和下爬升平台,当仅保持上爬升平台所对应的抱箍夹持在机舱侧面所对应的塔筒侧壁上,爬升用液压缸收缩,下爬升平台被拉升,紧接着仅保持下爬升平台所对应的抱箍夹持在塔筒壁上,爬升用液压缸伸长,上爬升平台被抬升,通过循环实现爬升;

[0017] 工作阶段:包括两种工作状态,分别为重物垂直运动状态和重物回转运动状态:

[0018] 重物垂直运动状态,四连杆臂架系统在变幅液压缸的作用下,实现水平变幅运动,使吊钩水平运动到待维护零部件正上方,然后通过钢丝绳实现重物的起升垂直运动;

[0019] 重物回转运动状态,当重物起升至不与风力机其它零部件发生干涉时,在回转动力源的驱动下,回转装置发生回转运动,从而实现重物沿圆弧方向运动;

[0020] 回收阶段:当维护吊装装置完成工作后,利用爬升阶段的逆过程实现下爬,下方运输车辆承接风电维修起重平台。

[0021] 有益效果:本发明的优点如下:

[0022] 1、该维护吊装装置在爬升时沿着风力机机舱侧面塔筒爬升,与传统维护吊装装置沿风力机机舱后面塔筒爬升有很大的区别,相比于传统维护吊装装置,该装置不仅可以维护新型风力机(机舱尾部不外伸),还可以维护传统型风力机(机舱尾部外伸超出塔筒),不

受机型限制,通用性强;

[0023] 2、四连杆臂架系统在变幅液压缸的作用下实现变幅,在回转装置的作用下实现大幅度回转,整个系统协调运作,可以使吊钩水平运行至风力机叶片或风力机机舱内部轴承、齿轮、行星架等零部件的正上方,避免与风力机上零部件发生干涉,从而加大该吊装维护装置的工作范围,实现大型风力机的维护;

[0024] 3、四连杆臂架系统采用添加配重的方式来平衡臂架本身的重力,无需采用液压缸等外部动力源来支撑,结构简单,制造成本低;

[0025] 4、回转支撑中的回转支腿可以有效地起到抗倾覆力矩的作用,从而保证转柱不会承受弯曲应力,使回转机构的受力更加合理;

[0026] 5、在大型零部件吊装过程中,起升机构不需要将风力机机舱的箱体做为支撑,对箱体的强度没有特殊要求,也不需要其他形式的支撑,结构简单。

[0027] 6、夹紧装置采用分布式夹紧圆弧抱臂结构形式,增加夹紧圆弧抱臂与风力机塔筒的接触面积,进而增大摩擦力,保证安全性。分布式夹紧圆弧抱臂结构配合加紧用液压缸可以实现塔筒不同夹紧直径的变化,进而适应不同型号塔筒的爬升要求,扩展了设备的通用性。

附图说明

[0028] 图1为本发明专利的总结构图;

[0029] 图2为本发明专利回转装置主视图;

[0030] 图3为本发明专利回转装置俯视图;

[0031] 图4为本发明专利夹紧装置主视图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0033] 一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置,其特征在于:包括夹紧装置、爬升装置、回转装置和起吊装置,所述夹紧装置与塔筒活动夹紧设置,所述爬升装置与夹紧装置连接,所述爬升装置上设置有回转装置,所述回转装置上设置有起吊装置;所述夹紧装置配合爬升装置沿机舱侧面所对应的塔筒侧壁上、下移动,回转装置配合起吊装置实现旋转和水平移动。

[0034] 下面结合附图1、2、3和4具体阐述局部细节技术方案。

[0035] 所述夹紧装置包括上夹紧装置2和下夹紧装置1,所述上夹紧装置2或下夹紧装置1分别包括连接圆弧抱臂101、支撑圆弧抱臂102、夹紧用液压缸103、夹紧圆弧抱臂104和内嵌硬橡胶105,若干所述支撑圆弧抱臂102围合而成圆形抱箍,所述抱箍一端与连接圆弧抱臂101连接,所述抱箍内侧设置若干夹紧用液压缸103,每个所述夹紧液压缸103的前端设置有夹紧圆弧抱臂104,每个所述紧固圆弧抱臂104的内侧嵌设有内嵌硬橡胶105。

[0036] 所述爬升装置包括上爬升平台14、下爬升平台16和爬升用液压缸15,所述上爬升平台14与上夹紧装置2连接,所述下爬升平台16和下夹紧装置1连接,所述上爬升平台14与下爬升平台16之间通过爬升用液压缸15驱动连接。

[0037] 所述回转装置包括回转支撑12、转柱部分11、回转转盘10和回转动力源9,所述回

转支撑12和转柱部分11的下端固定设置在爬升装置上,且所述转柱部分11相对安装在回转支撑12内部,所述转柱部分11的上端与回转转盘10固定连接,所述回转转盘10上安装回转动力源9。

[0038] 所述转柱部分11包括转柱1101、滚子1102、上端盖1103、转轴1104、调心滚子轴承1105、下端盖1106、轴套1107、径向轴承1108和支撑底座1109;所述滚子1102通过轴与转柱1101连接,所述转柱1101通过滚子1102沿滚子轨道1203内侧滚动;所述转轴1104由上至下装配有上端盖1103、调心滚子轴承1105、轴套1107和径向轴承1108;所述下端盖1106与径向轴承1108过渡配合;所述上端盖1103与转柱1101下端固定;所述转轴下端盖1106与支撑底座1109固定安装。

[0039] 所述回转支撑12包括支腿1201、支撑圆柱1202、滚子轨道1203、和驱动齿轮1204,所述支腿1201固定在爬升装置上,在支腿1201顶端固定设置有支撑圆柱1202,在支撑圆柱1202上安装有滚子轨道1203,所述驱动齿轮1204与回转动力源9轴向驱动连接,所述驱动齿轮1204与滚子轨道1203边缘相互啮合组成齿轮机构;所述回转动力源9驱动,所述滚子轨道1203反作用于回转动力源9,所述回转动力源9带动回转转盘10,所述回转转盘10带动转柱1101,所述转柱1101通过滚子1102沿滚子轨道1203内侧面滚动,实现回转装置整体回转,起到抗倾覆作用。

[0040] 所述起吊装置包括臂杆3、象鼻梁4、拉杆5、配重6、变幅液压缸7和支撑立柱8;所述支撑立柱8、拉杆5、象鼻梁4和臂杆3组成四连杆臂架系统,所述变幅液压缸7安装在支撑立柱8上,所述变幅液压缸7的顶端与支架中部偏右侧铰接,所述支架的一端安装有配重6,所述支架中部与支撑立柱8的顶端铰接,所述支架的另一端与臂杆3牵引铰接;所述象鼻梁4的最前端通过钢丝绳连接吊钩,所述变幅液压缸7变幅,实现象鼻梁4的最前端沿水平方向上位移,从而将吊钩水平移动至待维护重载的正上方,再通过钢丝绳实现吊钩的起升。

[0041] 一种自爬升式大型风力机通用维护吊装装置的使用方法,包括工作准备阶段、爬升阶段、工作阶段和回收阶段;具体如下:

[0042] 工作准备阶段:将拆分的维修装置零部件运输到目的地,并组装;若干所述支撑圆弧抱臂102围合而成圆形抱箍,所述上夹紧装置2和下夹紧装置1的夹持端分别与抱箍连接,所述抱箍中的夹紧用液压缸103驱动夹紧圆弧抱臂104合抱塔筒,与塔筒固定连接;

[0043] 爬升阶段:用爬升用液压缸15上、下固定连接上爬升平台14和下爬升平台16,当仅保持上爬升平台14所对应的抱箍夹持在机舱侧面所对应的塔筒侧壁上,爬升用液压缸15收缩,下爬升平台16被拉升,紧接着仅保持下爬升平台所对应的抱箍夹持在塔筒壁上,爬升用液压缸15伸长,上爬升平台14被抬升,通过循环实现爬升;

[0044] 工作阶段:包括两种工作状态,分别为重物垂直运动状态和重物回转运动状态:

[0045] 重物垂直运动状态,四连杆臂架系统在变幅液压缸7的作用下,实现水平变幅运动,使吊钩水平运动到待维护零部件正上方,然后通过钢丝绳实现重物的起升垂直运动;

[0046] 重物回转运动状态,当重物起升至不与风力机其它零部件发生干涉时,在回转动力源9的驱动下,回转装置发生回转运动,从而实现重物沿圆弧方向运动;

[0047] 回收阶段:当维护吊装装置完成工作后,利用爬升阶段的逆过程实现下爬,下方运输车辆承接风电维修起重平台。

[0048] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

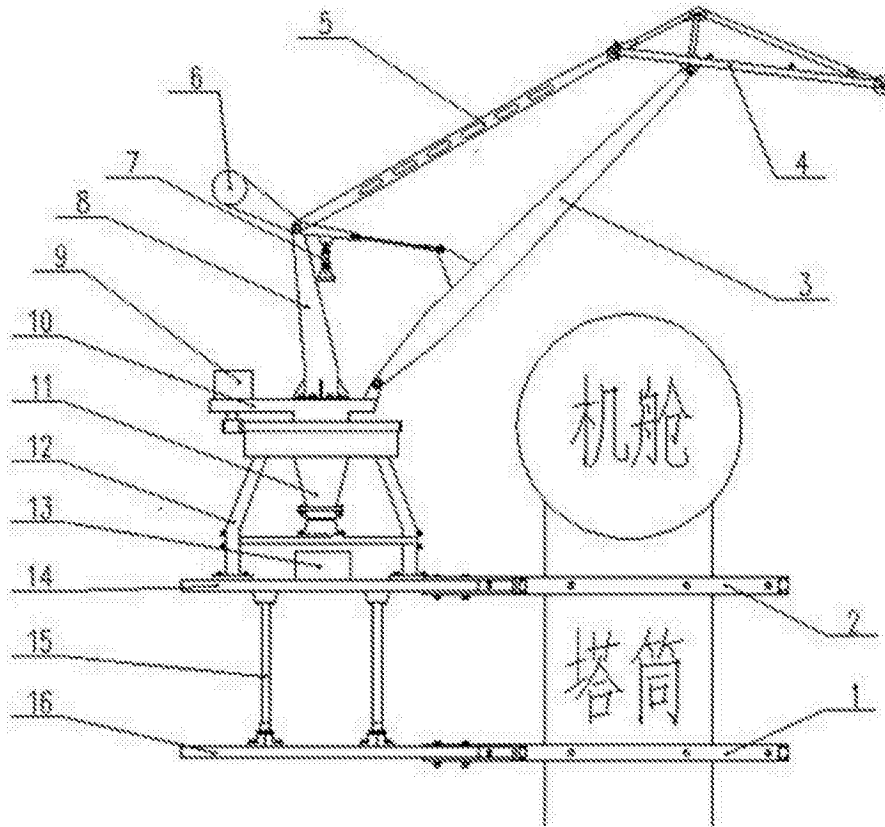


图1

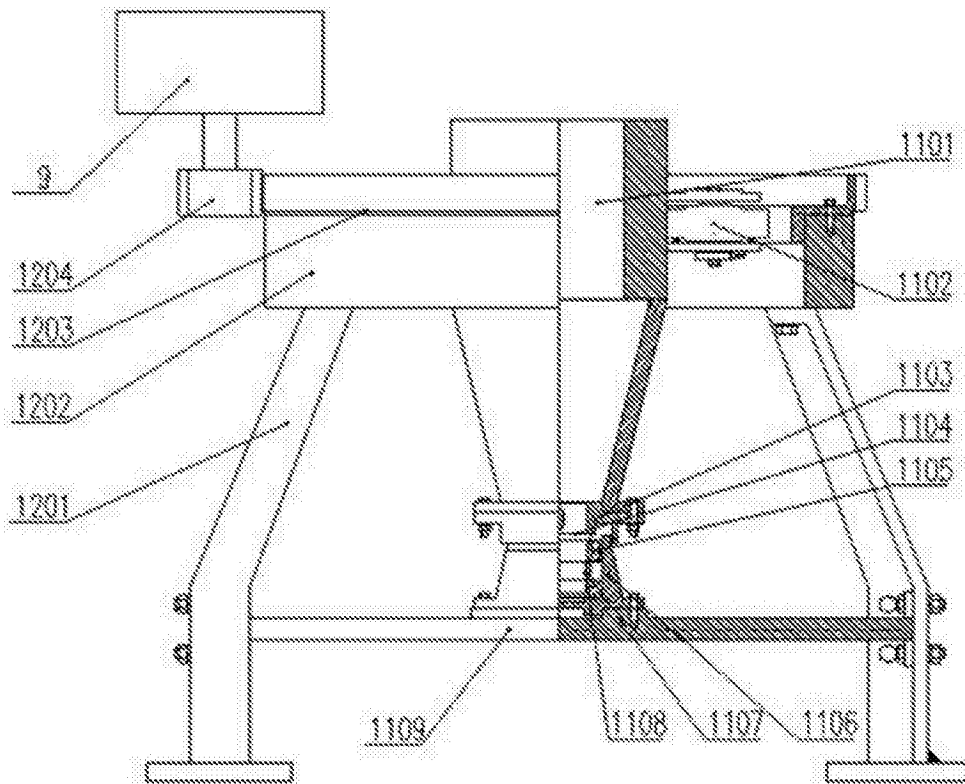


图2

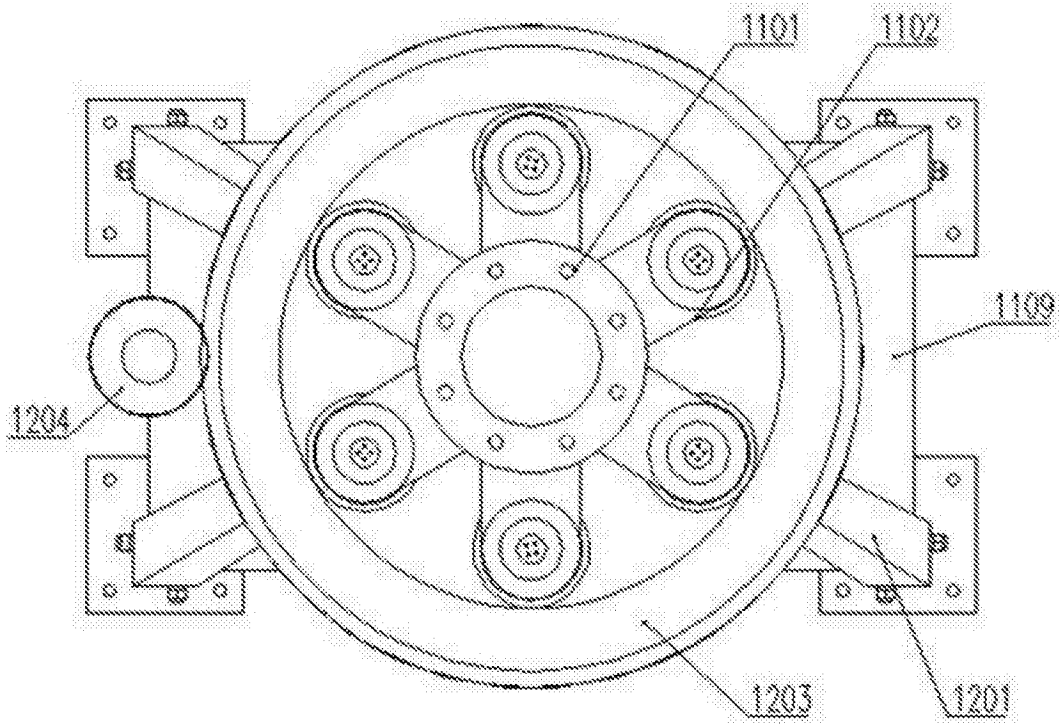


图3

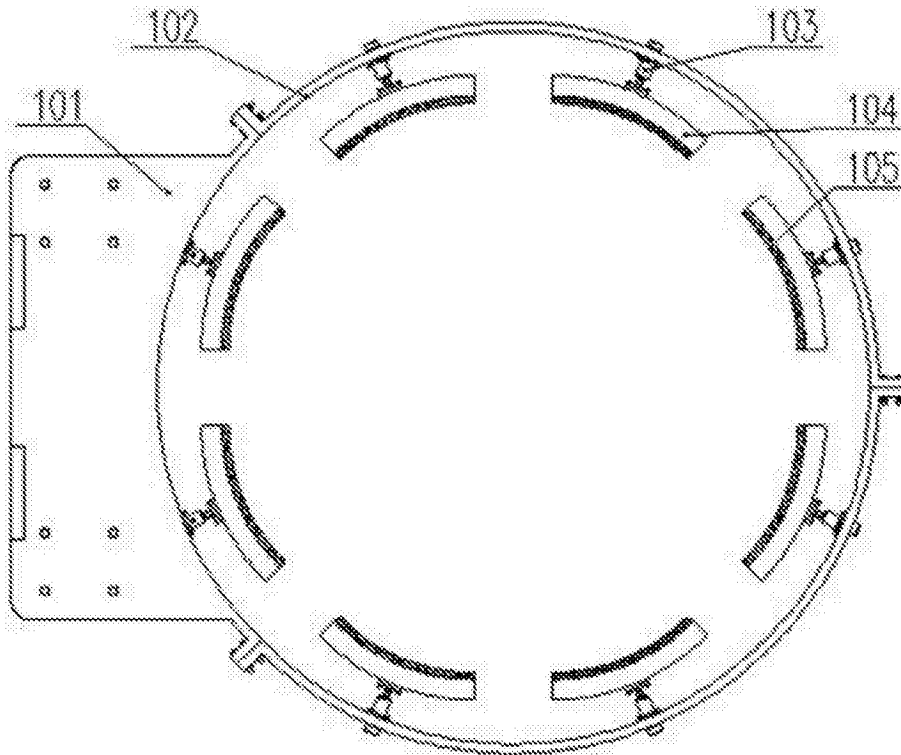


图4