



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113027694 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202110321214.9

(22) 申请日 2021.03.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113027694 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(73) 专利权人 中材科技风电叶片股份有限公司
地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
东升科技园北领地B区6号楼C座9层
专利权人 中材科技(邯郸)风电叶片有限公
司

(72) 发明人 颜晨 陈晓亮 卜丽静 李成良
崔俊伟

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250
专利代理师 王艺涵

(51) Int.Cl.

F03D 13/40 (2016.01)

(56) 对比文件

CN 108843519 A, 2018.11.20

US 2014169930 A1, 2014.06.19

CN 108275619 A, 2018.07.13

CN 104018994 A, 2014.09.03

EP 2666669 A1, 2013.11.27

JP 2001039688 A, 2001.02.13

US 2021071644 A1, 2021.03.11

廖高华等. 风电叶片车辆运输装备液压减振
特性研究.《机床与液压》.2015, (第15期),

审查员 杜美璐

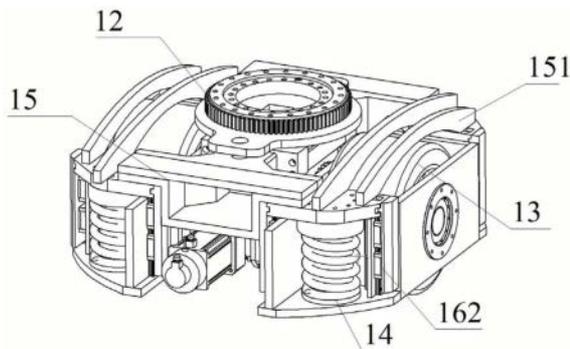
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

转运机构、叶根移送小车、叶尖移送小车及
叶片转运系统

(57) 摘要

本发明公开了一种转运机构、叶根移送小
车、叶尖移送小车及叶片转运系统,包括:转运基
架;承载结构,辊轮组件、缓冲组件以及摇摆桥组
件。其中,承载结构,具有朝向转运基架一侧设
置的安装部;辊轮组件具有辊轮件和辊轮驱动器,
辊轮驱动器安装在转运基架上,辊轮件受辊轮驱
动器的驱动相对转运基架转动;缓冲组件具有至
少一个偏压件,偏压件的一端安装在转运基架
上;摇摆桥组件与安装部枢接转动;摇摆桥组件
具有摇摆结构,摇摆结构与偏压件相对转运基架
的另一端连接。采用此结构转运机构的叶片转运
系统,可以大大提高通过性,壁面硬性冲击也将
造成对叶片的接触面造成磨损的问题的出现。



1. 一种转运机构,其特征在于,包括

转运基架(11);

承载结构(12),具有朝向所述转运基架(11)一侧设置的安装部(122);

至少一对辊轮组件(13),具有辊轮件(131)和辊轮驱动器(132),所述辊轮驱动器(132)安装在所述转运基架(11)上,所述辊轮件(131)受辊轮驱动器(132)的驱动相对所述转运基架(11)转动;

若干缓冲组件(14),所述缓冲组件(14)具有至少一个偏压件,所述偏压件的一端安装在所述转运基架(11)上;

摇摆桥组件(15),所述摇摆桥组件(15)与所述安装部(122)枢接转动;所述摇摆桥组件具有摇摆结构(151),所述摇摆结构(151)与所述偏压件相对所述转运基架(11)的另一端连接;

所述摇摆结构(151)包括摇摆连接件(1511)、摇摆臂(1512)以及摇摆安装件(1513),所述摇摆臂(1512)呈弧形结构,所述摇摆连接件(1511)设有四个,摇摆臂(1512)设有两个,所述摇摆安装件(1513)为方形框体结构,所述摇摆桥组件(15)设有两个摇摆安装件(1513),每个摇摆臂(1512)的两端分别连接有一个摇摆连接件(1511);每个摇摆安装件(1513)的两端分别连接有一个摇摆连接件(1511)。

2. 根据权利要求1中所述的转运机构,其特征在于,

所述缓冲组件(14)包括:

第一偏压结构(141),所述第一偏压结构(141)的两端分别连接所述转运基架(11)和安装部(122)之间;所述第一偏压结构(141)具有第一偏压件(1411),在所述承载结构(12)空载时,所述第一偏压件(1411)具有驱动所述转运基架(11)朝向远离所述摇摆结构(151)方向运动的第一偏压力;

第二偏压结构(142),所述第二偏压结构(142)的两端分别连接所述转运基架(11)和安装部(122)之间;所述第二偏压结构(142)具有第二偏压件(1421),在所述承载结构(12)受到朝向所述转运基架(11)方向的压力时,所述第二偏压件(1421)具有驱动所述摇摆结构(151)朝向远离所述转运基架(11)方向运动的第二偏压力。

3. 根据权利要求2中所述的转运机构,其特征在于,任一所述偏压结构还包括:

导向柱和导向套,所述导向柱可滑动地安装在所述导向套内,所述偏压件套设在所述导向套外侧;

所述导向柱和所述导向套中,二者中的一个与所述摇摆结构(151)固定连接,二者中的另一个与所述转运基架(11)固定连接。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的转运机构,其特征在于,

还包括导向组件(16),设置在所述转运基架(11)和所述摇摆结构(151)之间;其包括:第一导向结构(161),具有导向孔(1611)和导向凸起(1612),所述导向凸起(1612)可滑动地插设在所述导向孔(1611)内;

所述导向孔(1611)和所述导向凸起(1612)中,二者中的一个设置在所述转运基架(11)上,二者中的另一个设置在摇摆结构(151)上。

5. 根据权利要求4中所述的转运机构,其特征在于,

所述导向组件(16)还包括第二导向结构(162),所述第二导向结构(162)包括:

第一导轨(1621),沿所述偏压件的偏压方向延伸设置;

第一滑块(1622),可滑动地设置在所述第一导轨(1621)上;

安装板(1623),所述安装板(1623)与所述第一滑块(1622)固定连接;

其中,在所述第一导轨(1621)和所述安装板(1623)中,二者中的一个与所述转运基架(11)固定连接,二者中的另一个与所述摇摆结构(151)固定连接。

6.根据权利要求1-3中任一项所述的转运机构,其特征在于,

所述摇摆桥组件(15)还包括:

至少两个轴承座(152),所述轴承座(152)与所述摇摆结构(151)固定连接,所述轴承座(152)上设有轴承(154)安装孔;

轴承(154),所述轴承(154)的一端安装在所述轴承(154)安装孔上,且所述轴承(154)的另一端安装在所述承载结构(12)的安装部(122)上。

7.根据权利要求6中所述的转运机构,其特征在于,所述承载结构(12)还包括限位部(123),所述限位部(123)为朝向所述摇摆桥组件一侧突出设置的限位凸起;

所述摇摆桥组件(15)还包括连接板(153),所述连接板(153)的两端分别连接两个所述轴承座(152),所述连接板(153)用于固定两个所述轴承座(152);所述连接板(153)正对所述限位部(123)设置,所述连接板(153)相对所述承载结构(12)摆动时具有与所述限位凸起相互抵接的极限限位位置。

8.根据权利要求1-3中任一项所述的转运机构,其特征在于,所述辊轮组件(13)还包括传动结构,所述传动结构包括第一齿轮(133)和第二齿轮(134);所述第一齿轮(133)和所述第二齿轮(134)啮合传动,所述第一齿轮(133)与所述辊轮驱动器(132)的驱动端同轴设置,且所述驱动端带动所述第一齿轮(133)转动,所述第二齿轮(134)与所述辊轮件(131)的转动轴(135)连接。

9.一种叶根移送小车(2),其特征在于,包括:

转运机构,为权利要求1-8中任一项所述的转运机构;

第一车体支架(21),所述转运机构的所述承载结构与所述第一车体支架(21)固定连接;

第一承载盘(22),受转动驱动器驱动可转动地安装在所述第一车体支架(21)上,所述承载盘用于承载并固定叶根。

10.根据权利要求9中所述的叶根移送小车(2),其特征在于,还包括第一复位机构(23),所述第一复位机构(23)连接于所述第一车体支架(21)和所述第一承载盘(22)之间,用于驱动所述第一承载盘(22)复位为初始位置;第一复位机构(23)包括:

第一安装座(231)和第二安装座(232),所述第一安装座(231)和所述第二安装座(232)中的一个设置在所述第一车体支架(21)上,二者中的另一个设置在所述第一承载盘(22)上;

第三偏压件(233)和第一连接臂(234),所述第三偏压件(233)与所述第一连接臂(234)连接,且所述第三偏压件(233)提供驱动所述第一承载盘(22)复位为初始位置的第三偏压力。

11.一种叶尖移送小车(3),其特征在于,包括:

转运机构,为权利要求1-8中任一项所述的转运机构;

第二车体支架(31),所述转运机构的所述承载结构与所述第二车体支架(31)固定连接;

第二承载盘(32),受移动驱动器驱动可滑动地安装在所述第二车体支架(31)上,所述第二承载盘(32)用于承载并固定叶尖。

12.根据权利要求11中所述的叶尖移送小车(3),其特征在于,还包括第二复位机构,所述第二复位机构连接于所述第二车体支架(31)和所述第二承载盘(32)之间,用于驱动所述第二承载盘(32)复位为初始位置;第二复位机构包括:

第三安装座(331)和第四安装座(332),所述第三安装座(331)和所述第四安装座(332)中的一个设置在所述第二车体支架(31)上,二者中的另一个设置在所述第二承载盘(32)上;

第四偏压件(333),所述第四偏压件(333)提供驱动所述第二承载盘(32)复位为初始位置的第四偏压力。

13.一种叶片(4)转运系统,其特征在于,包括:

叶根移送小车(2),为权利要求9或10中所述的叶根移送小车(2);

叶尖移送小车(3),为权利要求11或12中所述的叶尖移送小车(3);

控制机构,所述控制机构与所述叶根移送小车(2)和所述叶尖移送小车(3)通信连接,且所述控制机构控制所述辊轮驱动器(132)的转动、控制所述移动驱动器的移动以及控制所述转动驱动器的转动。

14.根据权利要求13中所述的叶片(4)转运系统,其特征在于,还包括避障机构,所述避障机构包括:

至少一个避障检测件,所述避障检测件安装在所述叶根移送小车(2)和/或所述叶尖移送小车(3)上,所述避障检测件与所述控制机构连接,所述避障检测件用于检测设定范围内的障碍物并形成障碍信息,所述控制机构依据所述障碍信息向终端设备发出警报;和/或

至少一个视觉检测件,所述视觉检测件安装在叶根移送小车(2)和/或叶尖移送小车(3)上,所述视觉检测件与终端设备信号连接;所述终端设备包括显示屏。

15.根据权利要求13中所述的叶片(4)转运系统,其特征在于,

还包括定位机构,所述定位机构安装在所述第一承载盘(22)和/或第二承载盘(32)上,所述定位机构包括:

至少一个定位件,所述定位件为向上突出的定位凸起,用于限位所述叶尖或所述叶根的位移。

转运机构、叶根移送小车、叶尖移送小车及叶片转运系统

技术领域

[0001] 本发明涉及转送运输技术领域，具体涉及一种转运机构、叶根移送小车、叶尖移送小车及叶片转运系统。

背景技术

[0002] 在风力发电叶片生产企业内，叶片运输多数在各工序车间之间、车间与存放堆场之间进行短途转运。目前叶片转运仍采用传统的无动力小车，即叶根小车以叉车为牵动力源进行驱动及转向，叶尖小车以人工手动掌舵为转向动力，以叶片摩擦拖动为牵引力。整个转运过程用工人数量多、安全风险大、转运操作难度大、转运效率低。随着风力发电功率的快速提升，叶片正向着大型化发展，叶片体积的不断增大，也给叶片流转工序带来了更大的难度。

[0003] 现有结构常采用运输装置实现叶片的输送，通过辊轮件滚动，从而带动安装板上的叶片沿预设方向输送，但是，实际使用过程中，由于运输路面不平整，导致叶片转运难度大，小车容易造成打滑，进而导致车体自身造成硬性冲击，致使通过性变差，而硬性冲击也将造成对叶片的接触面造成磨损，甚至导致叶片从输送小车上滑落，造成叶片损耗的问题。

发明内容

[0004] 因此，本发明所要解决的技术问题在于现有技术中的叶片在输送过程中，由于运输路面不平整，导致叶片转运难度大，小车容易造成打滑，进而导致车体自身造成硬性冲击，致使通过性变差，而硬性冲击也将造成对叶片的接触面造成磨损，甚至导致叶片从输送小车上滑落，造成叶片损耗的问题。

[0005] 为此，本发明提供一种转运机构，包括：

[0006] 转运基架；

[0007] 承载结构，具有朝向所述转运基架一侧设置的安装部；

[0008] 至少一对辊轮组件，具有辊轮件和辊轮驱动器，所述辊轮驱动器安装在所述转运基架上，所述辊轮件受辊轮驱动器的驱动相对所述转运基架转动；

[0009] 若干缓冲组件，所述缓冲组件具有至少一个偏压件，所述偏压件的一端安装在所述转运基架上；

[0010] 摇摆桥组件，所述摇摆桥组件与所述安装部枢接转动；所述摇摆桥组件具有摇摆结构，所述摇摆结构与所述偏压件相对所述转运基架的另一端连接。

[0011] 可选地，上述的转运机构，所述缓冲组件包括：

[0012] 第一偏压结构，所述第一偏压结构的两端分别连接所述转运基架和安装部之间；所述第一偏压结构具有第一偏压件，在所述承载结构空载时，所述第一偏压件具有驱动所述转运基架朝向远离所述摇摆结构方向运动的第一偏压力；

[0013] 第二偏压结构，所述第二偏压结构的两端分别连接所述转运基架和安装部之间；所述第二偏压结构具有第二偏压件，在所述承载结构受到朝向所述转运基架方向的压力

时,所述第二偏压件具有驱动所述摇摆结构朝向远离所述转运基架方向运动的第二偏压力。

[0014] 可选地,上述的转运机构,任一所述偏压结构还包括:

[0015] 导向柱和导向套,所述导向柱可滑动地安装在所述导向套内,所述偏压件套设在所述导向套外侧;

[0016] 所述导向柱和所述导向套中,二者中的一个与所述摇摆结构固定连接,二者中的另一个与所述转运基架固定连接。

[0017] 可选地,上述的转运机构,还包括导向组件,设置在所述转运基架和所述摇摆结构之间;其包括:第一导向结构,具有导向孔和导向凸起,所述导向凸起可滑动地插设在所述导向孔内;

[0018] 所述导向孔和所述导向凸起中,二者中的一个设置在所述转运基架上,二者中的另一个设置在摇摆结构上。

[0019] 可选地,上述的转运机构,所述导向组件还包括第二导向结构,所述第二导向结构包括:

[0020] 第一导轨,沿所述偏压件的偏压方向延伸设置;

[0021] 第一滑块,可滑动地设置在所述第一导轨上;

[0022] 安装板,所述安装板与所述第一滑块固定连接;

[0023] 其中,在所述第一导轨和所述安装板中,二者中的一个与所述转运基架固定连接,二者中的另一个与所述摇摆结构固定连接。

[0024] 可选地,上述的转运机构,所述摇摆桥组件还包括:

[0025] 至少两个轴承座,所述轴承座与所述摇摆结构固定连接,所述轴承座上设有轴承安装孔;

[0026] 轴承,所述轴承的一端安装在所述轴承安装孔上,且所述轴承的另一端安装在所述承载结构的安装部上。

[0027] 可选地,上述的转运机构,所述承载结构还包括限位部,所述限位部为朝向所述摇摆桥组件一侧突出设置的限位凸起;

[0028] 所述摇摆桥组件还包括连接板,所述连接板的两端分别连接两个所述轴承座,所述连接板用于固定两个所述轴承座;所述连接板正对所述限位部设置,所述连接板相对所述承载结构摆动时具有与所述限位凸起相互抵接的极限限位位置。

[0029] 可选地,上述的转运机构,所述辊轮组件还包括传动结构,所述传动结构包括第一齿轮和第二齿轮;所述第一齿轮和所述第二齿轮啮合传动,所述第一齿轮与所述辊轮驱动器的驱动端同轴设置,且所述驱动端带动所述第一齿轮转动,所述第二齿轮与所述辊轮件的转动轴连接。

[0030] 一种叶根移送小车,包括:

[0031] 转运机构,上述的转运机构;

[0032] 第一车体支架,所述转运机构的所述承载结构与所述第一车体支架固定连接;

[0033] 第一承载盘,受转动驱动器驱动可转动地安装在所述第一车体支架上,所述承载盘用于承载并固定叶根。

[0034] 可选地,上述的叶根移送小车,还包括第一复位机构,所述第一复位机构连接于所

述第一车体支架和所述第一承载盘之间,用于驱动所述第一承载盘复位为初始位置;第一复位机构包括:

[0035] 第一安装座和第二安装座,所述第一安装座和所述第二安装座中的一个设置在所述第一车体支架上,二者中的另一个设置在所述第一承载盘上;

[0036] 第三偏压件和第一连接臂,所述第三偏压件与所述第一连接臂连接,且所述第三偏压件提供驱动所述第一承载盘复位为初始位置的第三偏压力。

[0037] 一种叶尖移送小车,包括:

[0038] 转运机构,为上述的转运机构;

[0039] 第二车体支架,所述转运机构的所述承载结构与所述第二车体支架固定连接;

[0040] 第二承载盘,受移动驱动器驱动可滑动地安装在所述第二车体支架上,所述第二承载盘用于承载并固定叶尖。

[0041] 可选地,上述的叶尖移送小车,还包括第二复位机构,所述第二复位机构连接于所述第二车体支架和所述第二承载盘之间,用于驱动所述第二承载盘复位为初始位置;第二复位机构包括:

[0042] 第三安装座和第四安装座,所述第三安装座和所述第四安装座中的一个设置在所述第二车体支架上,二者中的另一个设置在所述第二承载盘上;

[0043] 第四偏压件,所述第四偏压件提供驱动所述第二承载盘复位为初始位置的第四偏压力。

[0044] 一种叶片转运系统,包括:

[0045] 叶根移送小车,为上述的叶根移送小车;

[0046] 叶尖移送小车,为上述叶尖移送小车;

[0047] 控制机构,所述控制机构与所述叶根移送小车和所述叶尖移送小车通信连接,且所述控制机构控制所述辊轮驱动器的转动、控制所述移动驱动器的移动以及控制所述转动驱动器的转动。

[0048] 可选地,上述的叶片转运系统,还包括避障机构,所述避障机构包括:

[0049] 至少一个避障检测件,所述避障检测件安装在所述叶根移送小车和/或所述叶尖移送小车上,所述避障检测件与所述控制机构连接,所述避障检测件用于检测设定范围内的障碍物并形成障碍信息,所述控制机构依据所述障碍信息向终端设备发出警报;和/或

[0050] 至少一个视觉检测件,所述视觉检测件安装在叶根移送小车和/或叶尖移送小车上,所述视觉检测件与终端设备信号连接;所述终端设备包括显示屏。

[0051] 可选地,上述的叶片转运系统,还包括定位机构,所述定位机构安装在所述第一承载盘和/或第二承载盘上,所述定位机构包括:

[0052] 至少一个定位件,所述定位件为向上突出的定位凸起,用于限位所述叶尖或所述叶根的位移。

[0053] 本发明提供的技术方案,具有如下优点:

[0054] 1. 本发明提供的转运机构,在转运叶片时,叶片会放置在承载结构上,若遇到地面不平整的情况,此时,若辊轮件遇到石子或凸起的底面会驱动辊轮件向上运动,若一个辊轮件遇到凹洼地时,该辊轮件将陷入凹洼地,相应地另一个辊轮件将相对抬升,在上述两种情况下,由于缓冲组件上的偏压件的两端分别连接转运基架以及摇摆结构,偏压件均将产生

偏压力,且该偏压力直接作用在摇摆桥组件的摇摆结构上,进一步地,摇摆桥组件将在偏压力的带动下相对承载结构摆动,又由于摇摆桥组件于安装部枢接转动,因而不会对承载结构的水平度发生影响,不会影响运载叶片的水平度,上述缓冲组件的偏压件通过产生偏压力对出现的冲击进行缓冲和调节,并通过摇摆桥组件对于压力的平衡作用,保证了运载叶片过程中承载结构的水平度,保证转运机构充分适应复杂的路面情况,保证运载稳定性,避免了叶片从转运机构上滑落,进一步减少了叶片的损耗。

[0055] 2. 本发明提供的转运机构,缓冲组件通过设置第一偏压结构和第二偏压结构的设置,针对完全不同的使用环境下,弹簧不同的伸缩性能,保证在处理凹凸地形时,均可以保证偏压力传递到摇摆结构上。具体来说,第二偏压结构的设置保证车辆轮胎与地面的贴地性,以适应复杂路面情况,避免个别车轮悬空而影响差速驱动的精确性。同时第二偏压件作为车辆与路面的缓冲可降低因路面不平导致的车体硬性冲击。车辆重载时第二偏压件与第一偏压件同时起作用,该组合形式可避免使用单一偏压件因线性关系导致的变形量过大的问题,可在保证车辆底盘距离地面基本不变的情况下,保证轮胎抓地力,减少因路面不平造成的车辆整体倾斜的程度,保证车辆重载时运行平稳。

[0056] 3. 本发明提供的转运机构,承载结构的限位部与连接板一起起机械限位的作用,从而避免摇摆幅度过大造成转运基架相对承载结构倾斜严重,进一步保证转运过程的可靠性。

[0057] 4. 本发明提供的叶根移送小车,通过在叶根移送小车上设置第一承载盘,并通过转动驱动器以及第一复位机构实现机械驱动和机械限位,从而实现双车由于转向运动以及横向运动过程中不同步造成的偏移量进行适当补偿,保证其与叶尖移送小车配合使用时的同步性。

[0058] 具体来说,第一复位机构的设置,保证叶片吊放前第一承载盘处于初始位置,并通过在无外力的驱动时可以自主复位;此外,在转运叶片过程中第一复位机构为第一承载盘可以提供一个阻尼力,保证第一承载盘的位置稳定性。

[0059] 第一定位件、第二定位件和第三定位件的设置,进一步起到了机械限位的作用,避免第一承载盘的扭转幅度过大而损伤叶片。

[0060] 抬升机构的设置,实现叶片支架的自动顶升和下降,采用液压作为动力输出的方式,进一步提高机构稳定性。

[0061] 5. 本发明提供的叶尖移送小车,通过设置第二承载盘,并通过移动设置移动驱动器以及第二复位机构的设置实现机械驱动和机械限位,从而实现双联动时车由于纵向不同步造成的偏移量进行补偿。

[0062] 第二复位机构的设置,保证叶片吊放前第二承载盘处于初始位置,并通过在无外力的驱动时可以自主复位;此外,在转运叶片过程中第二复位机构为第二承载盘可以提供一个阻尼力,保证第二承载盘的位置稳定性。

[0063] 还采用拉线编码器配合阻挡块共同起到检测第二承载盘的实际位移的功能,并通过控制机构,例如PLC控制器实际参与纠偏控制,保证输送过程中的可靠性,此外,第二导轨以及第二滑块的设置,也进一步保证输送过程中的直线型。第四定位件、第五定位件、第六定位件的设置,进一步起到了机械限位的作用,避免第二承载盘的移动距离超限而损伤叶片。

[0064] 6. 本发明提供的叶片转运系统,各定位件的设置,进一步保证定位件及其所安装的承载盘构成一个整体,保证叶片安装时相对位置的稳定性和安装的可靠性。

附图说明

[0065] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0066] 图1为本发明的实施例1中所提供的转运机构的结构示意图;

[0067] 图2为本发明的实施例1中所提供的转运机构去除单侧的缓冲组件以及辊轮体的结构示意图;

[0068] 图3为本发明的实施例1中所提供的转运机构中缓冲组件的结构示意图;

[0069] 图4为本发明的实施例1中所提供的转运机构中缓冲组件的剖视图;

[0070] 图5为本发明的实施例1中所提供的转运机构中摇摆桥组件与承载结构的配合示意图;

[0071] 图6为图5去除摇摆结构的结构示意图;

[0072] 图7为图6中摇摆桥组件与承载结构相互分离视角的结构示意图;

[0073] 图8为图6的另一视角的结构示意图;

[0074] 图9为本发明的实施例1中所提供的转运机构中导向组件、摇摆结构、转运基架和缓冲组件之间的结构示意图;

[0075] 图10为本发明的实施例1中所提供的转运机构中转运基架与导向组件的配合示意图;

[0076] 图11为本发明的实施例2中所提供的叶根移送小车的结构示意图;

[0077] 图12为本发明的实施例2中所提供的叶根移送小车中第一车架本体第一承载盘之间的配合结构示意图;

[0078] 图13为本发明的实施例2中所提供的叶根移送小车中第一车架本体第一承载盘之间另一视角的配合结构示意图;

[0079] 图14为本发明的实施例3中所提供的叶尖移送小车的结构示意图;

[0080] 图15为本发明的实施例3中所提供的叶根移送小车中第二车架本体第二承载盘之间的配合结构示意图;

[0081] 图16为图15去除第二承载盘的结构示意图;

[0082] 图17为本发明的实施例4中所提供的叶片转运系统的结构示意图;

[0083] 附图标记说明:

[0084] 11-转运基架;12-承载结构;121-承载部;122-安装部;123-限位部;

[0085] 13-辊轮组件;131-辊轮件;132-辊轮驱动器;133-第一齿轮;134-第二齿轮;135-转动轴;

[0086] 14-缓冲组件;

[0087] 141-第一偏压结构;1411-第一偏压件;1412-第一导向柱;1413-第一导向套;

[0088] 142-第二偏压结构;1421-第二偏压件;1422-第二导向柱;1423-第二导向套;

- [0089] 15-摇摆桥组件;151-摇摆结构;1511-摇摆连接件;1512-摇摆臂;1513-摇摆安装件;
- [0090] 152-轴承座;153-连接板;154-轴承;
- [0091] 16-导向组件;161-第一导向结构;1611-导向孔;1612-导向凸起;
- [0092] 162-第二导向结构;1621-第一导轨;1622-第一滑块;1623-安装板;
- [0093] 2-叶根移送小车;
- [0094] 21-第一车体支架;22-第一承载盘;23-第一复位机构;231-第一安装座;232-第二安装座;233-第三偏压件;234-第一连接臂;251-第一限位件;252-第二限位件;253-第三限位件;
- [0095] 261-第一定位件;262-第二定位件;263-第三定位件;
- [0096] 3-叶尖移送小车;31-第二车体支架;32-第二承载盘;
- [0097] 331-第三安装座;332-第四安装座;333-第四偏压件;
- [0098] 34-拉线编码器;
- [0099] 351-第四限位件;352-第五限位件;353-第六限位件;
- [0100] 361-第二导轨;362-第二滑块;
- [0101] 371-第四定位件;372-第五定位件;373-第六定位件;
- [0102] 4-叶片。

具体实施方式

[0103] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0104] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0105] 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“安装”、“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,可以是两个元件内部的连通。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。

[0106] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0107] 实施例1

[0108] 本实施例提供一种转运机构,如图1至图10所示,包括:转运基架11;承载结构12、辊轮组件13、缓冲组件14以及摇摆桥组件15。其中,承载结构12具有朝向所述转运基架一侧设置的安装部122;辊轮组件13包括:辊轮件131和辊轮驱动器132,所述辊轮驱动器132安装在所述转运基架11上,所述辊轮件131受辊轮驱动器132的驱动相对所述转运基架11转动;

所述缓冲组件14具有至少一个偏压件,所述偏压件的一端安装在所述转运基架11上;所述摇摆桥组件15与所述安装部122枢接转动;所述摇摆桥组件15具有摇摆结构151,所述摇摆结构151与所述偏压件相对所述转运基架11的另一端连接。

[0109] 如图1所示,辊轮组件13具有至少一对,本实施例中,设有一对辊轮组件13,每个辊轮组件13具有一个辊轮件131,辊轮驱动器132为电机。

[0110] 如图2所示,所述辊轮组件13除辊轮件131和辊轮驱动器132外,还包括传动结构,所述传动结构包括第一齿轮133和第二齿轮134;所述第一齿轮133和所述第二齿轮134啮合传动,所述第一齿轮133与所述辊轮驱动器132的驱动端同轴设置,且所述驱动端带动所述第一齿轮133转动,所述第二齿轮134与所述辊轮件131的转动轴135连接。

[0111] 如图6所示,本实施例提供的摇摆结构151包括摇摆连接件1511和摇摆臂1512,摇摆臂1512呈弧形结构,摇摆连接件1511设有四个,摇摆臂1512设有两个,每个摇摆臂1512的两端分别连接有一个摇摆连接件1511。

[0112] 如图3和图4所示,本实施例提供的所述缓冲组件14包括:第一偏压结构141和第二偏压结构142。其中,所述第一偏压结构141的两端分别连接所述转运基架11和安装部122之间;所述第一偏压结构141具有第一偏压件1411,在所述承载结构12空载时,所述第一偏压件1411具有驱动所述转运基架11朝向远离所述摇摆结构151方向运动的第一偏压力;所述第二偏压结构142的两端分别连接所述转运基架11和安装部122之间;所述第二偏压结构142具有第二偏压件1421,在所述承载结构12受到朝向所述转运基架11方向的压力时,所述第二偏压件1421具有驱动所述摇摆结构151朝向远离所述转运基架11方向运动的第二偏压力。第一偏压结构141套设在第二偏压结构142的外侧;当然在可选的实施方式中,第二偏压结构142也可以套设在第一偏压结构141的外侧。第一偏压件1411和第二偏压件1421均为直线弹簧。

[0113] 上述任一种偏压件均可以采用扭簧等可以产生弹性或其他产生偏压力的的部件进行替换。

[0114] 具体来说,如图3和图4所示,第一偏压结构141还包括:第一导向柱1412和第一导向套1413,第一导向柱1412可滑动地安装在第一导向套1413内,所述偏压件套设在所述导向套外侧;第一导向柱1412和第一导向套1413中,第一导向套1413与所述摇摆结构151的摇摆连接件1511固定连接,第一导向柱1412与所述转运基架11固定连接。第一导向柱1412和第一导向套1413与摇摆连接件1511或与转运基架11的连接方式均可以采用螺纹紧固件紧固的方式。

[0115] 如图3和图4所示,第二偏压结构142还包括第二导向柱1422和第二导向套1423,第二导向柱1422可滑动地安装在所述第二导向套1423内,所述第二偏压件1421套设在所述第二导向套1423外侧;所述第二导向柱1422和所述第二导向套1423中,第二导向套1423与所述摇摆结构151的摇摆连接件1511固定连接,第二导向柱1422与所述转运基架11固定连接。第二导向柱1422和第二导向套1423与摇摆连接件1511或与转运基架11的连接方式均可以采用螺纹紧固件紧固的方式。

[0116] 车辆重载时第二偏压件1421与第一偏压件1411同时起作用,该组合形式可避免使用单一偏压件因线性关系导致的变形量过大的问题,可在保证车辆底盘距离地面基本不变的情况下,保证轮胎抓地力,减少因路面不平造成的车辆整体倾斜的程度,保证车辆重载时

运行平稳。

[0117] 车辆空载运行时第二偏压件1421起作用,保证车辆轮胎与地面的贴地性,以适应复杂路面情况,避免个别车轮悬空而影响差速驱动的精确性。同时第一偏压件1411作为车辆与路面的缓冲可降低因路面不平导致的车体硬性冲击。

[0118] 如图9和图10所示,本实施例提供的转运机构还包括导向组件16,设置在所述转运基架11和所述摇摆结构151的摇摆连接件1511之间;具体来说,转运机构包括:第一导向结构161具有导向孔1611和导向凸起1612,所述导向凸起1612可滑动地插设在所述导向孔1611内;所述导向孔1611和所述导向凸起1612中,导向凸起1612设置在所述转运基架11上,导向孔1611设置在摇摆连接件1511上。在其他可选的实施方式,导向凸起1612和导向孔1611的设置位置还可以调换设置,例如导向孔1611设置在转运基架11上,导向凸起1612设置在摇摆连接件1511上。

[0119] 如图9所示,本实施例提供的导向组件16,还包括第二导向结构162,所述第二导向结构162包括:第一导轨1621、第一滑块1622以及安装板1623。其中,第一导轨1621沿所述偏压件的偏压方向延伸设置;第一滑块1622可滑动地设置在所述第一导轨1621上,所述安装板1623与所述第一滑块1622固定连接;其中,在所述第一导轨1621和所述安装板1623中,二者中的一个与所述转运基架11固定连接,二者中的另一个与所述摇摆连接件1511固定连接。本实施例中,第一导轨1621安装在转运基架11上,安装板1623与摇摆连接件1511固定连接。在其他可选的实施方式中,安装板1623也可以选择安装在转运基架11那个,第一导轨1621相应地安装在摇摆连接件1511上。

[0120] 如图6和图7所示,摇摆结构151还包括摇摆安装件1513,摇摆安装件1513为方形框体结构,且摇摆桥组件15设有两个摇摆安装件1513,每个摇摆安装件1513的两端连接一个摇摆连接件1511。

[0121] 如图6所示,本实施例提供的所述摇摆桥组件15还包括:至少两个轴承座152以及轴承154。所述轴承座152与所述摇摆安装件1513固定连接,例如焊接固定;所述轴承座152上设有轴承154安装孔;所述轴承154的一端安装在所述轴承154安装孔上,且所述轴承154的另一端安装在所述承载结构12的安装部122上。

[0122] 如图6、图7和图8所示,本实施例提供的所述承载结构12还包括限位部123,所述限位部123为朝向所述摇摆桥组件15一侧突出设置的限位凸起;相应地,所述摇摆桥组件15还包括连接板153,所述连接板153的两端分别连接两个所述轴承座152,所述连接板153用于固定两个所述轴承座152;所述连接板153正对所述限位部123设置,所述连接板153相对所述承载结构12摆动时具有与所述限位凸起相互抵接的极限限位位置。

[0123] 本实施例提供的转运机构,在转运叶片4时,叶片4会放置在承载结构12上,若遇到地面不平整的情况,此时,若辊轮件131遇到石子或凸起的底面会驱动辊轮件131向上运动,若一个辊轮件131遇到凹洼地时,该辊轮件131将陷入凹洼地,相应地另一个辊轮件131将相对抬升,在上述两种情况下,由于缓冲组件14上的偏压件的两端分别连接转运基架11以及摇摆结构151,偏压件均将产生偏压力,且该偏压力直接作用在摇摆桥组件15的摇摆结构151上,进一步地,摇摆桥组件15将在偏压力的带动下相对承载结构12摆动,又由于摇摆桥组件15于安装部122枢接转动,因而不会对承载结构12的水平度发生影响,不会影响运载叶片4的水平度,上述缓冲组件14的偏压件通过产生偏压力对出现的冲击进行缓冲和调节,并

通过摇摆桥组件15对于压力的平衡作用,保证了运载叶片4过程中承载结构12的水平度,保证转运机构充分适应复杂的路面情况,保证运载稳定性,避免了叶片4从转运机构上滑移,进一步减少了叶片4的损耗。

[0124] 实施例2

[0125] 本实施例提供一种叶根移送小车2,如图11至图13所示,其包括实施例1中的转运机构、第一车体支架21以及第一承载盘22。其中,所述转运机构的所述承载部121与所述第一车体支架21固定连接;第一承载盘22受转动驱动器驱动可转动地安装在所述第一车体支架21上,所述承载盘用于承载并固定叶根。具体来说,共设有四个转运机构。

[0126] 如图11所示,叶根移送小车2还包括第一复位机构23,所述第一复位机构23连接于所述第一车体支架21和所述第一承载盘22之间,用于驱动所述第一承载盘22复位为初始位置;通过在叶根移送小车2上设置第一承载盘22,并通过转动驱动器以及第一复位机构23实现机械驱动和机械限位,从而实现对双车由于转向运动以及横向运动过程中不同步造成的偏移量进行适当补偿,保证其与叶尖移送小车3配合使用时的同步性。

[0127] 如图12所示,第一复位机构23包括:第一安装座231、第二安装座232、第三偏压件233和第一连接臂234。其中,所述第一安装座231和所述第二安装座232中的一个设置在所述第一车体支架21上,二者中的另一个设置在所述第一承载盘22上;所述第三偏压件233与所述第一连接臂234连接,且所述第三偏压件233提供驱动所述第一承载盘22复位为初始位置的第三偏压力。例如,第三偏压件233为直线弹簧,上述任一种偏压件均可以采用扭簧等可以产生弹性或其他产生偏压力的的部件进行替换。

[0128] 第一复位机构23的设置,保证叶片4吊放前第一承载盘22处于初始位置,并通过在无外力的驱动时可以自主复位;此外,在转运叶片4过程中第一复位机构23为第一承载盘22可以提供一个阻尼力,保证第一承载盘22的位置稳定性。

[0129] 如图12所示,叶根移送小车2还包括第一限位件251、第二限位件252以及第三限位件253。其中,第一限位件251和第二限位件252间隔设置在第一车体支架21上,第三限位件253设置在第一承载盘22上,当第一承载盘22转动时,第三限位件253在第一限位件251和第二限位件252所围合呈的限位空间内摆动,从而第一限位件251和第二限位件252实现对于第三限位件253摆动的限位。第一限位件251、第二限位件252以及第三限位件253均为限位条。

[0130] 本实施例提供的叶根移送小车2还包括第一定位件261、第二定位件262以及第三定位件263。其中,第一定位件261以及第二定位件262为沿竖直方向突出设置的限位块,但第一定位件261和第二定位件262的高度不同,第一定位件261的高度高于第二定位件262的高度。第三定位件263为设置在第一承载盘22上的固定插销,具体来说,本实施例中设有四个固定插销。第一定位件261、第二定位件262和第三定位件263的设置,进一步起到了机械限位的作用,避免第一承载盘22的扭转幅度过大而损伤叶片4。

[0131] 本实施例提供的叶根移送小车2还设有抬升机构,用以对第一承载盘22进行抬升,只要保证抬升机构的抬升驱动器的驱动端和安装端分别设置在第一车体支架21和第一承载盘22上即可;抬升机构的设置,实现叶片4支架的自动顶升和下降,本实施例中,采用液压作为动力输出的方式,进一步提高机构稳定性。当然,在其他可选的实施方式中,抬升机构的驱动也可以采用电机驱动,或是气缸驱动,驱动方式不唯一只要保证驱动过程稳定即可。

[0132] 叶根移送小车2在第一承载盘22上还安装旋转编码器,用于检测叶根移送小车2回转支撑实际的旋转角度,在实际使用时,旋转编码器将实际旋转角度传输至控制机构(参见实施例4),控制机构选用PLC控制器。PLC控制器与初始角度进行对比,如实际值与初始值出现偏差,PLC控制器则发出调整信号调整叶根移送小车2或叶尖车进行转向,从而保证叶片4不承受过大扭力。

[0133] 实施例3

[0134] 本实施例提供一种叶尖移送小车3,如图14至图16所示,包括:实施例1中的转运机构、第二车体支架31以及第二承载盘32。其中,所述转运机构的所述承载部121与所述第二车体支架31固定连接;第二承载盘32受移动驱动器驱动可滑动地安装在所述第二车体支架31上,所述第二承载盘32用于承载并固定叶尖。通过设置第二承载盘32,并通过移动设置移动驱动器以及第二复位机构的设置实现机械驱动和机械限位,从而实现对双联动时车由于纵向不同步造成的偏移量进行补偿。

[0135] 如图15和图16所示,本实施例提供的叶尖移送小车3还包括第二复位机构,所述第二复位机构连接于所述第二车体支架31和所述第二承载盘32之间,用于驱动所述第二承载盘32复位为初始位置;第二复位机构包括:第三安装座331、第四安装座332以及第四偏压件333;所述第三安装座331和所述第四安装座332中的一个设置在所述第二车体支架31上,二者中的另一个设置在所述第二承载盘32上;所述第四偏压件333提供驱动所述第二承载盘32复位为初始位置的第四偏压力。第四偏压件333为直线弹簧。第二复位机构的设置,保证叶片4吊放前第二承载盘32处于初始位置,并通过在无外力的驱动时可以自主复位;此外,在转运叶片4过程中第二复位机构为第二承载盘32可以提供一个阻尼力,保证第二承载盘32的位置稳定性。

[0136] 上述任一种偏压件均可以采用扭簧等可以产生弹性或其他产生偏压力的的部件进行替换。

[0137] 本实施例中,如图16所示,还包括第二导轨361和第二滑块362,其中,在第二导轨361和第二滑块362中,二者之一设置在所述第二车体支架31上,二者另一个设置在第二承载盘32上。第二导轨361以及第二滑块362的设置,也进一步保证输送过程中的直线型。

[0138] 如图15所示,本实施例提供的叶尖移送小车3还包括第四定位件371、第五定位件372以及第六定位件373。其中,第四定位件371以及第五定位件372为沿竖直方向突出设置的限位块,但第四定位件371和第五定位件372的高度不同,第四定位件371的高度高于第五定位件372的高度。第六定位件373为设置在第二承载盘32上的固定插销,具体来说,本实施例中设有四个固定插销。第四定位件371、第五定位件372、第六定位件373的设置,进一步起到了机械限位的作用,避免第二承载盘32的移动距离超限而损伤叶片4。

[0139] 如图16所示,叶尖移送小车3还包括第四限位件351、第五限位件352以及第六限位件353。其中,第四限位件351和第五限位件352间隔设置在第二车体支架31上,第六限位件353设置在第二承载盘32上,当第二承载盘32移动时,第六限位件353在第四限位件351和第五限位件352所围合呈的限位空间内移动,从而第四限位件351和第五限位件352实现对于第六限位件353移动的限位。例如,本实施例中第四限位件351、第五限位件352以及第六限位件353均为限位阻挡块。

[0140] 本实施例中,叶尖移送小车3还包括固定安装在第二承载盘32上的拉线编码器34,

拉线编码器34用于检测叶片4轴向上的实际偏离距离,拉线编码器34将实际偏离距离传输至控制机构(参见实施例4),例如控制机构具体为PLC控制器。PLC控制器通过与初始距离进行对比,如实际距离与初始值出现偏差,PLC控制器即发出调整信号调整叶根移送小车2与叶尖移送小车3进行转向,以保证叶片4不承受过大轴向力,保证输送过程中的可靠性。

[0141] 实施例4

[0142] 本实施例提供一种叶片4转运系统,如图17所示,包括:实施例2中的叶根移送小车2、实施例3中的叶尖移送小车3以及控制机构。其中,所述控制机构与所述叶根移送小车2和所述叶片4移送小车通信连接,且所述控制机构控制所述辊轮驱动器132的转动、控制所述移动驱动器的移动以及控制所述转动驱动器的转动。

[0143] 通过本实施例提供的叶根移送小车2、叶尖移送小车3以及电控技术手段的结合运用,可实现两车的同步转向、同步横移、同步自旋等动作,降低叶片4转运难度;

[0144] 本实施例提供的叶片4转运系统,可以实现执行纠偏功能:

[0145] 在本实施例中,可以实现直线纠偏功能,其通过叶尖移送小车3上拉线编码器34所检测到的间距差值作为考量数据。例如,当两个小车联动直行时,若叶尖移送小车3的拉线编码器34检测到的实际间距 $d_2 > d_1$ (d_1 为初始值,理论数值为0; d_2 为拉线编码器34时时检测数值),则可以通过PID控制器的控制,使得叶尖移送小车3的车速加大或者通过叶根移送小车2车速减小,即可实现间距值回到初始值。整个过程PID控制器控制能够预测车体变化趋势,提前做出调整。

[0146] 在本实施例中,可以实现同步纠偏功能,其通过叶根移送小车2上旋转编码器所检测到的角度变化作为考量数据。当两车联动横移时,两车中轴线如发生偏移,形成一个夹角,安装于叶根移送小车2上的旋转编码器检测到角度的变化,然后通过几何学相关公式,计算出两车的偏移距离,然后通过PID控制,将叶根移送小车2的车速加大或将叶尖移送小车3的车速减小,直至偏差值回归正常值。

[0147] 在本实施例中,可以实现中心旋转纠偏功能,其通过叶根移送小车2上旋转编码器所检测到的角度变化、叶尖移送小车3上拉线编码器34所检测到的间距差值以及两车自身的陀螺仪作为考量数据。具体来说,当两车围绕两车中心进行 360° 旋转时,安装于叶尖移送小车3上的拉线式编码器以及叶跟移送小车上的旋转编码器实时进行检测,并结合两车上各自的陀螺仪进行角度变化值,通过PID控制,约束双车之间的相对运动,保证双车不发生较大的相对偏移运动。

[0148] 在本实施例中,可以实现行进中转向纠偏功能,行进中转向时,需根据现场实地布局以及转运的风叶大小,通过多次标定的方法,确定好转向半径。然后通过行进、转向的速度大小,通过几何运算的方式计算出每个车的运行速度,通过PID控制器控制两车之间的相对运动,并确保转运过程两车相对运动最小,从而大大避免风叶遭受侧向力及纵向力。

[0149] 叶片4转运系统还包括避障机构,所述避障机构包括:至少一个避障检测件,

[0150] 至少一个避障检测件,所述避障检测件安装在所述叶根移送小车2和/或所述叶尖移送小车3上,所述避障检测件与所述控制机构连接,所述避障检测件用于检测设定范围内的障碍物并形成障碍信息,所述控制机构依据所述障碍信息向终端设备发出警报;具体来说,本实施例中的避障检测件为避障传感器,传感器的扫描距离为80m,即可实现叶片4的全范围覆盖扫描,该避障传感器感应距离设定为叶片4最大外沿扩展200mm,当在转运过程中

出现工装支架等障碍物进入激光测距感应范围,激光测距即发出报警信号提醒操作者注意。同时激光测距将报警信号传输至PLC控制器,PLC控制器即向伺服电机发出指令自主调整叶根车与叶尖小车转向。避开障碍物,放置碰撞保证叶片4正常转运。

[0151] 本实施例体用的叶片4转运系统中,所述避障机构还包括至少一个视觉检测件,所述视觉检测件安装在叶根移送小车2和/或叶尖移送小车3上,所述视觉检测件与终端设备信号连接;所述终端设备包括显示屏。本实施例中,视觉监测件为广角探头,共设有四个,广角探头安装在叶根移送小车2的前后以及叶尖移送小车3的前后,广角探头有效监控距离为40米,4个广角探头可实现叶片4全范围的视频监控,广角探头将视频信息传输至遥控器安装的显示屏上,这样操作者可通过视频监控与自主避障相结合的技术手段完成叶片4的平稳转运,可取消叶尖车与叶尖部位的安全监护人员,实现叶片4企业的降本增效。

[0152] 本实施例提供的控制机构中,PLC控制器除了包含CPU功能外,还集成有各个通讯模块、拓展I/O及模拟量输入模块。各通讯模块主要完成伺服电机伺服控制器通讯接口设备的数据采集;遥控器接收板、惯导等串口通讯设备的数据采集;PGV、电池、编码器等通讯接口设备的数据采集等任务。拓展I/O主要完成开关量输入信号的采集以及开关量控制的信号输出。模拟量输入模块主要完成诸如拉线式编码器、激光测距传感器等模拟量数据的采集。每台车采用PLC运动控制器,使用稳定可靠的通信连接每台车的8个伺服电机,实现实时快速调整电机的速度。每台车安装一个三维陀螺仪,检测车身姿态角度精度小于 1° ,实时检测反馈给PLC车身姿态,PLC根据反馈的车身姿态,也即若两车偏离角度大于 2° ,则利用控制算法,分配各个电机的速度,通过速度差,控制驱动单元的朝向角度,从而纠正车身姿态使叶根车与叶尖车在初始位置及行走过程中始终保持两车平行,这样可避免因两车初始姿态不一致造成的随着车轮的运行两车偏转角度越来越大,需频繁停下纠偏的情况,保证了自动转运车的操作便利性和提高了运输效率。

[0153] 因此,通过叶根移送小车2、叶尖移送小车3以及控制机构的组合使用,实现了对于叶根移送小车2与叶尖移送小车3的同步关联控制,进而实现两车的同步前进、同步后退、同步转向、横向移动、90度直角转弯及360度原地旋转等功能。

[0154] 此外,本实施例提供的叶根移送小车2、叶尖移送小车3也可以实现支架之间自动对中的功能。大多数叶片4生产制造企业由于车间内部空间狭窄,叶片4脱模后吊装至叶片4转运车的位置不固定,每次吊装时需人工摆放叶片4支架,叶片4吊装至支架后需转运车潜入支架底部顶升。导致转运小车顶升前需保证转运车中心线与支架中心线一致,才能保证支架连接平台准确进入定位机构并固定叶片4支架。对中操作由人工遥控进行的话,对中难度大,操作时间长,会严重影响转运效率。

[0155] 本发明在车辆进入工装支架下面时,具有自动对中功能,以便叶片4支架与车体中心能够快速重合,负载运行平稳。车辆自动对中功能依靠车辆上安装的6个激光测距传感器完成,激光测距分别安装于车体两侧并均匀排布。工装支架两侧支腿安装连接板153,两个连接板153上各安装3块反光板并均匀排布。激光测距传感器照射到反光板测算出距离时,将信号传输至PLC控制器,PLC控制器将测量数据与设定值进行比较,如有偏差即发出信号给PLC控制器,此时车体警示灯黄色闪烁(5Hz),车辆开始进行自主精确调整,调整结束后警示灯由黄色变为绿色,此时再切换为手动模式,进行车体升降装置控制。从而进一步保证小车与叶片4支架在一条中心线上,降低转运风险与员工操作难度。显然,上述实施例仅仅是

为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

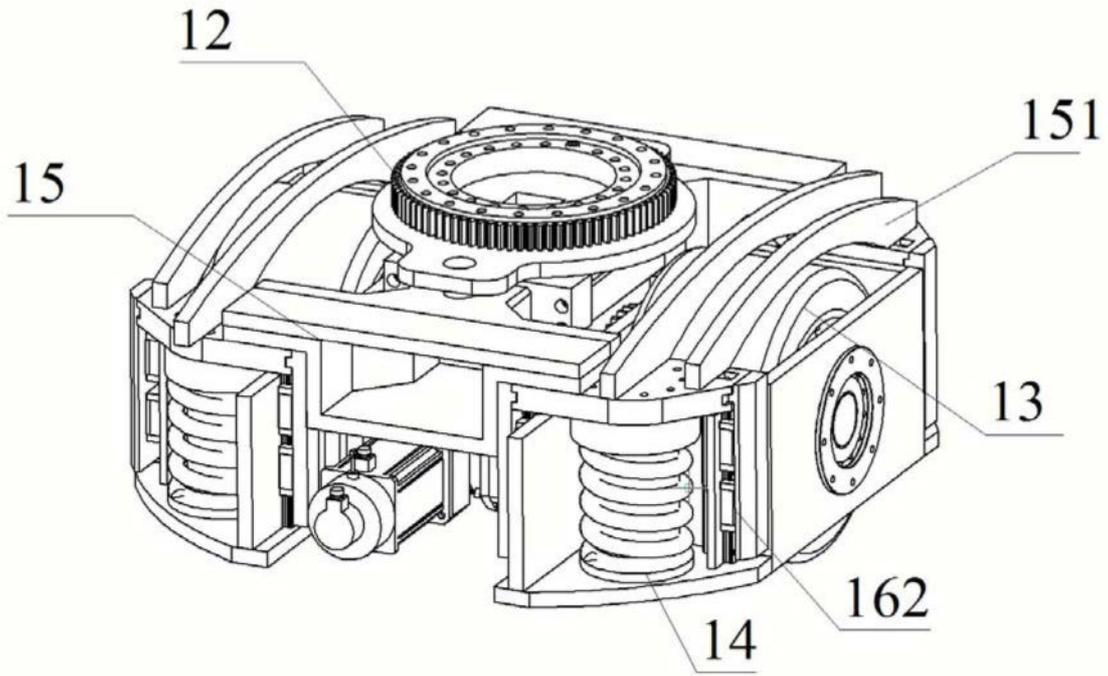


图1

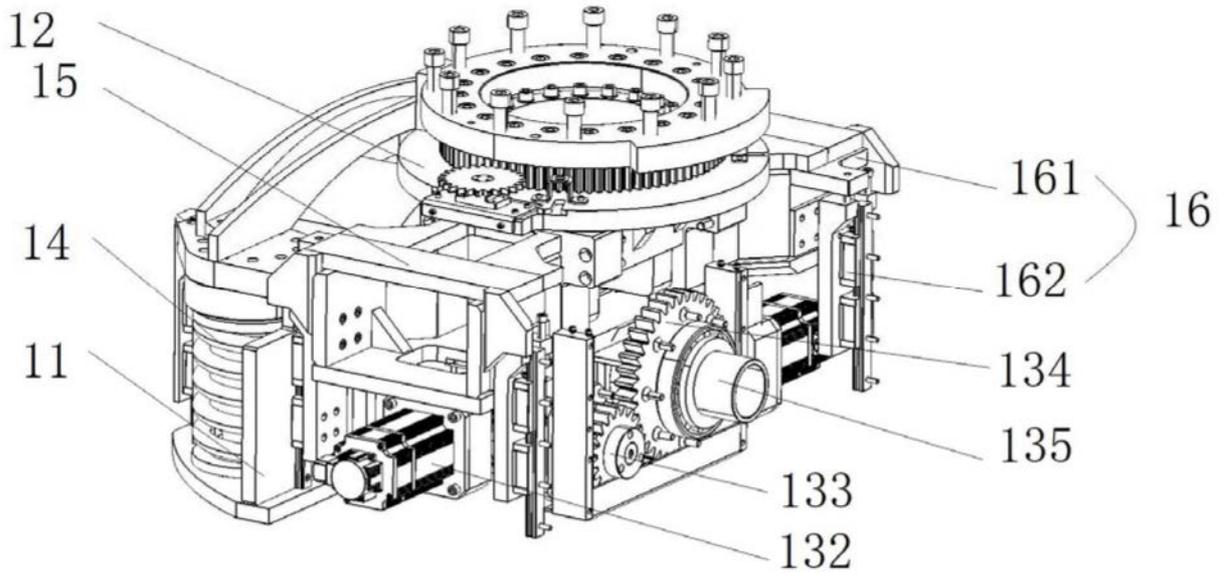


图2

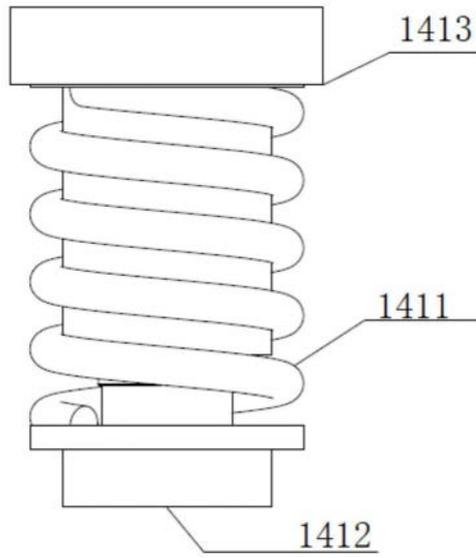


图3

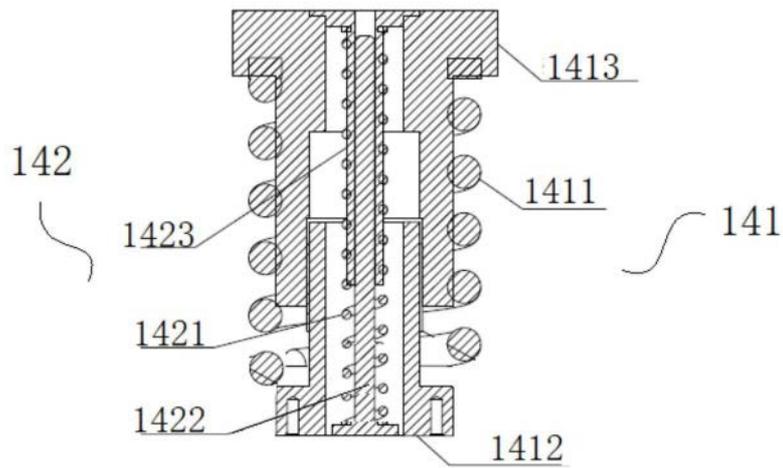


图4

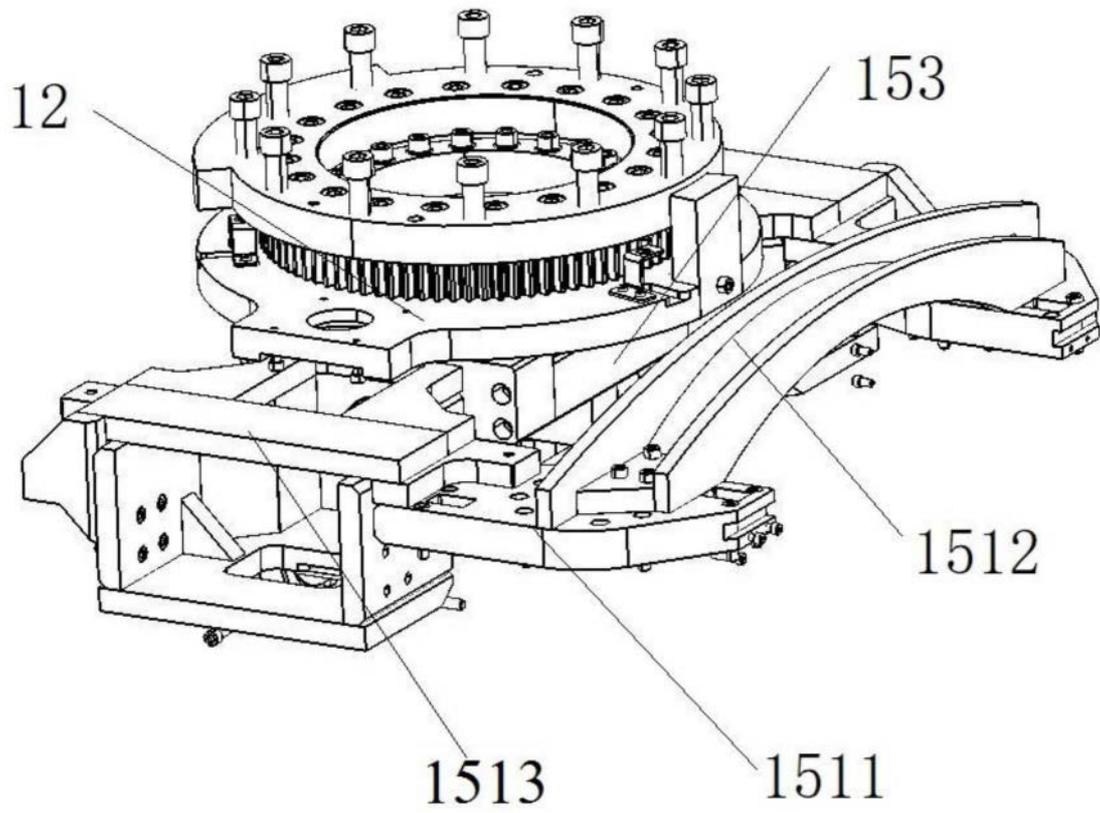


图5

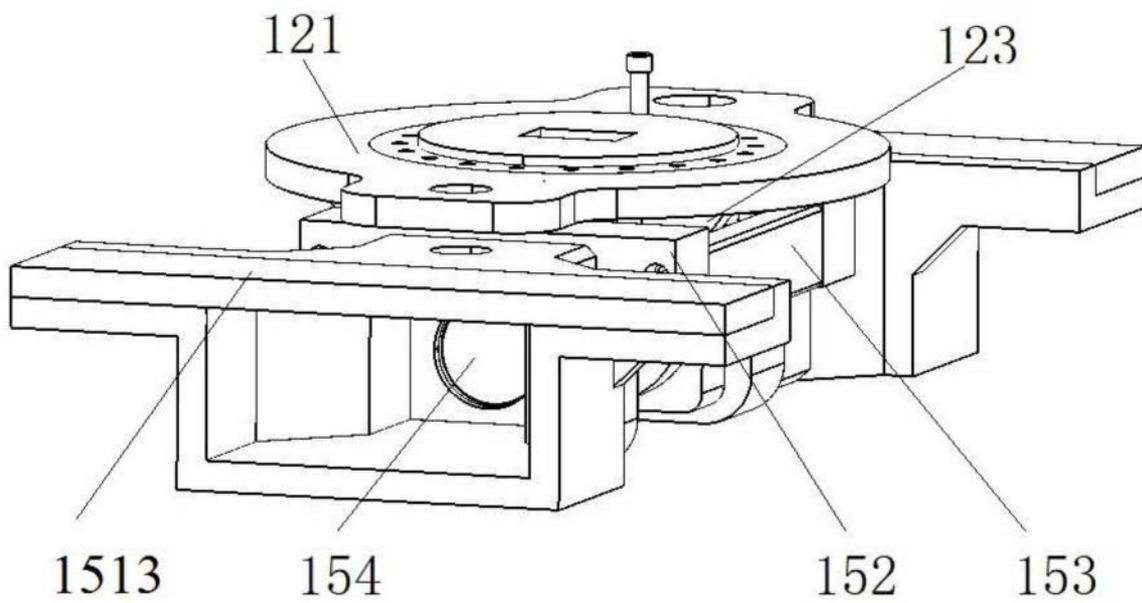


图6

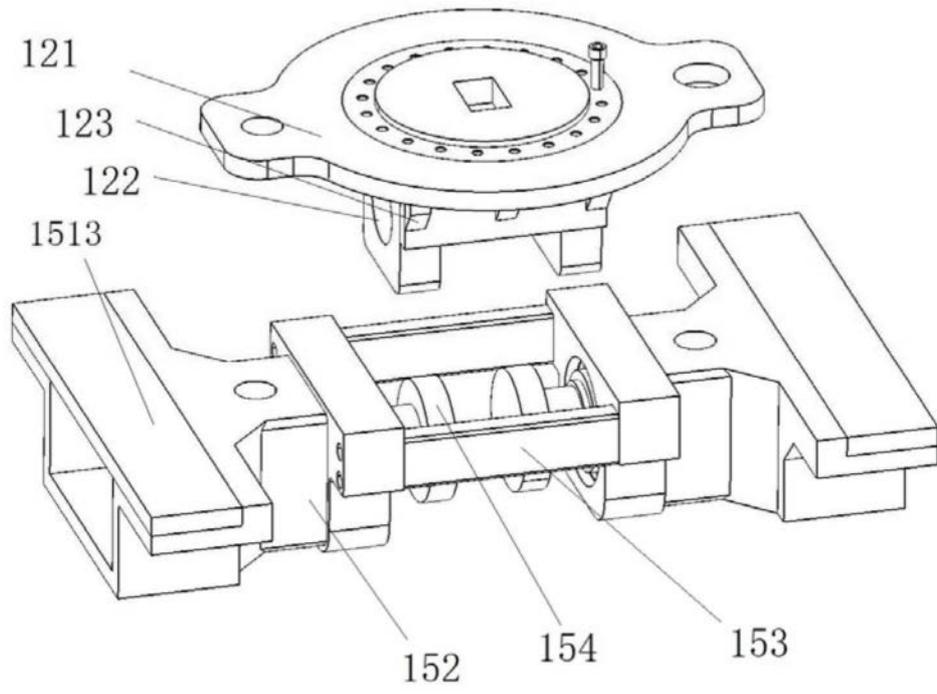


图7

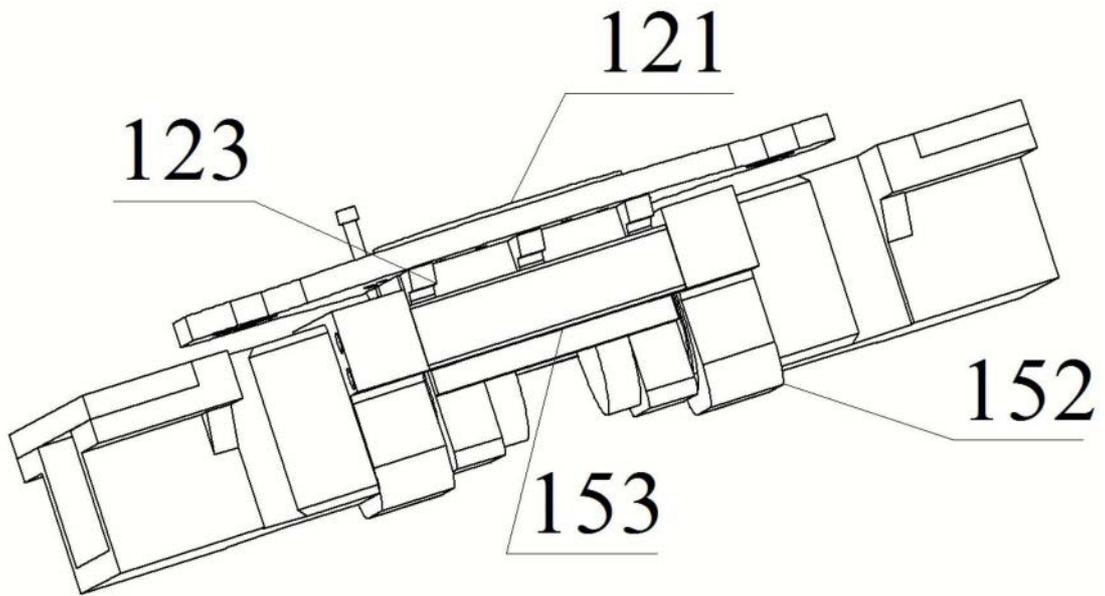


图8

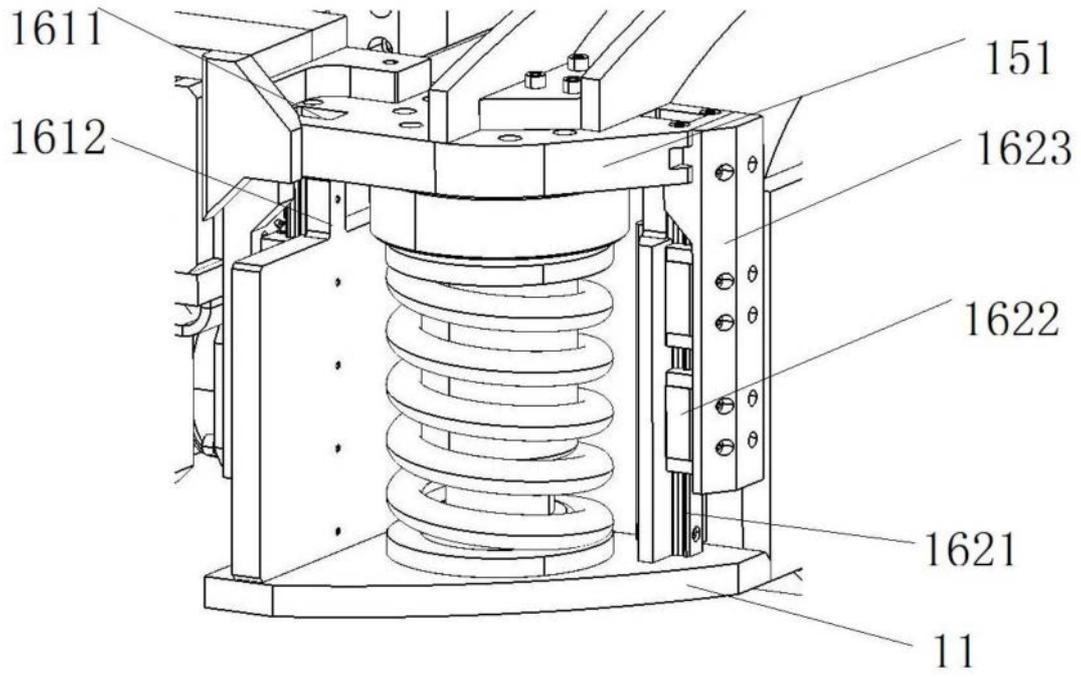


图9

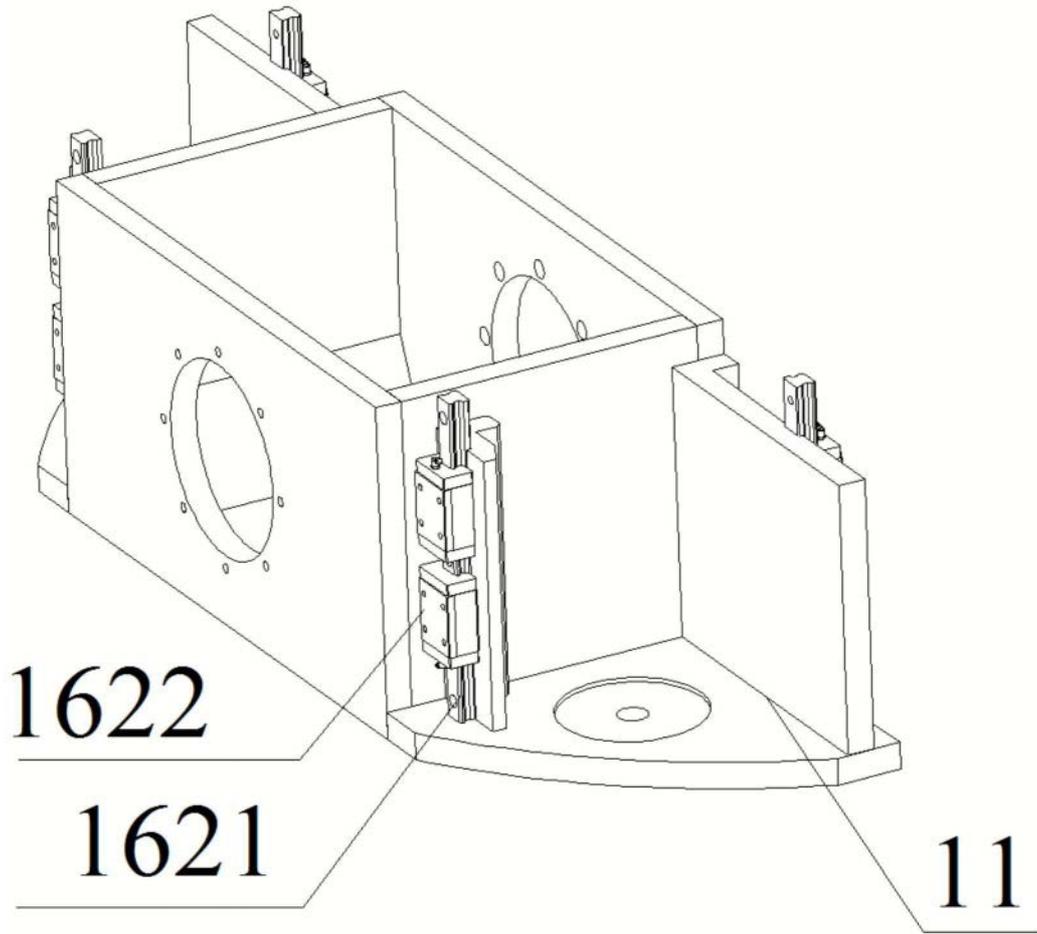


图10

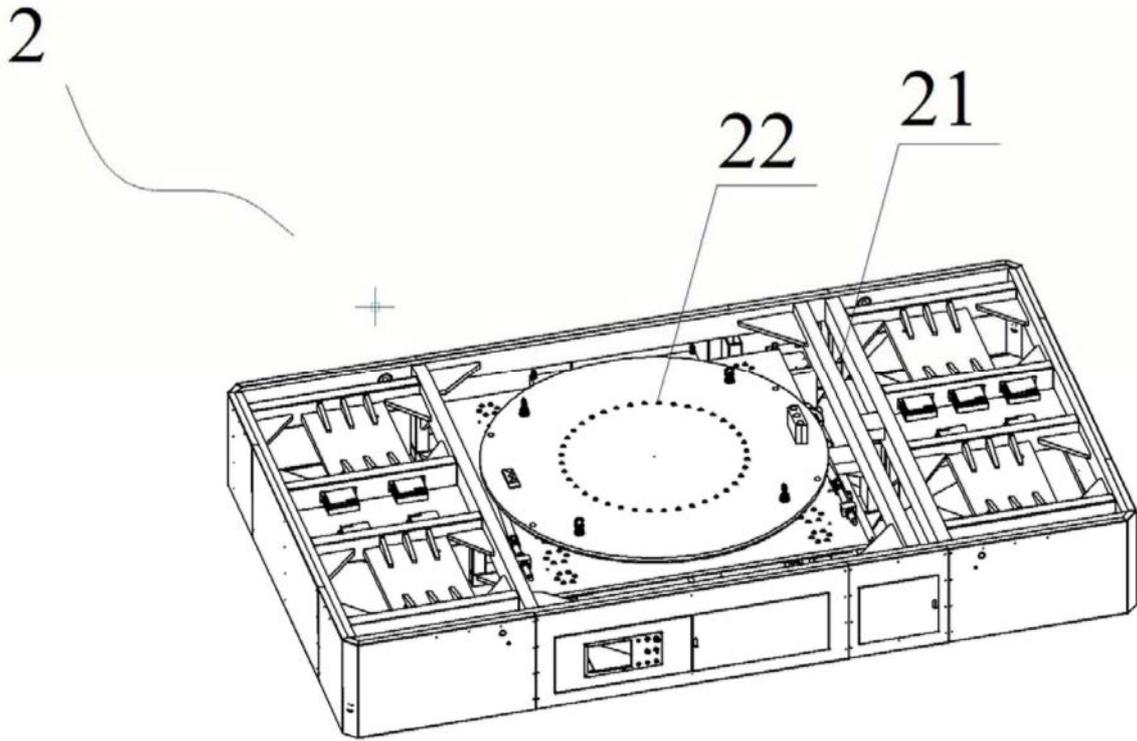


图11

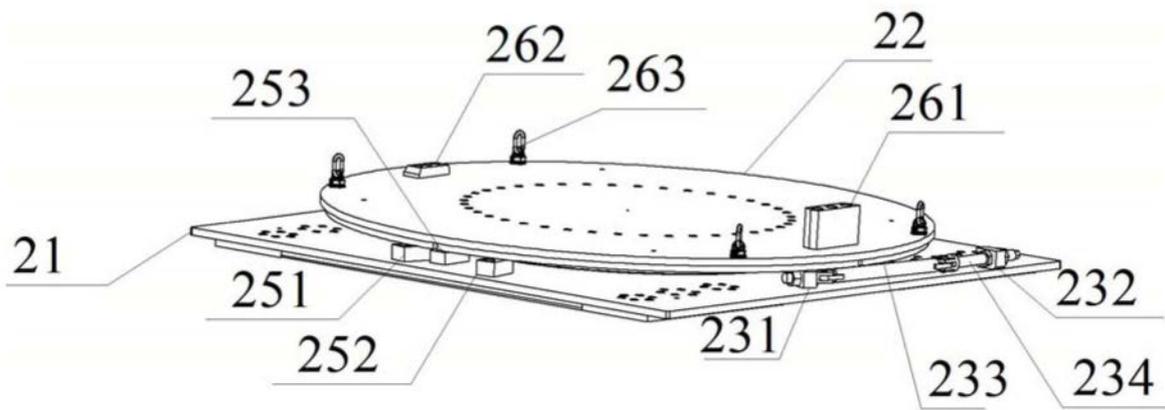


图12

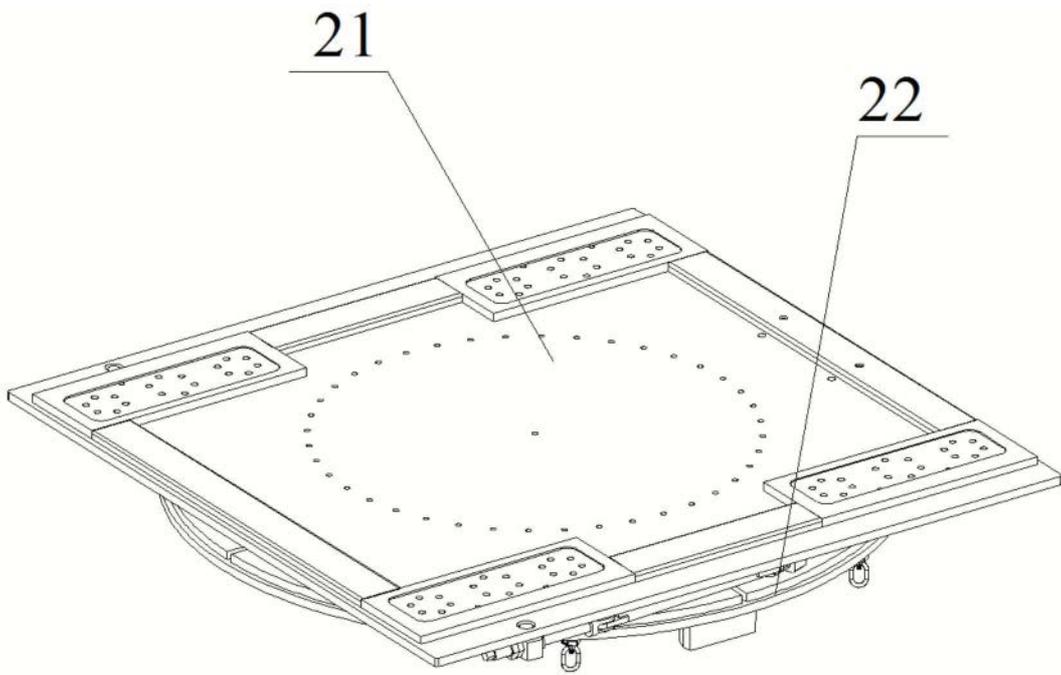


图13

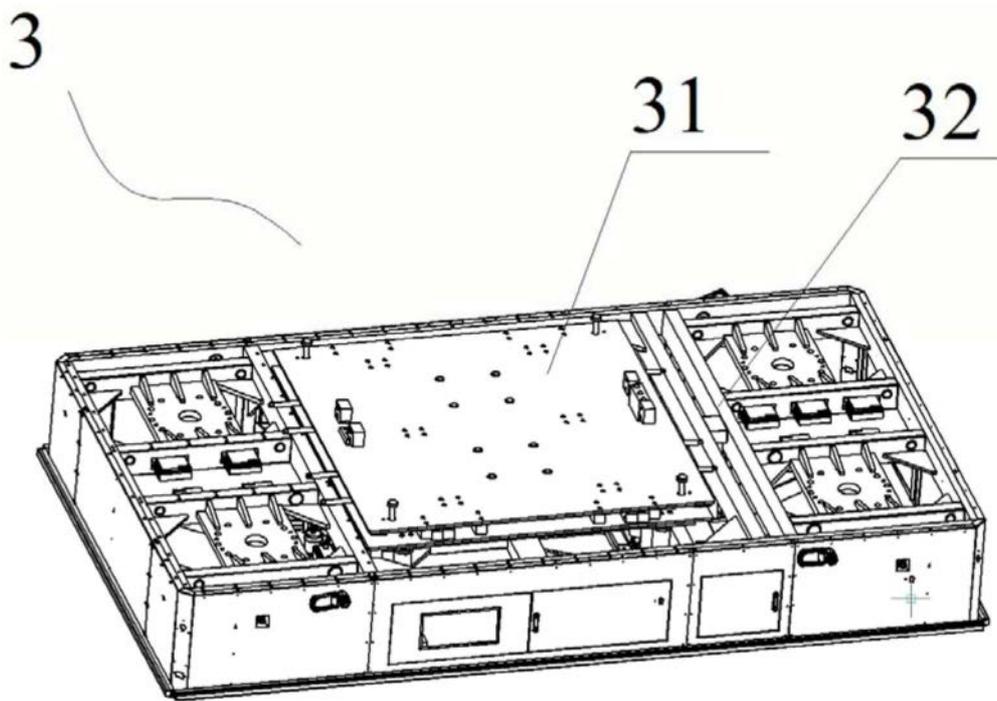


图14

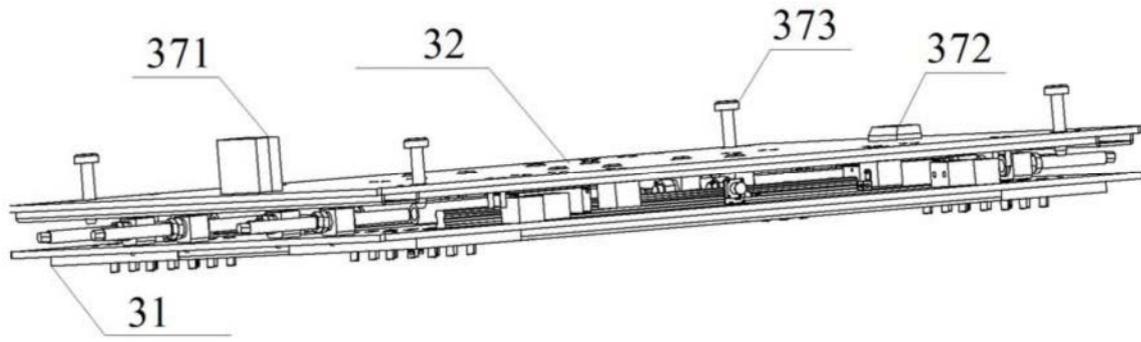


图15

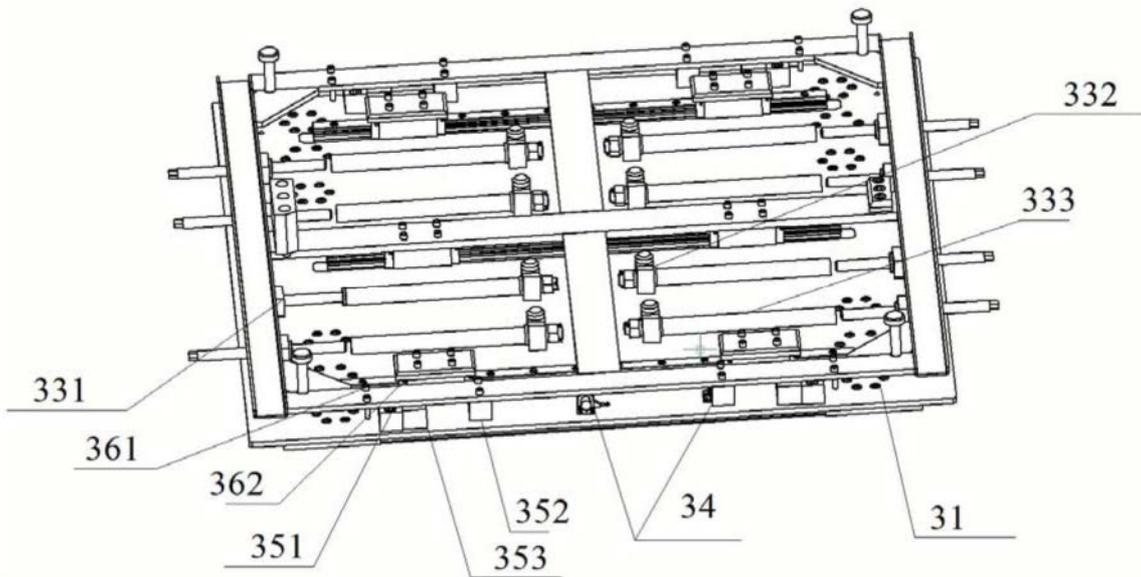


图16

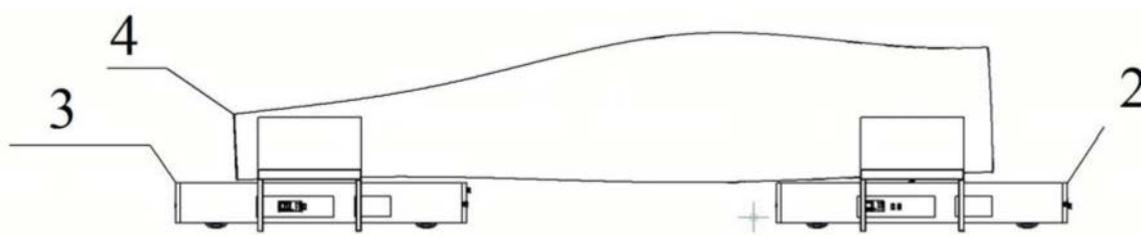


图17