



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112455226 A

(43) 申请公布日 2021. 03. 09

(21) 申请号 202011361034.5

(22) 申请日 2020.11.27

(71) 申请人 三一汽车起重机械有限公司

地址 410000 湖南省长沙市金州新区金州
大道西168号

(72) 发明人 杜坚 匡正 黄盛荣

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 王闯

(51) Int. Cl.

B60K 25/02 (2006.01)

B60K 17/344 (2006.01)

B60R 16/023 (2006.01)

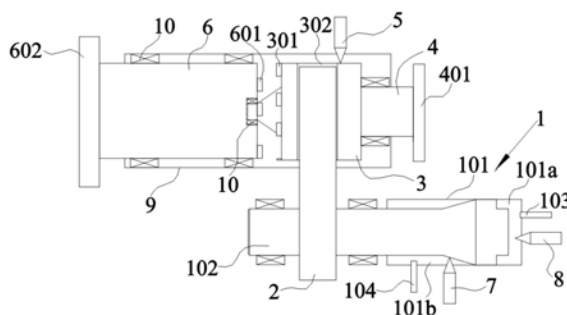
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

取力结构及系统、分动箱、起重机和故障检测方法

(57) 摘要

本申请公开了一种取力结构及系统、分动箱、起重机和故障检测方法,涉及工程机械技术领域。取力结构,应用于取力系统,包括驱动件、第一传动轴、第二传动轴、第一行程检测件和第二行程检测件;所述第二传动轴上套设有轴套;其中,所述驱动件用于驱动所述轴套靠近或远离所述第二传动轴,以使所述第一传动轴与所述第二传动轴传动连接或断开;所述第一行程检测件用于检测所述轴套的移动行程;所述第二行程检测件用于检测所述驱动件的驱动行程。本申请可实现取力结构的故障检测。



1. 一种取力结构,应用于取力系统,其特征在于,包括驱动件、第一传动轴、第二传动轴、第一行程检测件和第二行程检测件;所述第二传动轴上套设有轴套;

其中,所述驱动件用于驱动所述轴套靠近或远离所述第二传动轴,以使所述第一传动轴与所述第二传动轴传动连接或断开;所述第一行程检测件用于检测所述轴套的移动行程;所述第二行程检测件用于检测所述驱动件的驱动行程。

2. 根据权利要求1所述的取力结构,其特征在于,所述驱动件包括缸体和活塞杆,所述活塞杆的一端滑动安装于所述缸体内,所述活塞杆的另一端与所述第一传动轴连接;

所述活塞杆相对于所述缸体滑动时,带动所述轴套靠近或远离所述第二传动轴,以使所述第一传动轴与所述第二传动轴传动连接或断开;

所述第二行程检测件用于检测所述活塞杆相对于所述缸体的伸缩行程。

3. 根据权利要求2所述的取力结构,其特征在于,所述活塞杆远离所述缸体的一端连接有传动件,所述传动件远离所述活塞杆的一端与所述轴套插合连接。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的取力结构,其特征在于,所述轴套靠近所述第二传动轴的一端面设置有第一啮合齿,所述第二传动轴靠近所述第一传动轴的一端面设置有第二啮合齿;

所述第一传动轴与所述第二传动轴传动连接时,所述第一啮合齿与所述第二啮合齿啮合连接。

5. 根据权利要求1所述的取力结构,其特征在于,所述取力结构还包括接触开关,用于检测所述驱动件是否复位完成。

6. 一种分动箱,其特征在于,包括前桥输出端、后桥输出端以及如权利要求1至5任一项所述的取力结构;

其中,所述取力结构的所述第二传动轴通过拨叉与前桥输出端和后桥输出端连接或断开。

7. 一种取力系统,其特征在于,包括权利要求1至5任一项所述的取力结构,所述取力结构用于控制所述取力系统的取力或断开。

8. 一种起重机,其特征在于,包括权利要求7所述的取力系统,所述取力系统用于控制起重机上车模块和起重机下车模块之间的动力传递和断开。

9. 一种故障检测方法,应用于权利要求1至5任一项所述的取力结构,其特征在于,包括:

设置轴套的移动行程的第一阈值,设置第一阈值与移动行程差值的第三阈值,实时获取轴套的移动行程;

当所述移动行程大于或等于所述第一阈值时,所述取力结构进行取力;

当所述移动行程小于第一阈值,且所述第一阈值与所述移动行程的差值大于或等于所述第三阈值时,所述取力结构终止取力,并提醒取力结构故障。

10. 根据权利要求9所述的故障检测方法,其特征在于,所述故障检测方法还包括:

设置驱动件的驱动行程的第二阈值,实时获取驱动件的驱动行程;

当所述驱动行程大于或等于所述第二阈值时,所述取力结构处于取力开状态。

取力结构及系统、分动箱、起重机和故障检测方法

技术领域

[0001] 本申请涉及工程机械技术领域,尤其涉及一种取力结构及系统、分动箱、起重机和故障检测方法。

背景技术

[0002] 对于单发型起重机,仅包括设置于下车模块中的一个发动机,并由该发动机为上车模块的起吊和下车模块的行驶提供动力。

[0003] 然而,现有的单发型起重机,无法对上车模块取力动作进行故障检测,从而不能及时发现分动箱的取力结构故障,进而对单发型起重机的整个取力机构带来较严重的损坏,给用户带来损失。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种取力结构及系统、分动箱、起重机和故障检测方法,以对取力结构的故障检测进行及时检测。

[0005] 为解决上述问题,第一方面,本申请提供了:

[0006] 一种取力结构,应用于取力系统,包括驱动件、第一传动轴、第二传动轴、第一行程检测件和第二行程检测件;所述第二传动轴上套设有轴套;

[0007] 其中,所述驱动件用于驱动所述轴套靠近或远离所述第二传动轴,以使所述第一传动轴与所述第二传动轴传动连接或断开;所述第一行程检测件用于检测所述轴套的移动行程;所述第二行程检测件用于检测所述驱动件的驱动行程。

[0008] 在一种可能的实施方式中,所述驱动件包括缸体和活塞杆,所述活塞杆的一端滑动安装于所述缸体内,所述活塞杆的另一端与所述第一传动轴连接;

[0009] 所述活塞杆相对于所述缸体滑动时,带动所述轴套靠近或远离所述第二传动轴,以使所述第一传动轴与所述第二传动轴传动连接或断开;

[0010] 所述第二行程检测件用于检测所述活塞杆相对于所述缸体的伸缩行程。

[0011] 在一种可能的实施方式中,所述活塞杆远离所述缸体的一端连接有传动件,所述传动件远离所述活塞杆的一端与所述轴套插合连接。

[0012] 在一种可能的实施方式中,所述轴套靠近所述第二传动轴的一端面设置有第一啮合齿,所述第二传动轴靠近所述第一传动轴的一端面设置有第二啮合齿;

[0013] 所述第一传动轴与所述第二传动轴传动连接时,所述第一啮合齿与所述第二啮合齿啮合连接。

[0014] 在一种可能的实施方式中,所述取力结构还包括接触开关,用于检测所述驱动件是否复位完成。

[0015] 第二方面,本申请提供了一种分动箱,包括前桥输出端、后桥输出端以及所述的取力结构;

[0016] 其中,所述取力结构的所述第二传动轴通过拨叉与前桥输出端和后桥输出端连接

或断开。

[0017] 第三方面,本申请提供了一种取力系统,包括所述的取力结构,所述取力结构用于控制所述取力系统的取力或断开。

[0018] 第四方面,本申请提供了一种起重机,包括所述的取力系统,所述取力系统用于控制起重机上车模块和起重机下车模块之间的动力传递和断开。

[0019] 第五方面,本申请提供了一种故障检测方法,应用于所述的取力结构,包括:

[0020] 设置轴套的移动行程的第一阈值,设置第一阈值与移动行程差值的第三阈值,实时获取轴套的移动行程;

[0021] 当所述移动行程大于或等于所述第一阈值时,所述取力结构进行取力;

[0022] 当所述移动行程小于第一阈值,且所述第一阈值与所述移动行程的差值大于或等于所述第三阈值时,所述取力结构终止取力,并提醒取力结构故障。

[0023] 在一种可能的实施方式中,所述故障检测方法还包括:

[0024] 设置驱动件的驱动行程的第二阈值,实时获取驱动件的驱动行程;

[0025] 当所述驱动行程大于或等于所述第二阈值时,所述取力结构处于取力开状态。

[0026] 本申请的有益效果是:本申请提出一种分动箱取力结构,包括驱动件、第一传动轴、第二传动轴、第一行程检测件和第二行程检测件,第一传动轴上套设有轴套。驱动件用于驱动轴套靠近或远离第二传动轴,以使第一传动轴与第二传动轴之间传动连接或断开。其中,第一行程检测件用于检测轴套的移动行程,第二行程检测件用于检测驱动件的驱动行程。

[0027] 使用中,可通过第二行程检测件对驱动件的驱动行程进行检测,以判断驱动件是否动作到位。可通过第一行程检测件对轴套的移动行程进行检测,以判断轴套是否移动到位。进而,可根据检测结果进一步判断第一传动轴与第二传动轴是否顺利传动连接,从而可反映出取力结构是否存在故障,以便于用户及时得知并采取相应的措施,避免取力结构的故障给整个分动箱或取力系统造成损坏。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0029] 图1示出了一种取力结构在未进行取力时的结构示意图;

[0030] 图2示出了一种取力结构在取力时的结构示意图;

[0031] 图3示出了一种传动件的结构示意图;

[0032] 图4示出了一种起重机执行取力动作时的流程图;

[0033] 图5示出了一种分动箱的结构示意图;

[0034] 图6示出了一种取力系统的结构示意图;

[0035] 图7示出了一种故障检测方法的流程图。

[0036] 主要元件符号说明:

[0037] 1-驱动件;101-缸体;101a-第一腔室;101b-第二腔室;102-活塞杆;103-第一气

嘴;104-第二气嘴;2-传动件;201-连接部;202-插合部;3-轴套;301-第一啮合齿;302-插合槽;4-第一传动轴;401-第一法兰;5-第一行程检测件;6-第二传动轴;601-第二啮合齿;602-第二法兰;7-第二行程检测件;8-接触开关;9-壳体;10-轴承;

[0038] 100-分动箱;100a-前桥输出端;100b-后桥输出端;200-减速器;300-第三传动轴;400-第四传动轴;500-第一齿轮箱;600-第五传动轴;700-第二齿轮箱;800-第六传动轴;900-液压油泵;

[0039] 1000-下车模块;2000-上车模块。

具体实施方式

[0040] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。

[0041] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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申请和简化描述,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申请的限制。

[0042] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0043] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系。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申请中的具体含义。

[0044] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0045] 实施例一

[0046] 单发型的起重机通常包括用于提供行驶功能的下车模块1000和用于提供起吊的上车模块2000。为节省上车模块2000的占用空间、优化整机重量分布、降低上车模块2000重量、以及降低整机成本,仅在下车模块1000设置有一个发动机,用于为下车模块1000和上车模块2000的运行提供动力。

[0047] 在起重机行驶到位驻车,上车模块2000进行起吊动作时,可通过取力系统进行上车模块2000的取力动作,即发动机给上车模块2000供给动力。其中,取力系统中的取力结构可实现向上车模块2000输送动力的断开与连接。

[0048] 实施例中,提供了一种取力结构,可应用于取力系统中,以实现上车模块2000的取力动作。具体的,取力结构可以设置于取力系统的分动箱100中。

[0049] 如图1所示,取力结构包括驱动件1、第一传动轴4和第二传动轴6。

[0050] 其中,第一传动轴4和第二传动轴6同轴设置,且第一传动轴4和第二传动轴6前后相对设置。第一传动轴4上滑动套设有轴套3,且轴套3可沿第一传动轴4的轴线进行滑动。驱动件1的输出端与轴套3连接,驱动件1用于带动轴套3沿着第一传动轴4的轴向移动,以使轴套3靠近或远离第二传动轴6,从而实现轴套3与第二传动轴6之间的连接或断开。

[0051] 当轴套3与第二传动轴6连接时,可实现第一传动轴4与第二传动轴6之间的传动连接。当轴套3与第二传动轴6的连接断开时,第一传动轴4与第二传动轴6之间的传动连接断开。

[0052] 使用中,第一传动轴4远离第二传动轴6的一端可连接至取力系统的下齿轮箱,即第一齿轮箱500。第一齿轮箱500再通过第五传动轴600、第二齿轮箱700、第六传动轴800连接至液压油泵900。第二传动轴6远离第一传动轴4的一端连接至减速器200,减速器200与发动机连接。当第一传动轴4与第二传动轴6传动连接时,即可实现将发动机的动力传递至液压油泵900,液压油泵900可用于驱动上车模块2000的马达或油缸动作,以实现上车模块2000的回转、起落幅和伸缩臂等操作,从而实现给上车模块2000供给动力。

[0053] 如图1和图2所示,在一些具体的实施例中,驱动件1可选用气缸。具体的,驱动件1包括缸体101和活塞杆102,缸体101可固定安装于分动箱100的壳体上。

[0054] 活塞杆102的一端滑动安装于缸体101中,且活塞杆102与缸体101的内壁之间密封设置,以避免漏气。活塞杆102的另一端通过传动件2与轴套3连接,活塞杆102的伸缩方向与轴套3的滑动方向一致。从而,可在驱动件1的带动下,驱使轴套3移动,以使轴套3与第二传动轴6连接或断开,即实现第一传动轴4与第二传动轴6的传动连接或断开。

[0055] 如图1和图2所示,具体的,缸体101内部被活塞杆102的端部分割成两个腔室,即第一腔室101a和第二腔室101b。第一腔室101a连接有第一气嘴103,通过第一气嘴103向第一腔室101a中送气,以推动活塞杆102逐渐伸出缸体101。第二腔室101b连接有第二气嘴104,可通过第二气嘴104向第二腔室101b中送气,以推动活塞杆102逐渐收回缸体101中,实现复位。

[0056] 在使用中,通过第一气嘴103向第一腔室101a中送气,在气压的推动作用下,活塞杆102被逐渐推出缸体101。期间,第二腔室101b中的气体可通过相应的排气阀(图中未示出)排出,避免对活塞杆102的移动产生阻碍作用。同样,通过第二气嘴104向第二腔室101b中送气时,在气压的作用下,活塞杆102被逐渐向缸体101内部推动,以实现收回复位,位于第一腔室101a中的气体在挤压作用下可通过相应的排气阀(图中未示出)排出,避免对活塞杆102的移动产生阻碍作用。

[0057] 在另外一些实施例中,驱动件1还可选用液压缸、电动推杆等结构。

[0058] 进一步的,缸体101上还设置有接触开关8,接触开关8对应活塞杆102靠近第一腔室101a内的一端面设置。当驱动件1反向动作时,即活塞杆102向缸体101内部收回,可通过接触开关8判断活塞杆102是否完全复位,从而输出“取力关”信号,即表明取力结构处于停止取力的状态。

[0059] 在另一些实施例中,接触开关8也可由非接触式开关来代替,示例性,可选用红外

线传感器、霍尔传感器配合磁铁、超声波传感器等开关结构。

[0060] 如图1和图3所示,在一些具体的实施例中,传动件2的一端与活塞杆102伸出缸体101的一端固定连接,传动件2的另一端与轴套3插合连接。在驱动件1动作时,可带动传动件2同步移动,再由传动件2带动轴套3同步移动,即实现驱动件1驱动轴套3移动。

[0061] 具体的,传动件2包括连接部201和插合部202。其中,连接部201固定连接于活塞杆102上。插合部202呈U型叉结构,相应的,轴套3的外侧壁上设置有插合槽302,插合部202与插合槽302的内壁相匹配贴合。在第一传动轴4的轴向方向上,插合部202的端壁可与插合槽302的槽壁相抵接,从而可由传动件2推动轴套3沿第一传动轴4的轴向移动。同时,轴套3可相对于传动件2进行相对转动。

[0062] 如图1和图2所示,轴套3靠近第二传动轴6的一端面设置有第一啮合齿301。对应的,第二传动轴6靠近第一传动轴4的一端面上设置有第二啮合齿601,第二啮合齿601和第一啮合齿301相匹配。当轴套3与第二传动轴6连接时,第一啮合齿301和第二啮合齿601相啮合连接。当第二传动轴6转动时,可带动轴套3同步转动。

[0063] 在一些具体的实施例中,轴套3内部设置有第一传动轴4穿过的非圆形通孔,相应的,第一传动轴4设置有一段与轴套3上通孔相匹配的杆状结构。从而,在轴套3跟随第二传动轴6转动时,可以带动第一传动轴4同步转动。

[0064] 在一些具体的实施例中,第一传动轴4和第二传动轴6均可通过轴承10转动安装于壳体9上。且,第一传动轴4的一端插入第二传动轴6内,并与第二传动轴6之间通过轴承10配合连接,即第一传动轴4和第二传动轴6之间可以发生相对转动。从而使第一传动轴4和第二传动轴6相互靠近的端部进行相互支撑,以减小径向上的振动。轴套3与第二传动轴6分离时,第一传动轴4不会跟随第二传动轴6转动;轴套3与第二传动轴6啮合连接时,第一传动轴4跟随第二传动轴6同步转动,即实现取力结构的取力效果。

[0065] 第一传动轴4远离第二传动轴6的一端设置有第一法兰401。第一法兰401可作为取力结构的输出端,用于连接至液压油泵900。相应的,第二传动轴6远离第一传动轴4的一端设置有第二法兰602。第二法兰602可作为取力结构的输入端,第二法兰602可通过减速器200,以获取动力。

[0066] 工作过程中,减速器200与发动机连接,并由减速器200将发动机的动力向取力结构的第二传动轴6传递。再由第二传动轴6将动力传递给第一传动轴4,直至传递到液压油泵900,液压油泵900再驱动上车模块2000的马达或油缸动作,以实现上车模块2000的回转、起落幅和伸缩臂等操作。

[0067] 当需要给上车模块2000供给动力时,取力结构进行取力动作。具体的,驱动件1带动传动件2运动,在传动件2的带动作用,推动轴套3向靠近第二传动轴6的方向移动。待轴套3与第二传动轴6啮合连接后,发动机输送到第二传动轴6的动力即可通过轴套3传递到第一传动轴4上,即第二传动轴6带动第一传动轴4转动,进而再由第一传动轴4将动力向液压油泵900传递,以驱动上车模块2000进行相应的动作。

[0068] 当停止给上车模块2000供给动力时,驱动件1带动传动件2进行反向动作,以带动轴套3向远离第二传动轴6的方向移动。从而,使得轴套3与第二传动轴6断开连接,从而第一传动轴4与第二传动轴6之间的传动连接也会随之断开,实现停止取力。上车模块2000的液压油泵900停止动作,此时第二传动轴6空转,即分动箱100空转。

[0069] 实施例中,取力结构各部分之间的连接均为刚性连接。

[0070] 在正常使用过程中,取力结构的几何关系为:

[0071] $L=L_1+L_2$,

[0072] 其中, L 代表驱动件1的驱动行程,即活塞杆102相对于缸体101的伸缩行程; L_1 代表传动件2与轴套3之间的装配间隙; L_2 可代表轴套3的移动行程。

[0073] 由于取力结构为刚性结构,在轴套3与第二传动轴6反复啮合过程中,传动件2和轴套3在驱动件1的作用下会受到一个与移动方向相反的作用力。从而,随着使用时间的延长,传动件2与轴套3的连接处会出现磨损,以及传动件2会发生向远离第二传动轴6方向的变形,即反向变形。

[0074] 当传动件2与轴套3的连接处出现磨损和反向变形时,取力结构的几何关系为:

[0075] $L=L_1+L_2+L_1'+L_2'+L_3'$,

[0076] 其中, L 代表驱动件1的驱动行程; L_1 代表传动件2与轴套3之间的装配间隙; L_2 可代表轴套3的移动行程; L_1' 代表传动件2的反向形变量, $L_1'>0$; L_2' 代表传动件2的磨损量, $L_2'>0$; L_3' 代表轴套3的磨损量, $L_3'>0$ 。其中, L 和 L_1 为固定值。当 L_1' 、 L_2' 和 L_3' 逐渐增大时, L_2 会逐渐变小,轴套3与第二传动轴6之间的啮合深度也会随之减小。

[0077] 当轴套3与第二传动轴6之间的啮合深度减小到临界值时,轴套3上的第一啮合齿301和第二传动轴6上的第二啮合齿601之间会出现打滑现象。从而导致第一传动轴4的转速低于第二传动轴6的转速,即取力结构的输出转速低于输入转速。在此过程中,取力结构会发出异响、振动等现象,同时无法将预设扭矩和转速进行有效传递,从而使得整个取力系统失效,即无法向上车模块2000供给动力。

[0078] 由于取力结构为刚性结构,在其使用过程中,无可避免磨损和塑性形变的发生。当不能及时发现取力结构的传动件2与轴套3之间发生磨损和传动件2发生反向变形时,如果继续使用,则会进一步损坏驱动件1等部件,甚至会导致整个取力结构、分动箱100乃至取力系统的损坏,从而需要后期进行取力结构、分动箱100或取力系统部件的更换,增加维修成本。

[0079] 如图1和图2所示,实施例中,取力结构还包括第一行程检测件5和第二行程检测件7,其中,第一行程检测件5可对轴套3的移动行程进行检测。第二行程检测件7可用于驱动件1驱动行程的检测,即活塞杆102相对于缸体101的伸缩行程。

[0080] 在一些具体的实施例中,第二行程检测件7设置于缸体101上,且对应活塞杆102设置,以检测活塞杆102的伸缩行程。具体的,取力结构在进行取力时,第二行程检测件7可用于检测活塞杆102是否移动到位而使取力结构处于“取力开”状态。在取力结构停止取力时,第二行程检测件7也可用于检测活塞杆102是否移动到位,以使取力结构处于“取力关”状态。

[0081] 在一些具体的实施例中,第二行程检测件7可选用弹针式行程传感器,即第二行程检测件7靠近活塞杆102的一端具有弹性头。活塞杆102对应第二行程检测件7的位置设置有斜面,第二行程检测件7的弹性头抵接在活塞杆102的斜面上。在活塞杆102移动时,在斜面的推动作用下可使第二行程检测件7弹性头的伸缩量变化,进而实现对活塞杆102伸缩行程的检测。

[0082] 在另外一些实施例中,第二行程检测件7还可选用红外传感器或超声波传感器,并

配合活塞杆102上的斜面,以实现活塞杆102伸缩行程的检测。当然,第二行程检测件7也可选用霍尔传感器,并配合磁铁,磁铁设置于活塞杆102上,以实现活塞杆102伸缩行程的检测。

[0083] 在一些具体的实施例中,第一行程检测件5可以固定设置于取力结构的壳体9上,壳体9可以是分动箱100的壳体的一部分,且第一行程检测件5对应轴套3设置。第一行程检测件5可选用霍尔传感器,并配合磁铁使用。可以理解的是,磁铁应固定设置于轴套3上,从而,实现对轴套3移动行程的检测。

[0084] 可以理解的是,取力结构进行取力时,当驱动件1动作到位时,取力结构处于“取力开”状态,同时,当轴套3与第二传动轴6有效啮合时,取力结构才能进行正常取力。即使取力结构处于“取力开”状态,但轴套3与第二传动轴6未有效啮合时,取力结构仍不能进行正常取力。

[0085] 在一些实施例中,取力结构中的驱动件1、第一行程检测件5、第二行程检测件7和接触开关8均可直接电连接至起重机的主控制器,由主控制器控制各组件的工作,并可根据第一行程检测件5、第二行程检测件7和接触开关8反馈的信息,调整取力结构动作。其中,主控制器可以设置于起重机的操作室内。

[0086] 在另外一些实施例中,取力结构可直接设置有控制器,驱动件1、第一行程检测件5、第二行程检测件7和接触开关8也可直接电连接至控制器。

[0087] 实施例中,主控制器可根据第一行程检测件5和第二行程检测件7反馈的检测结果,判断驱动件1和轴套3是否动作到位,进而可判断出取力结构是否出现故障,其中,取力结构的故障包括但不限于传动件2与轴套3的连接处出现磨损和传动件2发生反向变形。

[0088] 实施例中,主控制器内可以预设有轴套3移动行程的第一阈值,驱动件1驱动行程的第二阈值,以及第一阈值与轴套3的移动行程差值的第三阈值。

[0089] 使用中,当驱动件1的驱动行程大于或等于第二阈值时,可表明取力结构进行取力动作,并反馈给主控制器“取力开”信号。驱动件1的驱动行程通常不会发生变化,即通常第二行程检测件7检测的驱动行程都是大于或等于第二阈值。当遇到一些特殊情况致使驱动件1发生故障时,可由第二行程检测件7及时检测出来,避免造成更大的事故或损失。

[0090] 当轴套3的移动行程大于或等于第一阈值时,可表明轴套3与第二传动轴6有效啮合连接,第一传动轴4与第二传动轴6实现顺利传动连接,即可实现取力。即,在驱动件1的带动下,轴套3与第二传动轴6之间有效啮合连接,第二传动轴6与第一传动轴4之间实现有效传动。

[0091] 当轴套3的移动行程小于第一阈值,且第一阈值与轴套3的移动行程之间的差值大于或等于第三阈值时,可由主控制器控制取力结构终止取力。表明轴套3与第二传动轴6之间未有效啮合连接,即可反映出传动件2与轴套3之间发生了严重磨损和传动件2发生了反向形变,即取力结构出现故障,需要用户及时对轴套3和传动件2进行更换。在此期间,第一传动轴4与第二传动轴6之间也不能实现有效的传动连接,使得取力结构的输出转速低于输入转速,如果再继续使用,则会给取力结构甚至是分动箱100和取力系统带来严重损坏。

[0092] 当轴套3的移动行程小于第一阈值,且第一阈值与轴套3的移动行程之间的差值小于第三阈值时,可由主控制器控制取力结构进入保护状态,进行重新取力。

[0093] 取力结构应用于起重机时,具体的,如图4所示,为起重机取力过程中的操作流程

图,可具体包括以下动作:

[0094] 准备,包括但不限于起重机下车模块1000驻车,操作人员进入上车模块2000的操作室等。待准备就绪后,启动发动机。用户按下上车模块2000操作室中的取力开关。第一行程检测件5检测轴套3的移动行程 L_2 ,并将检测结果反馈给主控制器。因驱动件1在使用中较少出现磨损等故障,在此不再赘述第二行程检测件7对驱动件1的检测。

[0095] 当 L_2 达到第一阈值时,则进行正常取力。在后续的作业过程中,对轴套3的移动行程 L_2 进行持续检测。当 L_2 始终大于或等于第一阈值时,则作业至结束,即完成作业。当其中出现 L_2 小于第一阈值时,则终止取力,并进行排故。其中,引起 L_2 小于第一阈值的原因包括但不限于,在传动过程中,轴套3的第一啮合齿301被挤出第二啮合齿601,使轴套3与第二传动轴6分离。

[0096] 当 L_2 小于第一阈值,且第一阈值与 L_2 的差值小于第三阈值时,主控制器控制取力结构进入保护状态进行重新取力,并对重新取力次数进行计数,当重新取力次数大于预设次数时,主控制器控制取力结构终止取力,并提示取力结构故障,需要用户进行排故后再操作取力动作。当在重新取力过程中, L_2 达到第一阈值,则可进行正常取力,后续动作与前述 L_2 达到第一阈值时的动作相同,在此不再赘述。其中,重新取力的预设次数可根据需要进行设置,示例性,可设置成两次、三次、四次、五次等。

[0097] 当 L_2 小于第一阈值,且第一阈值与 L_2 的差值大于或等于第三阈值时,主控制器控制取力结构终止取力,并提醒用户对磨损或变形的部件进行更换。

[0098] 由此可见,本申请提供的取力结构在使用中,可通过对轴套3移动行程和驱动件1驱动行程的检测,来判断取力结构是否发生故障,其中,故障包括但不限于严重磨损和发生反向形变。进而,可供用户及时发现故障,对取力结构进行维修,以避免对整个取力结构、分动箱100乃至取力系统造成严重损坏,以降低维修成本。

[0099] 实施例二

[0100] 如图5所示,实施例中,还提供了一种分动箱,包括实施例一提供的取力结构。

[0101] 实施例中,分动箱100还可以包括前桥输出端100a和后桥输出端100b,前桥输出端100a用于连接至起重机下车模块1000的前轮,后桥输出端100b用于连接至起重机下车模块1000的后轮。取力结构中的第二传动轴6可通过一拨叉实现与前桥输出端100a和后桥输出端100b的动力传输或断开。

[0102] 当驻车后,可通过控制拨叉移动,使第二传动轴6与前桥输出端100a和后桥输出端100b之间的动力传递断开,避免误操作导致起重机行驶移动。当需要上车模块2000取力时,可通过取力结构进行取力动作,以给上车模块2000供给动力。

[0103] 实施例三

[0104] 如图6所示,实施例中提供了一种取力系统,包括实施例一提供的取力结构。

[0105] 取力系统还可包括分动箱100、减速器200、第一齿轮箱500、第二齿轮箱700和液压油泵900。取力结构可以设置于分动箱100中。取力结构的第一传动轴4可通过第四传动轴400与第一齿轮箱500连接,第一齿轮箱500与第二齿轮箱700之间通过第五传动轴600连接,第二齿轮箱700与液压油泵900之间通过第六传动轴800连接。取力结构中的第二传动轴6可通过第三传动轴300与减速器200连接。其中,分动箱100、第一齿轮箱500和减速器200属于下车模块1000,第二齿轮箱700和液压油泵900属于上车模块2000。

[0106] 在进行上车模块2000的取力时,可通过分动箱100中取力结构动作以实现取力,以对液压油泵900传递动力,即向上车模块2000传递动力。当然,也可通过取力结构进行取力关动作,以停止向上车模块2000传递动力。

[0107] 实施例四

[0108] 实施例中提供了一种起重机,包括下车模块1000和上车模块2000。下车模块1000与上车模块2000之间可通过实施例三中提供的取力系统以实现动力的传递或断开。

[0109] 其中,取力系统中设置有实施例一中提供的取力结构,由取力结构实现动力的传递或断开。

[0110] 实施例五

[0111] 如图7所示,实施例中还提供了一种故障检测方法,可应用于取力结构的故障检测,具体包括以下步骤:

[0112] S100,设置轴套3的移动行程的第一阈值,设置第一阈值与移动行程差值的第三阈值,实时获取轴套3的移动行程。

[0113] 当移动行程大于或等于第一阈值时,取力结构进行正常取力。其中,第一阈值可以是轴套3与第二传动轴6啮合连接的临界值。当轴套3的移动距离达到该临界值时,轴套3与第二传动轴6有效啮合,以实现有效动力传递,反之,则不能实现有效的动力传递。

[0114] 当移动行程小于第一阈值,且第一阈值与移动行程的差值大于或等于第三阈值时,取力结构终止取力并提醒取力结构故障。表明取力结构出现故障,以使轴套3无法与第二传动轴6进行有效啮合连接,需要进行相关部件的维修更换。

[0115] 其中,故障检测方法还包括:

[0116] S200,设置驱动件的驱动行程的第二阈值,实时获取驱动件1的驱动行程。

[0117] 其中,第二阈值可以是驱动件1动作的临界值,当驱动件1的驱动行程达到该临界值时,则表明取力结构处于“取力开”状态,反之则表明取力结构处于“取力关”状态。

[0118] 实施例中,当驱动行程大于或等于第二阈值,移动行程小于第一阈值,且移动行程与第一阈值的差值小于第三阈值时,取力结构可进入保护状态,进行重新取力。其中,重新取力的次数可进行预设,当重新取力动作超过预设次数时,取力结构终止取力并由用户进行排故。

[0119] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0120] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

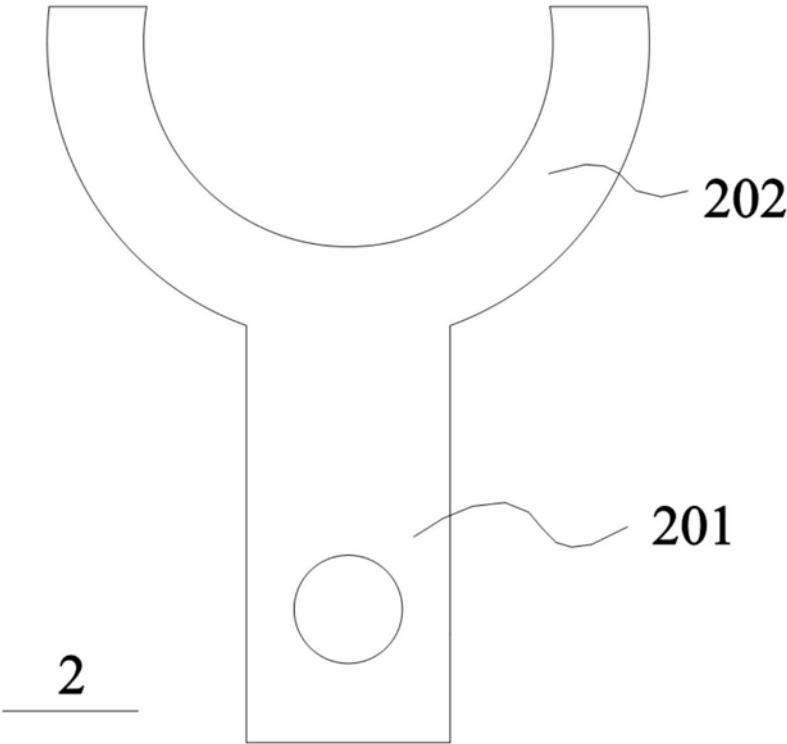


图3

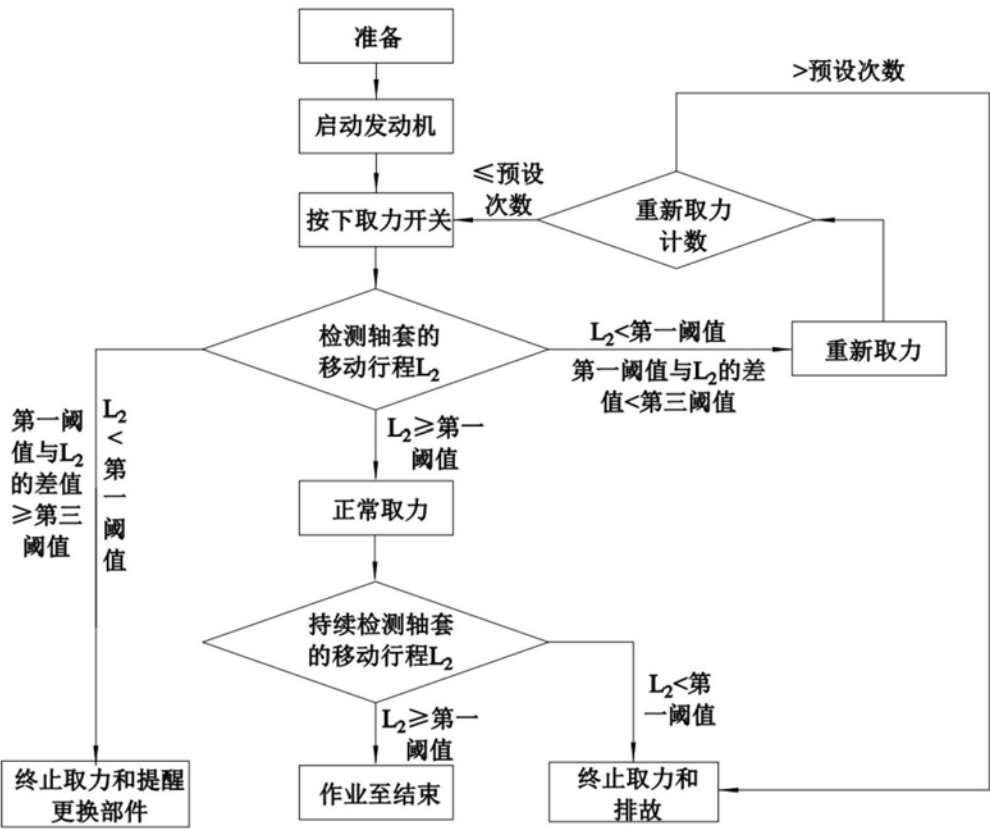


图4

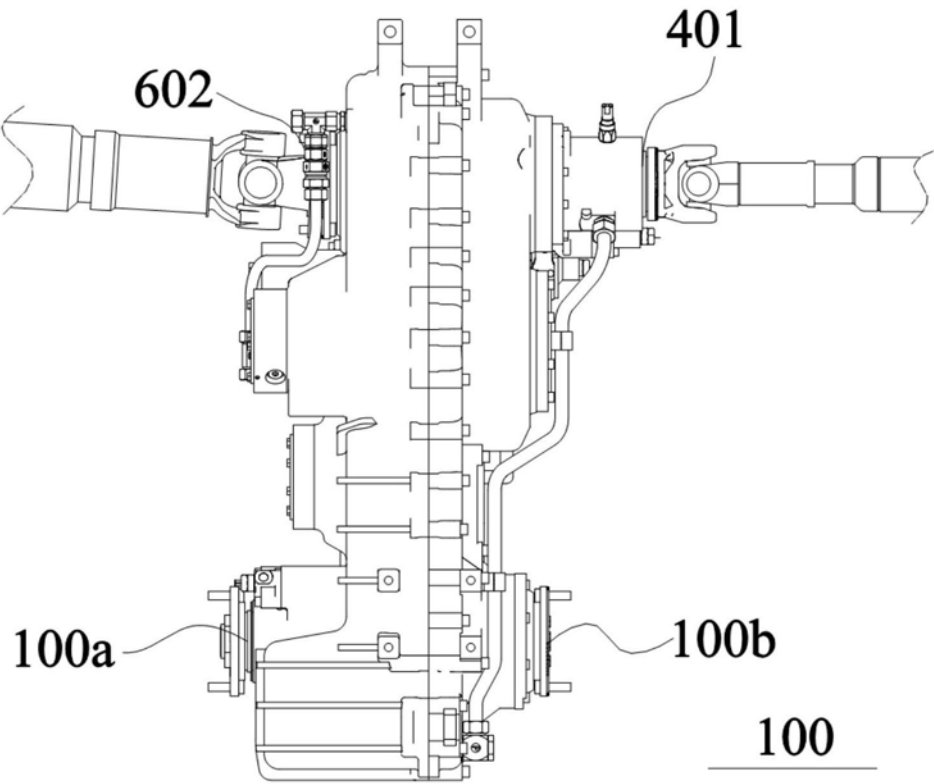


图5

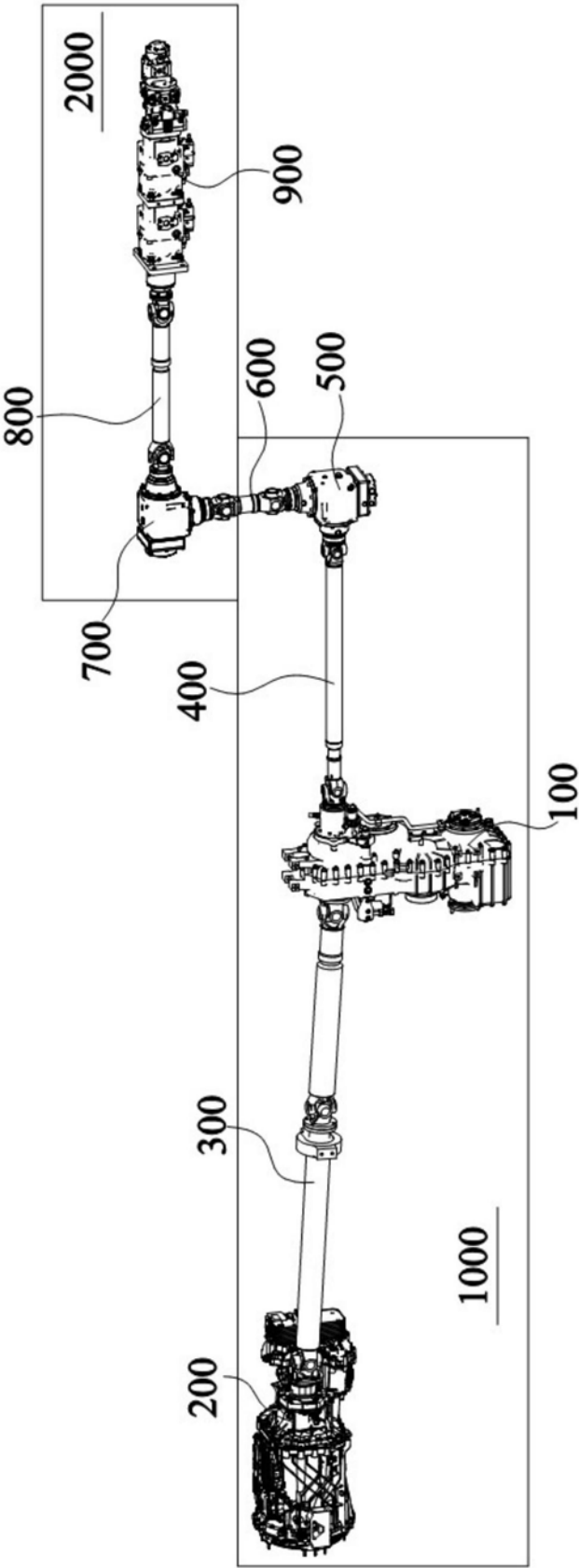


图6

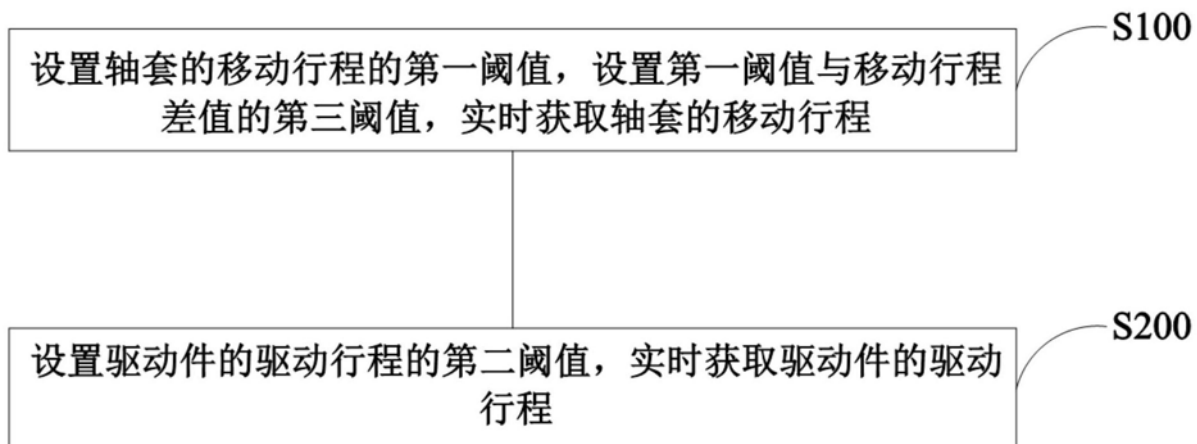


图7