



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109159900 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811031095.8

(22)申请日 2018.09.05

(71)申请人 庆安集团有限公司

地址 710077 陕西省西安市大庆路628号

(72)发明人 余添龙 南盟 顾卫平 史培  
成雨

(74)专利代理机构 中国航空专利中心 11008  
代理人 俞晓祥

(51)Int.Cl.

B64D 9/00(2006.01)

B65G 47/74(2006.01)

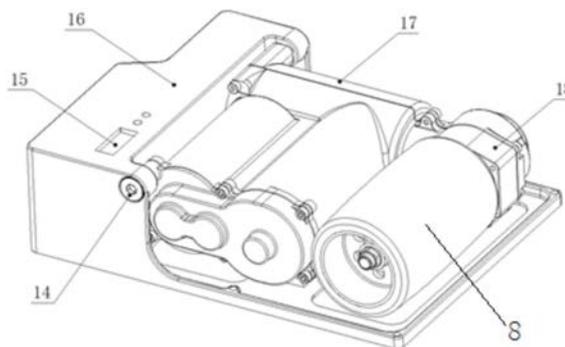
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种集装箱式货物装载系统及其动力驱动装置

(57)摘要

本发明涉及一种集装箱式货物装载系统及其动力驱动装置,属于民用飞机自动化集装物资装卸技术,该装置适用于集装货物在飞机货舱内的动力传输。现有的动力驱动装置基本可满足集装单元的动力传输功能,产品结构尺寸大、重量高。另一种技术方案采用单电机驱动构型,产品工作原理复杂,且影响产品的寿命和可靠性指标。本发明采用双电机驱动分别实现产品的驱动和提升功能,包括控制组件、提升组件、驱动组件和橡胶滚棒,控制组件控制提升组件使橡胶滚棒升降,控制驱动组件使橡胶滚棒转动,通过双电机轴线垂直布置构型,解决现有动力驱动装置存在的原理复杂、结构尺寸和重量大等问题。



1. 一种集装箱式货物装载系统的动力驱动装置,该动力驱动装置包括控制组件(15)、提升组件、驱动组件和橡胶滚棒(8),控制组件控制提升组件使橡胶滚棒(8)升降,控制驱动组件使橡胶滚棒(8)转动,该提升组件和驱动组件的动力单元垂直布置。

2. 根据权利要求1所述的动力驱动装置,所述提升组件包括依次连接的提升电机(2)、提升端行星齿轮传动机构(3)、直齿轮I(13)、直齿轮II(12)和直齿轮III(9),凸轮(10)安装在直齿轮III(9)的旋转轴上,且与扭簧(11)的一端连接。

3. 根据权利要求2所述的动力驱动装置,所述提升端行星齿轮传动机构(3)包括在同一行星架内串联的提升端第一级行星齿轮组件(301)、提升端第二级行星齿轮组件(302)和提升端第三级行星齿轮组件(303)。

4. 根据权利要求1所述的动力驱动装置,所述驱动组件包括依次连接的驱动电机(1)、驱动端行星齿轮传动机构(4)、小端锥齿轮(5)和大端锥齿轮(6),滚棒轴(7)安装在大端锥齿轮(6)上。

5. 根据权利要求4所述的动力驱动装置,所述驱动端行星齿轮传动机构(4)包括在同一行星架内串联的驱动端第一级行星齿轮组件(401)、驱动端第二级行星齿轮组件(402)和驱动端第三级行星齿轮组件(403)。

6. 根据权利要求1所述的动力驱动装置,所述提升组件包括依次连接的提升电机(2)、提升端行星齿轮传动机构(3)、直齿轮I(13)、直齿轮II(12)和直齿轮III(9),凸轮(10)成对安装在直齿轮III(9)的旋转轴上,且与扭簧(11)的一端连接;所述驱动组件包括依次连接的驱动电机(1)、驱动端行星齿轮传动机构(4)、小端锥齿轮(5)和大端锥齿轮(6),滚棒轴(7)安装在大端锥齿轮(6)上;提升电机(2)和驱动电机(1)的轴线垂直布置。

7. 根据权利要求1所述的动力驱动装置,该装置具有底座(16),内部设置有所述控制组件(15),底座(16)上还有转轴(14)。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的动力驱动装置,该装置用于飞机集装箱式货物装卸。

9. 一种集装箱式货物装载系统,该系统采用若干如权利要求1-7中任一项所述的动力驱动装置。

10. 根据权利要求9所述的集装箱式货物装载系统,该系统用于飞机集装箱式货物装卸。

## 一种集装箱式货物装载系统及其动力驱动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种集装箱式货物装载系统及其动力驱动装置,属于民用飞机自动化集装物资装卸技术,该装置适用于集装货物在飞机货舱内的动力传输。

### 背景技术

[0002] 在对民用飞机进行集装单元装、卸载时,传统的人工装卸模式存在装卸效率低、人员劳动强度大等问题,由此对飞机准点率和航空公司运营成本造成影响。为解决上述问题,民用飞机货物装载系统通常通过动力驱动装置实现集装单元在舱内的动力传输。飞机货物装载系统配套的动力驱动装置需具备动力传输功能,货舱平直舱段集装单元仅沿航向/逆航向移动,因此,相应位置动力驱动装置仅具备集装单元的传输功能即可;鉴于绝大部分民用飞机采用侧舱门,集装单元进入货舱门并在货舱门传输时,需要具备横向和纵向交错传输,因此,舱门区域安装的动力驱动装置在具备动力传输功能的基础上,还应具备橡胶滚棒的提升和降下功能。

[0003] 现有的动力驱动装置基本可满足集装单元的动力传输功能,但为实现橡胶滚棒提升和驱动功能,所采用的双电机方案为两电机同轴布置构型,导致产品结构尺寸大、重量高。

[0004] 现有的另一种技术方案采用单电机驱动构型,解决了双电机方案存在的尺寸大、重量高等缺点,但需集成电磁制动器或类似功能的摩擦制动装置实现电机动力选择性输出,从而导致产品工作原理复杂,且影响产品的寿命和可靠性指标。

### 发明内容

[0005] 针对目前单电机技术方案存在的原理复杂和采用摩擦制动装置实现动力选择性输出导致的产品寿命和可靠性下降等问题,本发明采用双电机驱动分别实现产品的驱动和提升功能,通过双电机轴线垂直布置构型,解决现有动力驱动装置存在的原理复杂、结构尺寸和重量大等问题。

[0006] 一种集装箱式货物装载系统的动力驱动装置,该动力驱动装置包括控制组件、提升组件、驱动组件和橡胶滚棒,控制组件控制提升组件使橡胶滚棒升降,控制驱动组件使橡胶滚棒转动,提升组件和驱动组件的动力单元垂直布置。

[0007] 所述提升组件包括依次连接的提升电机、提升端行星齿轮传动机构、直齿轮I、直齿轮II和直齿轮III,凸轮成对安装在直齿轮III的旋转轴上,且与扭簧的一端连接。

[0008] 所述提升端行星齿轮传动机构包括在同一行星架内串联的提升端第一级行星齿轮组件、提升端第二级行星齿轮组件和提升端第三级行星齿轮组件。

[0009] 所述驱动组件包括依次连接的驱动电机、驱动端行星齿轮传动机构、小端锥齿轮和大端锥齿轮,滚棒轴安装在大端锥齿轮上。

[0010] 所述驱动端行星齿轮传动机构包括在同一行星架内串联的驱动端第一级行星齿轮组件、驱动端第二级行星齿轮组件和驱动端第三级行星齿轮组件。

[0011] 所述提升组件包括依次连接的提升电机、提升端行星齿轮传动机构、直齿轮I、直齿轮II和直齿轮III，凸轮成对安装在直齿轮III的旋转轴上，且与扭簧的一端连接；所述驱动组件包括依次连接的驱动电机、驱动端行星齿轮传动机构、小端锥齿轮和大端锥齿轮，滚棒轴安装在大端锥齿轮上；提升电机和驱动电机的轴线垂直布置。

[0012] 该装置具有底座，内部设置有所述控制组件，底座上还有转轴。

[0013] 该装置用于飞机集装箱式货物装卸。

[0014] 一种集装箱式货物装载系统，采用上述的动力驱动装置。

[0015] 该系统用于飞机集装箱式货物装卸。

[0016] 本发明所涉及的动力驱动装置采用双电机轴线垂直-单滚棒输出构型。具体而言，驱动电机输出力矩经行星齿轮组件I、锥齿换向机构传递至滚棒轴，驱动橡胶滚棒旋转；同时，提升电机经行星齿轮组件II、直齿轮传动机构将力矩传递至凸轮轴，带动凸轮旋转，从而实现产品的提升动作。当产品处于提升状态时，在凸轮限位结构或集装单元压力作用下，凸轮止动，此时提升电机输出恒定力矩将凸轮保持在提升位置。当集装单元装载到位或动力驱动装置无法检测到集装单元时，在提升电机和扭簧作用力下，凸轮反转，橡胶滚棒降下至系统传输平面以下位置。

[0017] 本发明采用双电机驱动原理，分别实现橡胶滚棒的提升和驱动功能，其中驱动电机和提升电机轴线呈垂直布置构型；所涉及驱动电机轴线与橡胶滚棒轴线呈垂直布置；所涉及提升机构采用凸轮结构，该凸轮旋转轴线与橡胶滚棒旋转轴线、提升电机旋转轴线三者间保持平行布置；所涉及提升机构包含一种可降下模式，即产品不工作时，动力驱动装置中橡胶滚棒可降下至非工作状态高度H3；所涉及提升机构包含一种凸轮机械限位结构，可实现凸轮在指定行程内旋转。

[0018] 本发明采用双电机驱动构型，由两台电机分别实现产品提升和驱动功能。与传统技术方案对比，本发明所采用的驱动电机和提升电机轴线垂直布置构型减小了产品结构尺寸，具有原理简单、重量轻等优点。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明动力驱动装置的外观示意图；

[0020] 图2为本发明动力驱动装置的几种状态示意图；

[0021] 图3为本发明动力驱动装置的结构组成示意图；

[0022] 图4和图5为提升组件的凸轮限位示意图。

[0023] 1-驱动电机，2-提升电机，3-提升端行星齿轮传动机构，301-提升端第一级行星齿轮组件，302-提升端第二级行星齿轮组件，303-提升端第三级行星齿轮组件，4-驱动端行星齿轮传动机构，401-驱动端第一级行星齿轮组件，402-驱动端第二级行星齿轮组件，403-驱动端第三级行星齿轮组件，5-小端锥齿轮，6-大端锥齿轮，7-滚棒轴，8-橡胶滚棒，9-直齿轮III，10-凸轮，11-扭簧，12-直齿轮II，13-直齿轮I，14-转轴，15-控制组件，16-底座，17-左壳体，18-右壳体，19-轴承支座

## 具体实施方式

[0024] 如图1所示，控制组件15安装于底座16内，用于对驱动电机1和提升电机2进行控

制,驱动电机1和提升电机2轴线呈垂直布置,均安装于左壳体17和右壳体18内部。

[0025] 如图2所示,非工作状态(或动力驱动装置发生故障)时,动力驱动装置的橡胶滚棒8处于传输平面以下,高度H3,可避免动力驱动装置故障对货物装载系统功能的实现造成影响;工作状态时,橡胶滚棒8提升至传输平面以上适当高度H2,并与集装箱单元底面间产生压紧力,利用橡胶滚棒8旋转时所产生的切向力驱动集装箱单元定向移动。H1为橡胶棍棒8的最大提升高度。

[0026] 正常工作状态下,电源接通后,控制组件15进入待机状态;当控制组件15同时接收到集装箱单元到位信号、限动锁解锁信号,且系统控制面板上的方向开关接通三相交流电源时,驱动电机1通电。驱动电机1经驱动端行星齿轮传动机构4的驱动端第一级行星齿轮组件401、驱动端第二级行星齿轮组件402、驱动端第三级行星齿轮组件403将力矩输出至小端锥齿轮5和大端锥齿轮6,从而驱动滚棒轴7转动,由此驱动橡胶滚棒8转动;同时,通过控制组件15中的电流检测器件检测驱动电机1的电流,当电流检测器件检测到驱动电机通电后,提升电机2启动,并将力矩经提升端行星齿轮传动机构3的提升端第一级行星齿轮组件301、提升端第二级行星齿轮组件302、提升端第三级行星齿轮组件303输出至直齿轮I13、直齿轮II12及直齿轮III9,从而驱动凸轮10旋转,从而使左壳体17和右壳体18同时绕转轴14旋转,实现橡胶滚棒的提升功能。当橡胶滚棒8提升到工作高度时,在轴承支座19限位结构或集装箱单元压力作用下,凸轮10无法继续转动,此时提升电机2输出恒定力矩将凸轮10把持在工作高度位置。

[0027] 当控制组件15接收到集装箱单元离去信号时,控制组件即断开驱动电机1电源,橡胶滚棒停转。同时,提升电机2反转,并在扭簧10作用力下驱动凸轮10反转,实现橡胶滚棒8的降下功能。

[0028] 另外,在动力驱动装置工作过程中,当控制组件15通过霍尔传感器或驱动电机1、提升电机2内的热敏电阻检测到电机过流和过热时,控制组件15即切断驱动电机1和提升电机2电源,实现过流和过热保护功能,并可将故障信号反馈至货物装载系统控制器。

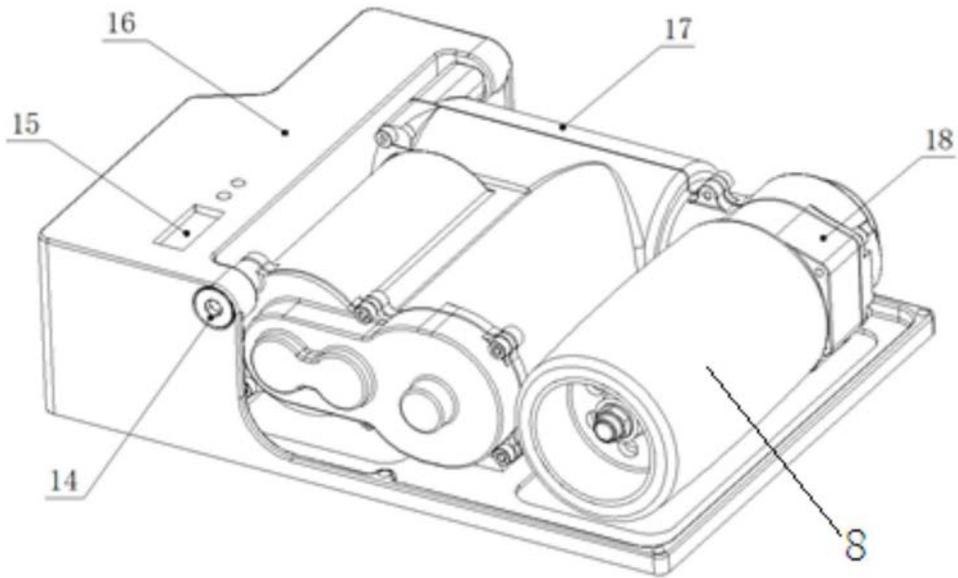


图1

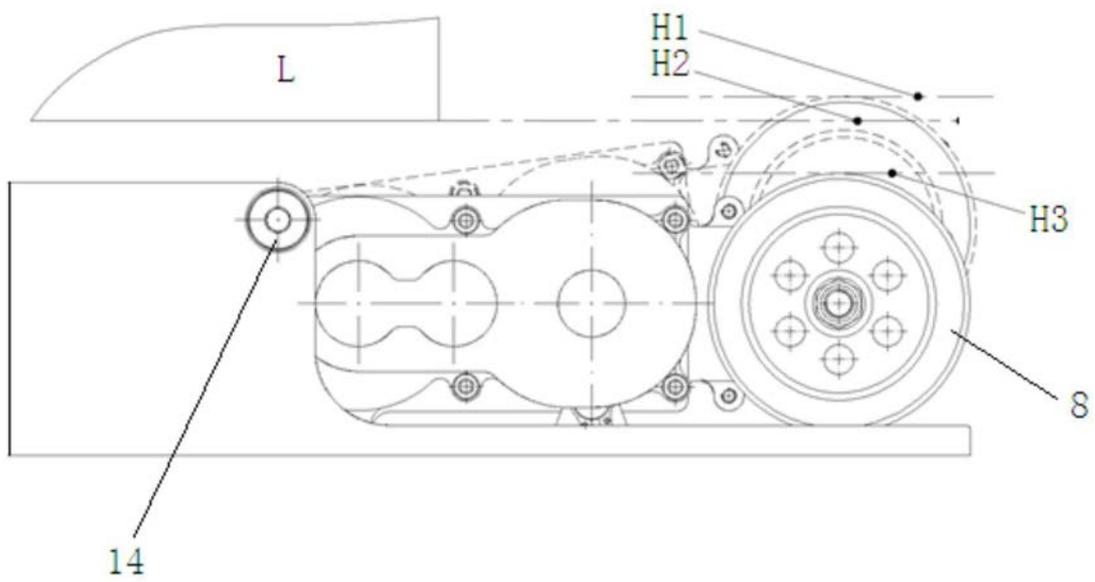


图2

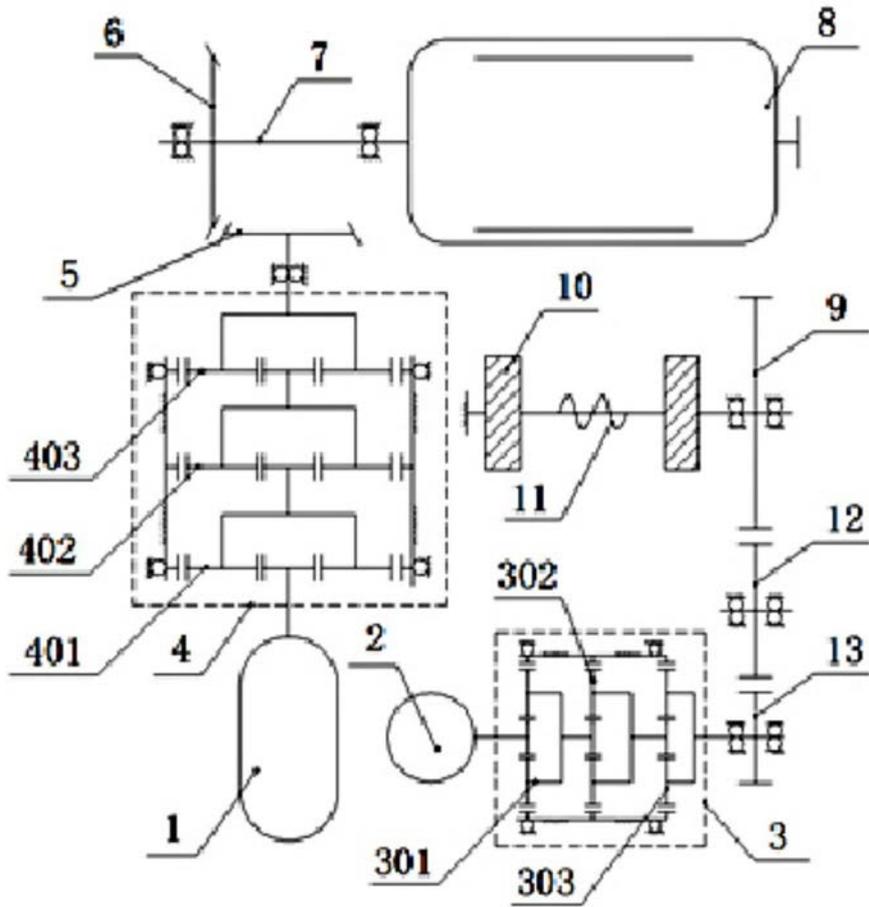


图3

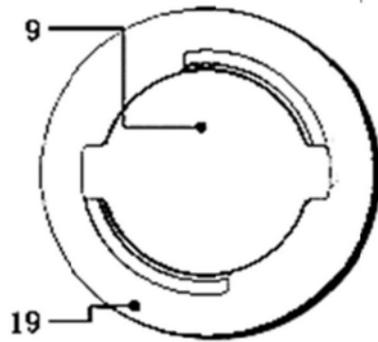


图4

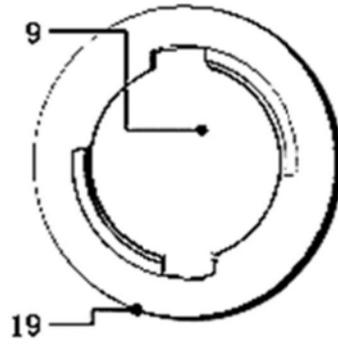


图5