



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115258991 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202211136506.6

B66D 5/28 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.19

B66D 5/14 (2006.01)

(71) 申请人 杭州未名信科科技有限公司

地址 311200 浙江省杭州市萧山区宁围街
道钱江世纪公园C区1幢101室

申请人 浙江省北大信息技术高等研究院

(72) 发明人 赵晓东 陈曦 黄昊巍 范杨涛
赵焕

(74) 专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限
公司 11619

专利代理师 张力

(51) Int. Cl.

B66D 1/12 (2006.01)

B66D 1/22 (2006.01)

B66D 1/28 (2006.01)

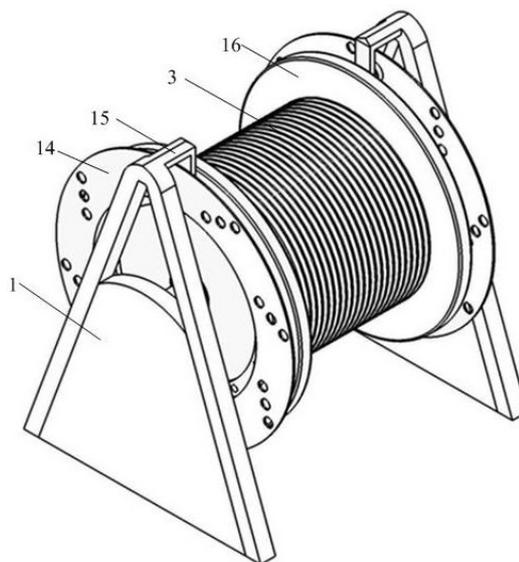
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于智能塔吊的卷扬动力模块总成及智能塔吊

(57) 摘要

本发明属于塔吊技术领域,具体涉及一种用于智能塔吊的卷扬动力模块总成及智能塔吊,其中卷扬动力模块总成包括机座、卷筒、动力组件和制动组件,机座包括两个支架以及架设于两个所述支架之间的固定轴;所述卷筒转动套装于所述固定轴上;所述动力组件设于所述卷筒内,并包括均与所述固定轴连接的驱动电机和减速箱,所述驱动电机的输出轴与所述减速箱的输入端连接,所述减速箱的输出端与所述卷筒连接;所述制动组件包括齿轮泵、储油箱和第一电控阀。上述结构不仅降低了卷扬动力模块总成的体积和占地面积,还避免了各结构因位置分散而出现的固定问题和变位问题,进而避免了因固定问题和变位问题而引起的其他问题,从而增加了使用维护周期。



1. 一种用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,包括:
机座,包括两个支架以及架设于两个所述支架之间的固定轴;
卷筒,所述卷筒转动套装于所述固定轴上;
动力组件,所述动力组件设于所述卷筒内,并包括均与所述固定轴连接的驱动电机和减速箱,所述驱动电机的输出轴与所述减速箱的输入端连接,所述减速箱的输出端与所述卷筒连接;
制动组件,所述制动组件包括齿轮泵、储油箱和第一电控阀;所述齿轮泵位于所述卷筒内,且其主动齿轮与所述驱动电机的输出轴连接;所述储油箱、所述第一电控阀与所述齿轮泵构成循环回路。
2. 根据权利要求1所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,
所述驱动电机包括输出轴、套装于所述输出轴上的定子组件、套装于所述定子组件外侧并与所述输出轴连接的转子组件;所述输出轴套装于所述固定轴上,且所述输出轴上设有太阳轮。
3. 根据权利要求2所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,
所述减速箱包括相啮合的行星轮组和内齿圈环,所述行星轮组套接于所述固定轴上,并与所述太阳轮相啮合;所述内齿圈环与所述卷筒固接。
4. 根据权利要求3所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,
所述行星轮组包括行星支架和多个行星轮,所述行星支架包括套接于所述固定轴上的侧板和连接于所述侧板同一侧面的多个撑柱,每个撑柱上套接有一个所述行星轮,多个所述行星轮环绕于所述太阳轮外侧。
5. 根据权利要求3所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,
所述驱动电机还包括外壳,所述输出轴、定子组件和转子组件收容于所述外壳内,且所述输出轴的端部伸出所述外壳;所述减速箱还包括套筒,所述套筒内壁的一端套接于所述外壳上,另一端与所述内齿圈环固接,所述套筒的外壁与所述卷筒的内部固接。
6. 根据权利要求1所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,所述制动组件还包括制动卡钳和制动盘,所述制动卡钳设于所述支架上,所述制动盘套装于所述固定轴上,并与所述卷筒连接。
7. 根据权利要求6所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,所述制动组件还包括依次连接的蓄能器、第二电控阀和驱动器,所述蓄能器连接于所述齿轮泵的出口和所述储油箱之间的循环回路上,所述驱动器的输出端与所述制动卡钳对应设置,适于驱动所述制动卡钳与制动盘接触制动。
8. 根据权利要求6所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,其特征在于,还包括套装于所述固定轴上的卷扬端板,所述卷扬端板为两个,并分设于所述卷筒的两端;所述制动盘呈环形,且侧面的内圆周处设有环形凸起,所述环形凸起与所述卷扬端板连接;所述制动卡钳位于所述制动盘与所述卷扬端板的间隙中。
9. 一种智能塔吊,其特征在于,所述智能塔吊包括权利要求1-8中任意一项所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成。

一种用于智能塔吊的卷扬动力模块总成及智能塔吊

技术领域

[0001] 本发明属于塔吊设备技术领域,具体涉及一种用于智能塔吊的卷扬动力模块总成及智能塔吊。

背景技术

[0002] 随着建筑业的发展,建筑施工的机械化程度逐年提高,塔式起重机(简称塔吊)作为一种能够实现垂直和水平运输物料的机械,特别是因其起升高度高、起升重量大、工作幅度大等特点,在建筑业得到了广泛的应用。

[0003] 卷扬机构作为采用滚筒缠绕钢丝绳或链条升降或牵引重物的起重设备,为塔吊的重要组成部分。现有的卷扬机构的卷扬动力机构主要包括滚筒、电机、减速机和制动组件等结构,其中,电机、减速机位于滚筒的外部并与滚筒连接以驱动滚筒的工作。但是上述连接方式使得卷扬机构存在体积较大且相互链接麻烦的问题,进而导致整体结构容易出现固定问题和变位问题,例如因电机固定偏移导致的联轴器损坏、减速机松动、滚筒松动、制动组件松动等。因此,如何提高卷扬动力机构的稳定性是当前亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于智能塔吊的卷扬动力模块总成及智能塔吊,以至少解决部分上述问题。

[0005] 本发明第一方面提供了一种用于智能塔吊的卷扬动力模块总成,卷扬动力模块总成包括:

机座,包括两个支架以及架设于两个所述支架之间的固定轴;

卷筒,所述卷筒转动套装于所述固定轴上;

动力组件,所述动力组件设于所述卷筒内,并包括均与所述固定轴连接的驱动电机和减速机,所述驱动电机的输出轴与所述减速机的输入端连接,所述减速机的输出端与所述卷筒连接;

制动组件,所述制动组件包括齿轮泵、储油箱和第一电控阀;所述齿轮泵位于所述卷筒内,且其主动齿轮与所述驱动电机的输出轴连接;所述储油箱、第一电控阀与所述齿轮泵构成循环回路。

[0006] 本发明提供的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成通过设置机座、卷筒和动力组件,并使机座包括支架和固定轴,卷筒套装于固定轴上,动力组件设于卷筒内并包括相连接的驱动电机和减速机,且减速机与卷筒连接,进而使卷筒能够在机座上转动,进而成为卷扬机构的动力机构。上述结构通过将动力组件设置于卷筒内,从而使驱动电机、减速机与卷筒共享空间并相互支撑,不仅降低了卷扬动力模块总成的体积和占地面积,还避免了各结构因位置分散而出现的固定问题和变位问题,进而同时避免了因固定问题和变位问题而引起的联轴器损坏、减速机松动、滚筒松动、制动组件松动等问题,进而增加了卷扬动力模块的使用维护周期。

- [0007] 本发明提供的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成还可具有如下的附加技术特征：
在本发明的一个具体实施方式中，所述驱动电机包括输出轴、套装于所述输出轴上的定子组件、套装于所述定子组件外侧并与所述输出轴连接的转子组件；所述输出轴套装于所述固定轴上，且所述输出轴上设有太阳轮。
- [0008] 在本发明的一个具体实施方式中，所述减速箱包括相啮合的行星轮组和内齿圈环，所述行星轮组套接于所述固定轴上，并与所述太阳轮相啮合；所述内齿圈环与所述卷筒固接。
- [0009] 在本发明的一个具体实施方式中，所述行星轮组包括行星支架和多个行星轮，所述行星支架包括套接于所述固定轴上的侧板和连接于所述侧板同一侧面的多个撑柱，每个撑柱上套接有一个所述行星轮，多个所述行星轮环绕于所述太阳轮外侧。
- [0010] 在本发明的一个具体实施方式中，所述驱动电机还包括外壳，所述输出轴、定子组件和转子组件收容于所述外壳内，且所述输出轴的端部伸出所述外壳；所述减速箱还包括套筒，所述套筒内壁的一端套接于所述外壳上，另一端与所述内齿圈环固接，所述套筒的外壁与所述卷筒的内部固接。
- [0011] 在本发明的一个具体实施方式中，所述制动组件还包括制动卡钳和制动盘，所述制动卡钳设于所述支架上，所述制动盘套装于所述固定轴上，并与所述卷筒连接。
- [0012] 在本发明的一个具体实施方式中，所述制动组件还包括依次连接的蓄能器、第二电控阀和驱动器，所述蓄能器连接于所述齿轮泵的出口和所述储油箱之间的循环回路上，所述驱动器的输出端与所述制动卡钳对应设置，适于驱动所述制动卡钳与制动盘接触制动。
- [0013] 在本发明的一个具体实施方式中，还包括套装于所述固定轴上的卷扬端板，所述卷扬端板为两个，并分设于所述卷筒的两端；所述制动盘呈环形，且侧面的内圆周处设有环形凸起，所述环形凸起与所述卷扬端板连接；所述制动卡钳位于所述制动盘与所述卷扬端板的间隙中。
- [0014] 本发明另一方面还提供了一种智能塔吊，所述智能塔吊包括上述任意一项所述的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成。

附图说明

- [0015] 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。
- [0016] 图1为本发明一个具体实施方式中卷扬动力模块总成的结构示意图；
图2为图1的主视图；
图3为图1的结构爆炸图；
图4为行星齿轮减速传动结构示意图；
图5为图4的主视图；
图6为制动组件的结构示意图。
- [0017] 附图标记说明：

1-支架,2-固定轴,3-卷筒,4-输出轴,5-太阳轮,6-转子组件,7-圆柱形壳体,8-端板,9-行星支架,10-行星轮,11-内齿圈环,12-套筒,13-齿轮泵,14-制动盘,15-制动卡钳,16-卷扬端板,17-驱动板,18-驱动盖板,19-撑柱,20-储油箱,21-第一电控阀,22-蓄能器,23-第二电控阀,24-驱动器。

具体实施方式

[0018] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施方式。虽然附图中显示了本发明的示例性实施方式,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0019] 应理解的是,文中使用的术语仅出于描述特定示例实施方式的目的,而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出,否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的,并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。文中描述的方法步骤、过程、以及操作不解释为必须要求它们以所描述或说明的特定顺序执行,除非明确指出执行顺序。还应当理解,可以使用另外或者替代的步骤。

[0020] 尽管可以在文中使用术语第一、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段,但是,这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指出,否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施方式的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

[0021] 为了便于描述,可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的关系,这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”等。这种空间相对关系术语意在包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如,如果在图中的装置翻转,那么描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此,示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可以另外定向(旋转90度或者在其它方向)并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

[0022] 本发明提供了一种卷扬动力模块总成,其用于智能塔吊中,适于起重。

[0023] 具体的,如图1-6所示,在本发明的一个具体实施方式中,卷扬动力模块总成包括机座、卷筒3和动力组件,其中,机座包括两个支架1以及架设于两个支架1之间的固定轴2;卷筒3转动套装于固定轴2上;动力组件设于卷筒3内,并包括均与固定轴2连接的驱动电机和减速箱,驱动电机的输出轴4与减速箱的输入端连接,减速箱的输出端与卷筒3连接。

[0024] 本发明提供的用于智能塔吊的卷扬动力模块总成通过设置机座、卷筒3和动力组件,并使机座包括支架1和固定轴2,卷筒3套装于固定轴2上,动力组件设于卷筒3内并包括相连接的驱动电机和减速箱,且减速箱与卷筒3连接,进而使卷筒3能够在机座上转动,进而

成为卷扬机构的动力机构。上述结构通过将动力组件设置于卷筒3内,从而使驱动电机、减速箱与卷筒3共享空间并相互支撑,不仅降低了卷扬动力模块总成的体积和占地面积,还避免了各结构因位置分散而出现的固定问题和变位问题,进而同时避免了因固定问题和变位问题而引起的联轴器损坏、减速机松动、滚筒松动等问题,进而增加了卷扬动力模块的使用维护周期。

[0025] 如图3所示,在本发明的一个具体实施方式中,驱动电机包括输出轴、套装于输出轴上的定子组件、套装于定子组件外侧并与输出轴连接的转子组件6,输出轴套装于固定轴2上,且其上设有太阳轮5。

[0026] 具体的,驱动电机为主要包括输出轴、定子组件和转子组件等结构的外转子永磁电机,其中,输出轴为空心轴,并通过轴承套装于固定轴上,且靠近减速箱的一端外设有与输出轴4一起转动的太阳轮5。定子组件包括环形的且外圆周设有多个定子凸极的定子铁心和绕设于定子凸极上的励磁线圈,定子铁心通过轴承套装于旋转轴上,励磁线圈用于产生旋转磁场。转子组件6包括套装于定子组件外侧的圆环以及设于圆环内圆周的多个圆弧片状磁极;圆环采用导磁材料制成,以作为磁轭提供转子磁路,同时圆环靠近减速箱的一端向内延伸并与输出轴4固定连接;磁极采用强永磁材料制成,磁场方向为径向,通电情况下,圆弧片状磁极能够在励磁线圈形成的磁场中转动以带动圆环一起转动,圆环转动并带动输出轴4转动,从而实现动力输出。

[0027] 如图3所示,在本发明的一个具体实施方式中,减速箱包括相啮合的行星轮10组和内齿圈环11,行星轮10组套接于固定轴2上,并与太阳轮5相啮合;内齿圈环11与卷筒3固接。进一步的,行星轮10组包括行星支架9和多个行星轮10,行星支架9包括套接于固定轴2上的侧板和连接于侧板同一侧面的多个撑柱19,每个撑柱19上套接有一个行星轮10,多个行星轮10环绕于太阳轮5外侧。

[0028] 具体的,行星支架9的中部设有通孔,并通过通孔套装固定在固定轴2上,以使安装于撑柱19上的行星轮10轴心固定;行星轮10的数量为三个,且三个行星轮10的内侧与太阳轮5啮合,外侧与内齿圈环11啮合,适于按照预设的传动比将太阳轮5的转动传递至内齿圈环11,以使内齿圈环11按照预设的转速带动卷筒3转动。

[0029] 如图3所示,在本发明的一个具体实施方式中,驱动电机还包括外壳,输出轴4、定子组件和转子组件6收容于外壳内,且输出轴4的端部伸出外壳;减速箱还包括套筒12,套筒12内壁的一端套接于外壳上,另一端与内齿圈环11固接,套筒12的外壁与卷筒3的内部固接。

[0030] 具体的,驱动电机的外壳为圆柱形,并包括一端开口的圆柱形壳体7以及与圆柱形壳体7的开口端适配固接的端板8,输出轴4、定子组件和转子组件6的收容腔,且圆柱形壳体7的封口端和端板8的中心设有属于输出轴4穿过的通孔,以使于输出轴4、定子组件和转子组件6收容于圆柱形壳体7和端板9形成收容腔时,输出轴4的端部能伸出外壳之外。端板8位于朝向减速箱的一侧,并与撑柱的端部连接,以提高行星支架的稳定性。同时,减速箱还设有套筒,套筒12的一端通过轴承套装于外壳上,另一端套接固定于内齿圈环11上,且外圆周通过卡扣结构与卷筒3的内壁固接,一方面适于提高驱动电机的稳定性,另一方面适于增加内齿圈环11与卷筒3的接触面积,进而进一步提高连接稳定性。

[0031] 如图3所示,在本发明的一个具体实施方式中,还包括制动组件,制动组件还包括

齿轮泵13、储油箱20和第一电控阀21；储油箱20分别与齿轮泵13的入口和出口连通；第一电控阀21设于储油箱20与齿轮泵13的入口之间；齿轮泵13位于卷筒3内，且其主动齿轮与驱动电机的输出轴4连接。

[0032] 齿轮泵13是依靠泵缸与啮合齿轮间所形成的工作容积变化和移动来输送液体或使之增压的回转泵，其入口和出口分别与储油箱20连通进而形成密封的循环回路，第一电控阀21为常开阀门，并设于循环回路的其中一个通路上，优选的，设置于齿轮泵13入口与储油箱20之间的通路上，当第一电控阀21打开时，齿轮泵13与储油箱20之间的通路打开，进而当齿轮泵13的主动齿轮与驱动电机的输出轴4连接并在输出轴4的带动下旋转时，液压油可在齿轮泵13的泵缸和储油箱20中顺畅的往复输送，而当第一电控阀21关闭时，齿轮泵13与储油箱20之间的通路关闭，齿轮泵13中主动轮旋转使泵缸入口端压强降低而出口端压强增加，压强差可构成主动轮的旋转阻力，且随主动轮的转动压强差也逐渐增大直至主动轮停止转动，进而带动输出轴4停止转动，从而实现卷扬动力模块总成的制动。

[0033] 上述结构通过设置包括齿轮泵13、储油箱20和第一电控阀21的制动组件，并直接将齿轮泵13与驱动电机的输出轴4连接，利用齿轮泵13的高灵敏性，实现卷扬动力模块的精准制动，而且齿轮泵13设于卷筒3内，且主动齿轮可直接套接于输出轴4上，避免了其他联轴结构的使用，进而避免了制动组件与卷筒3因位置分散而出现的固定问题和变位问题，同时避免了因固定问题和变位问题而引起的制动组件松动问题，进而增加了卷扬机构的使用维护周期。

[0034] 如图1-6所示，在本发明的一个具体实施方式中，制动组件还包括制动卡钳15和制动盘14，制动卡钳15设于支架1上，制动盘14套装于固定轴2上，并与卷筒3连接。具体的，与支架1固定连接的制动卡钳15可在外力作用下向制动盘移动，并与制动盘接触以形成摩擦力，进而实现卷扬动力模块总成的制动。

[0035] 上述结构提供了又一种制动方式，与齿轮泵、储油箱及第一电控阀配合使用使卷扬动力模块总成具有两种制动方式，进而降低了制动的故障率。

[0036] 如图6所示，在本发明的一个具体实施方式中，制动组件还包括依次连接的蓄能器22、第二电控阀23和驱动器24，蓄能器22连接于齿轮泵13出口和储油箱20之间，驱动器24的输出端与制动卡钳15对应设置，适于驱动制动卡钳15向制动盘14移动。具体的，蓄能器22与储油箱20之间还设有限压阀和泄压阀。驱动器24为将压力转化为驱动力的结构，诸如液压缸等。上述结构通过蓄能器22储存齿轮泵13工作室产生的能量，并在需要时作为动力驱动制动卡钳15与制动盘14接触制动。

[0037] 如图3所示，在本发明的一个具体实施方式中，驱动电机还包括驱动盖板18和设于驱动盖板18的一个侧面的驱动板17，驱动板17与驱动盖板18均套装于输出轴4上，并位于端板8的对侧，其中，驱动板17为驱动电路板，并与励磁线圈、第一电控阀、第二电控阀和蓄能器电连接，驱动盖板18与圆柱形壳体7连接。优选的，圆柱形壳体7的底部设于外壳的中部以将圆柱形壳体分隔为两个空间，其中一个空间与端板8配合以收容定子组件和转子组件，另一个空间与驱动盖板配合以收容齿轮泵13或收容齿轮泵13与储油箱20。进一步的，为提高稳定性，驱动盖板18上还设有适于定位齿轮泵13的安装孔。

[0038] 如图1-5所示，在本发明的一个具体实施方式中，还包括套装于固定轴2上的卷扬端板16，卷扬端板16为两个，并分设于卷筒3的两端；制动盘14呈环形，且一个侧面的内圆周

处设有环形凸起,环形凸起与卷扬端板16连接;制动卡钳15位于制动盘14与卷扬端板16的间隙中。

[0039] 具体的,卷扬端板16设于卷筒3两端,并与卷筒3一起转动,适于通过其平板结构降低卷筒3的变形率,从而保证结构稳定性。此外,其中一个卷扬端板16通过轴承套接于驱动盖板18的外侧,适于进一步为驱动电机提高支撑,进而提高电机的稳定性。两个制动盘14的内径均大于与驱动盖板18连接的卷扬端板16的内径,并以该内径和小于制动板外径的外径向一侧延伸形成环形凸起,并于环形凸起处设有安装孔;卷扬端板16的对应位置处也设有安装孔,以使制动盘14与卷扬端板16通过螺栓固定连接。制动盘14的外圆周与卷扬端板16形成用于放置制动卡钳15的间隙。

[0040] 本发明另一方面还提供了一种智能塔吊,智能塔吊包括上述任意一项的卷扬动力模块总成。该智能塔吊配置有前述任意实施方式所提供的卷扬动力模块总成,并能够智能控制卷扬动力模块总成以执行上述所有的功能,从而实现智能塔吊的起重。

[0041] 本发明提供的智能塔吊与本发明前述实施例提供的卷扬动力模块总成出于相同的发明构思,具有相同的有益效果。

[0042] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

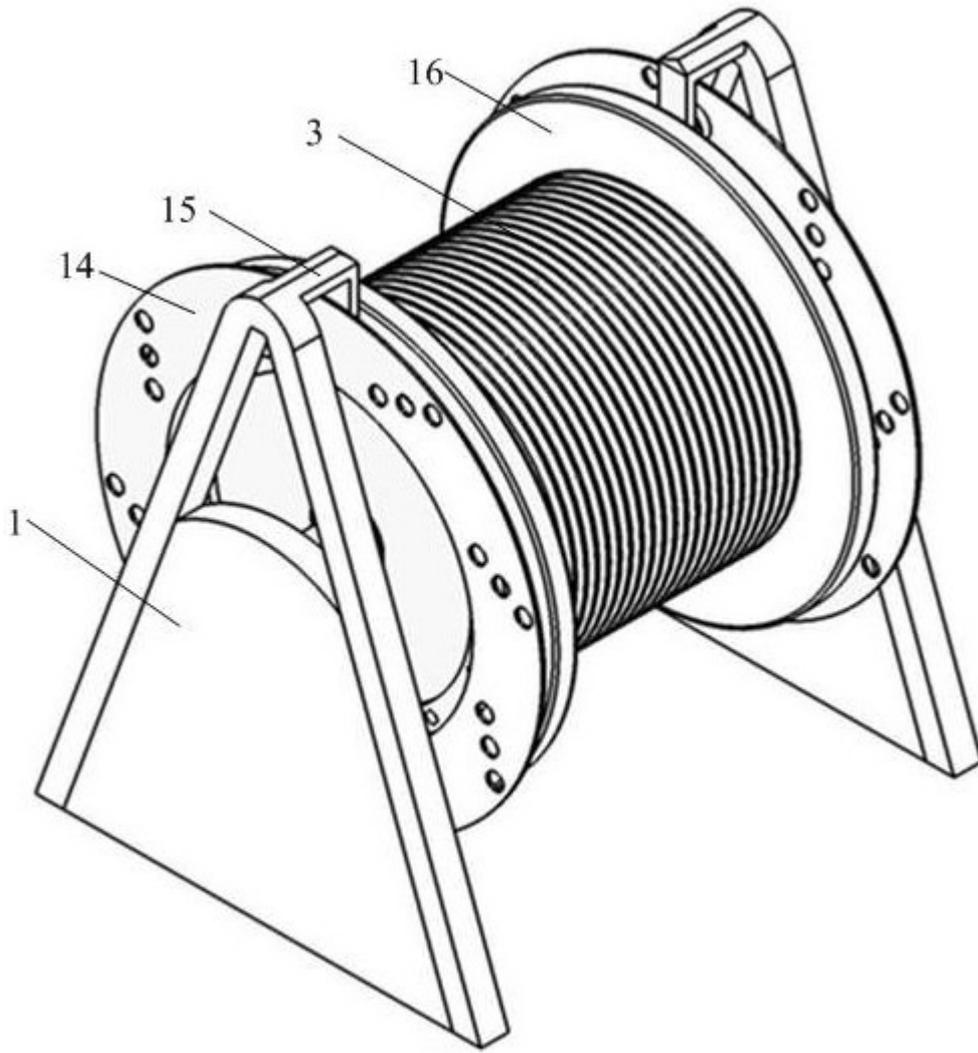


图1

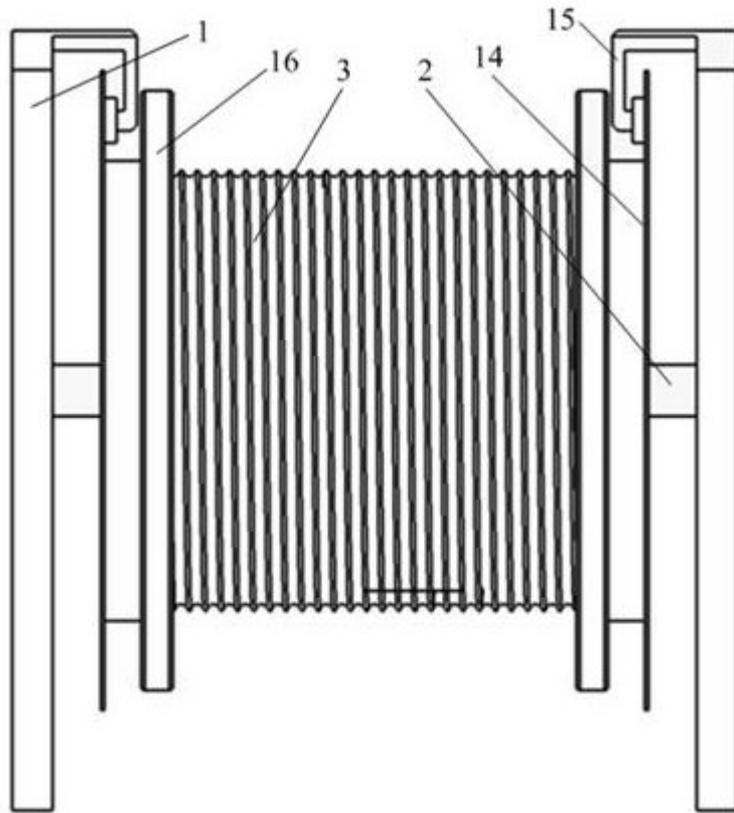


图2

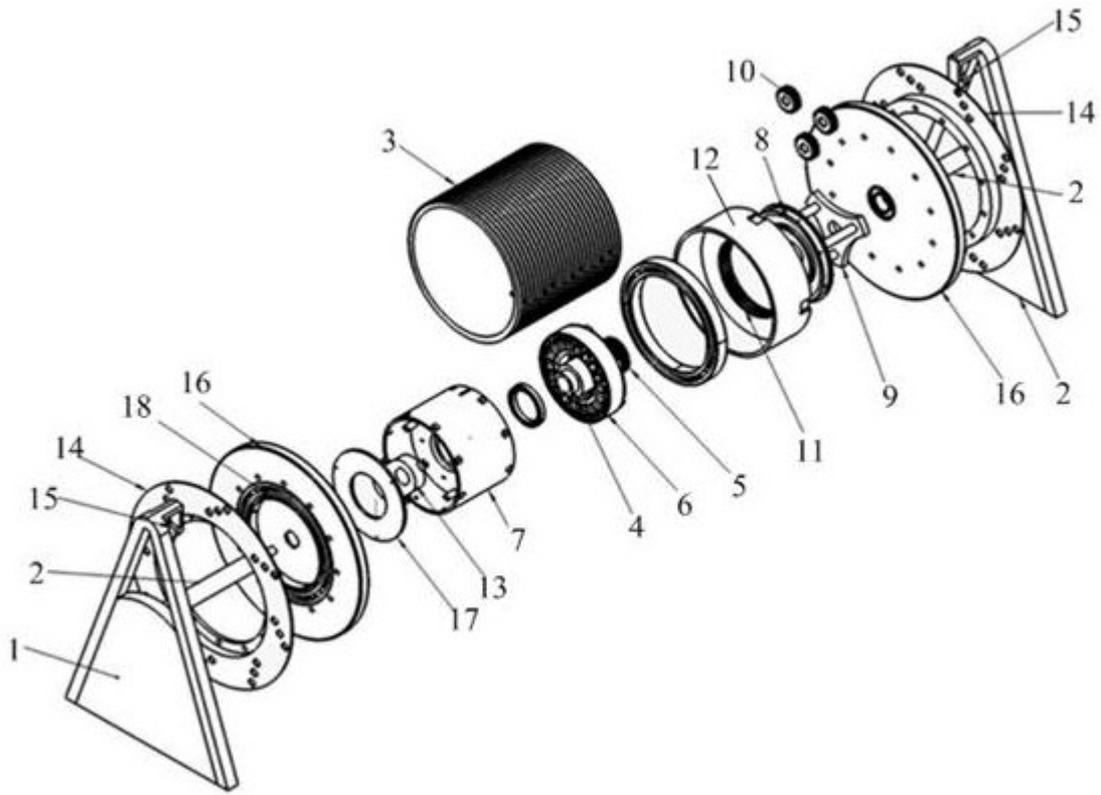


图3

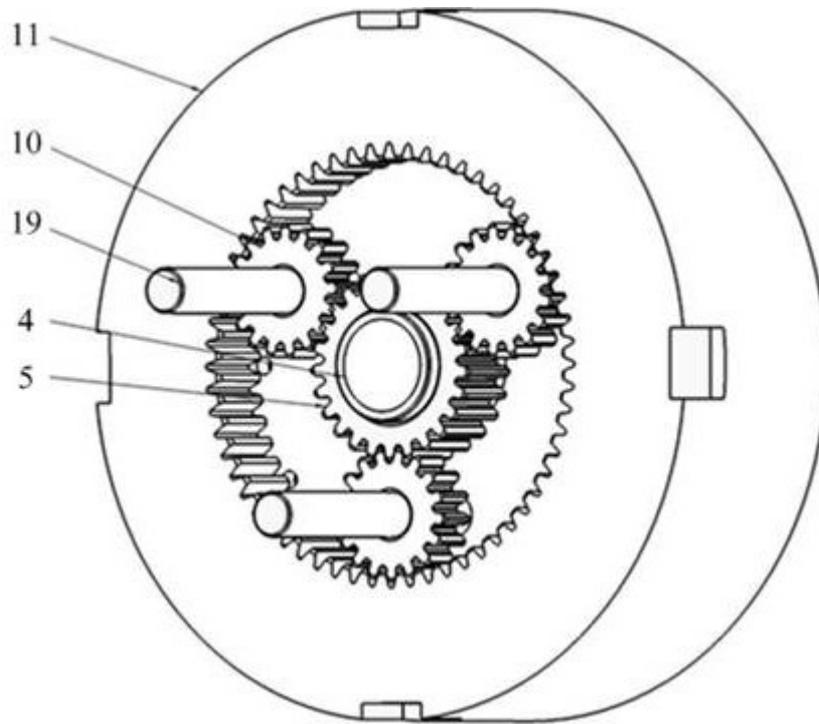


图4

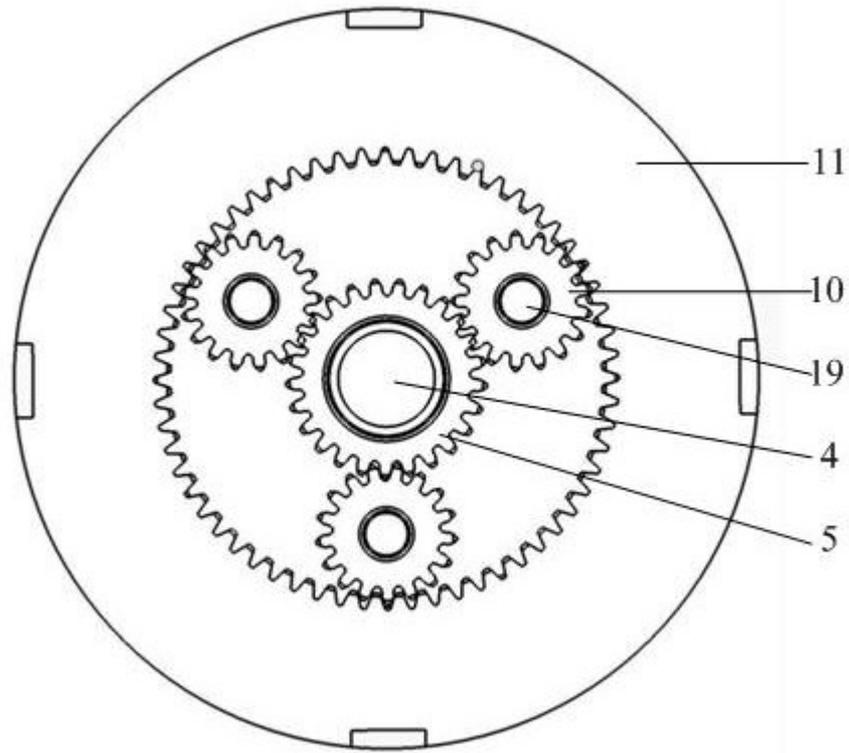


图5

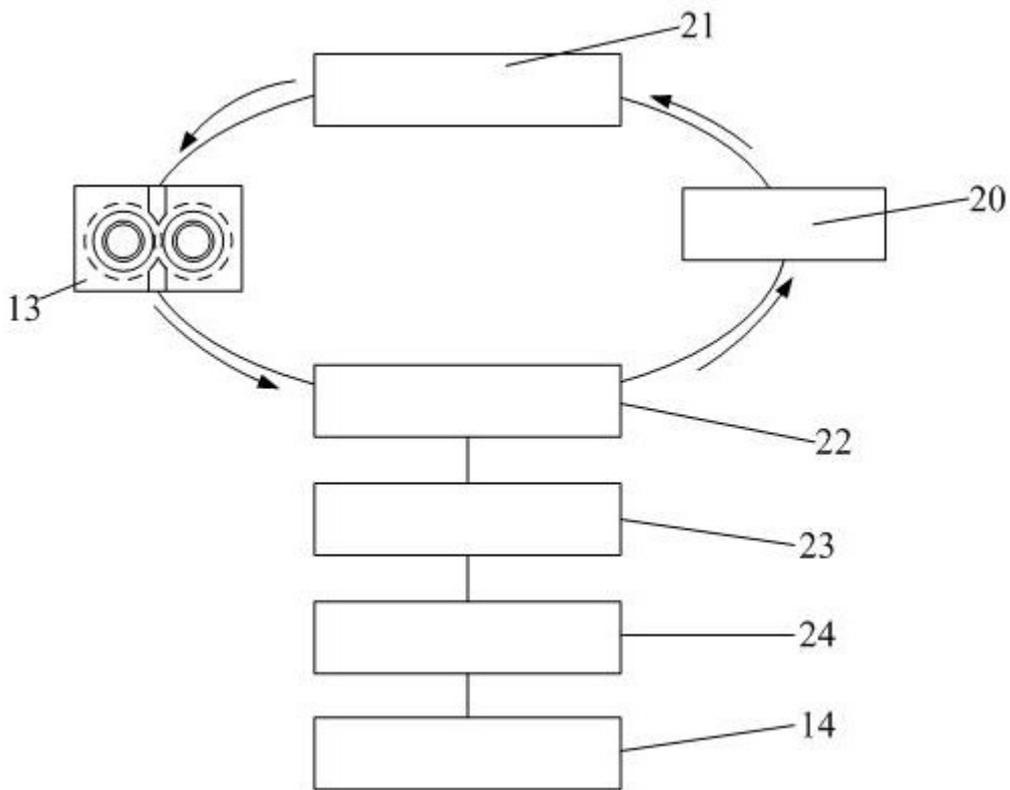


图6