



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103616048 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310689903. 0

(22) 申请日 2013. 12. 16

(73) 专利权人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路 2 号

(72) 发明人 张冰蔚 鄢华林 张红卫 朱鹏程

黄启艳 杨林初 张成明

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006. 01)

B66D 1/28(2006. 01)

B66D 1/50(2006. 01)

B66D 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101177229 A, 2008. 05. 14,

CN 101723273 A, 2010. 06. 09,

CN 102108698 A, 2011. 06. 29,

CN 102507068 A, 2012. 06. 20,

CN 201340316 Y, 2009. 11. 04,

CN 202400768 U, 2012. 08. 29,

JP 特开 2001-322797 A, 2001. 11. 20,

审查员 王佳

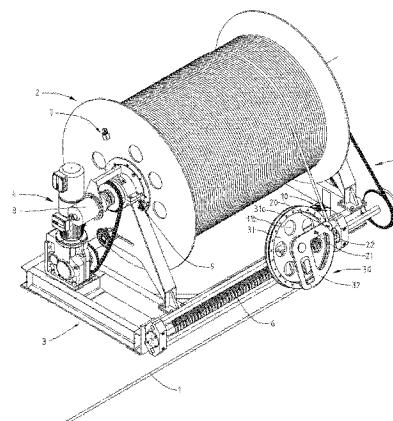
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车

(57) 摘要

本发明公开了一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车,包括储缆筒、支撑装置、导缆装置、驱动组件、排缆机构、报警装置、输电通信接口连接装置及引雷装置,并具有缆绳张力测量装置、缆长测量装置。本发明缆长测量采用双路独立并具有关联的接近开关提升工作可靠性和测量精度,张力测量采用压力传感器,利用导缆支架与排缆滑块之间的两个销接支座处的施力销轴传递缆绳张力。本发明可与摩擦驱动绞车配套,适用于基于特殊承载电缆大容绳量储缆和整齐排缆,具有缆绳张力测量、收放缆长度测量、缆绳保护和运行安全保障措施等功能,可满足用于载荷大、安全性好、运行可靠、缆绳收放距离长等特殊任务要求。



1. 一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车,包括缆绳 (1)、储缆筒 (2)、支撑装置 (3)、驱动组件 (4)、排缆机构 (5)、排缆丝杠 (6)、剩余缆长报警装置 (7)、输电通信接口连接装置 (8)、引雷装置 (9)、缆绳侧偏报警装置 (10) 和导缆装置 (30),其特征在于:还包括缆长测量装置 (20) 和张力的测量装置 (40);所述导缆装置 (30) 包括导缆轮 (31)、导轮支架 (32)、导轮轴 (33)、铰支座一 (34)、铰支座二 (35) 和施力销轴 (37),采用侧向缆绳进出结构方案;所述导缆轮 (31) 为圆盘形结构,圆周上设有略大于缆绳 (1) 半径的圆弧绳槽 (31a) 及与圆弧相切的喇叭形敞口,导缆轮 (31) 通过导轮轴 (33) 安装于导轮支架 (32) 的轴孔内,在导缆轮 (31) 端面的同一圆周上均匀设有若干个减重大圆孔 (31b),在靠近圆周端面一侧同一圆周上均布设有若干小盲孔 (31c);所述导轮支架 (32) 与排缆滑块 (38) 采用销连接,导轮支架 (32) 可绕销接铰支座一 (34) 和铰支座二 (35) 的施力销轴 (37) 转动,当收放缆绳 (1) 时,借助缆绳 (1) 的张力作用,缠绕在导缆轮 (31) 圆弧绳槽 (31a) 内的缆绳入缆方向根据储缆筒 (2) 上缆绳 (1) 层数能自动调整导轮支架 (32) 的倾斜角度;所述张力的测量装置 (40) 由销接于铰支座一 (34) 和铰支座二 (35) 之间的施力销轴 (37)、传感器法兰 (36) 和压力传感器 (41) 构成,压力传感器 (41) 设于传感器法兰 (36) 右端的盲孔内,压力触头 (41a) 面向施力销轴 (37) 的左端面,施力销轴 (37) 为直径左大右小的阶梯轴,左端直径较大轴颈为施力轴颈 (37a),导缆轮 (31) 出缆端缆绳 (1) 所受的水平拉力通过铰支座二的左端面抵靠施力销轴 (37) 的施力轴颈 (37a) 的右侧台阶端面使施力销轴的左端面压向压力传感器 (41) 的压力触头 (41a),压力传感器 (41) 所测压力等于导缆轮 (31) 出缆端缆绳 (1) 所受的张力;所述缆长测量装置 (20) 包括设置于导轮支架 (32) 前端的左接近开关 (21) 和右接近开关 (22),左接近开关 (21) 的感应头面向导缆轮 (31) 上设有的若干个圆周均匀分布的减重大圆孔 (31b),右接近开关 (22) 的感应头面对导缆轮 (31) 端面圆周均匀设置的若干小盲孔 (31c),导缆轮 (31) 每转一圈所通过的缆绳长度由左接近开关 (21) 和右接近开关 (22) 的感应脉冲计数得到。

2. 根据权利要求 1 所述的一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车,其特征在于:所述传感器法兰 (36) 在对应压力传感器 (41) 出线口处还设有供压力传感器 (41) 的信号线引出的线槽 (36a)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车,其特征在于:所述的若干个减重大圆孔 (31b) 的优选为 6 个。

4. 根据权利要求 1 所述的一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车,其特征在于:所述的小盲孔 (31c) 的数量与所述大圆孔 (31b) 数量成整数倍关系。

一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种绞车,尤其是一种具有缆绳张力测量和缆长测量功能的储缆绞车。

背景技术

[0002] 普通绞车常用缆绳钢丝绳来连接负载,并将钢丝绳缠绕在绞车缆筒上,绞车缆筒既是驱动装置,又是储缆装置。当绞车所用缆绳为特殊电缆或复合缆绳(承重、输电、通信功能合为一体)时,由于表皮为聚乙烯塑料,多层排缆时易受挤压而损伤。因此,为了保护缆绳不受损坏,必须将缆绳收放驱动与储缆功能分开,由基于摩擦传动的张力衰减绞车驱动缆绳收放,将缆绳张力大大衰减后传给恒扭矩驱动的储缆绞车。储缆绞车负责排缆和储缆,这样储缆绞车可实现大容量缆绳的储存和收放缆绳时的整齐排缆,缆绳储存长度可达数千米以上。缆绳收放驱动和储缆功能分离的长距离缆绳收放装置在海洋工程,海上拖曳,有缆水下机器人,有缆气球升空回收等应用领域具有广泛的应用前景。

[0003] “一种卧式斜置缆绳张力衰减绞车”(专利申请号:201210330129.X)提供了一种基于摩擦驱动的特殊缆绳收放驱动装置,给出了一种卧式斜置式缆绳张力衰减绞车结构形式,并内置了手动摩擦制动装置和缆绳张力测量装置,可实现基于承重、输电、通信于一体的特殊缆绳的承载收放。该绞车可用作缆绳收放的驱动绞车。“基于特殊缆绳的大容量缆绳储缆绞车”(拟申请专利),提供了一种与前者驱动绞车配套的储缆绞车结构方案,两者集成后可作为基于特殊缆绳的收放设备,如用于利用充氦气的气球搭载专用设备执行空中任务的基于承重、输电、通信一体电缆的系留气球升空回收装置。

[0004] 当用于升空系留气球的升空回收时,除了缆绳收放驱动和储缆基本功能外,装置还必须具有缆绳张力测量和放出缆绳长度测量功能,所测缆绳张力指负载端缆绳张力,缆绳张力测量装置可设置在驱动绞车内,如配置了“一种用于张力衰减绞车的内置式缆绳张力测量装置”(ZL201110361715.6)的“一种卧式斜置缆绳张力衰减绞车”(专利申请号:201210330129.X)给出应用实例,其除了直接测出驱动绞车入缆端所受缆绳张力外还可通过将所测张力加上放出缆绳重量得到气球端缆绳张力。如果将张力传感器直接设置于气球与缆绳的连接处,可以准确测得气球端缆绳张力,而驱动端缆绳张力可通过将气球端缆绳张力减去放出缆绳重量得到,从而省去驱动绞车端设置的缆绳张力测量装置,简化驱动绞车的结构,并通过改进摩擦制动装置的制动对象增强驱动绞车摩擦制动的效果。为此已研发有“基于特殊缆绳的摩擦驱动绞车”(拟申请专利)。此外,之前对放出缆绳长度测量是通过驱动绞车电机末端设置编码器获得每转脉冲数并通过减速器减速比和驱动绞盘直径换算得到缆绳的放出长度。实际应用表明这种缆长测量方法会带来一定的测量误差,由于驱动绞盘上缠绕的缆绳张力很大,会造成缆绳产生一定的延伸变形,并且由于驱动绞盘通过摩擦驱动缆绳收放,摩擦驱动过程中绞盘绳槽与缆绳之间可能产生微量滑移,当气球升空高度为2000米时,将造成升空回收过程产生约10-20米的累计缆长测量误差。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服上述现有技术存在的不足,进一步提高收放缆绳长度测量精度,提供一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车。

[0006] 本发明将缆长测量装置改为设置于储缆绞车,由于缆绳张力已经由驱动绞车极大的衰减,就可避免过大缆绳张力引起的缆绳延伸和滑移现象,从而大大提高缆长测量精度。此外,还通过在储缆绞车设置缆绳张力测量装置,测出驱动绞车与储缆绞车之间的缆绳张力,有助于准确设置储缆绞车驱动电机的恒扭矩控制参数。

[0007] 本发明可与基于特殊缆绳的摩擦驱动绞车配套,适用于基于特殊承载电缆大容绳量储缆和整齐排缆,具有缆绳张力测量、收放缆长度测量、缆绳保护和运行安全保障措施等功能,可满足用于载荷大、安全性好、运行可靠、缆绳收放距离长等特殊任务要求。

[0008] 为实现上述目的,本发明所采取的技术方案是:

[0009] 一种具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车,包括缆绳 1、储缆筒 2、支撑装置 3、驱动组件 4、排缆机构 5、排缆丝杠 6、剩余缆长报警装置 7、输电通信接口连接装置 8、引雷装置 9、缆绳侧偏报警装置 10、导缆装置 30、其特征是还包括缆长测量装置 20、张力测量装置 40;所述导缆装置 30 包括导缆轮 31、导轮支架 32、导轮轴 33、铰支座一 34、铰支座二 35 和施力销轴 37,采用侧向缆绳进出结构方案;所述导缆轮 31 为圆盘形结构,圆周上设有略大于缆绳 1 半径的圆弧绳槽 31a 及与圆弧相切的喇叭形敞口,导缆轮 31 通过导轮轴 33 安装于导轮支架 32 的轴孔内,在导缆轮 31 端面的同一圆周上均匀设有若干个减重大圆孔 31b,在靠近圆周端面一侧同一圆周上均布设有若干小盲孔 31c;所述导轮支架 32 与排缆滑块 38 采用销接连接方式,导轮支架 32 可绕销接铰支座一 34 和铰支座二 35 的施力销轴 37 转动,当收放缆绳 1 时,借助缆绳 1 的张力作用,缠绕在导缆轮 31 圆弧绳槽 31a 内的缆绳入缆方向根据储缆筒 2 上缆绳 1 层数能自动调整导轮支架 32 的倾斜角度;所述张力测量装置 40 由销接于铰支座一 34 和铰支座二 35 之间的施力销轴 37、传感器法兰 36 和压力传感器 41 构成,压力传感器 41 设于传感器法兰 36 右端的盲孔内,压力触头 41a 面向施力销轴 37 的左端面,施力销轴 37 为直径左大右小的阶梯轴,左端直径较大轴颈为施力轴颈 37a,导缆轮 31 出缆端缆绳 1 所受的水平拉力通过铰支座二的左端面抵靠施力销轴 37 的施力轴颈 37a 的右侧台阶端面使施力销轴的左端面压向压力传感器 41 的压力触头 41a,压力传感器 41 所测压力等于导缆轮 31 出缆端缆绳 1 所受的张力;所述缆长测量装置 20 包括设置于导轮支架 32 前端的左接近开关 21 和右接近开关 22,左接近开关 21 的感应头面向导缆轮 31 上的若干个圆周均匀分布的减重大圆孔 31b,右接近开关 22 面对导缆轮 31 端面圆周均匀设置的若干小盲孔 31c,小盲孔 31c 的数量与大圆孔 31b 数量成整数倍关系,导缆轮 31 每转一圈所通过的缆绳长度可以由这两个接近开关的感应的脉冲计数得到,利用两路接近开关接收的脉冲数量对应关系,提高缆长测量精度。

[0010] 所述传感器法兰 36 在对应压力传感器 41 出线口处设有线槽 36a,供压力传感器 41 的信号线引出。

[0011] 本发明的特点和有益效果是:通过在储缆绞车的导缆装置及其与排缆滑块的绞接处设置缆长测量装置和缆绳张力测量装置,提供在储缆绞车运行过程中的收放缆长度测量和缆绳张力测量功能。缆长测量采用双路独立并具有关联的接近开关提升工作可靠性和测量精度,张力测量采用压力传感器,利用导缆支架与排缆滑块之间的两个销接支座处的施

力销轴传递缆绳张力。本储缆绞车可与摩擦驱动绞车配套,适用于基于特殊承载电缆大容量缆绳和整齐排缆,具有缆绳张力测量、收放缆长度测量、缆绳保护和运行安全保障措施等功能,可满足用于载荷大、安全性好、运行可靠、缆绳收放距离长等特殊任务要求。

附图说明

[0012] 附图 1 为本发明主视图(未装缆绳);

[0013] 附图 2 为图 1 的左视图;

[0014] 附图 3 为图 1 的左后侧轴测图;

[0015] 附图 4 为图 2 中 A-A 剖视图;

[0016] 附图 5 为图 1 的左前侧轴测图(缠绕缆绳)。

[0017] 图中:1、缆绳,2、储缆筒,3、支撑装置,4、驱动组件,5、排缆机构,6、排缆丝杠,7、剩余缆长报警装置,7b、报警开关,8、旋转连接器,9、引雷装置,10、缆绳侧偏报警装置,20、缆长测量装置,21、左接近开关,22、右接近开关,30、导缆装置,31、导缆轮,31a、圆弧绳槽,31b、大圆孔,31c、小盲孔,32、导轮支架,33、导轮轴,34、铰支座一,35、铰支座二,36、传感器法兰,36a、线槽,37、施力销轴,37a、施力轴颈,38、排缆滑块,40、张力测量装置,41、压力传感器,41a、压力触头。

具体实施方式

[0018] 下面通过本发明用于某升空回收装置与收放驱动绞车(即“基于特殊缆绳的摩擦驱动绞车”)配套的储缆绞车为实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0019] 图 1 所示是本发明的具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车在未安装缆绳时的正视图,图 2 是图 1 的左视图,图 3 是图 1 的右前侧轴测图,图 4 是图 2 的 A-A 剖视图。本发明的具有缆绳张力和缆长测量功能的储缆绞车,包括储缆筒 2、支撑装置 3、驱动组件 4、排缆机构 5、排缆丝杠 6、剩余缆长报警装置 7、报警开关 7b、旋转连接器 8、引雷装置 9、缆绳侧偏报警装置 10、导缆装置 30、缆长测量装置 20 及张力测量装置 40。有关剩余缆长报警装置 7、旋转连接器 8、引雷装置、缆绳侧偏报警装置 10 的功能及结构特点在已有的“一种基于特殊缆绳的大容量缆绳储缆绞车”中已描述。本实施例仅就增加的缆长测量装置 20 和张力的测量装置 40 及其相关结构的功能和结构特点进行说明。

[0020] 所述导缆装置 30 是缆绳 1 进出储缆筒 10 的引导装置,包括导缆轮 31、导轮支架 32、导轮轴 33、铰支座一 34、铰支座二 35 和施力销轴 37,导缆轮 31 通过导轮轴 33 及支撑轴承安装于导轮支架 32 的轴孔内,导轮支架 32 与排缆滑块 38 采用销接连接方式,导轮支架 32 可绕销接铰支座一 34 和铰支座二 35 的施力销轴 37 转动,当收放缆时,由于缆绳 1 的张力作用,缠绕在导缆轮 31 圆弧绳槽 31a 内的缆绳朝向根据储缆筒 2 上缆绳层数能自动调整导轮支架 32 的倾斜角度。缆绳张力测量装置 40 设于导轮支架 32 与排缆滑块 38 之间的铰支座一 34 和铰支座 35 内。

[0021] 所述张力测量装置 40 由销接于铰支座一 34 和铰支座二 35 之间的施力销轴 37、传感器法兰 36 和压力传感器 41 构成(参见图 2 和图 4),压力传感器 41 装于传感器法兰 36 右端的盲孔内,在传感器法兰 36 对应压力传感器 41 出线口设有线槽 36a,供压力传感器 41

的信号线引出,压力触头 41a 面向施力销轴 37 的左端面,施力销轴 37 为直径左大右小的阶梯轴,左端直径较大轴颈为施力轴颈 37a,导缆轮 31 出缆端缆绳 1 所受的水平拉力通过铰支座二的左端面抵靠施力销轴 37 的施力轴颈 37a 的右侧台阶端面使施力销轴 37 的左端面压向压力传感器 41 的压力触头 41a,压力传感器 41 所测压力等于导缆轮 31 出缆端缆绳 1 所受的张力。为了保证导缆轮 31 出口端缆绳 1 张力可靠的传递至压力传感器 41,铰支座一 34 左侧销座的右端面与铰支座二 35 左侧销座的左端面之间设有距离 d_1 ,铰支座二 35 右侧销座的右端面与铰支座一 34 右侧支座的左端面之间设有距离 d_2 ,当缆绳张力大小变化时,施力销轴 37 具有轴向微量移动的空间。

[0022] 所述缆长测量装置 20 由安装于导轮支架 32 前端的左接近开关 21 和右接近开关 22 构成,左接近开关 21 对应导缆轮 31 的 6 个减重大圆孔 31b 位置,本实施例中导缆轮 31 的大圆孔 31b 数量为 6 个,导缆轮 31 每转一圈,左接近开关 21 发出 6 个脉冲信号,右接近开关 22 对应导缆轮 31 端面的若干小盲孔 31c,小盲孔 31c 的数量与大圆孔 31b 数量成整数倍关系,导缆轮 31 每转一圈所通过的缆绳长度可以由这两个接近开关的感应的脉冲计数得到。采用两路接近开关增加了缆长测量的冗余性和可靠性,即当一路接近开关故障不能发出脉冲信号时,另一路仍可独立提供缆长测量数据。两路均正常工作时,利用两路接近开关接收的脉冲数量对应关系(图中为 1:4),可以消除由于干扰可能引起的个别丢失计数情况发生,通过程序判别来修正左接近开关 31b 或右接近开关 31c 的漏计脉冲,提高缆长测量精度。

[0023] 本实施例就一种基于特殊缆绳的具有缆绳张力测量和缆长测量功能的储缆绞车的组成、结构和主要功能特点进行了说明。在储缆绞车内增加缆绳张力测量功能可有效监控绞车运行状态,及时发现张力异常情况,缆长测量功能提高了可靠性和测量精度,且并不增加结构复杂性。图 5 为图 1 缠绕缆绳后的左前侧轴测图,显示了该储缆绞车的整体外观。

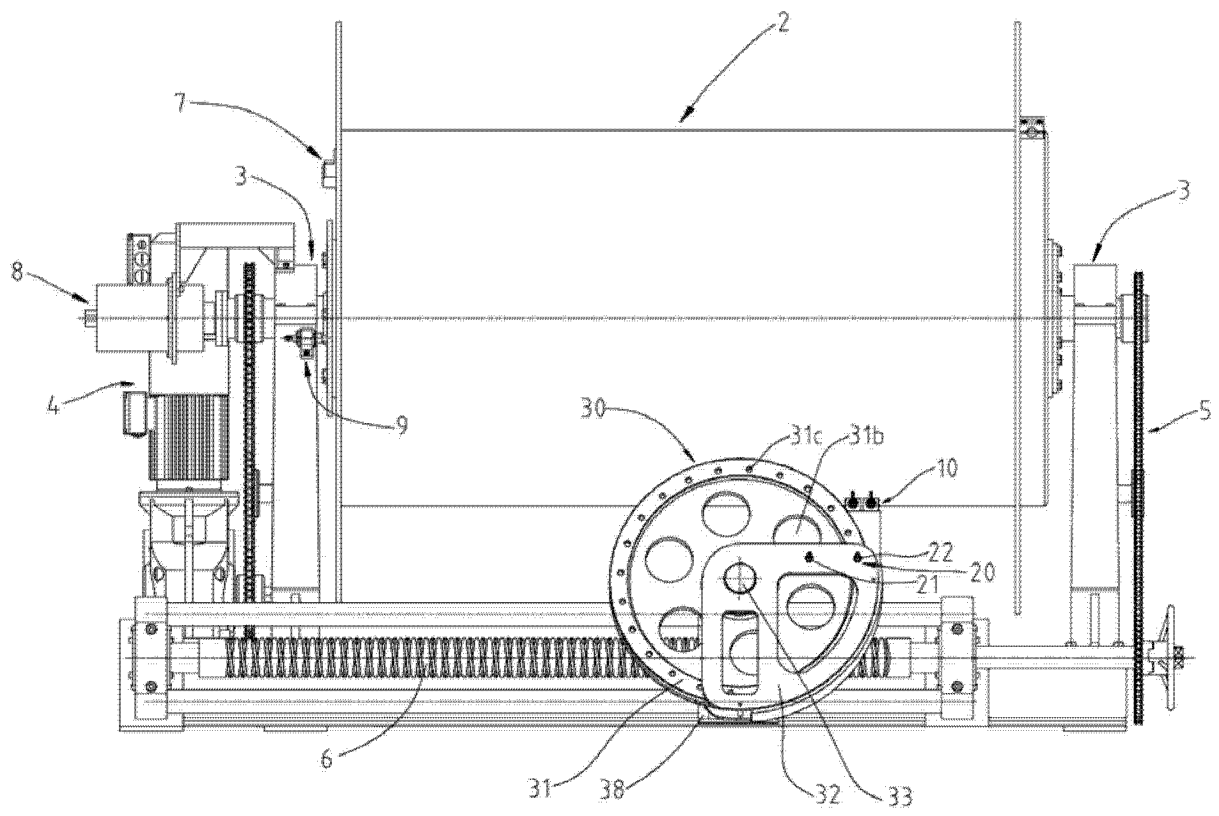


图 1

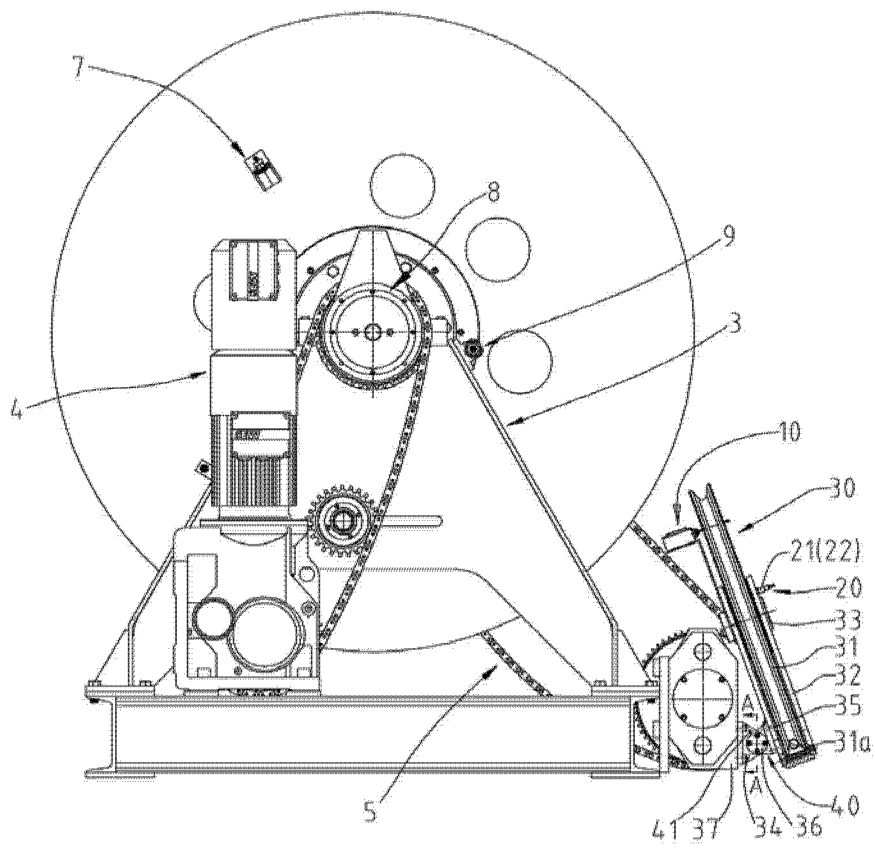


图 2

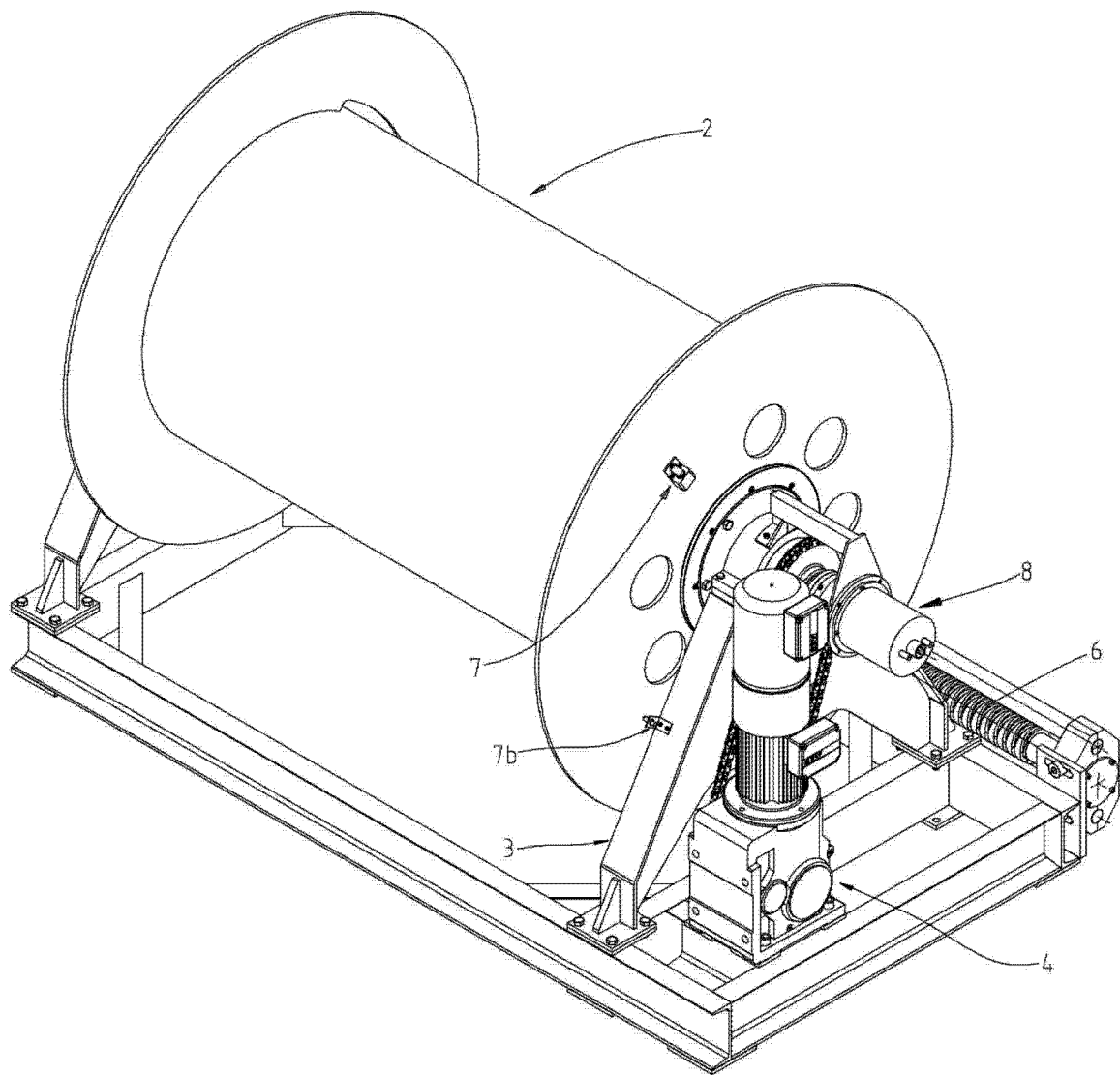


图 3

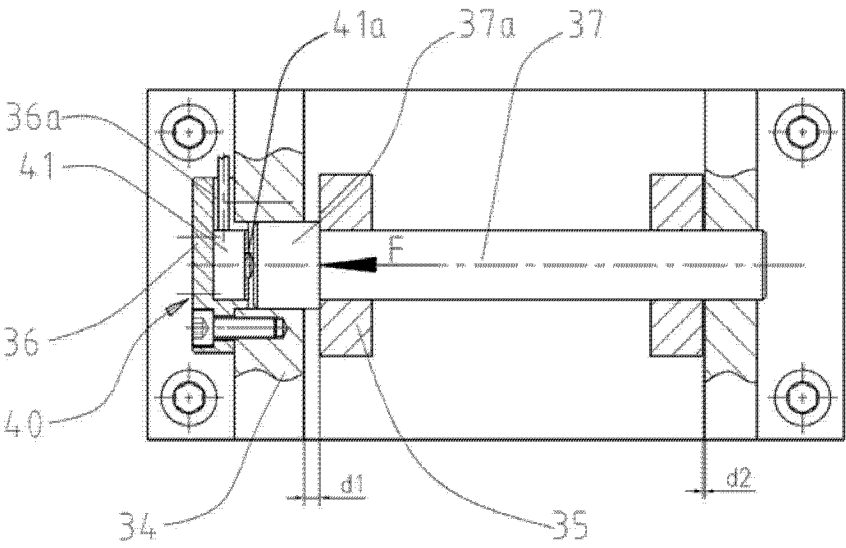


图 4

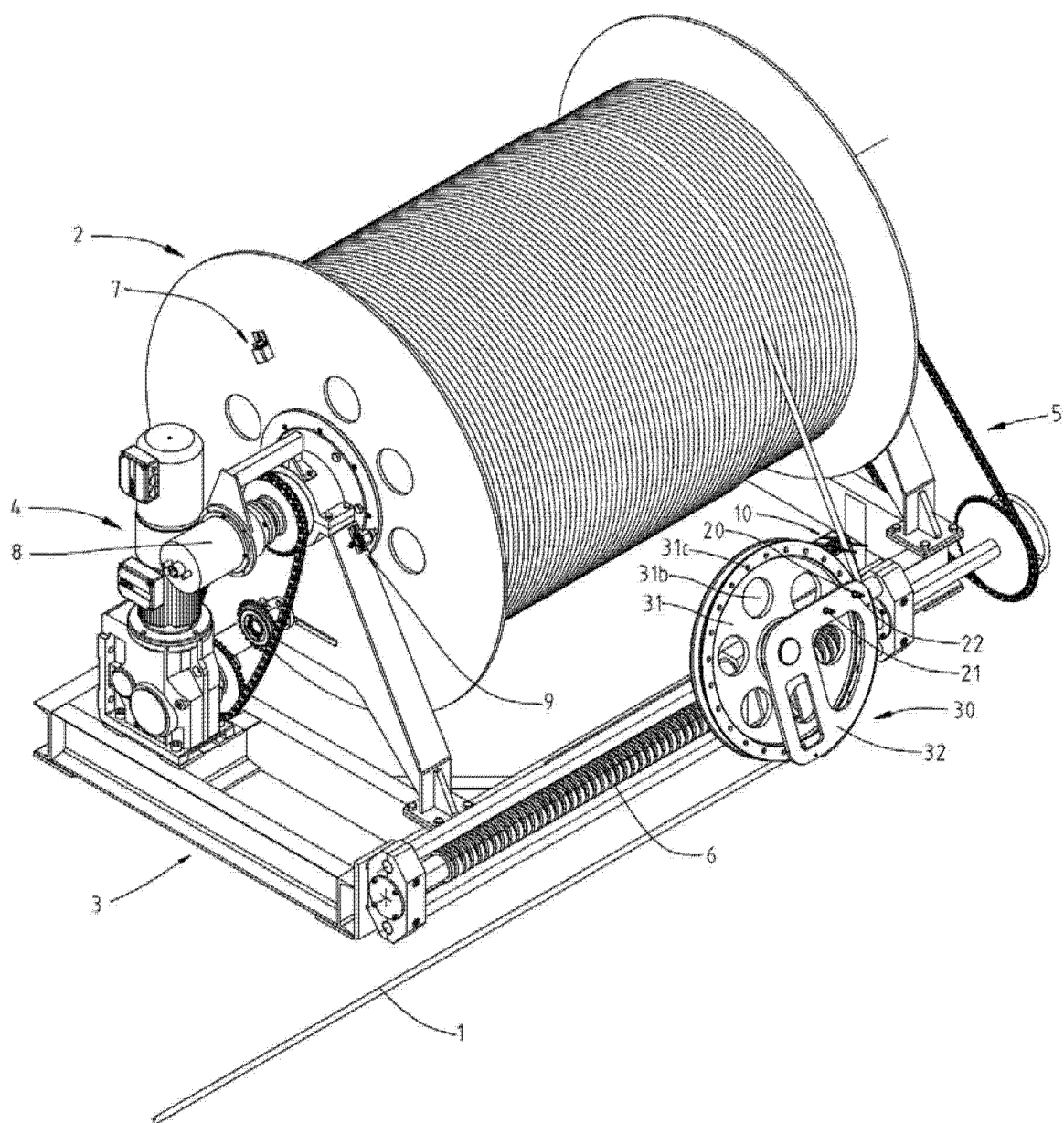


图 5