



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201842595 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201020271118. 5

(22) 申请日 2010. 07. 26

(73) 专利权人 上海派恩科技有限公司  
地址 201203 上海市浦东张江高科蔡伦路  
399 号 5 号楼 3 层

(72) 发明人 王智

(51) Int. Cl.  
B66D 1/40(2006. 01)  
B63B 27/08(2006. 01)

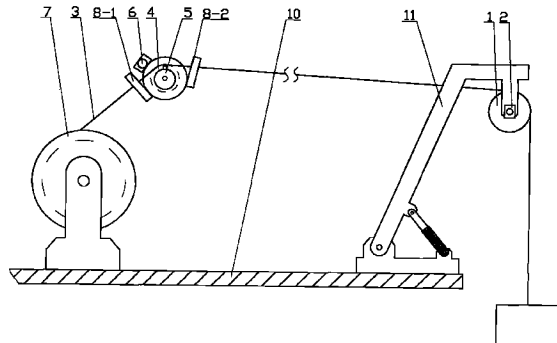
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种水文绞车升降控制装置

(57) 摘要

一种水文绞车升降控制装置,绕线筒固定在甲板上,甲板外缘上、平行于绕线筒中心轴配置导向轮,绕线筒和导向轮之间配置丝杆,丝杆上悬挂排绳轮,排绳轮可沿丝杆滑动,排绳轮上缘高于绕线筒和导向轮的上缘,缠绕在绕线筒上的缆绳拉出端穿过排绳轮上缘和导向轮上缘后向下拉出、放入水中悬挂负载,排绳轮的缆绳进入侧、拉出侧的缆绳两侧分别配置一对夹持滚筒,排绳轮或导向轮的旋转中心轴上配置旋转编码器,旋转编码器信号连接运动控制器,运动控制器信号连接绕线筒的动力源。本装置能够精确测算收 / 放缆绳长度、当前收 / 放缆速度及缆绳拉力;结构简单,可靠性高,耐冲击、抗震动、防水防尘,更适合在船上或者户外移动中的设备上使用。



1. 一种水文绞车升降控制装置,其特征在于:

绕线筒(7)固定在甲板(10)上,甲板(10)外缘上、平行于绕线筒(7)中心轴配置导向轮(1),绕线筒(7)和导向轮(1)之间、靠近并正对绕线筒(7)平行配置丝杆(6),丝杆(6)上悬挂排绳轮(4),排绳轮(4)可沿丝杆滑动,

绕线筒(7)、排绳轮(4)和导向轮(1)可绕自身的旋转中心轴旋转,排绳轮(4)上缘高于绕线筒(7)和导向轮(1)的上缘,

缠绕在绕线筒(7)上的缆绳(3)拉出端穿过排绳轮(4)上缘和导向轮(1)上缘后向下拉出、放入水中悬挂负载,

排绳轮(4)的缆绳进入侧、拉出侧的缆绳(3)两侧分别配置一对夹持滚筒(8-1,8-2),夹持滚筒(8-1,8-2)固定在排绳轮(4)上,

排绳轮(4)或导向轮(1)的旋转中心轴上配置旋转编码器(5),

旋转编码器(5)信号连接运动控制器(9),

运动控制器(9)信号连接绕线筒(7)。

2. 根据权利要求1所述的水文绞车升降控制装置,其特征在于:所述排绳轮(4)缆绳进入侧的夹持滚筒(8-1)上配置微动开关(12),微动开关(12)信号连接运动控制器(9),运动控制器(9)信号连接排绳轮(4)。

3. 根据权利要求1所述的水文绞车升降控制装置,其特征在于:所述排绳轮(4)或导向轮(1)的旋转中心轴上配置张力传感器(2),张力传感器(2)信号连接运动控制器(9)。

4. 根据权利要求1所述的水文绞车升降控制装置,其特征在于:所述甲板(10)外缘上设置活动摇臂(11),摇臂(11)下端铰接在甲板(10)上,导向轮(1)固定在摇臂(11)自由的上端上。

5. 根据权利要求1所述的水文绞车升降控制装置,其特征在于:所述丝杆(6)长度不小于绕线筒(7)长度。

6. 根据权利要求1所述的水文绞车升降控制装置,其特征在于:所述运动控制器(9)信号连接单轴无极档位手柄。

## 一种水文绞车升降控制装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种升降控制装置,尤其涉及水文绞车。

### 背景技术

[0002] 水文绞车作为船用设备,一般在科研船和考察船上使用,是作为进行水文测验时,把水文测验仪器设备送到指定检测点位置的专用机械传动悬吊装置。

[0003] 传统水文绞车的收/放缆控制系统主要包括可编程控制器(以下简称为 PLC)、中间继电器、比例放大板、液压系统、液压马达、绕线筒、缆绳,缆绳绕紧在绕线筒上,绕线筒上装有旋转编码器,旋转编码器信号连接 PLC, PLC 通过中间继电器、比例放大板控制液压系统驱动绕线筒转动以收放缆绳。

[0004] 旋转编码器每转动一圈,向 PLC 发出一个脉冲信号,由于绕线筒上绕有多层缆绳,绕线筒每旋转一周,收/放的缆绳长度是不一样的,外层缆绳的周长、里层缆绳的周长小,PLC 只能取一个平均值,估算当前绕线筒旋转一周收/放的缆绳长度,并累计缆绳收/放的总长度以获得负载的水下位置。同时,也是因为绕线筒每旋转一周,收/放的缆绳长度存在差异,即使是绕线筒是以某一恒定转速旋转的,里层缆绳和外层缆绳的收/放速度也是不一致的,因此水下负载不能以一恒定值上/下行。

[0005] 传统的水文绞车收/放缆控制系统无法精确测量负载的水下位置、缺乏对负载下放速度的有效监控,随着负载下潜的深度加深,例如,目前有一种科研船需要水文设备下潜到水下 6000 米甚至更深的地方工作,此时计算值与水文设备实际位置之间的差异会变得非常大,水文设备传回的数据不能如实反映真实情况,同时下放速度无法监控,也存在一定的安全隐患。

[0006] 同时,由于 PLC 作为控制核心,其控制回路的电流信号远远小于液压系统中电磁阀和比例阀的工作电流信号量,因此只能通过控制中间继电器和比例放大器放大信号后,再来驱动液压系统中的电磁阀和比例阀,当电液控制系统较为复杂时,往往需要控制较多阀组,这样中间回路即中间继电器和比例放大器就比较多,电液系统的控制线路非常复杂,系统的可靠性降低。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型所要解决的技术问题在于提供一种能够精确测算收/放缆绳长度、当前收/放缆速度、并且电液系统回路结构简单、可靠性高的水文绞车升降控制装置。

[0008] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0009] 一种水文绞车升降控制装置,其特征在于:

[0010] 绕线筒固定在甲板上,甲板外缘上、平行于绕线筒中心轴配置导向轮,绕线筒和导向轮之间、靠近并正对绕线筒平行配置丝杆,丝杆上悬挂排绳轮,排绳轮可沿丝杆滑动,

[0011] 绕线筒、排绳轮和导向轮可绕自身的旋转中心轴旋转,排绳轮上缘高于绕线筒和导向轮的上缘,

[0012] 缠绕在绕线筒上的缆绳拉出端穿过排绳轮上缘和导向轮上缘后向下拉出、放入水中悬挂负载，

[0013] 排绳轮的缆绳进入侧、拉出侧的缆绳两侧分别配置一对夹持滚筒，夹持滚筒固定在排绳轮上，

[0014] 排绳轮或导向轮的旋转中心轴上配置旋转编码器，

[0015] 旋转编码器信号连接运动控制器，

[0016] 运动控制器信号连接绕线筒。

[0017] 排绳轮位于绕线筒与导向轮之间，排绳轮及其上的夹持滚筒对拉出缆绳起到排线的作用，由于绕线筒具有一定的轴向长度，当缆绳拉出端由绕线筒一端向另一端移动时，会通过排绳轮缆绳进入侧的那对夹持滚筒带动排绳轮在丝杆上滑动，丝杆长度应不小于绕线筒长度，以避免因缆绳与排绳轮轴线夹角过小 / 过大从排绳轮上滑脱，排绳轮缆绳拉出侧的夹持滚筒也是为了防止缆绳从排绳轮上滑脱。导向轮起到定向的作用，由于排绳轮通常距离绕线筒较近、距离导向轮较远，因此排绳轮的移动对导向轮上绕绳的影响通常可以忽略不计，无需在导向轮上加装夹持滚轮。

[0018] 旋转编码器安装在排绳轮或导向轮上，排绳轮或导向轮上每旋转一圈，收 / 放的缆绳长度就是绕在轮外周上一圈的缆绳长度，旋转编码器每转动一圈，发出若干个计数脉冲数，该数值为一恒定值，因此每个脉冲对应的实际缆绳拉出长度也是一个恒定值，只要累计了旋转编码器发出的脉冲总数，就能获得精确的缆绳的收 / 放缆长度，同时，如果缆绳的收 / 放缆速度发生了变化，则在一个较小的采样周期内，旋转编码器发出的计数脉冲数量也会发生变化，只要累计了当前采样周期内的计数脉冲数，就能获得对应的当前收 / 放缆速度，从而精确测算收 / 放缆绳长度和当前收 / 放缆速度，然后控制绕线筒的转速及转动时间，从而将收 / 放缆速度控制在某一设定值，并精确控制负载在水中的上 / 下行位置。

[0019] 本装置以运动控制器为控制核心，由于运动控制器上的控制回路电流信号能够满足液压泵站的工作电流信号量，因此运动控制器可以直接控制和驱动液压泵站的电磁阀和比例阀，无需其它中间回路，与传统控制系统相比较，结构更简洁，线路简单明了，大大提高了控制系统的可靠性；而且维护更加简单，减少了操作人员的维护工作。

[0020] 此外，与传统的 PLC 相比，运动控制器具有高集成，高防护、体积小、防水防尘、抗震动、耐冲击等一些传统 PLC 不具备的特点，使整个控制系统更加小型化以及高防护等，非常适合户外和在移动中的设备上使用。

[0021] 进一步的，可以在排绳轮缆绳进入侧的夹持滚筒上装有微动开关，微动开关信号连接运动控制器，运动控制器信号连接排绳轮。当缆绳压迫其某一侧的夹持滚筒时，说明缆绳拉出端位于该方向的绕线筒上，此时该侧夹持滚筒上的微动开关向运动控制器发出信号、运动控制器控制排绳轮在丝杆上向该侧滑动，避免缆绳松脱。

[0022] 再进一步，考虑到水下设备的运动状态无法直接观测，可以在排绳轮或导向轮的旋转中心轴上配置张力传感器，张力传感器发出即时张力信号至运动控制器，当出现异常情况、如水文设备在水下被卡住时，此时张力信号值不会在设定范围值之内，运动控制器发出报警以提醒操作人员。

[0023] 再进一步，导向轮可直接固定在甲板外缘上，也可以在甲板外缘上设置活动摇臂，摇臂下端铰接在甲板上，导向轮固定在摇臂自由的上端上。可以通过旋转摇臂以微调导向

轮位置,操作更加灵活。

[0024] 进一步的,可以配置一个单轴无极档位手柄信号连接运动控制器。手柄工作状态下,运动控制器根据旋转编码器和张力传感器的适时反馈信号完成对当前收/放缆绳的长度、速度及拉力数值的精确计算并显示给操作人员,由操作人员根据这些适时监测数值,通过手柄控制绞车收放缆和收放速度。手动方式主要用于检修和调试,也可用于收放缆时的位置微调及紧急情况下的制动。

[0025] 本实用新型的有益效果在于:

[0026] 1、以运动控制为控制核心,系统直接驱动液压系统中的各种阀组阀件,大大简化了电液控制系统的结构,整个系统结构简单,线路简洁明了,可靠性高;

[0027] 2、与传统的 PLC 相比,运动控制器高集成、耐冲击、抗震动、防水防尘,更能适合在船上或者户外移动中的设备上使用;

[0028] 3、系统可精确测量到钢缆的收放长度、速度及拉力,能把下放设备准确的送到指定位置,便于操作人员方便快捷的完成作业;

[0029] 4、整套装置的中间环节简单,设备少,体积小,防护等级高,方便用户安装和摆放。

#### 附图说明

[0030] 图 1 为现有控制系统的原理框图

[0031] 图 2 为现有控制系统的原理框图

[0032] 图 3 为本发明控制系统的侧视图

[0033] 图 4 为本发明控制系统的俯视图

[0034] 图 3-4 中:1 为导向轮,2 为张力传感器,3 为缆绳,4 为排绳轮,5 为旋转编码器,6 为丝杆,7 为绕线筒,8-1、8-2 为夹持滚筒,9 为运动控制器,10 为甲板,11 为摇臂,12 为微动开关。

#### 具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0036] 图 1 中,现有水文绞车的收/放缆控制系统主要包括 PLC、中间继电器、比例放大板、液压系统、绕线筒,绕线筒上装有旋转编码器,旋转编码器信号连接 PLC,PLC 通过中间继电器、比例放大板控制液压泵站驱动液压系统驱动绕线筒转动以收放缆绳。由于对缆绳收放长度、速度及拉力缺乏精确监控,传统水文绞车无法对于水下的水文设备的位置及状况进行准确定位;同时,由于 PLC 作为控制核心,其控制回路的电流信号量远远小于液压泵站的工作电流信号量,因此只能通过控制中间继电器和比例放大器放大信号后,再来驱动液压系统的电磁阀和比例阀,当电液控制系统较为复杂时,往往需要控制较多阀组,这样中间回路即中间继电器和比例放大器就比较多,电液系统的控制线路非常复杂,系统的可靠性降低。

[0037] 图 2 中,本发明水文绞车的收/放缆控制系统主要包括运动控制器,液压系统、绕线筒、排绳轮、导向轮、旋转编码器、张力传感器,旋转编码器和张力传感器信号连接运动控制器,运动控制器直接信号连接液压系统驱动绕线筒转动以收放缆绳。

[0038] 图 3~4 中,绕线筒 7 固定在甲板 10 上,甲板 10 外缘上、平行于绕线筒 7 中心轴配

置导向轮 1, 绕线筒 7 和导向轮 1 之间、靠近并正对绕线筒 7 平行配置丝杆 6, 丝杆 6 上悬挂排绳轮 4, 排绳轮 4 可沿丝杆滑动, 绕线筒 7、排绳轮 4 和导向轮 1 可绕自身的旋转中心轴旋转, 排绳轮 4 上缘高于绕线筒 7 和导向轮 1 的上缘, 缠绕在绕线筒 7 上的缆绳 3 拉出端穿过排绳轮 4 上缘和导向轮 1 上缘后向下拉出、放入水中悬挂负载, 排绳轮 4 的缆绳进入侧、拉出侧的缆绳 3 两侧分别配置一对夹持滚筒 8-1, 8-2, 夹持滚筒 8-1, 8-2 固定在排绳轮 4 上, 排绳轮 4 的旋转中心轴上配置旋转编码器 5, 旋转编码器 5 信号连接运动控制器 9, 运动控制器 9 信号连接绕线筒 7。

[0039] 排绳轮 4 缆绳进入侧的夹持滚筒 8-1 上装有微动开关 12, 微动开关 12 信号连接运动控制器 9, 运动控制器 9 信号连接排绳轮 4。

[0040] 导向轮 1 的旋转中心轴上配置张力传感器 2, 张力传感器 2 信号连接运动控制器 9。

[0041] 甲板 10 外缘上设置活动摇臂 11, 摇臂 11 下端铰接在甲板 10 上, 导向轮 1 固定在摇臂 11 自由的上端上。

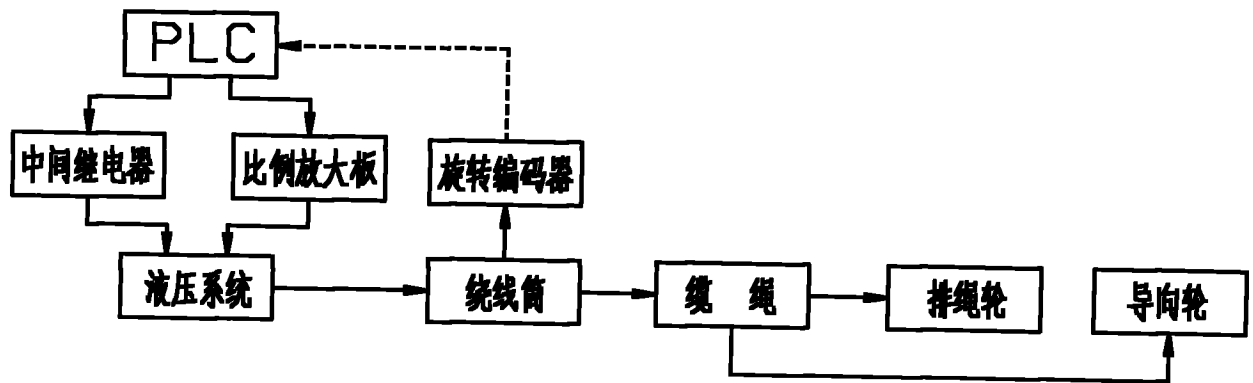


图 1

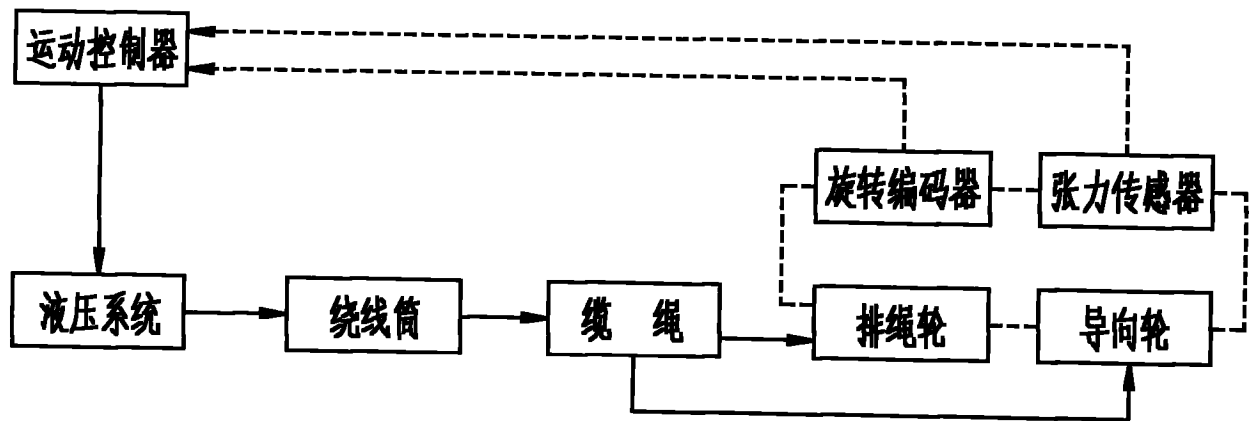


图 2

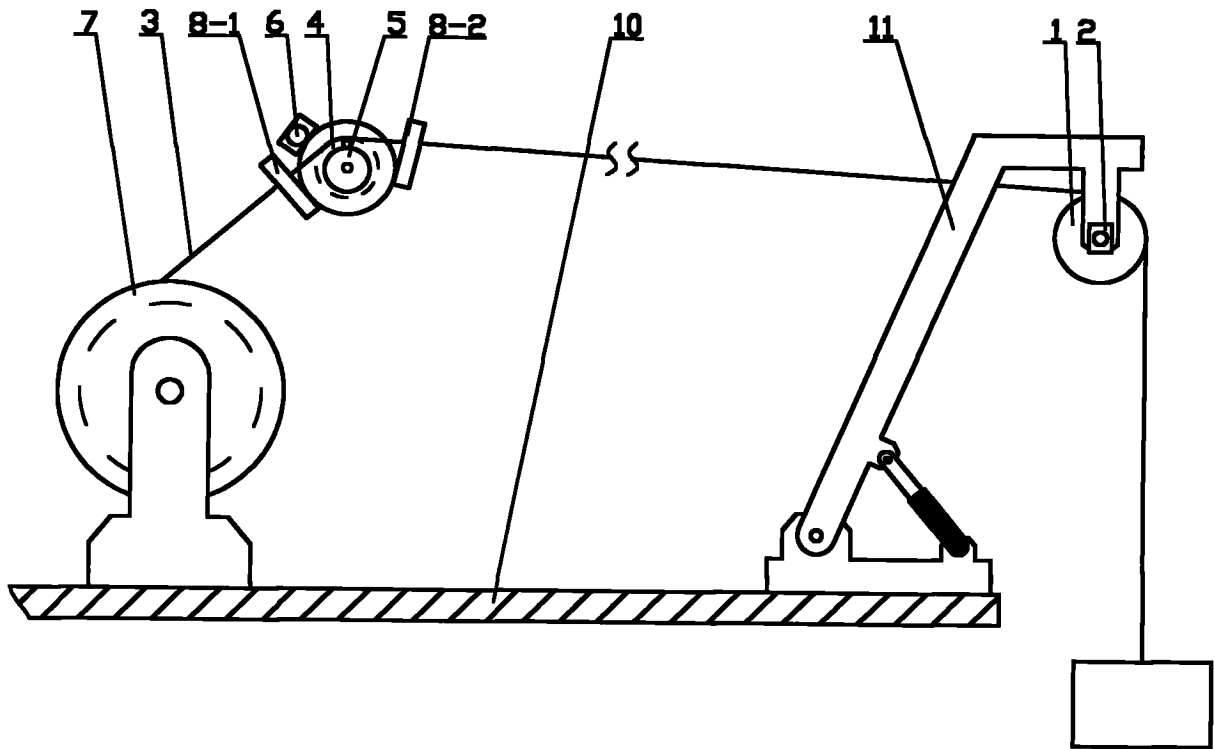


图 3



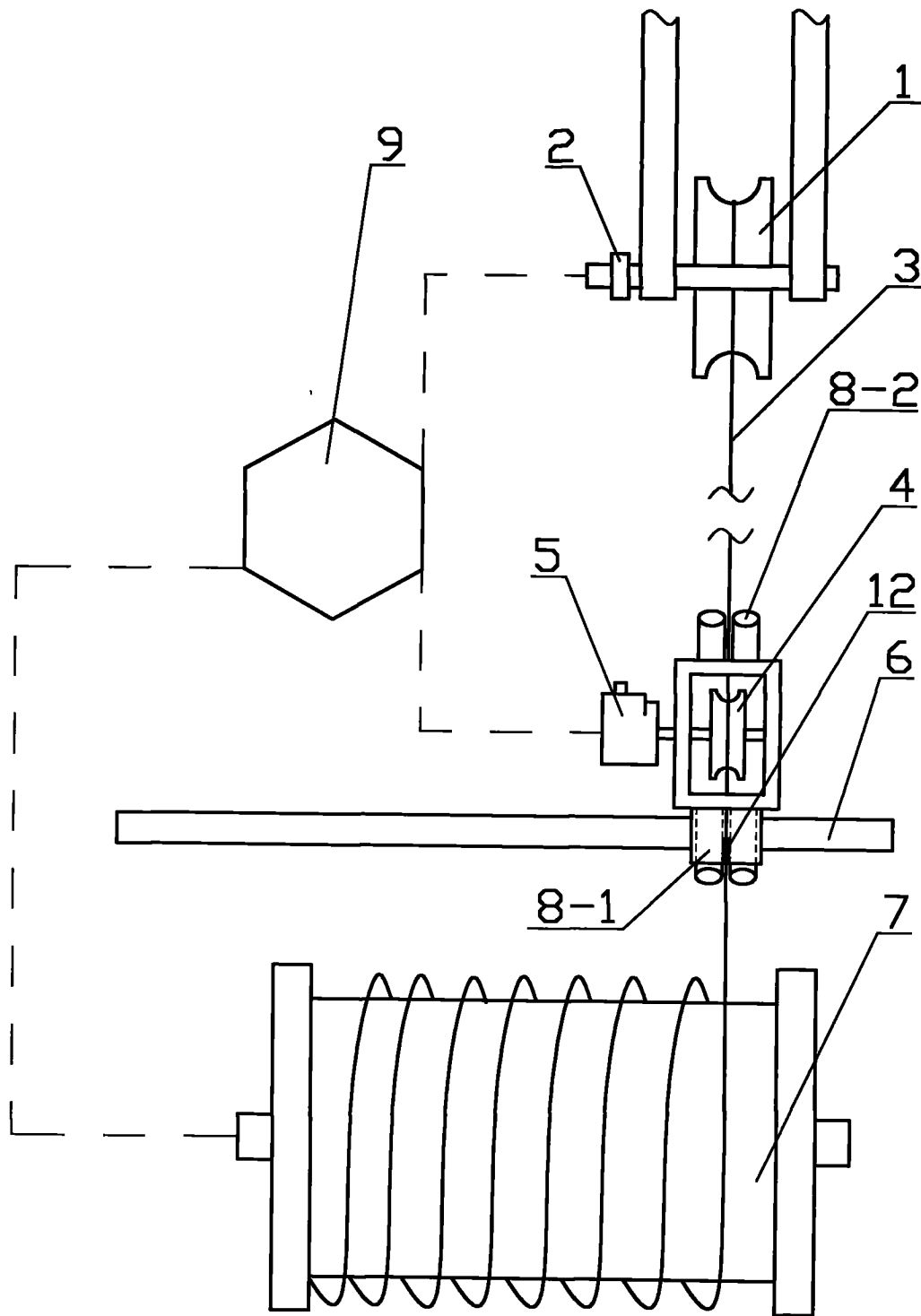


图 4