(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114803723 A
(43)申请公布日 2022.07.29

(21)申请号 202210396009.3

(22)申请日 2022.04.15

(71)申请人 哈工大机器人(合肥)国际创新研究院
地址 230031 安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号智能装备科技园C区

(72)发明人 赵修林 孙强 汪伟 杨静 陈思文 陈力萍 于振中

(74)专利代理机构 合肥市浩智运专利代理事务所(普通合伙) 34124
专利代理师 叶濛濛

(51)Int.Cl.
B65H 75/38(2006.01)
B65H 75/44(2006.01)

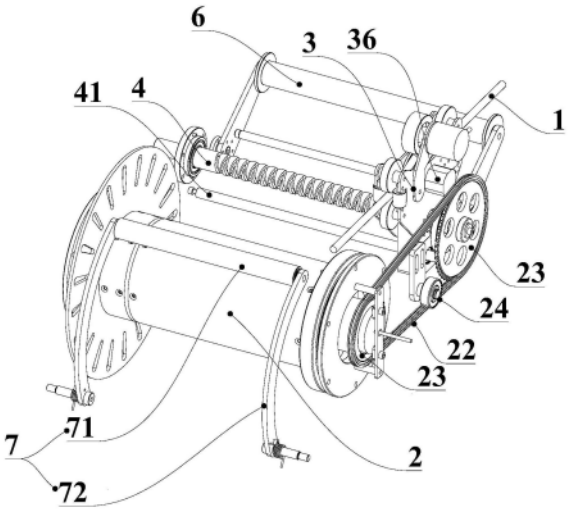
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种线缆收放装置

(57)摘要

本发明提供了一种线缆收放装置,包括卷收线缆的卷绕盘、驱动卷绕盘转动的驱动电机,所述线缆穿过一导向组件,所述导向组件包括与一往复丝杆配合的滑块,所述往复丝杆与所述卷绕盘传动配合,所述导向组件还包括摩擦轮和与摩擦轮配合的压紧轮,所述摩擦轮同轴连接有一张力传感器,所述张力传感器和驱动电机分别与控制组件通信连接,所述控制组件能够基于张力传感器的数值调整驱动电机的转速。本发明通过驱动电机驱动卷绕盘转动实现线缆的自动卷收或释放,导向组件通过滑块在往复丝杆上往复运动使线缆均匀的缠绕在卷绕盘上,通过张力传感器测量线缆受到的张力,并进而调整驱动电机的转速,实现线缆收放速度的自适应闭环控制。



CN 114803723 A

1.一种线缆收放装置,其特征在于:包括卷收线缆的卷绕盘、驱动卷绕盘转动的驱动电机,所述线缆穿过一导向组件,所述导向组件包括与一往复丝杆配合的滑块,所述往复丝杆与所述卷绕盘传动配合,所述导向组件还包括摩擦轮和与摩擦轮配合的压紧轮,所述摩擦轮同轴连接有一张力传感器,所述张力传感器和驱动电机分别与控制组件通信连接,所述控制组件能够基于张力传感器的数值调整驱动电机的转速。

2.根据权利要求1所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述驱动电机的输出端通过电磁离合器与卷绕盘可分离的同轴连接,所述电磁离合器为常开设计,通电状态下与所述驱动电机连接,所述往复丝杆的其中一端设置有方孔,所述方孔能够与一手柄插接固定。

3.根据权利要求1所述的一种线缆收放装置,其特征在于:还包括机架,所述卷绕盘和往复丝杆的两端分别转动设置于所述机架上;

所述机架上还固定设置有与往复丝杆平行的滑杆,所述滑块滑动设置于滑杆上。

4.根据权利要求1所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述导向组件包括前后两组导向轮,线缆依次穿过两组导向轮之间的间隙,摩擦轮和压紧轮处于两组导向轮之间,所述压紧轮还同轴连接有一编码器。

5.根据权利要求4所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述导向组件还包括两个夹板,所述导向轮转轴的两端分别安装在两侧的夹板上,两组导向轮的两侧还各设置有一个转轮,所述转轮转动安装于夹板上。

6.根据权利要求1所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述机架的释放端还设置有一托架,所述托架包括与卷绕盘轴向平行的拖杆,所述拖杆能够自由转动。

7.根据权利要求2所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述往复丝杆与卷绕盘通过一链条传动连接,所述机架上设置有能够与链条接触的张紧轮,所述张紧轮能够沿竖直方向调整位置。

8.根据权利要求1所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述驱动电机一端通过光电滑环与控制组件电连接。

9.根据权利要求1所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述机架上还设置有一压辊架,所述压辊架包括压辊和固定于压辊两端的支架,两端的所述支架转动设置于机架上,所述支架的转轴上套设有扭簧,所述扭簧一端与机架固定,另一端与支架上的凸柱抵接提供将压辊压在卷绕盘上的压力,所述支架设置于背离线缆伸出方向的一侧。

10.根据权利要求1所述的一种线缆收放装置,其特征在于:所述机架的底部设置有四个滚轮,至少前方的两个滚轮为万向轮。

一种线缆收放装置

技术领域

[0001] 本发明涉及线缆卷收与释放技术领域，尤其涉及一种线缆收放装置。

背景技术

[0002] 在对管道等封闭结构进行检测时，一般是使用能够在管道内行走的管道检测机器人进行日常巡检，为了保障机器人的通讯功能和电力供应，机器人一般连接电缆进行作业。

[0003] 现有技术中，电缆大都卷绕在卷盘上，在检测过程中，手动释放电缆跟随机器人深入到管道内。靠人眼目测电缆线预紧度和观察机器人行走速度，人工调节收放线速度，效率低可靠性差。在工作时至少需要一人手持电缆，另一人观察机器人的信号；额外增加了一个劳动力，成本较高，在回收电缆时，手动卷收的效率较低，且容易疲劳。

[0004] 公开号为CN214733471U实用新型专利公开了一种矿物电缆收卷装置，设置排线组件驱动整平组件在卷盘的轴向往复运动，收卷盘通过收卷驱动机构驱动自动转动，实现电缆的自动有序收放；但该方案依赖电力驱动进行自动收放，而很多时候线缆使用环境在户外，用电不方便，导致该方案不能满足全部场景的使用需求。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种能够随意切换手动、自动工作的线缆收放装置。

[0006] 本发明是通过以下技术方案解决上述技术问题的：一种线缆收放装置，包括卷收线缆的卷绕盘、驱动卷绕盘转动的驱动电机，所述线缆穿过一导向组件，所述导向组件包括与一往复丝杆配合的滑块，所述往复丝杆与所述卷绕盘传动配合，所述导向组件还包括摩擦轮和与摩擦轮配合的压紧轮，所述摩擦轮同轴连接有一张力传感器，所述张力传感器和驱动电机分别与控制组件通信连接，所述控制组件能够基于张力传感器的数值调整驱动电机的转速。

[0007] 本发明通过驱动电机驱动卷绕盘转动实现线缆的自动卷收或释放，并通过导向组件进行支撑导向，导向组件通过滑块在往复丝杆上往复运动，从而能够使线缆均匀的缠绕在卷绕盘上，降低了劳动强度和人力成本；通过张力传感器测量线缆收放过程中对摩擦轮产生的摩擦力，从而获得线缆受到的张力，基于此可以判断驱动电机的转速与线缆前端的收放速度是否匹配，并进而调整驱动电机的转速，实现线缆收放速度的自适应闭环控制。

[0008] 优选的，所述驱动电机的输出端通过电磁离合器与卷绕盘可分离的同轴连接，所述电磁离合器为常开设计，通电状态下与所述驱动电机连接，所述往复丝杆的其中一端设置有方孔，所述方孔能够与一手柄插接固定。驱动电机通过电磁离合器与卷绕盘连接，而且电磁离合器仅在通电状态下与驱动电机进行配合，从而能够在有电的情况下使用驱动电机进行自动收放线缆，没电的情况下，通过手柄插入方孔内手动驱动卷绕盘转动收放线缆。

[0009] 优选的，还包括机架，所述卷绕盘和往复丝杆的两端分别转动设置于所述机架上；

[0010] 所述机架上还固定设置有与往复丝杆平行的滑杆，所述滑块滑动设置于滑杆上。

[0011] 优选的，所述导向组件包括前后两组导向轮，线缆依次穿过两组导向轮之间的间隙。

[0012] 优选的，所述导向组件还包括两个夹板，所述导向轮转轴的两端分别安装在两侧的夹板上，两组导向轮的两侧还各设置有一个转轮，所述转轮转动安装于夹板上。

[0013] 优选的，所述机架的释放端还设置有一托架，所述托架包括与卷绕盘轴向平行的拖杆，所述拖杆能够自由转动。

[0014] 优选的，所述往复丝杆与卷绕盘通过一链条传动连接，所述机架上设置有能够与链条接触的张紧轮，所述张紧轮能够沿竖直方向调整位置。

[0015] 优选的，所述驱动电机一端通过光电滑环进行供电。

[0016] 优选的，所述机架上还设置有一压辊架，所述压辊架包括压辊和固定于压辊两端的支架，两端的所述支架转动设置于机架上，所述支架的转轴上套设有扭簧，所述扭簧一端与机架固定，另一端与支架上的凸柱抵接提供将压辊压在卷绕盘上的压力，所述支架设置于背离线缆伸出方向的一侧。

[0017] 优选的，所述机架的底部设置有四个滚轮，至少前方的两个滚轮为万向轮。

[0018] 本发明提供的线缆收放装置的优点在于：

[0019] 1、通过驱动电机驱动卷绕盘转动实现线缆的自动卷收或释放，并通过导向组件进行支撑导向，导向组件通过滑块在往复丝杆上往复运动，从而能够使线缆均匀的缠绕在卷绕盘上，降低了劳动强度和人力成本；通过张力传感器测量线缆收放过程中对摩擦轮产生的摩擦力，从而获得线缆受到的张力，基于此可以判断驱动电机的转速与线缆前端的收放速度是否匹配，并进而调整驱动电机的转速，实现线缆收放速度的自适应闭环控制。防止机器人因遇阻力或附着力降低导致车轮打滑，同时防止水流速(流向)变化及淤积阻碍等原因导致电缆张力过松、过紧、输出转数与实际移动距离不符、卷绕盘过度放线时线缆松散缠绕在机器人车轮上无法行走、卷绕盘排线错乱卡死、电缆拖着机器人行走等故障。

[0020] 2、驱动电机通过电磁离合器与卷绕盘连接，而且电磁离合器仅在通电状态下与驱动电机进行配合，从而能够在有电的情况下使用驱动电机进行自动收放线缆，没电的情况下，通过手柄插入方孔内手动驱动卷绕盘转动收放线缆。

[0021] 3、通过编码器对线缆长度进行精确计数，方便确定缺陷位置。

[0022] 4、通过链条使往复丝杆与卷绕盘同步转动，在卷绕盘上设置压辊架压紧线缆，防止卷收的线缆松动。

附图说明

[0023] 图1为本发明的实施例提供的线缆收放装置的卷绕盘与导向组件配合的示意图；

[0024] 图2为本发明的实施例提供的线缆收放装置的导向组件的示意图；

[0025] 图3为本发明的实施例提供的线缆收放装置的示意图之一；

[0026] 图4为本发明的实施例提供的线缆收放装置的卷绕盘的示意图；

[0027] 图5为图3中A部分的局部放大图；

[0028] 图6为本发明的实施例提供的线缆收放装置的示意图之二；

[0029] 图7为图6中B部分的局部放大图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 结合图1、图2和图3，本实施例提供了一种线缆收放装置，包括卷收线缆1的卷绕盘2 和驱动卷绕盘2转动的驱动电机21，所述线缆1穿过一导向组件3，所述导向组件3包括与一往复丝杆4配合的滑块31，所述往复丝杆4与所述卷绕盘2传动配合，所述导向组件3还包括摩擦轮37和与摩擦轮37配合的压紧轮38，所述摩擦轮37同轴连接有一张力传感器36，所述张力传感器36和驱动电机21分别与控制组件51通信连接，所述控制组件51能够基于张力传感器36的数值调整驱动电机21的转速。

[0032] 本实施例通过驱动电机21驱动卷绕盘2转动实现线缆的自动卷收或释放，并通过导向组件3进行支撑导向，导向组件3通过滑块31在往复丝杆4上往复运动，从而能够使线缆均匀的缠绕在卷绕盘2上，降低了劳动强度和人力成本；通过张力传感器36测量线缆1收放过程中对摩擦轮37产生的摩擦力，从而获得线缆1受到的张力，基于此可以判断驱动电机21的转速与线缆1前端的收放速度是否匹配，并进而调整驱动电机21的转速，实现线缆1收放速度的自适应闭环控制。

[0033] 在用于管道检测机器人时，可以根据管道机器人的行进速度自适应的调整驱动电机21的转速，防止电缆过紧、过松，保障电力和通讯的正常。

[0034] 具体控制方法为，在释放线缆1时，所述张力传感器36的检测值低于预设下限时，所述控制组件51发出控制驱动电机21减速的信号，所述张力传感器36的检测值高于预设上限时，所述控制组件51发出控制驱动电机21加速的信号。

[0035] 卷收线缆1时，所述张力传感器36的检测值低于预设下限时，所述控制组件51发出控制驱动电机21加速的信号，所述张力传感器36的检测值高于预设上限时，所述控制组件51 发出控制驱动电机21减速的信号。

[0036] 本实施例基于张力传感器36检测到的线缆1的张力控制驱动电机21的转速，从而能够匹配线缆1端部的行进速度，本实施例中，所述控制组件51为PLC控制箱，张力的预设上限和预设下限根据线缆1的性质和经验确定，控制组件51的数据采集端与所述张力传感器36连接获取线缆1的张力数据，控制组件51信号输出端与驱动电机21连接。在需要调整驱动电机21的转速时，可根据预设规则定量调整，将转速调整过程分为多次逐渐适应线缆1的末端速度，也可以根据张力传感器36的数值与预设上限或预设下限的差值确定调整量，使驱动电机21的转速一次调整后就基本与线缆1的末端速度匹配，并可在后续的工作过程中基于张力传感器36的数值继续进行调整，在以上工作原理的基础上，本领域技术人员可根据需要确定具体的控制方式和过程，本实施例不再赘述。

[0037] 参考图4，所述驱动电机21的输出端通过电磁离合器26与卷绕盘2可分离的同轴连接，所述电磁离合器26为常开设计，通电状态下与所述驱动电机21连接，结合图5，所述往复丝杆4的其中一端设置有方孔41，所述方孔41能够与一手柄(图未示)插接固定。

[0038] 驱动电机21通过电磁离合器26与卷绕盘2连接，而且电磁离合器26仅在通电状态下与驱动电机21进行配合，从而能够在有电的情况下使用驱动电机21进行自动收放线缆，

没电的情况下，通过手柄插入方孔41内手动驱动卷绕盘转动收放线缆，从而在没电时也可使用，使用场景更加广泛。

[0039] 本实施例中的线缆1可以为电缆、光缆、绳索、软管等各种可缠绕的材料，所述往复丝杆4上的螺距根据线缆1的直径适应性设置。例如线缆1可以为电缆，在管道巡检过程中，电缆与巡检机器人连接进行供电和通讯。优选的，在进行管道检测时，选用光电双芯零浮力电缆，线径小、质量轻、柔韧性好，抗拉强度高，可适应管道复杂环境，减少管道中的摩擦阻力和对机器人牵引力的需求。

[0040] 参考图3，所述卷收装置还包括机架5，所述卷绕盘2和往复丝杆4的两端分别转动设置在所述机架5上，结合图1，所述机架5上还固定设置有与往复丝杆4平行的滑杆41，所述滑块31与滑杆41滑动配合，使通过滑杆41进行导向，并防止滑块31在往复丝杆4上转动，所述导向组件3跟随滑块31移动。

[0041] 参考图2，所述导向组件3包括前后两组导向轮32，线缆1依次穿过两组导向轮32之间的间隙与外部装置连接，所述导向组件3还包括两个夹板33，所述导向轮32的转轴的两端分别安装在两侧的夹板33上，两组导向轮33的两端还各设置有一个转轮35，所述转轮35 转动安装于夹板33上，具体的，所述转轮35与其转轴(图未示)转动配合，转轮35转轴的两端分别通过螺栓固定在夹板33上。

[0042] 所述压紧轮38还同轴连接有一编码器39，在线缆1收放过程中，所述压紧轮38依靠线缆1的摩擦力同步转动，通过编码器39可对线缆1的长度进行计数，从而能够确定机器人在管道中的位置，为管道缺陷进行定位。所述摩擦轮37表面可设置沉槽以防止线缆1脱离摩擦力37与压紧轮38之间的间隙，确保导向组件3的正常工作。

[0043] 参考图3，所述机架5设置所述导向组件3的一侧还固定设置有一托架6，所述托架6包括与卷绕盘2轴向平行的拖杆61，所述拖杆61两端通过托板62固定连接到机架5上，所述拖杆61与两端的托板62分别转动配合，所述拖杆61的高度与导向组件3末端的一组导向轮32的高度基本一致，从导向组件3出来的线缆1能够搭在拖杆61上进行支撑，降低导向轮 32对线缆1的摩擦力；而且不会干扰导向组件3跟随往复丝杆4的往复运动。

[0044] 再参考图1，所述往复丝杆4与卷绕盘2通过一链条22传动连接，所述往复丝杆4和卷绕盘2的同一端分别设置传动轮23与链条22配合，实现往复丝杆4与卷绕盘2的同步转动，在链条22的路径上还设置有安装在机架5上的张紧轮24，所述张紧轮24能够沿竖直方向调整位置，所述张紧轮24能够调整链条22的张紧程度，并方便拆装链条22。

[0045] 再参考图4，所述驱动电机21一端通过光电滑环25进行供电和通信，光电滑环25可在相对转动的部间之间传输电能、电信号、光能、光信号，保证能量或者信号在旋转连接中的正常传输。

[0046] 结合图1、图6和图7，所述机架5上还设置有一压辊架7，所述压辊架7包括压辊71和固定于压辊71两端的支架72，两端的所述支架72转动设置于机架5上，所述支架72的转轴上套设有扭簧73，所述扭簧73一端与机架5固定配合，另一端与支架72上的凸柱(图未示)抵接，通过所述扭簧73提供将压辊71压在卷绕盘2上的压力，所述支架72设置于背离线缆1伸出方向的一侧，即导向组件3与压辊架7分处于卷绕盘2的两侧，通过压辊71压在卷绕盘2上防止线缆1松动。

[0047] 结合图3和图6，所述机架5的底部还设置有四个滚轮53，其中至少前方的两个滚轮

53 设置为万向轮,以方便移动。

[0048] 以上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精神和范围。

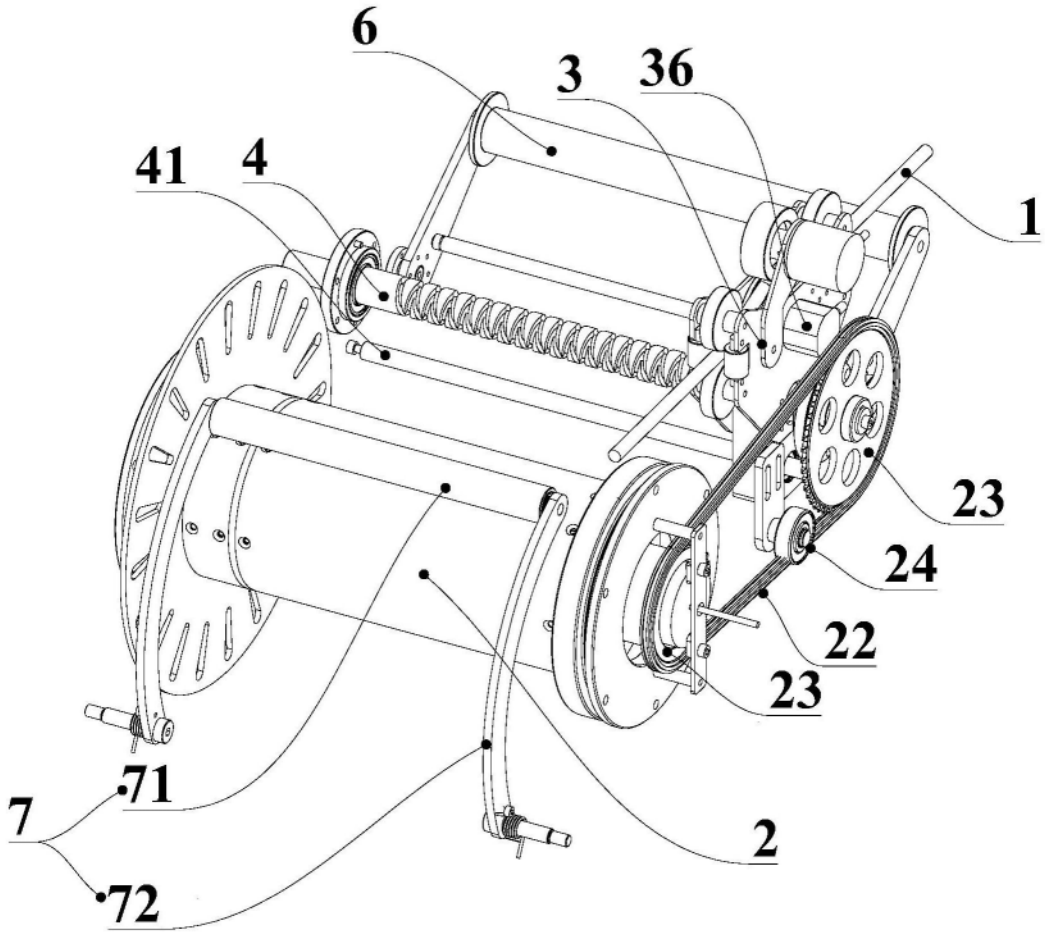


图1

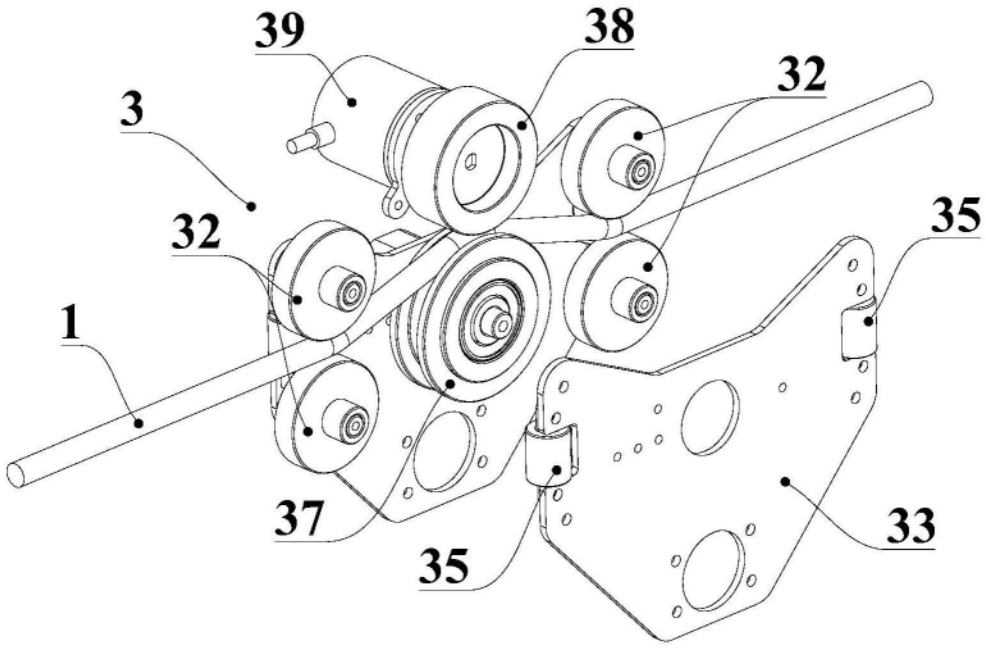


图2

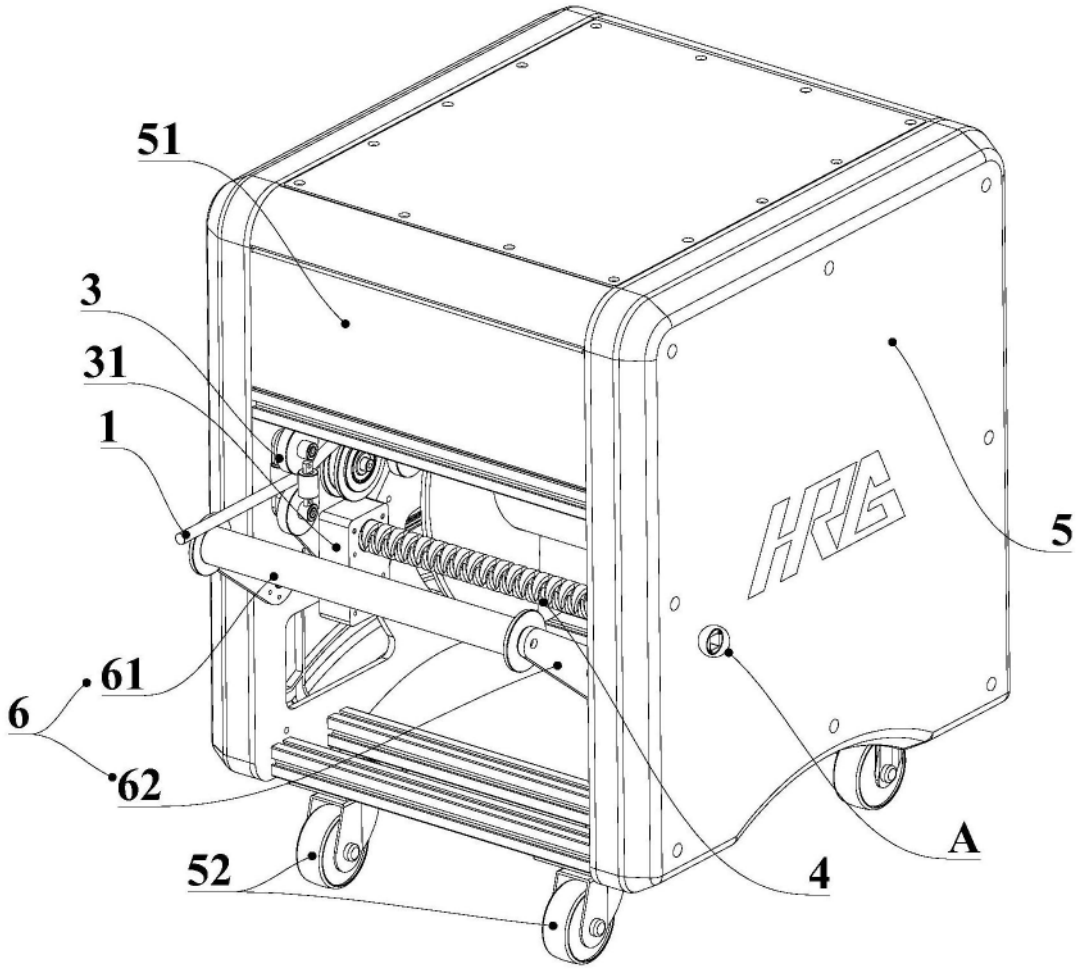


图3

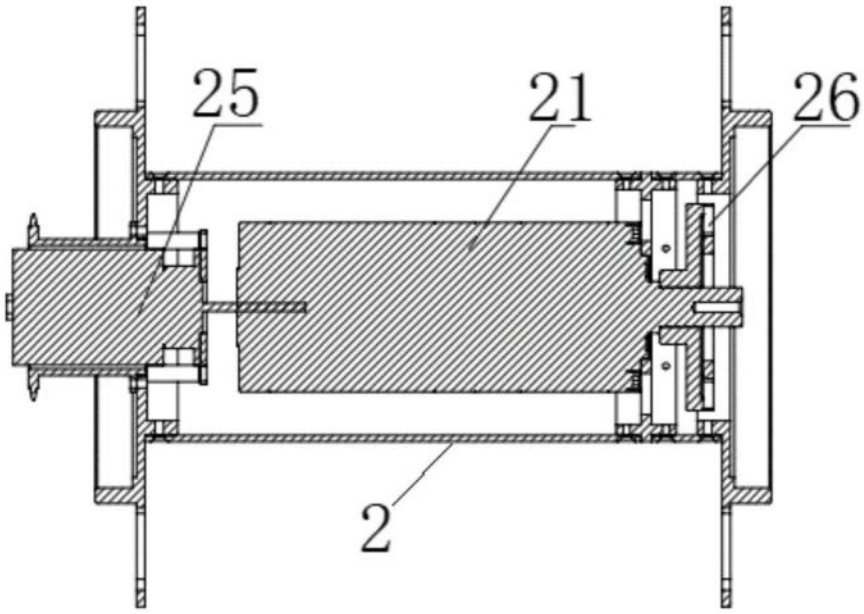


图4

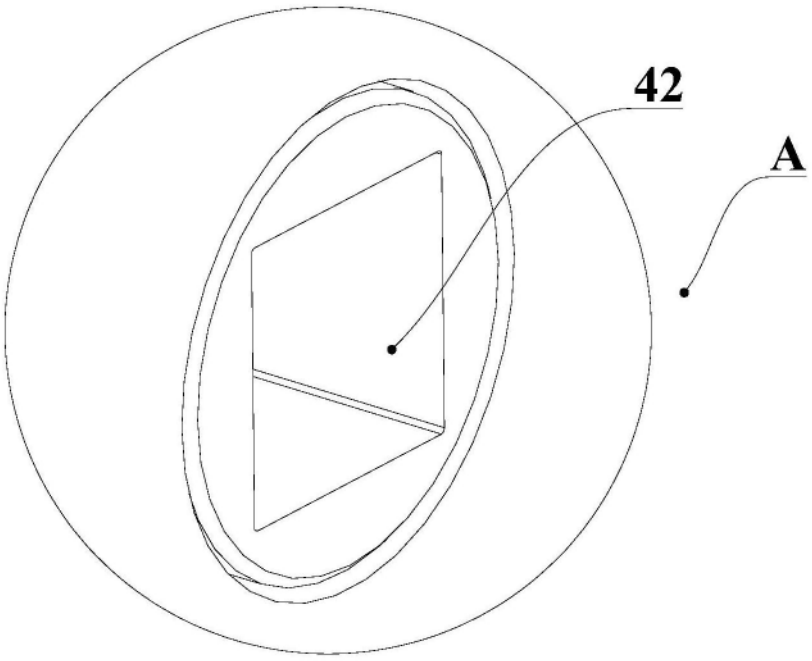


图5

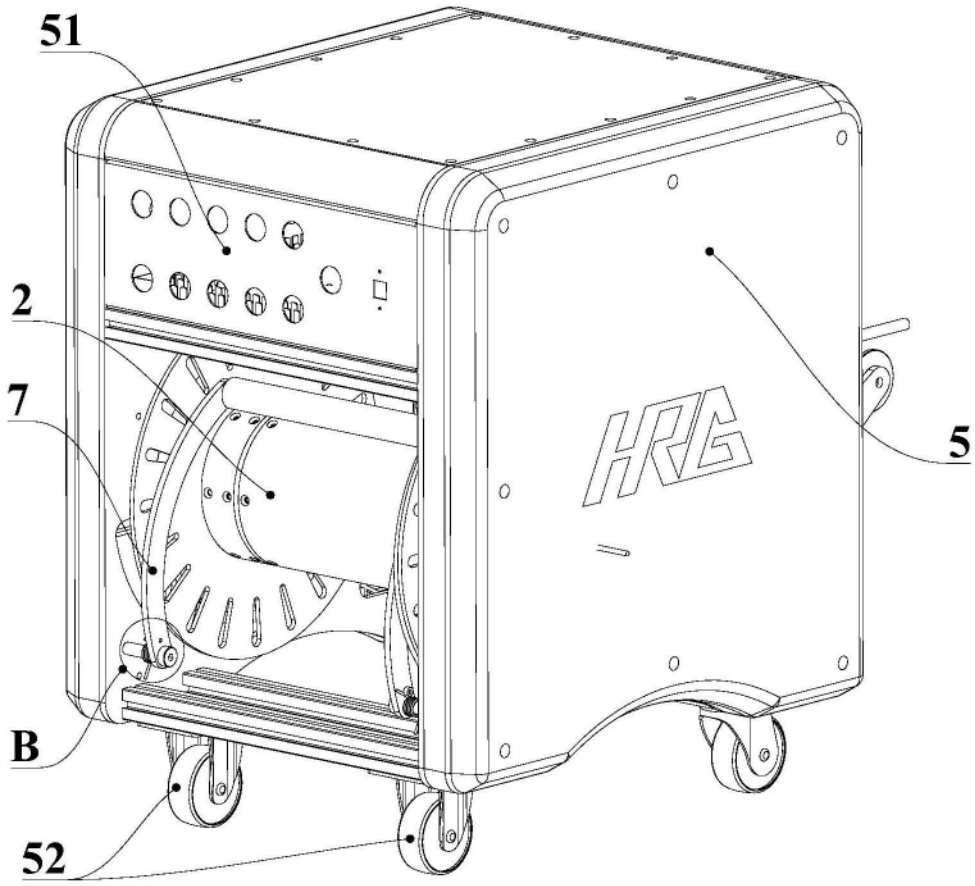


图6

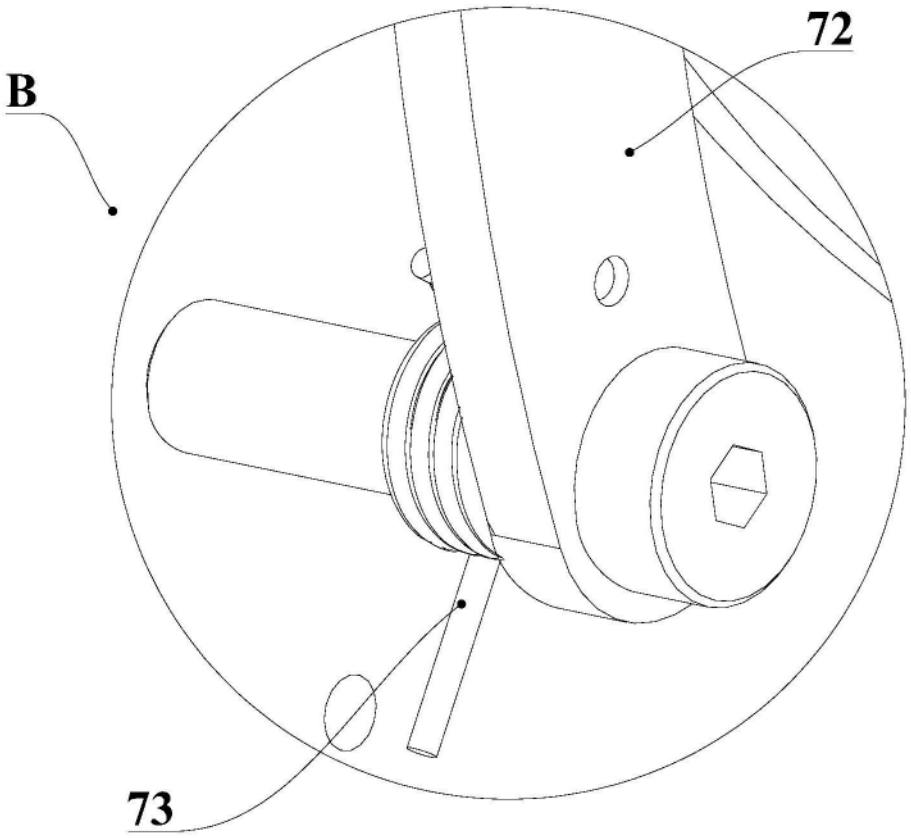


图7