



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104624862 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201510029591.X

(22)申请日 2015.01.21

(73)专利权人 重庆大学

地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 周杰 王时龙 康玲 杨文翰

赵昱 张其

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 朱振德

(51) Int. Cl.

B21F 3/02(2006.01)

B21F 23/00(2006.01)

B21C 51/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101458533 A, 2009.06.17, 全文.

CN 202824224 U, 2013.03.27,

CN 101633026 A, 2010.01.27, 全文.

CN 101633027 A, 2010.01.27, 全文.

CN 101081425 A, 2007.12.05, 全文.

CN 101898222 A, 2010.12.01, 全文.

US 3823590 A, 1974.07.16, 全文.

审查员 罗飞

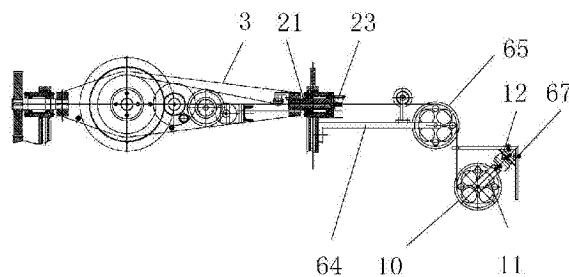
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构及其摇篮部件

(57)摘要

本发明公开了一种多股螺旋弹簧数控加工机床摇篮部件,包括摇篮,摇篮的前部设有钢丝牵引导向机构,摇篮的尾部设有钢丝储线机构,摇篮上还设有钢丝张力控制机构,摇篮的前端与钢丝牵引导向机构对应设有钢丝出线孔;钢丝储线机构包括设置在摇篮上用于安装钢丝线盘的两个线盘座,钢丝张力控制机构包括磁粉离合器和与磁粉离合器的输入端传动连接的电机,两个线盘座上设有同轴并分别与钢丝线盘同步转动的线盘转轴I和线盘转轴II,线盘转轴I与磁粉离合器的输出端传动连接,磁粉离合器和电机均固定安装在摇篮上。本发明还公开了一种多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构,能够保证各股钢丝的张力相互均匀,能够有效提高钢丝缠绕线的生产质量。



1. 一种多股螺旋弹簧数控加工机床摇篮部件,其特征在于:包括摇篮,所述摇篮的前部设有钢丝牵引导向机构,摇篮的尾部设有钢丝储线机构,所述摇篮上还设有钢丝张力控制机构,所述摇篮的前端与所述钢丝牵引导向机构对应设有钢丝出线孔;

所述钢丝储线机构包括设置在所述摇篮上用于安装钢丝线盘的两个线盘座,所述钢丝张力控制机构包括磁粉离合器和与所述磁粉离合器的输入端传动连接的电机,两个所述线盘座上设有同轴并分别与钢丝线盘同步转动的线盘转轴I和线盘转轴II,所述线盘转轴I与所述磁粉离合器的输出端传动连接,所述磁粉离合器和电机均固定安装在所述摇篮上;

所述磁粉离合器的输入端与所述电机的输出轴之间采用齿轮传动机构I传动连接,所述磁粉离合器的输出端与所述线盘转轴I之间采用齿轮传动机构II传动连接,所述齿轮传动机构II包括设置在所述磁粉离合器的输出端的齿轮一、设置在所述线盘转轴I上的齿轮二和旋转配合安装在所述摇篮上的传动轴,所述传动轴上分别设有与所述齿轮一啮合的齿轮三和与所述齿轮二啮合的齿轮四,所述齿轮二和齿轮四均位于所述摇篮的内侧。

2. 根据权利要求1所述的多股螺旋弹簧数控加工机床摇篮部件,其特征在于:与所述磁粉离合器传动连接的所述线盘座为固定线盘座,所述固定线盘座包括固定安装在所述摇篮上的轴承座I,所述线盘转轴I通过轴承旋转配合安装在所述轴承座I内,且所述线盘转轴I上设有与所述钢丝线盘配合的主动顶锥,所述主动顶锥上或所述齿轮二上设有与设置在所述钢丝线盘端面的限位槽对应的拔销轴。

3. 一种多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构,其特征在于:包括张力检测机构和如权利要求1或2所述的多股螺旋弹簧数控加工机床摇篮部件,所述张力检测机构包括用于钢丝导向的张力检测导向轮、用于安装张力检测导向轮的张力检测导向轮座和传感器座,所述张力检测导向轮座与所述传感器座之间设有用于检测所述张力检测导向轮受到的压力的张力传感器,所述张力传感器与所述磁粉离合器分别与多股螺旋弹簧旋转拧索装置的控制系統电连接。

## 多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构及其摇篮部件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢索拧索装置,具体的为一种多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构及其摇篮部件。

### 背景技术

[0002] 多股螺旋弹簧为由多股钢丝绕成钢索后卷制而成的螺旋弹簧。与单股弹簧相比,多股螺旋弹簧具有强度高,寿命长,吸振效果好等优点,是航空发动机和自动武器等产品的关键零件,可以取代传统的单股金属弹簧和橡胶弹簧。目前,我国对于多股螺旋弹簧的制造技术尚不成熟,主要表现为废品率高,生产质量和精度均不够好。

[0003] 多股螺旋弹簧的加工过程较为复杂,卷簧前的钢索钢丝索距、卷簧时的弹簧螺距均需要精确地与转速匹配,加工完成后的回弹量需要准确的张力控制,并且为了保证多股螺旋弹簧的成品质量,需要严格控制各股钢丝的张力均匀一致。对于张力信息的采集,专利号为CN200910104596.9的中国专利公开了一种多股螺旋弹簧数控机床钢丝张力控制器,由于该多股螺旋弹簧数控机床钢丝张力控制器的张力采集点距离绕索端较远,即将张力采集点置于出丝端附近,导致实际控制的张力为出丝附近的张力,钢丝在绕制过程中存在弯曲,以及与导向、牵引机构之间存在摩擦,导致该多股螺旋弹簧数控机床钢丝张力控制器中的各股钢丝在绕索处的张力并不均匀,且磁粉制动器输入端固定安装,一旦钢丝发生跳线,钢丝的张力会很快降为零;即现有技术中,生产过程中的张力控制方法不完善,不能满足实际的应用要求,严重影响生产合格率和多股螺旋弹簧质量。另外,在生产过程中,张力控制器会绕着一条水平的转轴旋转,即该张力控制器中的一些部件的重力和离心力也会对张力控制产生影响,导致钢丝张力控制不稳定。在多股螺旋弹簧加工过程中,还应当根据不同的钢丝索距需要,以不同的退扭率来消除扭转内应力以保证多股螺旋弹簧的力学性能。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构及其摇篮部件,能够保证各股钢丝的张力相互均匀,能够有效提高钢丝缠绕线的生产质量。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 本发明首先提出了一种多股螺旋弹簧数控加工机床摇篮部件,包括摇篮,所述摇篮的前部设有钢丝牵引导向机构,摇篮的尾部设有钢丝储线机构,所述摇篮上还设有钢丝张力控制机构,所述摇篮的前端与所述钢丝牵引导向机构对应设有钢丝出线孔;

[0007] 所述钢丝储线机构包括设置在所述摇篮上用于安装钢丝线盘的两个线盘座,所述钢丝张力控制机构包括磁粉离合器和与所述磁粉离合器的输入端传动连接的电机,两个所述线盘座上设有同轴并分别与钢丝线盘同步转动的线盘转轴I和线盘转轴II,所述线盘转轴I与所述磁粉离合器的输出端传动连接,所述磁粉离合器和电机均固定安装在所述摇篮上。

[0008] 进一步,所述磁粉离合器的输入端与所述电机的输出轴之间采用齿轮传动机构I

传动连接,所述磁粉离合器的输出端与所述线盘转轴I之间采用齿轮传动机构II传动连接,所述齿轮传动机构II包括设置在所述磁粉离合器的输出端的齿轮一、设置在所述线盘转轴I上的齿轮二和旋转配合安装在所述摇篮上的传动轴,所述传动轴上分别设有与所述齿轮一啮合的齿轮三和与所述齿轮二啮合的齿轮四,所述齿轮二和齿轮四均位于所述摇篮的内侧。

[0009] 进一步,与所述磁粉离合器传动连接的所述线盘座为固定线盘座,所述固定线盘座包括固定安装在所述摇篮上的轴承座I,所述线盘转轴I通过轴承旋转配合安装在所述轴承座I内,且所述线盘转轴I上设有与所述钢丝线盘配合的主动顶锥,所述主动顶锥上或所述齿轮二上设有与设置在所述钢丝线盘端面的限位槽对应的拔销轴。

[0010] 进一步,所述钢丝牵引导向机构包括固定安装在所述摇篮内的导轮座,所述导轮座内设有两根相互平行的牵引轴,两根所述牵引轴上分别与其旋转配合套装设有牵引过线轮和牵引滚筒,所述牵引过线轮与所述牵引滚筒之间设有用于钢丝穿过的牵引过线孔。

[0011] 本发明还提出了一种多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构,包括张力检测机构 and 如上所述的多股螺旋弹簧数控加工机床摇篮部件,所述张力检测机构包括用于钢丝导向的张力检测导向轮、用于安装张力检测导向轮的张力检测导向轮座和传感器座,所述张力检测导向轮座与所述传感器座之间设有用于检测所述张力检测导向轮受到的压力的张力传感器,所述张力传感器与所述磁粉离合器分别与多股螺旋弹簧旋转拧索装置的控制系統电连接。

[0012] 本发明的有益效果在于:

[0013] 通过设置钢丝张力控制机构,能够利用磁粉离合器和电机控制钢丝的张力,即电机对磁粉离合器输入稳定的反向转矩,且在工作过程中,当钢丝发生跳线致使钢丝松弛时,电机的反向转矩会使钢丝线盘反转,迅速稳定钢丝张力,同时,电机提供的初始转速可以避开磁粉离合器的非线性工作区域,避免爬行现象;通过设置张力检测机构,能够检测钢丝的拉力大小,且张力检测机构靠近线模架设置,即张力检测机构靠近钢丝缠绕点设置,能够有效避免因钢丝导向和牵引等原因造成的张力检测误差;通过设置编码器,能够精确检测每一个多股螺旋弹簧数控加工机床摇篮部件及张力检测导向轮的位置,因而能够消除因重力作用而导致的张力传感器测量值的偏差,使得张力传感器的测量值能够真实反应钢丝的拉力大小;如此,便可利用磁粉离合器分别控制每一根钢丝的张力,使得每一根钢丝的张力均匀一致。

## 附图说明

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0015] 图1为本发明多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构实施例的结构示意图;

[0016] 图2为摇篮部件的结构示意图;

[0017] 图3为图2的俯视图;

[0018] 图4为图2的B-B剖视图;

[0019] 图5为采用本实施例多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构的6盘多股螺旋弹簧旋转拧索装置实施例的结构示意图;

- [0020] 图6为图5的左视图；
- [0021] 图7为图5的A详图；
- [0022] 图8为退扭机构的结构示意图；
- [0023] 图9为采用本实施例多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构的12盘多股螺旋弹簧旋转拧索装置的结构示意图；
- [0024] 图10为图9的C详图。
- [0025] 附图标记说明：
- [0026] 1-支架；1a-底座；1b-入端箱体；1c-出端箱体；2-主轴；3-摇篮；4-钢丝出线孔；5-钢丝线盘；6-磁粉离合器；7-电机；8-线盘转轴I；9-线盘转轴II；10-张力检测导向轮；11-张力检测导向轮座；12-张力传感器；13-过线管；14-制动盘；15-张力装置座；16-退扭主动齿轮；17-后端摇篮转轴；18-退扭从动齿轮；19-过渡轴；20-退扭过渡齿轮；21-摇篮出端轴；22-钢丝孔；23-过孔式导电滑环；24-编码器；25-主轴伺服驱动电机；26-绞合从动同步带轮；27-绞合主动带轮；28-传动带I；29-减速机I；30-退扭伺服驱动电机；31-退扭从动带轮；32-减速机II；33-退扭主动带轮；34-传动带II；35-主动齿轮；36-从动齿轮；37-齿轮一；38-齿轮二；39-传动轴；40-齿轮三；41-齿轮四；42-轴承座I；43-主动顶锥；44-拔销轴；45-螺纹座；46-轴承座II；47-从动顶锥；48-手轮；49-后盖I；50-钢珠I；51-后盖II；52-钢珠II；53-卡销；54-卡销座；55-卡紧弹簧；56-托盘杆；57-导轮座；58-牵引轴；59-牵引过线轮；60-牵引滚筒；61-牵引过线孔；62-校直轮架；63-校直过线轮；64-导轮架；65-导向轮；66-退扭转盘；66a-退扭转盘I；66b-退扭转盘II；67-传感器座；68-制动座；69-主轴导电滑环；70-传动齿轮；71-退扭从动齿轮；72-中间轴；73-中间齿轮。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施，但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0028] 如图5所示，采用本发明的多股螺旋弹簧数控加工机床张力控制机构的6盘多股螺旋弹簧旋转拧索装置实施例的结构示意图。该多股螺旋弹簧旋转拧索装置包括支架1，支架1上设有与其旋转配合的主轴2和相对于主轴2轴线呈环形均布设置的张力控制机构。本实施例的张力控制机构包括张力检测机构和摇篮部件。本实施例的摇篮部件包括摇篮3，摇篮3的前部设有钢丝牵引导向机构，摇篮3的尾部设有钢丝储线机构，摇篮3上还设有钢丝张力控制机构，摇篮3的前端与钢丝牵引导向机构对应设有钢丝出线孔4。

[0029] 本实施例的钢丝储线机构包括设置在摇篮3上用于安装钢丝线盘5的两个线盘座，钢丝张力控制机构包括磁粉离合器6和与磁粉离合器6的输入端传动连接的电机7，两个线盘座上设有同轴并分别与钢丝线盘5同步转动的线盘转轴I8和线盘转轴II9，线盘转轴I8与磁粉离合器6的输出端传动连接，磁粉离合器6和电机7均固定安装在摇篮3上。本实施例的磁粉离合器6采用空心轴式磁粉离合器，本实施例的电机7采用永磁有刷减速直流电机。

[0030] 本实施例的张力检测机构包括用于钢丝导向的张力检测导向轮10、用于安装张力检测导向轮10的张力检测导向轮座11和传感器座67，张力检测导向轮座11与传感器座67之间设有用于检测张力检测导向轮10受到的压力的张力传感器12，张力传感器12与磁粉离合器6分别与多股螺旋弹簧旋转拧索装置的控制系統电连接。

[0031] 支架1上设有用于驱动主轴2旋转的主轴驱动机构,主轴2内设有用于钢丝穿过的过线管13,主轴2上延其后端至前端的方向依次套装设有与其同步转动的至少一个退扭转盘66、一个制动盘14、一个张力装置座15和用于校直钢丝的校直机构,摇篮3旋转配合安装在相邻两个退扭转盘66之间或相邻的退扭转盘66和制动盘14之间,传感器座固定安装在张力装置座15上。退扭转盘设置为一个,摇篮部件设置为6个并分别环形均布安装在退扭转盘66和制动盘14之间。当摇篮部件的数量过多时,可以增加退扭转盘66的数量,如当摇篮部件的数量为12个时,退扭转盘设置为2个,分别为退扭转盘I66a和退扭转盘II66b,相邻两个退扭转盘I66a,66b之间安装6个摇篮部件,相邻的退扭转盘II66b和制动盘14之间安装6个摇篮部件,且在多股螺旋弹簧旋转拧索装置的轴向视图上,所有的摇篮部件均呈环形均布设置。支架1上还设有用于制动制动盘14的气压制动装置。

[0032] 该多股螺旋弹簧旋转拧索装置还包括用于驱动摇篮部件绕钢丝出线孔4的轴线旋转的退扭机构,退扭机构包括旋转配合安装在主轴2上的退扭主动齿轮16,摇篮3的后端设有后端摇篮转轴17,后端摇篮转轴17与退扭主动齿轮16传动连接,且机架1上设有用于驱动退扭主动齿轮16旋转的退扭驱动机构。后端摇篮转轴17通过轴承座旋转配合安装在退扭转盘66上,本实施例的后端摇篮转轴17上设有退扭从动齿轮18,对应的退扭转盘66上设有过渡轴19,过渡轴19上设有分别与退扭主动齿轮16和退扭从动齿轮18啮合的退扭过渡齿轮20。驱动退扭主动齿轮16,即可利用齿轮传动机构驱动摇篮部件延绕钢丝出线孔4的轴线旋转,以达到消除钢丝收到的扭矩的目的。本实施例的钢丝出线孔4上设有与摇篮3同步转动的摇篮出端轴21,摇篮出端轴21内设有用于钢丝穿过的钢丝孔22,且摇篮出端轴21上通过轴承与其旋转配合套装设有制动座68,制动座68与对应的制动盘14固定连接,且制动座设有过孔式导电滑环23,便于布置线缆。特别的,当摇篮部件的数量为12个时,退扭转盘的数量设置为两个,如图9和图10所示。设置在两个退扭装盘66a,66b之间的摇篮的后端摇篮转轴17通过轴承座旋转配合安装退扭转盘I66a上,且该后端摇篮转轴17上设有退扭从动齿轮18,退扭装盘66a上设有过渡轴19,过渡轴19上设有分别与退扭主动齿轮16和退扭从动齿轮18啮合的退扭过渡齿轮20;安装在两个退扭装盘66a,66b之间的摇篮3的摇篮出端轴21设有与其同步转动的传动齿轮70,安装在退扭转盘II66b和制动盘14之间的摇篮的后端摇篮转轴17通过轴承座旋转配合安装该退扭转盘II66b上,且该后端摇篮转轴17上设有退扭从动齿轮71,退扭装盘66b上设有中间轴72,中间轴72上设有分别与传动齿轮70和对应的退扭从动齿轮71啮合的中间齿轮73,即能够利用退扭驱动机构同时驱动所有的摇篮部件延绕钢丝出线孔4的轴线旋转。如有特殊需要,当退扭转盘设置为两个以上时,也可通过类似的齿轮传动机构驱动所有摇篮绕其钢丝出线孔4的轴线旋转。

[0033] 主轴2上设有用于检测每一个摇篮3所在位置的编码器24,主轴驱动机构包括主轴伺服驱动电机25,主轴伺服驱动电机25的输出轴与主轴2传动连接,具体的,主轴2上设有与其同步转动的绞合从动同步带轮26,主轴伺服驱动电机25的输出轴上安装有减速机I29,减速机的输出轴上设有绞合主动带轮27,绞合从动同步带轮26和绞合主动带轮27之间设有传动带I28。退扭驱动机构包括退扭伺服驱动电机30,退扭伺服驱动电机30与退扭主动齿轮16之间传动连接,具体的,主轴2上与其旋转配合套装设有退扭从动带轮31,退扭从动带轮31与退扭主动齿轮16固定连接,退扭伺服驱动电机30的输出轴上安装有减速机II32,减速机II32的输出轴上设有退扭主动带轮33,退扭从动带轮31和退扭主动带轮33之间设有传动带

II 34。编码器24、主轴伺服驱动电机25和退扭伺服驱动电机30均与多股螺旋弹簧旋转拧索装置的控制系统的电连接,如此,便可通过多股螺旋弹簧旋转拧索装置的控制系统的控制主轴伺服驱动电机25和退扭伺服驱动电机30的转速。通过设置编码器24,能够实时测量每一个摇篮3和张力的检测导向轮10的位置,便于计算重力作用对每一个张力传感器12测量值的影响,进而从每一个张力传感器12的测量值中消除重力作用的影响,使得最终修整后的张力传感器12的张力测量值能够真实反应钢丝的张力,消除误差。该多股螺旋弹簧旋转拧索装置中的所有旋转部件的信号及电源线均通过主轴导电滑环69接出。

[0034] 进一步,磁粉离合器6的输入端与电机7的输出轴之间采用齿轮传动机构I传动连接,磁粉离合器6的输出端与线盘转轴I8之间采用齿轮传动机构II传动连接,齿轮传动机构I包括安装在电机7输出轴上的主动齿轮35和安装在磁粉离合器6输入端的从动齿轮36。齿轮传动机构II包括设置在线盘转轴I8的输出端的齿轮一37、设置在线盘转轴I8上的齿轮二38和旋转配合安装在摇篮3上的传动轴39,传动轴39上分别设有与齿轮一37啮合的齿轮三40和与齿轮二38啮合的齿轮四41,齿轮二38和齿轮四41均位于摇篮3的内侧。

[0035] 进一步,与磁粉离合器6传动连接的线盘座为固定线盘座,固定线盘座包括固定安装在摇篮3上的轴承座I42,线盘转轴I8通过轴承旋转配合安装在轴承座I42内,且线盘转轴I8上设有与钢丝线盘5配合的主动顶锥43,主动顶锥43上或齿轮二38上与设置在钢丝线盘5端面的限位槽对应设有拔销轴44。本实施例的主动顶锥43通过螺钉固定安装在齿轮二38上,拔销轴44设置在齿轮二38上。线盘转轴II9所在线盘座为活动线盘座,活动线盘座包括固定安装在摇篮上的螺纹座45,螺纹座45的内螺孔内设有与其螺纹配合的轴承座II46,线盘转轴II9通过轴承旋转配合安装在轴承座II46内并随轴承座II46同步轴向移动,且线盘转轴II9上设有与钢丝线盘5配合的从动顶锥47,轴承座II46上设有用于驱动其旋转的手轮48。轴承座I42上设有后盖I49,后盖I49与线盘转轴I8的端面之间设有钢珠I50,轴承座II46上安装有后盖II51,后盖II51与线盘转轴II9的端面之间设有钢珠II52。

[0036] 进一步,活动线盘座还包括用于卡紧轴承座II46的卡销机构,卡销机构包括设置在螺纹座45上的卡销53和套装在卡销53上并固定安装在螺纹座45上的卡销座54,卡销53上设有轴向向外延伸的轴环,且卡销53上套装有位于卡销座54与轴环之间的卡紧弹簧55,轴承座II46设有与卡销53配合的卡销槽。通过设置卡销机构,能够避免轴承座II46松动。

[0037] 本实施例的摇篮3内设有两根分别用于托住钢丝线盘5的托盘杆56,在更换钢丝线盘5时用于托住钢丝线盘5。

[0038] 进一步,钢丝牵引导向机构包括固定安装在摇篮3内的导轮座57,导轮座57内设有两根相互平行的牵引轴58,两根牵引轴58上分别与其旋转配合套装有牵引过线轮59和牵引滚筒60,牵引过线轮59与牵引滚筒60之间设有用于钢丝穿过的牵引过线孔61。

[0039] 校直机构包括套装在主轴2上并与主轴2同步转动的至少一个校直轮架62,校直轮架62上与摇篮部件一一一对应设有校直过线轮63,校直过线轮63的外周壁上设有凹槽。本实施例的张力检测机构与最近的一个制动盘14之间还设有导轮机构,该导轮机构包括固定安装在对应的制动盘14上的导轮架64,导轮架64上设有至少一个导向轮65,本实施例的导轮架64上设有两个导向轮65,使得钢丝相对于张力的检测导向轮10的进线方向竖直向下。在校直机构的作用下,钢丝相对于张力的检测导向轮10的出线方向为水平方向,如此,便可方便地确定张力的检测导向轮座11和张力的传感器12的安装位置。

[0040] 支架1包括底座1a、入端箱体1b和出端箱体1c,其中,主轴2旋转配合安装在入端箱体1b和出端箱体1c上,主轴伺服驱动电机25和退扭伺服驱动电机30安装在底座1a上。

[0041] 利用多股螺旋弹簧旋转拧索装置加工钢索的原理如下:

[0042] 在钢索加工过程中,主轴伺服驱动电机25驱动主轴2旋转,进而驱动设置在主轴2上的退扭转盘66、制动盘14、张力装置座15和校直装置与主轴2同步旋转;中心钢丝或较细钢索从过线管13靠近主轴伺服驱动电机25的一侧进入过线管13;安装在各个摇篮部件的钢丝储线机构中的钢丝依次经过钢丝牵引导向机构、张力检测机构 and 校直机构后同时汇聚到过线管13的轴线上,由于摇篮部件随着主轴2同步转动,可将这些钢丝螺旋旋转缠绕在从过线管13穿出的中心钢丝或较细的钢索之上形成更粗的钢索;串联设置多台多股螺旋弹簧旋转拧索装置,可加工多层缠绕的钢索,即每串联增加一台多股螺旋弹簧旋转拧索装置,会在钢索增加一层钢丝缠绕层。另外,在钢索加工过程中,张力控制机构中设置与磁粉离合器6输入端传动连接的电机7,可以避免生产过程中因钢丝跳线和爬行引起的张力不稳定;退扭伺服驱动电机30驱动摇篮部件绕钢丝出线孔4的轴线旋转,使摇篮钢丝实现完全退扭或必要的过退扭和欠退扭,以保证多股螺旋弹簧的优良的力学性能。

[0043] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例,本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换,均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。



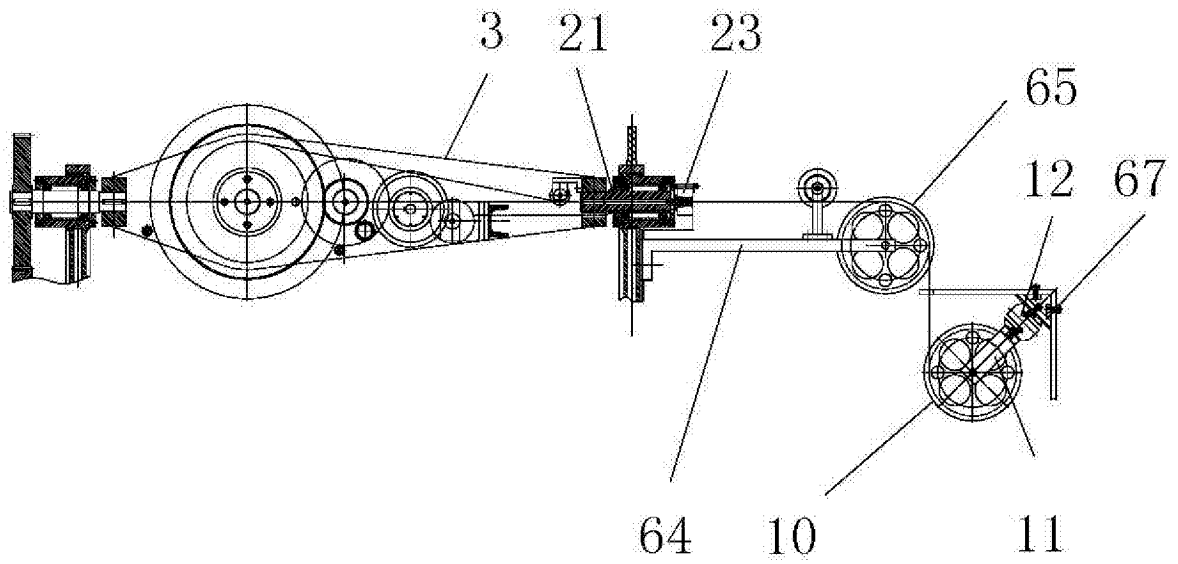


图 1

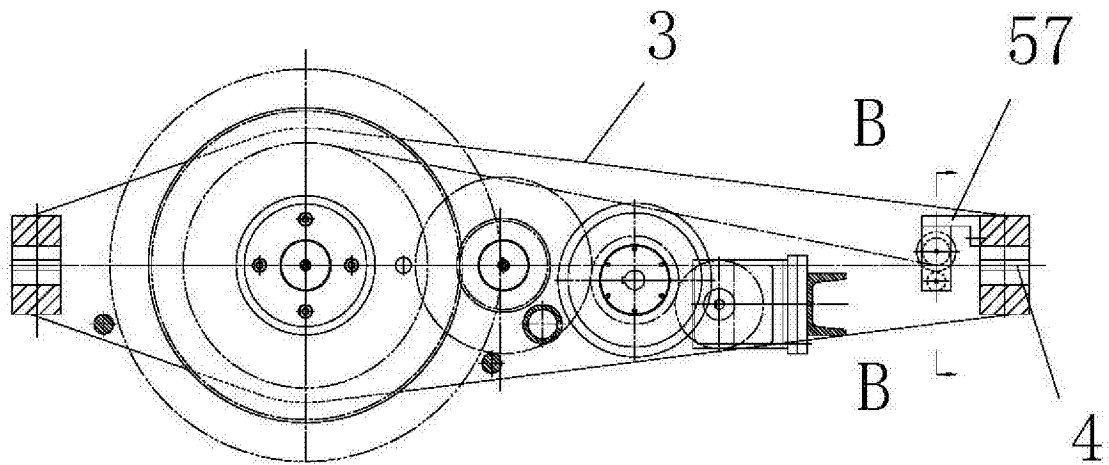


图 2

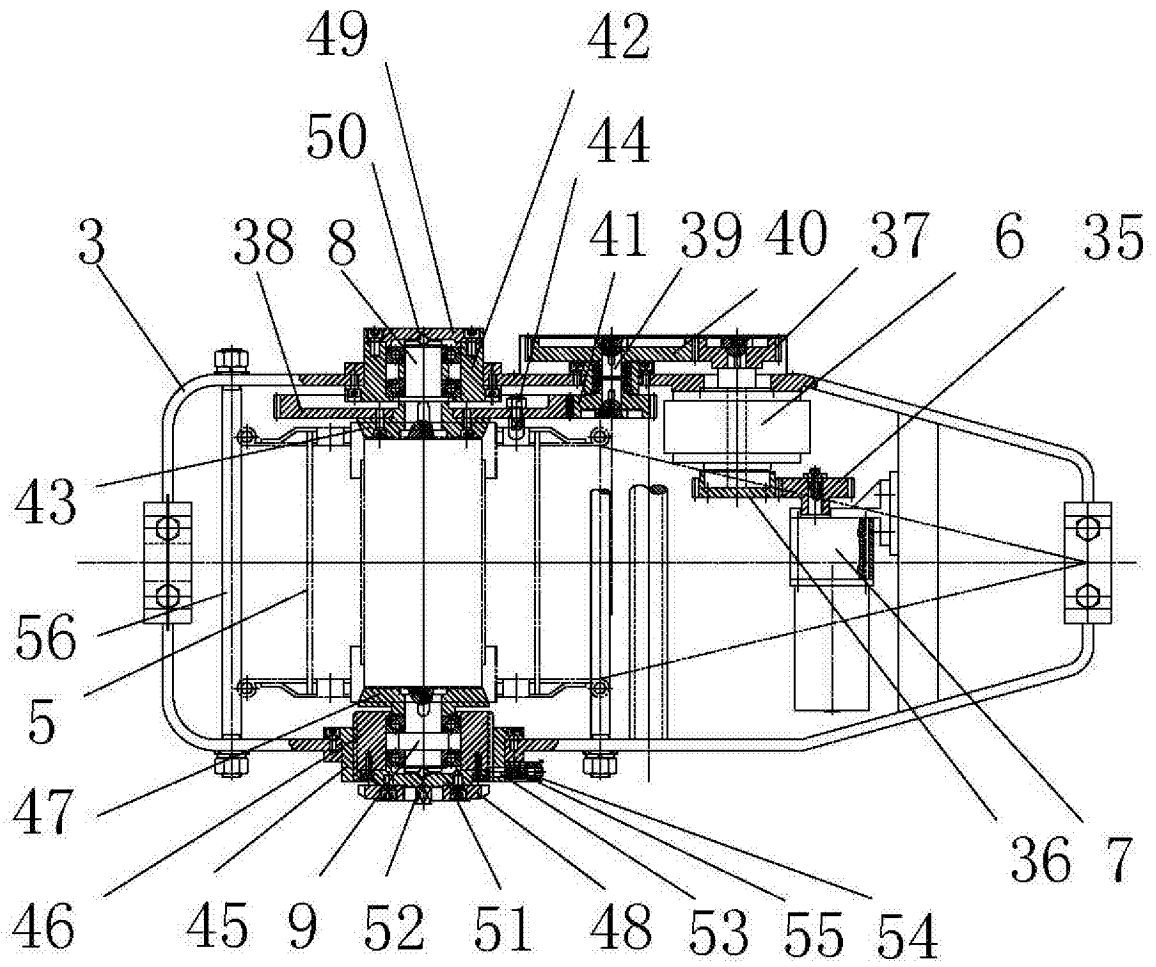


图 3

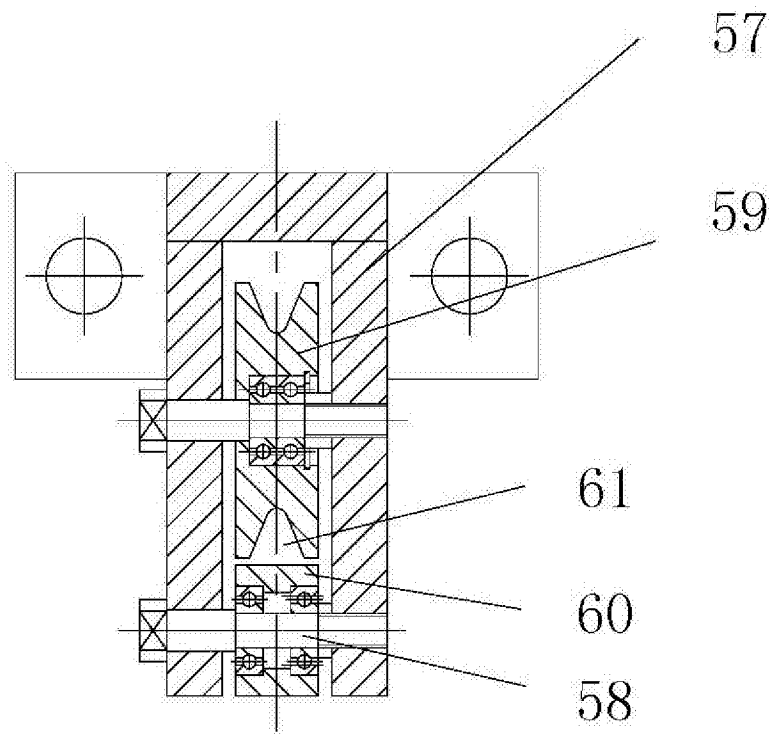


图 4

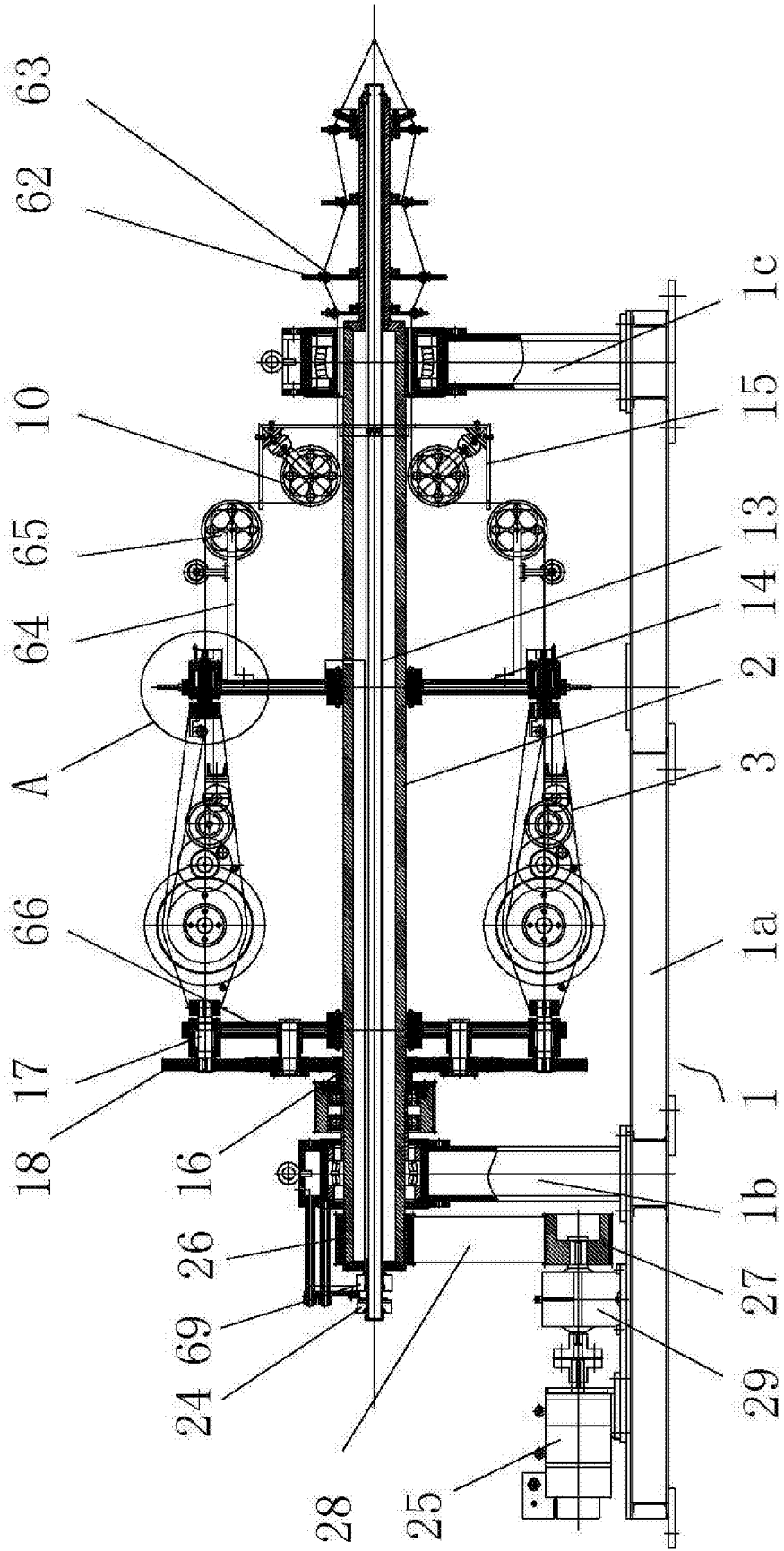


图 5

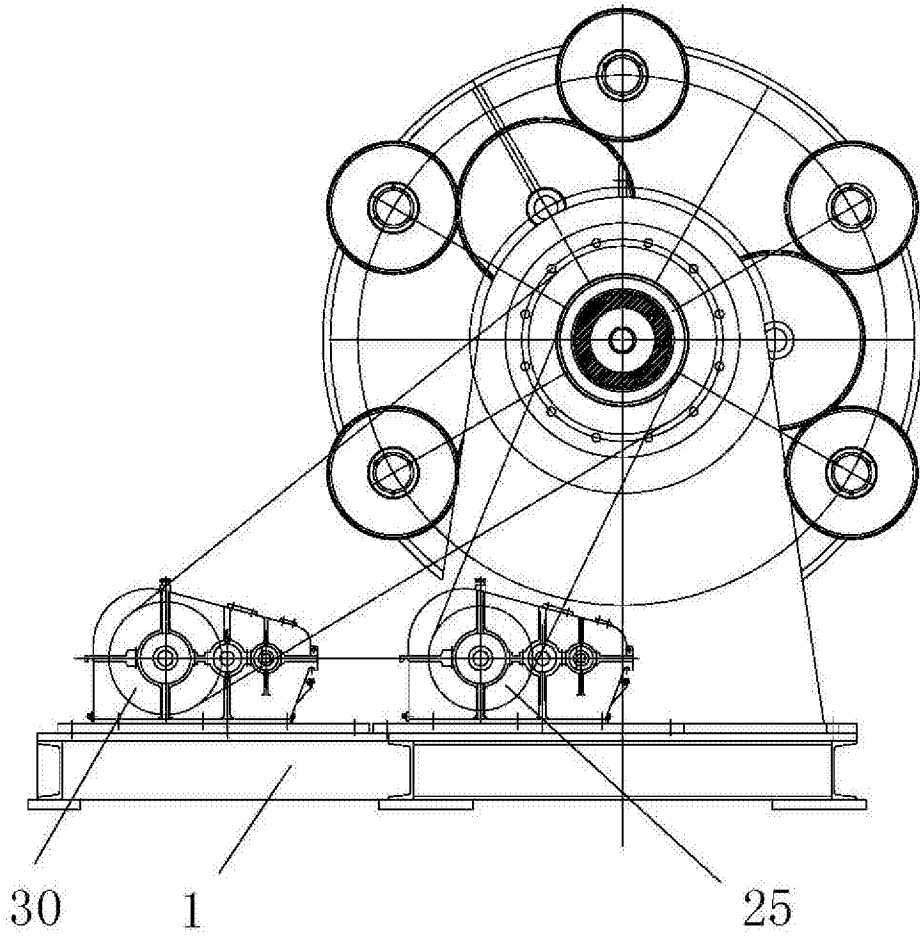


图 6

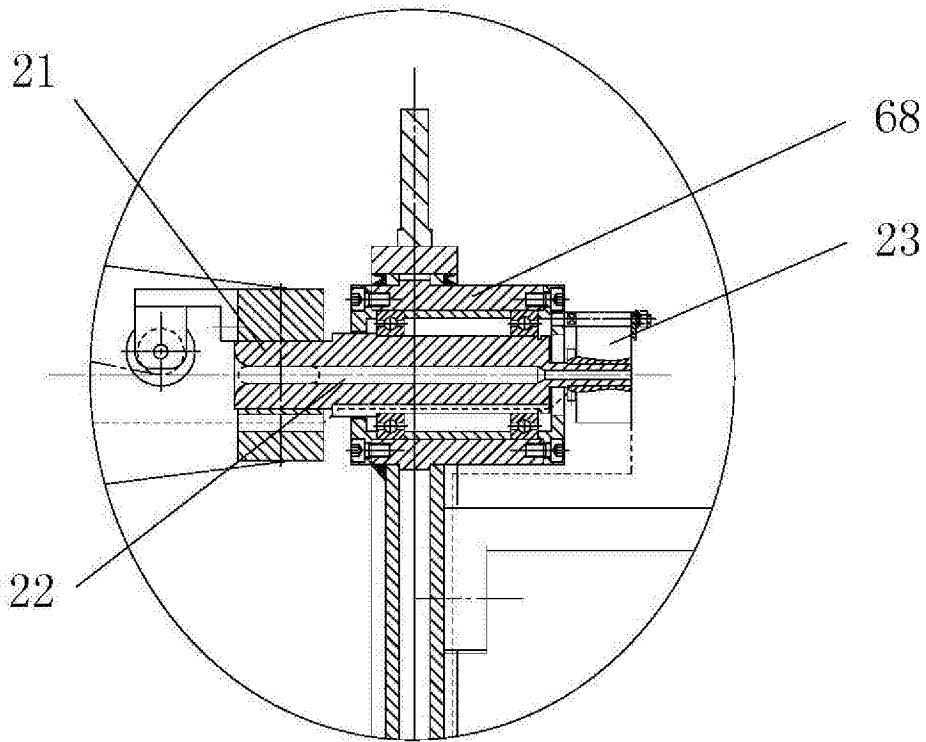


图 7

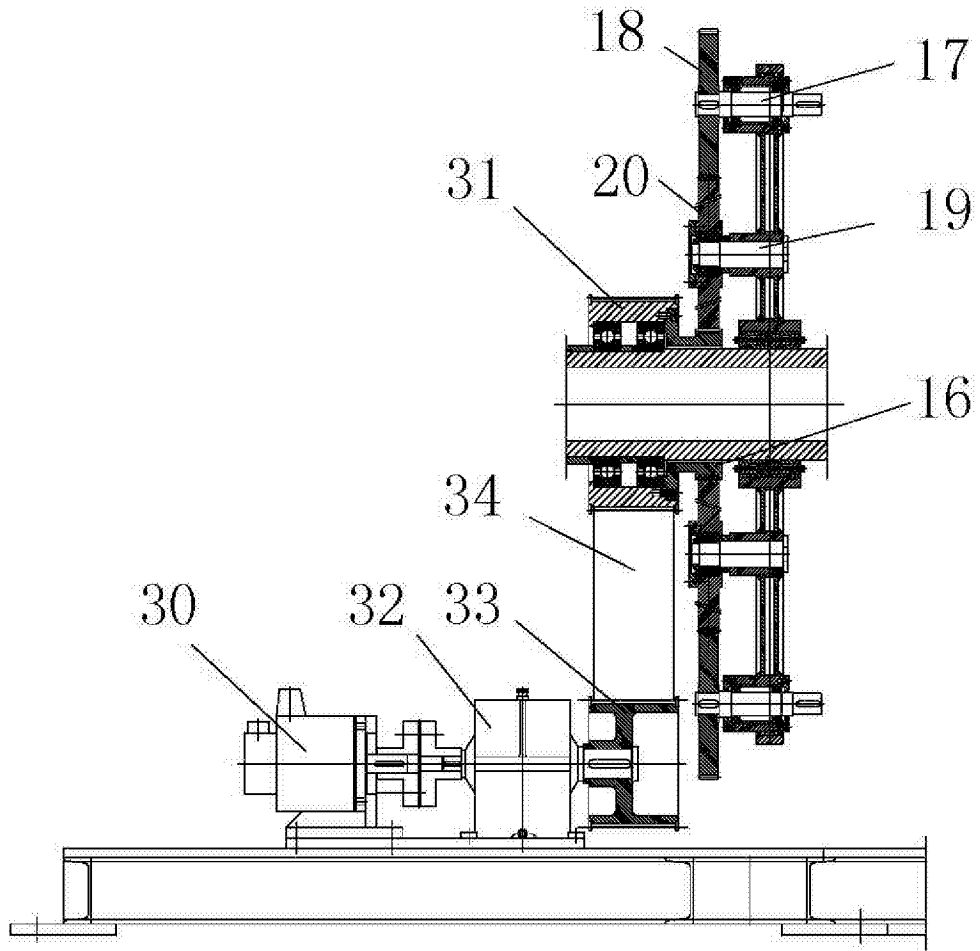


图 8

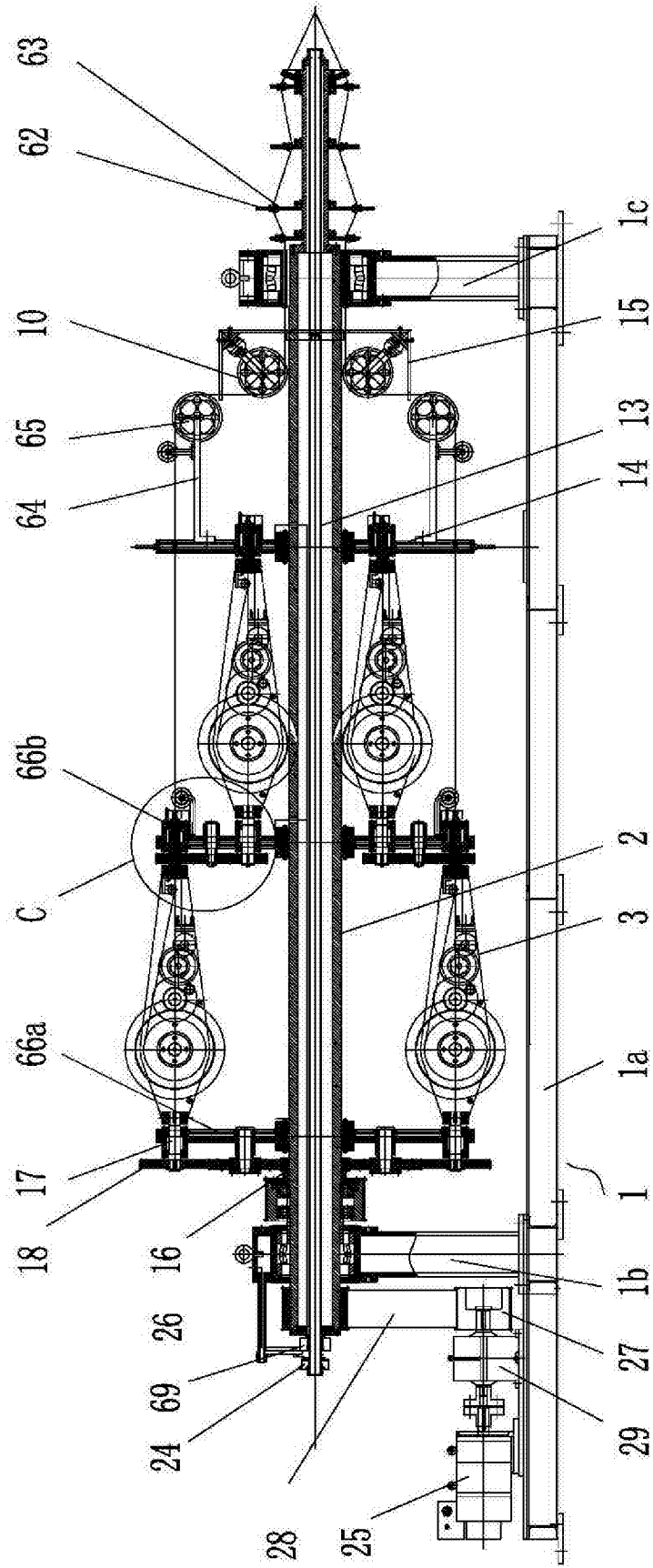


图 9



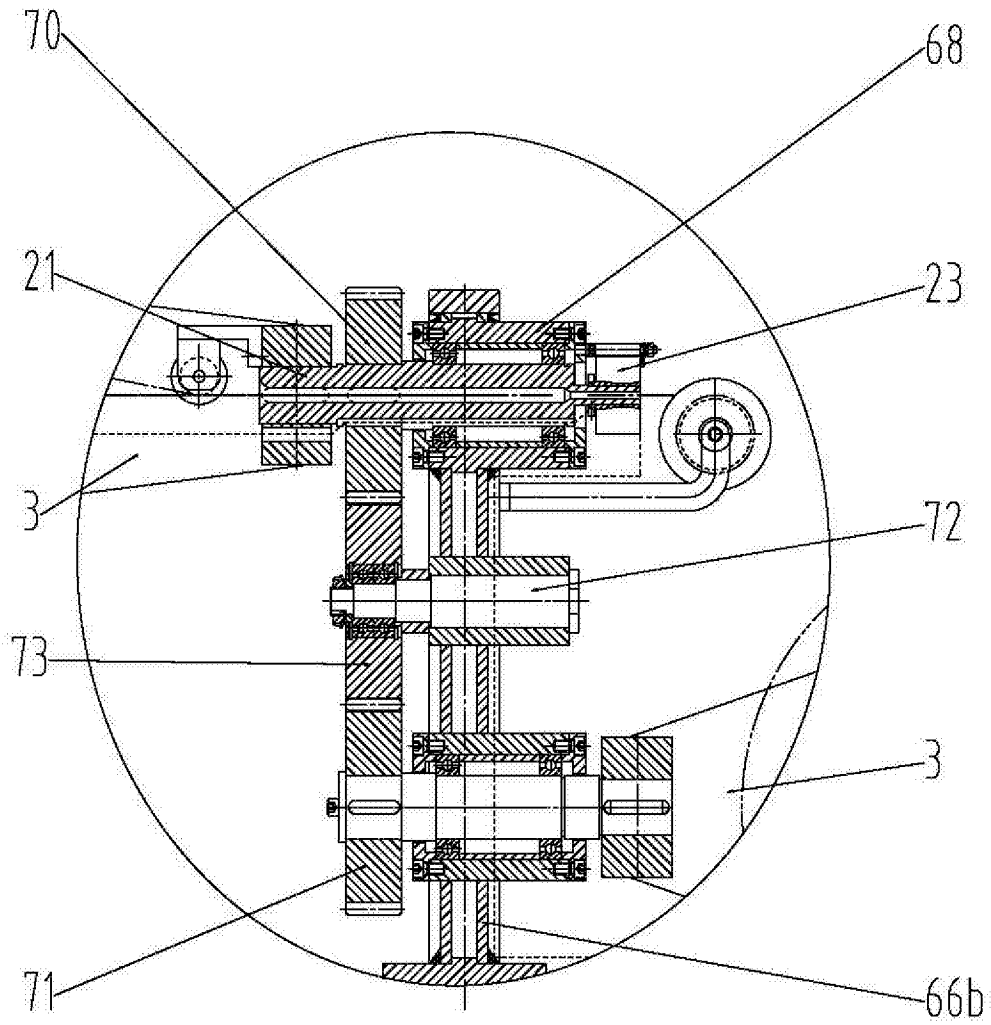


图 10