



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111533019 B

(45) 授权公告日 2021.06.15

(21) 申请号 202010387053.9

(22) 申请日 2020.05.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111533019 A

(43) 申请公布日 2020.08.14

(73) 专利权人 福建恒安集团有限公司  
地址 362200 福建省泉州市晋江市安海镇  
恒安工业城  
专利权人 福建恒安家庭生活用品有限公司  
恒安(中国)卫生用品有限公司

(72) 发明人 陈建筑

(74) 专利代理机构 泉州市诚得知识产权代理事  
务所(普通合伙) 35209  
代理人 林小彬

(51) Int.Cl.

B66D 1/12 (2006.01)

B66D 1/38 (2006.01)

B66D 1/48 (2006.01)

B66D 1/54 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105755773 A, 2016.07.13

US 7080825 B1, 2006.07.25

CN 104860115 A, 2015.08.26

CN 206345625 U, 2017.07.21

审查员 王珊

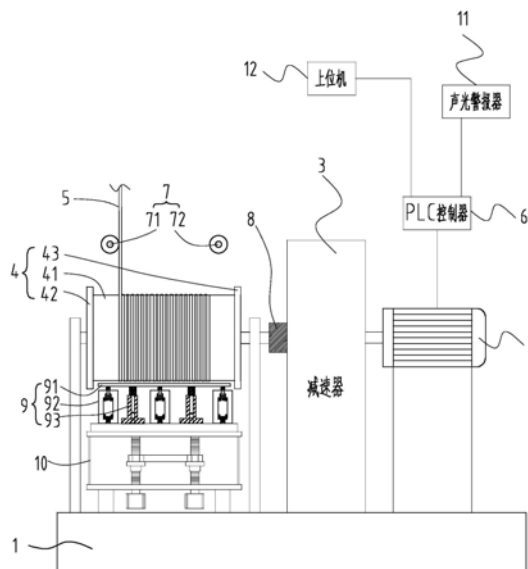
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种电控卷扬机控制系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电控卷扬机控制系统,包括 PLC 控制器、底座以及设在底座上的电机、减速器、卷筒,卷筒包括卷筒体和分别设在卷筒体左右两侧的两个卷筒毂,卷筒体上缠绕有钢丝绳,电机的主轴联接减速器的输入轴,PLC 控制器与电机电连接,减速器的输出轴与卷筒联接,还包括设在卷筒上方用于对钢丝绳进行限位的限位机构、套设在减速器的输出轴上的轴套式旋转编码器、设在卷筒下方的行程开关装置和用于控制行程开关装置升降的高精度电动升降台;轴套式旋转编码器、行程开关装置和高精度电动升降台分别与 PLC 控制器电连接。本电控卷扬机控制系统能够智能检测卷扬机卷筒上钢丝绳发生重叠、打结,并及时控制卷扬机停机,以及防止钢丝绳越出卷筒。



1. 一种电控卷扬机控制系统,包括PLC控制器、底座以及设置在底座上的电机、减速器、卷筒,卷筒包括卷筒体和分别设置在卷筒体左右两侧的两个卷筒毂,卷筒体上缠绕有钢丝绳,电机的主轴联接减速器的输入轴,PLC控制器与电机电连接,所述减速器的输出轴与卷筒联接;

还包括设置在卷筒上方用于对钢丝绳进行限位的限位机构;

其特征在于:

还包括套设在减速器的输出轴上的轴套式旋转编码器、设置在卷筒下方的行程开关装置和用于控制行程开关装置升降的高精度电动升降台;

所述限位机构包括第一限位辊和第二限位辊,所述第一限位辊设置在卷筒左侧,所述第二限位辊设置在卷筒右侧,所述第一限位辊和第二限位辊之间的间距小于卷筒左右两侧的两个卷筒毂间距;

所述行程开关装置包括设置在高精度电动升降台上的复数个直压柱塞式行程开关和压板支座,各直压柱塞式行程开关的上端均设有滚轮,各所述压板支座上均设置有弹簧,各所述压板支座上的弹簧共同支撑有一块压板,所述压板的宽度大于第一限位辊和第二限位辊之间的间距,且小于卷筒左右两侧的两个卷筒毂间距,所述压板上表面与钢丝绳之间留有间隙,各所述直压柱塞式行程开关均位于压板的正下方;当压板上表面不受外力时,各所述直压柱塞式行程开关上的滚轮均与压板下表面相接触,但是压板不对各所述直压柱塞式行程开关上的滚轮产生压力;当压板上表面受外力使压板向下移动时,使所述压板下表面按压直压柱塞式行程开关;各所述直压柱塞式行程开关、轴套式旋转编码器和高精度电动升降台分别与PLC控制器电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种电控卷扬机控制系统,其特征在于:所述压板上表面与卷筒上钢丝绳之间的间隙宽度小于钢丝绳的直径。

3. 根据权利要求1或2所述的一种电控卷扬机控制系统,其特征在于:所述电控卷扬机控制系统还包括上位机和声光警报器,所述上位机通过通信线缆与PLC控制器通信连接,所述声光警报器与PLC控制器电连接。

4. 一种电控卷扬机控制系统的控制方法,应用于上述权利要求3所述的电控卷扬机控制系统,其特征在于,钢丝绳的直径为 $A_{cm}$ ,通过轴套式旋转编码器检测减速器的输出轴转向以及旋转圈数数据并传输给PLC控制器,卷筒体上钢丝绳每缠绕一层,减速器的输出轴旋转 $m$ 圈, $m > 2$ ,减速器的输出轴转向为正向旋转,则卷扬机收卷;卷扬机收卷时其控制方法为:

卷筒体上在缠绕第一层钢丝绳时,通过调节高精度电动升降台使压板与第一层钢丝绳之间的间隙宽度为 $B_{cm}$ , $B < A$ ;

当减速器的输出轴旋转 $m$ 圈时,卷筒体上缠绕完第一层钢丝绳,通过PLC控制器控制电机停机,卷筒体停止旋转,同时高精度电动升降台下降 $A_{cm}$ 后,PLC控制器控制电机启动,卷筒体开始缠绕第二层钢丝绳;

当减速器的输出轴旋转 $2m$ 圈时,卷筒体上缠绕完第二层钢丝绳,通过PLC控制器控制电机停机,卷筒体停止旋转,同时高精度电动升降台再下降 $A_{cm}$ 后,PLC控制器控制电机启动,卷筒体开始缠绕第三层钢丝绳;

以此类推,当减速器的输出轴旋转 $nm$ 圈时,卷筒体上缠绕完第 $n$ 层钢丝绳, $n$ 为正整数,

通过PLC控制器控制电机停机,卷筒体停止旋转,同时高精度电动升降台再下降 $A_{cm}$ 后,PLC控制器控制电机启动,卷筒体开始缠绕第 $n+1$ 层钢丝绳;

卷筒体上在缠绕任意一层钢丝绳时,若钢丝绳触碰压板按压任意一个或多个直压柱塞式行程开关,则PLC控制器控制电机停机,PLC控制器生成警报信息上报给上位机,并且PLC控制器控制声光报警器发出警报。

5. 根据权利要求4所述的一种电控卷扬机控制系统的控制方法,其特征在于:卷扬机收卷时,电机的额定转速为 $K1$ ,当减速器的输出轴旋转 to 第 $nm-d$ 圈时, $1 \leq d \leq 0.5m$ ,PLC控制器控制电机匀速减速,减速器的输出轴跟着匀速减速,当减速器的输出轴旋转 to 第 $nm$ 圈完时,减速器的输出轴转速为0,此时PLC控制器控制高精度电动升降台下降 $A_{cm}$ ,当高精度电动升降台下降完成后,PLC控制器控制电机逐渐恢复额定转速 $K1$ ,卷筒体上开始缠绕第 $n+1$ 层钢丝绳。

6. 根据权利要求5所述的一种电控卷扬机控制系统的控制方法,其特征在于:轴套式旋转编码器检测减速器的输出轴转向为反向旋转,则卷扬机放卷,卷扬机放卷时,电机保持的额定转速 $K2$ ;卷扬机放卷时其控制方法为:

PLC控制器内记录有减速器的输出轴旋转圈数数据,当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $nm-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台上升 $A_{cm}$ ;当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $(n-1)m-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台再上升 $A_{cm}$ ;当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $(n-2)m-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台再上升 $A_{cm}$ ;以此类推,当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $m-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台再上升 $A_{cm}$ ;当减速器的输出轴旋转圈数数据为0,PLC控制器控制电机停机。

## 一种电控卷扬机控制系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及卷扬机技术领域,尤其涉及一种电控卷扬机控制系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 卷扬机是用卷筒缠绕钢丝绳提升或牵引重物的轻小型起重设备。目前最常见的是电控(电动)卷扬机,如图1所示,卷扬机一般由底座1、PLC控制器6(图中未示出)以及设置在底座1上的电机2、减速器3、卷筒4,卷筒4包括卷筒体41和分别设置在卷筒体41左右两侧的卷筒毂42及卷筒毂43,卷筒体41上缠绕有钢丝绳5,电机2的主轴联接减速器3的输入轴(图中未示出,该联接技术手段为本领域常规技术手段),通过电机2的主轴带动减速器3的输入轴转动,通过PLC控制器6控制电机2启停、正转、反转,所述减速器3的输出轴与卷筒4联接,通过减速器3的输出轴带动卷筒4转动,从而提升或牵引钢丝绳5。卷筒4上的钢丝绳5应当整齐排列,钢丝绳5在卷筒4上缠绕完一层,再缠绕下一层;不允许钢丝绳5在卷筒4上还没绕完一层就开始缠绕下一层,这样会引起钢丝绳5重叠、打结,不利于钢丝绳5安全使用。

[0003] 实际的使用过程中,存在钢丝绳在瞬间不受力情况下(钢丝绳牵引重物的一端在卸下重物的瞬间),会因钢丝绳弹性返松,导致钢丝绳重叠、打结或越出卷筒,钢丝绳在重叠、打结或越出卷筒的情况下继续使用容易导致钢丝绳拉断事故发生。

### 发明内容

[0004] 因此,针对上述的问题,本发明提出一种能够智能检测卷扬机卷筒上钢丝绳发生重叠、打结或越出卷筒的电控卷扬机控制系统及其控制方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:一种电控卷扬机控制系统,包括PLC控制器、底座以及设置在底座上的电机、减速器、卷筒,卷筒包括卷筒体和分别设置在卷筒体左右两侧的两个卷筒毂,卷筒体上缠绕有钢丝绳,电机的主轴联接减速器的输入轴,PLC控制器与电机电连接,所述减速器的输出轴与卷筒联接,还包括设置在卷筒上方用于对钢丝绳进行限位的限位机构、套设在减速器的输出轴上的轴套式旋转编码器、设置在卷筒下方的行程开关装置和用于控制行程开关装置升降的高精度电动升降台;

[0006] 所述限位机构包括第一限位辊和第二限位辊,所述第一限位辊设置在卷筒左侧,所述第二限位辊设置在卷筒右侧,所述第一限位辊和第二限位辊之间的间距小于卷筒左右两侧的两个卷筒毂间距;

[0007] 所述行程开关装置包括设置在高精度电动升降台上的复数个直压柱塞式行程开关和压板支座,各直压柱塞式行程开关的上端均设有滚轮,各所述压板支座上均设置有弹簧,各所述压板支座上的弹簧共同支撑有一块压板,所述压板的宽度大于第一限位辊和第二限位辊之间的间距,且小于卷筒左右两侧的两个卷筒毂间距,所述压板上表面与钢丝绳之间留有间隙,各所述直压柱塞式行程开关均位于压板的正下方;当压板上表面不受外力时,各所述直压柱塞式行程开关上的滚轮均与压板下表面相接触,但是压板不对各所述直压柱塞式行程开关上的滚轮产生压力;当压板上表面受外力使压板向下移动时,使所述压

板下表面按压直压柱塞式行程开关;各所述直压柱塞式行程开关、轴套式旋转编码器和高精度电动升降台分别与PLC控制器电连接。

[0008] 进一步的,所述压板上表面与卷筒上钢丝绳之间的间隙宽度小于钢丝绳的直径。

[0009] 进一步的,所述电控卷扬机控制系统还包括上位机和声光警报器,所述上位机通过通信线缆与PLC控制器通信连接,所述声光警报器与PLC控制器电连接。

[0010] 一种电控卷扬机控制系统的控制方法,应用于上述电控卷扬机控制系统,钢丝绳的直径为 $Acm$ ,通过轴套式旋转编码器检测减速器的输出轴转向以及旋转圈数数据并传输给PLC控制器,卷筒体上钢丝绳每缠绕一层,减速器的输出轴旋转 $m$ 圈, $m > 2$ ,减速器的输出轴转向为正向旋转,则卷扬机收卷;卷扬机收卷时其控制方法为:

[0011] 卷筒体上在缠绕第一层钢丝绳时,通过调节高精度电动升降台使压板与第一层钢丝绳之间的间隙宽度为 $Bcm$ , $B < A$ ;

[0012] 当减速器的输出轴旋转 $m$ 圈时,卷筒体上缠绕完第一层钢丝绳,通过PLC控制器控制电机停机,卷筒体停止旋转,同时高精度电动升降台下降 $Acm$ 后,PLC控制器控制电机启动,卷筒体开始缠绕第二层钢丝绳;

[0013] 当减速器的输出轴旋转 $2m$ 圈时,卷筒体上缠绕完第二层钢丝绳,通过PLC控制器控制电机停机,卷筒体停止旋转,同时高精度电动升降台再下降 $Acm$ 后,PLC控制器控制电机启动,卷筒体开始缠绕第三层钢丝绳;

[0014] 以此类推,当减速器的输出轴旋转 $nm$ 圈时,卷筒体上缠绕完第 $n$ 层钢丝绳, $n$ 为正整数,通过PLC控制器控制电机停机,卷筒体停止旋转,同时高精度电动升降台再下降 $Acm$ 后,PLC控制器控制电机启动,卷筒体开始缠绕第 $n+1$ 层钢丝绳;

[0015] 卷筒体上在缠绕任意一层钢丝绳时,若钢丝绳触碰压板按压任意一个或多个直压柱塞式行程开关,则PLC控制器控制电机停机,PLC控制器生成警报信息上报给上位机,并且PLC控制器控制声光报警器发出警报。

[0016] 进一步的,卷扬机收卷时,电机的额定转速为 $K1$ ,当减速器的输出轴旋转到第 $nm-d$ 圈时, $1 \leq d \leq 0.5m$ ,PLC控制器控制电机匀速减速,减速器的输出轴跟着匀速减速,当减速器的输出轴旋转到第 $nm$ 圈完时,减速器的输出轴转速为0,此时PLC控制器控制高精度电动升降台下降 $Acm$ ,当高精度电动升降台下降完成后,PLC控制器控制电机逐渐恢复额定转速 $K1$ ,卷筒体上开始缠绕第 $n+1$ 层钢丝绳。

[0017] 进一步的,轴套式旋转编码器检测减速器的输出轴转向为反向旋转,则卷扬机放卷,卷扬机放卷时,电机保持的额定转速 $K2$ ;卷扬机放卷时其控制方法为:

[0018] PLC控制器内记录有减速器的输出轴旋转圈数数据,当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $nm-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台上升 $Acm$ ;当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $(n-1)m-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台再上升 $Acm$ ;当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $(n-2)m-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台再上升 $Acm$ ;以此类推,当减速器的输出轴旋转圈数数据为 $m-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台再上升 $Acm$ ;当减速器的输出轴旋转圈数数据为0,PLC控制器控制电机停机。

[0019] 通过采用前述技术方案,本发明的有益效果是:(1)本电控卷扬机控制系统通过在卷筒上方位于卷筒左右两侧的两个卷筒毂之间设置设置第一限位辊和第二限位辊两个限位辊,钢丝绳只能在卷筒上位于第一限位辊和第二限位辊所限定的范围内左右移动,杜绝

钢丝绳越出卷筒左右两侧的卷筒毂外。(2) 钢丝绳在卷筒的卷筒体上随着收卷/放卷左右移动,卷筒上钢丝绳的表面与压板之间保持间距 $B_{cm}$ ;更具体地说,钢丝绳的直径为 $A_{cm}$ ,当钢丝绳在卷筒的卷筒体上随着收卷层数增加,卷筒体上钢丝绳每增加一层,则PLC控制器控制高精度电动升降台下降 $A_{cm}$ ,这样保证卷筒上钢丝绳的表面与压板之间保持间距 $B_{cm}$ ;当钢丝绳在卷筒的卷筒体上随着放卷层数减少,卷筒体上钢丝绳每减少一层,则PLC控制器控制高精度电动升降台上升 $A_{cm}$ ,这样保证卷筒上钢丝绳的表面与压板之间保持间距 $B_{cm}$ 。在钢丝绳正常收卷(没有发生重叠、打结)时,钢丝绳不会触碰到压板,压板在不受力时不对各所述直压柱塞式行程开关上的滚轮产生压力;而一旦卷筒上的钢丝绳发生返松,引起卷筒上钢丝绳发生重叠、打结,这时钢丝绳会触碰到压板,对压板施加压力,使压板向下移动而按压到直压柱塞式行程开关,任意一个或多个直压柱塞式行程开关被按压触发,则PLC控制器控制电机停机,PLC控制器生成警报信息上报给上位机,并且PLC控制器控制声光报警器发出警报,通知工作人员及时进行维修。工作人员可以通过上位机向PLC控制器发送命令,控制电机启停、正转、反转,从而控制卷扬机收卷或放卷,但当任意一个或多个直压柱塞式行程开关被按压触发时,PLC控制器不能控制电机启停、正转、反转。只有在设备维修完,即没有直压柱塞式行程开关被按压触发时,PLC控制器才能控制电机启停、正转、反转。(3) 高精度电动升降台下降或上升的时间设置时关键;通过PLC控制器设置当卷扬机收卷时,卷筒体上每缠绕完第一层钢丝绳,减速器的输出轴降到零,再控制高精度电动升降台下降 $A_{cm}$ ,这样保证卷扬机收卷时钢丝绳的表面与压板之间始终保持间距 $B_{cm}$ ,并且保证卷筒体上在新缠绕一层钢丝绳时钢丝绳不会侧碰到压板。而卷扬机放卷时,可以始终保持额定转速 $K2$ ,当卷筒体上缠绕的钢丝绳减少一圈后,即减速器的输出轴旋转圈数数据为 $nm-1$ 时,PLC控制器控制高精度电动升降台上升 $A_{cm}$ ;这样保证卷扬机放卷时钢丝绳的表面与压板之间始终保持间距 $B_{cm}$ 。

### 附图说明

- [0020] 图1是现有的电控卷扬机的结构示意图;
- [0021] 图2是本发明实施例的的电控卷扬机的结构示意图;
- [0022] 图3是本发明实施例的直压柱塞式行程开关的结构示意图;
- [0023] 图4是本发明实施例的压板支座上设置弹簧的结构示意图;
- [0024] 图5是本发明实施例的电路连接框图。

### 具体实施方式

- [0025] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。
- [0026] 参考图2-图5,本实施例提供一种电控卷扬机控制系统及其控制方法,包括PLC控制器6、底座1以及设置在底座上的电机2、减速器3、卷筒4,卷筒4包括卷筒体41和分别设置在卷筒体41左右两侧的卷筒毂42和卷筒毂43,卷筒体41上缠绕有钢丝绳5,所述钢丝绳5的直径为 $A_{cm}$ ,电机2的主轴联接减速器3的输入轴,PLC控制器6与电机2电连接,所述减速器3的输出轴与卷筒4联接,电机2、减速器3、PLC控制器6均为现有设备,上述结构为现有的卷扬机结构,在此次不做详细赘述。
- [0027] 本电控卷扬机控制系统还包括设置在卷筒4上方用于对钢丝绳5进行限位的限位

机构7、套设在减速器3的输出轴上的轴套式旋转编码器8(轴套式旋转编码器8固定在减速器3上)、设置在卷筒4下方的行程开关装置9、用于控制行程开关装置9升降的高精度电动升降台10、声光警报器11和上位机12。所述高精度电动升降台10为现有设备,在本具体实施例中,优选的,采用中专利申请公布号CN106966322A所公布的一种高精度升降平台及其传动方法,该发明专利申请公布日为2017年07月21日,该发明专利申请构成现有公知技术,在此不再对该发明专利申请的技术方案详细赘述。

[0028] 所述限位机构7包括第一限位辊71和第二限位辊72,所述第一限位辊71设置在卷筒4左侧,所述第二限位辊72设置在卷筒4右侧,所述第一限位辊71和第二限位辊72之间的间距小于卷筒4左右两侧的的卷筒毂42和卷筒毂43间距;钢丝绳5只能在卷筒4上位于第一限位辊71和第二限位辊72所限定的范围内左右移动,杜绝钢丝绳5越出卷筒4左右两侧的卷筒毂42和卷筒毂43外。

[0029] 所述行程开关装置9包括设置在高精度电动升降台10上的复数个直压柱塞式行程开关92和压板支座93,各直压柱塞式行程开关92的上端均设有滚轮920(该结构为现有公知结构),各所述压板支座93上均设置有弹簧930(如图4),各所述压板支座93上的弹簧930共同支撑有一块压板91,所述压板91的宽度大于第一限位辊71和第二限位辊72之间的间距,且小于卷筒4左右两侧的卷筒毂42和卷筒毂43间距。在本具体实施例中,所述直压柱塞式行程开关92设置为三个,所述压板支座93设置为两个,在实际使用中,根据可以压板91的长度酌情增加直压柱塞式行程开关92和压板支座93的数量。在本具体实施例中,优选的,所述直压柱塞式行程开关92采用型号为YBLX-EM/8112的行程开关。所述压板91上表面与卷筒4上钢丝绳5之间留有间隙,间隙的间距宽度为 $B\text{cm}$ , $B < A$ 。各所述直压柱塞式行程开关92、轴套式旋转编码器8、高精度电动升降台10、声光警报器11分别与PLC控制器6电连接,所述上位机12与PLC控制器通信连接。

[0030] 各所述直压柱塞式行程开关92均位于压板91的正下方;当压板91上表面不受外力时,各所述直压柱塞式行程开关92上的滚轮920均与压板91下表面相接触,但是压板91不对各所述直压柱塞式行程开关92上的滚轮920产生压力。具体地说,在钢丝绳5正常收卷(没有发生重叠、打结)时,钢丝绳5不会触碰到压板91,压板91在不受力时不对各所述直压柱塞式行程开关92上的滚轮920产生压力;而一旦卷筒4上的钢丝绳5发生返松,引起卷筒4上钢丝绳5发生重叠、打结,这时钢丝绳5会触碰到压板91,对压板91施加压力,使压板91向下移动而按压到直压柱塞式行程开关92,任意一个或多个直压柱塞式行程开关92被按压触发,则PLC控制器6控制电机2停机,PLC控制器6生成警报信息上报给上位机12,并且PLC控制器6控制声光报警器11发出警报,通知工作人员及时进行维修。

[0031] 上述电控卷扬机控制系统的控制方法包括卷扬机收卷的控制方法和卷扬机放卷的控制方法。

[0032] 其中,卷扬机收卷的控制方法为:

[0033] 钢丝绳5的直径为 $A\text{cm}$ ,通过轴套式旋转编码器8检测减速器3的输出轴转向以及旋转圈数数据并传输给PLC控制器6,卷筒体41上钢丝绳5每缠绕一层,减速器3的输出轴旋转 $m$ 圈, $m > 2$ ,减速器3的输出轴转向为正向旋转,则卷扬机收卷,卷扬机收卷时,电机的额定转速为 $K1$ ;

[0034] 卷筒体41上在缠绕第一层钢丝绳时,通过调节高精度电动升降台10使压板与第一

层钢丝绳之间的间隙宽度为 $B\text{cm}$ ,  $B < A$ ;

[0035] 当减速器的输出轴旋转 to 第 $m-d$ 圈时,  $1 \leq d \leq 0.5m$ , PLC控制器6控制电机2匀速减速, 减速器3的输出轴跟着匀速减速, 当减速器3的输出轴旋转 to 第 $m$ 圈完时, 减速器3的输出轴转速为0, 此时PLC控制器6控制高精度电动升降台10下降 $A\text{cm}$ , 当高精度电动升降台10下降完成后, PLC控制器6控制电机逐渐恢复额定转速 $K1$ , 卷筒体41上开始缠绕第21层钢丝绳;

[0036] 当减速器的输出轴旋转 to 第 $2m-d$ 圈时, PLC控制器6控制电机2匀速减速, 减速器3的输出轴跟着匀速减速, 当减速器3的输出轴旋转 to 第 $2m$ 圈完时, 减速器3的输出轴转速为0, 此时PLC控制器6控制高精度电动升降台10再下降 $A\text{cm}$ , 当高精度电动升降台10下降完成后, PLC控制器6控制电机逐渐恢复额定转速 $K1$ , 卷筒体41上开始缠绕第3层钢丝绳;

[0037] 以此类推, 当减速器的输出轴旋转 $nm-d$ 圈时,  $n$ 为正整数, PLC控制器6控制电机2匀速减速, 减速器3的输出轴跟着匀速减速, 当减速器3的输出轴旋转 to 第 $nm$ 圈完时, 减速器3的输出轴转速为0, 此时PLC控制器6控制高精度电动升降台10再下降 $A\text{cm}$ , 当高精度电动升降台10下降完成后, PLC控制器6控制电机逐渐恢复额定转速 $K1$ , 卷筒体41上开始缠绕第 $n+1$ 层钢丝绳;

[0038] 卷筒体41上在缠绕任意一层钢丝绳时, 若钢丝绳5触碰压板91按压任意一个或多个直压柱塞式行程开关92, 则PLC控制器6控制电机2停机, PLC控制器6生成警报信息上报给上位机12, 并且PLC控制器6控制声光报警器11发出警报, 通知工作人员及时进行维修。

[0039] 工作人员可以通过上位机12向PLC控制器6发送命令, 控制电机2启停、正转、反转, 从而控制卷扬机收卷或放卷, 但当任意一个或多个直压柱塞式行程开关92被按压触发时, PLC控制器6不能控制电机2启停、正转、反转, 只有在设备维修完, 即没有直压柱塞式行程开关92被按压触发时, PLC控制器6才能控制电机启停、正转、反转。

[0040] 卷扬机放卷的控制方法为:

[0041] 轴套式旋转编码器8检测减速器3的输出轴转向为反向旋转, 则卷扬机放卷, 卷扬机放卷时, 电机2保持的额定转速 $K2$ ; PLC控制器6内记录有减速器3的输出轴旋转圈数数据, 当减速器3的输出轴旋转圈数数据为 $nm-1$ 时, PLC控制器6控制高精度电动升降台10上升 $A\text{cm}$ ; 当减速器3的输出轴旋转圈数数据为 $(n-1)m-1$ 时, PLC控制器6控制高精度电动升降台10再上升 $A\text{cm}$ ; 当减速器3的输出轴旋转圈数数据为 $(n-2)m-1$ 时, PLC控制器6控制高精度电动升降台10再上升 $A\text{cm}$ ; 以此类推, 当减速器3的输出轴旋转圈数数据为 $m-1$ 时, PLC控制器6控制高精度电动升降台10再上升 $A\text{cm}$ 。当减速器3的输出轴旋转圈数数据为0, PLC控制器6控制电机2停机。

[0042] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明, 但所属领域的技术人员应该明白, 在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内, 在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化, 均为本发明的保护范围。



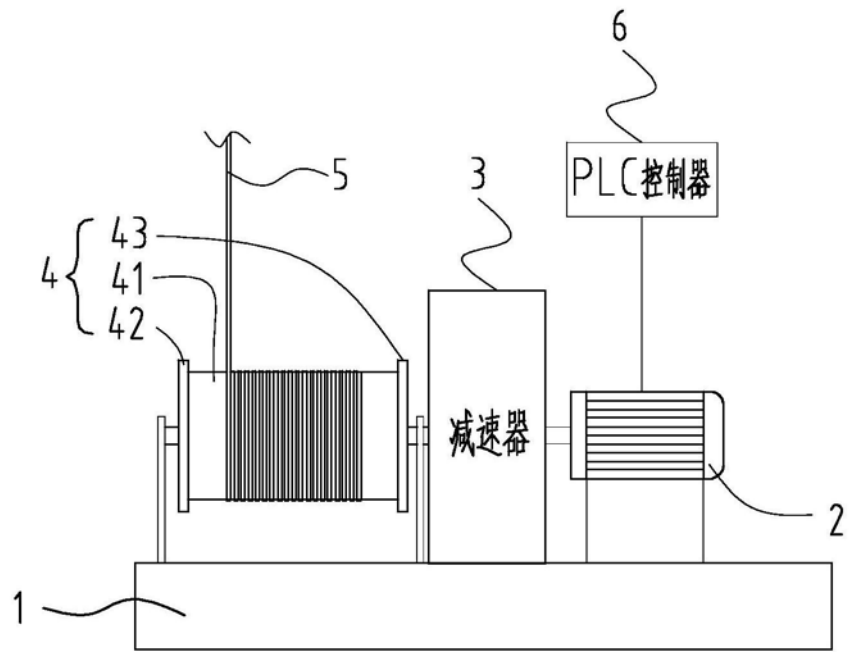


图1

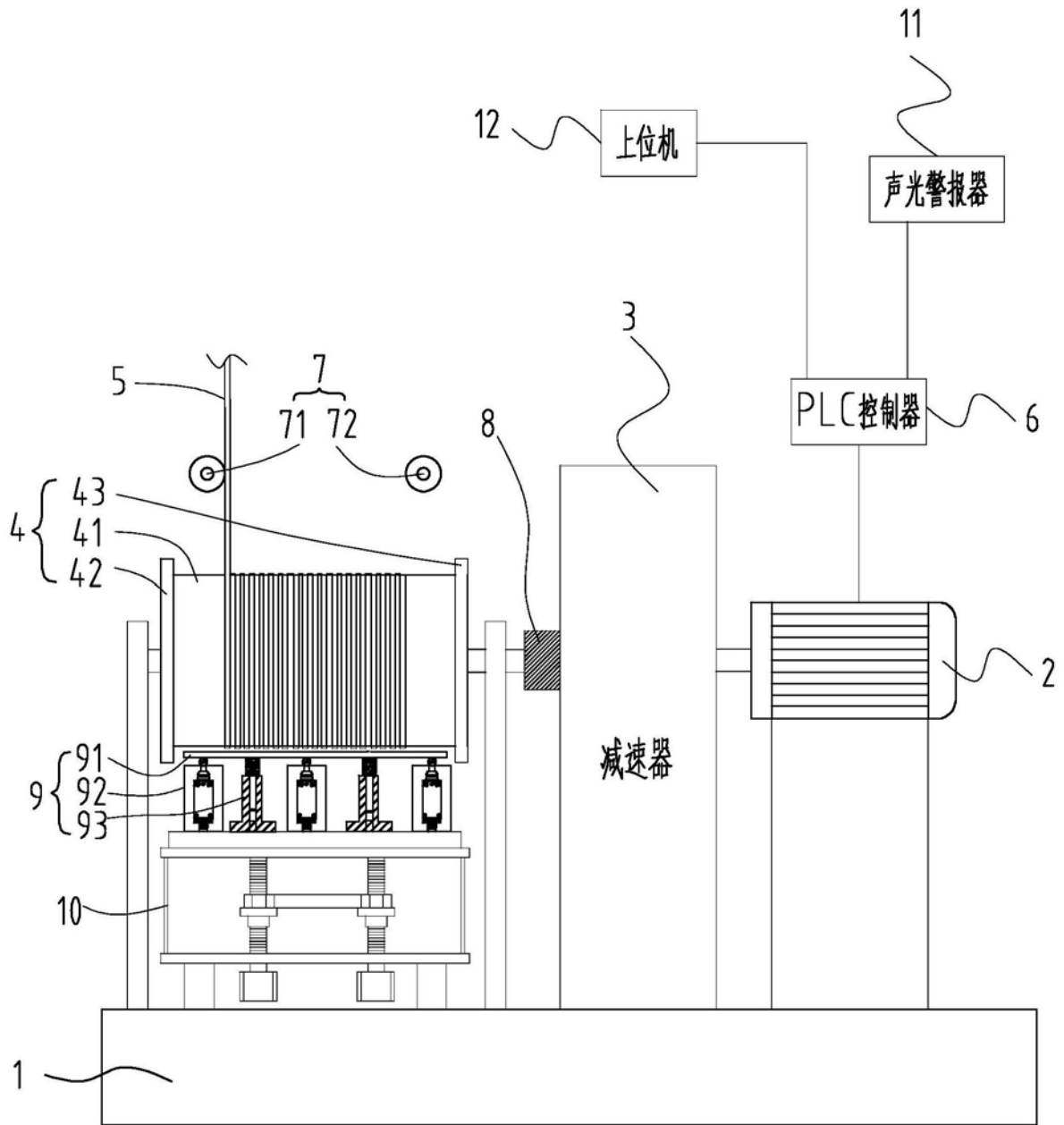


图2

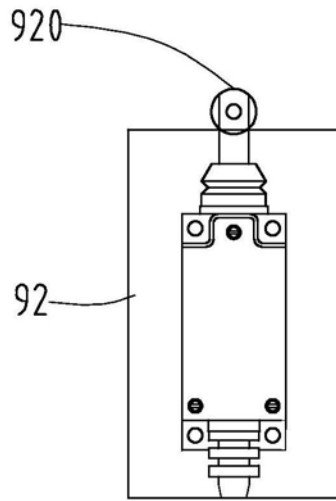


图3

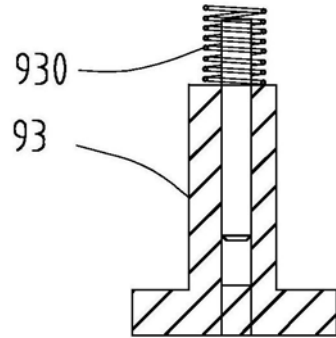


图4

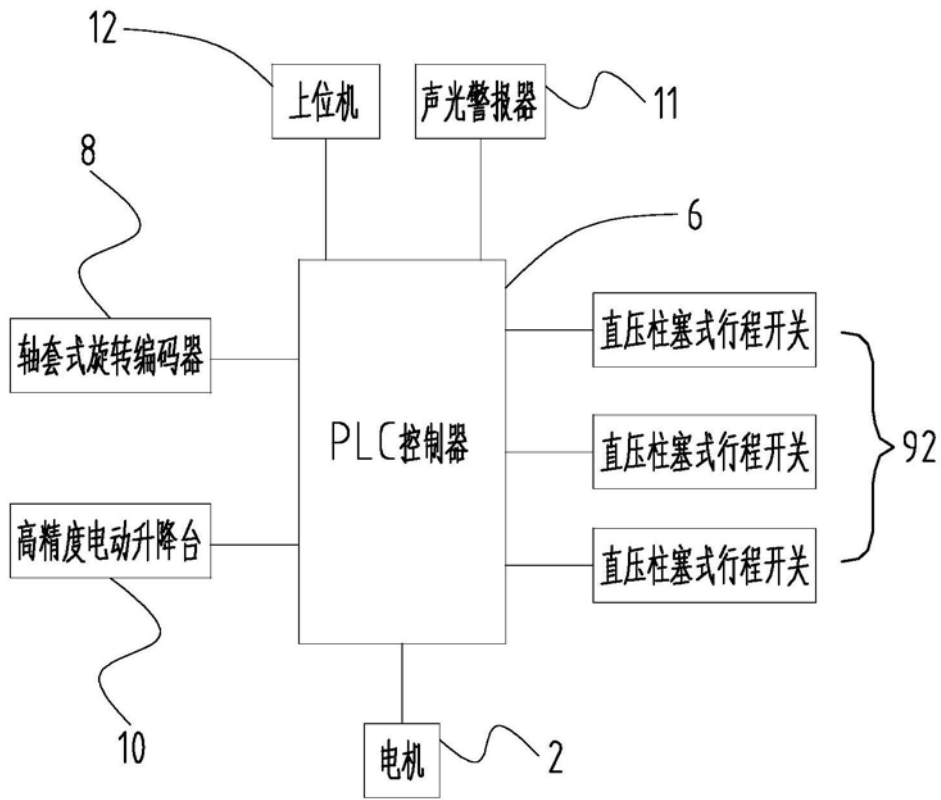


图5