



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107161766 A

(43)申请公布日 2017. 09. 15

(21)申请号 201710516443.X

(22)申请日 2017.06.29

(71)申请人 西安昱杰机电设备有限公司
地址 710000 陕西省西安市长安区航开路

(72)发明人 孔江波 刘博 陈喆 席小哲

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 罗磊

(51)Int.Cl.
B65H 26/00(2006.01)
B65H 26/06(2006.01)

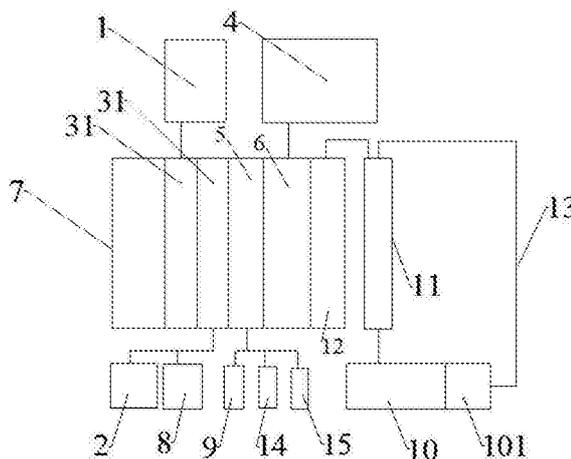
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种伺服收卷机的电气控制系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种伺服收卷机的电气控制系统,包括可编程控制器,可编程控制器上集成有数字量输入模块、数字量输出模块和高速脉冲输出模块,数字量输入模块通过导线连接有计米轮,可编程控制器插有通讯模块,通讯模块通过导线连接有人机交互界面,高速脉冲输出模块通过导线连接有伺服驱动器,伺服驱动器通过导线连接有收卷伺服电动机,数字量输入模块还通过导线分别连接有按钮、传感器,数字量输出模块通过导线分别连接有指示灯、电磁阀、继电器。解决了现有技术中存在的收卷速度慢、工作效率低的问题。本发明还公开了一种伺服收卷机的电气控制方法。



1. 一种伺服收卷机的电气控制系统,其特征在于,包括可编程控制器(7),所述可编程控制器(7)上集成有数字量输入模块(3)、数字量输出模块(5)和高速脉冲输出模块(12),所述数字量输入模块(3)通过导线连接有计米轮(1),所述可编程控制器(7)插有通讯模块(6),所述通讯模块(6)通过导线连接有人机交互界面(4),所述高速脉冲输出模块(12)通过导线连接有伺服驱动器(11),所述伺服驱动器(11)通过导线连接有收卷伺服电动机(10),所述数字量输入模块(3)还通过导线分别连接有按钮(2)、传感器(8),所述数字量输出模块(5)通过导线分别连接有指示灯(14)、电磁阀(15)、继电器(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种伺服收卷机的电气控制系统,其特征在于,所述数字量输入模块(3)包括高速计数输入通道(31)和数字量输入通道(32),所述高速计数输入通道(31)通过导线连接计米轮(1),所述按钮(2)、传感器(8)分别通过导线连接数字量输入通道(32)。

3. 根据权利要求2所述的一种伺服收卷机的电气控制系统,其特征在于,所述收卷伺服电动机(10)上安装有编码器(101),所述伺服驱动器(11)通过导线连接收卷伺服电动机(10),所述编码器(101)通过编码器反馈线缆(13)连接所述伺服驱动器(11)。

4. 根据权利要求3所述的一种伺服收卷机的电气控制系统,其特征在于,所述传感器(8)包括收卷轴定位传感器(81)、壁纸插入检测传感器(82)、收卷轴伸出检测传感器(83)、收卷轴缩回检测传感器(84)、送料气缸送料到位检测传感器(85)。

5. 根据权利要求4所述的一种伺服收卷机的电气控制系统,其特征在于,所述收卷伺服电动机(10)传动连接收卷轴(16),收卷轴(16)上设置有收卷插槽(26),壁纸插入检测传感器(82)收卷插槽(26)内,收卷轴定位传感器(81)用来检测收卷轴的位置,收卷轴伸出检测传感器(83)和收卷轴缩回检测传感器(84)分别安装在收卷轴伸出和缩回的极限位置处,送料气缸送料到位传感器(85)安装在送料气缸伸出的极限位置处。

6. 一种伺服收卷机的电气控制方法,其特征在于,采用如权利要求3所述的一种伺服收卷机的电气控制系统,

未启动时,先通过人机交互界面(4)设定定位速度、收卷速度、收卷减速速度、计米减速长度,计米长度;

启动后,牵引压辊(17)下压,收卷伺服电机(10)以设定的定位速度旋转,当收卷轴定位传感器(81)检测到信号,收卷伺服电机(10)停止旋转,可编程控制器7储存当前定位位置,完成首次定位;当完成第一次定位后,在收卷轴缩回检测传感器(84)有信号的情况下,牵引送料气缸(18)送料,当送料气缸送料到位检测传感器(85)检测到信号或者壁纸插入检测传感器(82)检测到信号时,牵引压辊(17)离压,牵引送料气缸(18)退回,同时,当壁纸插入检测传感器(82)检测到信号时,收卷伺服电机(10)以设定的收卷速度开始收料,当收卷长度到达计米减速长度设定的长度时,收卷伺服电机(10)减速至设定的收卷减速后的速度,当到达设定的计米长度时,伺服驱动器驱动收卷伺服电机停止旋转,牵引压辊(17)合压,裁刀19进行裁切动作,同时,如果收卷轴缩回检测传感器(84)有信号时,可编程控制器(7)内部计米存储区数据清零,收卷轴(16)返回,在返回的同时收卷轴(16)会根据当前可编程控制器7内部存储区的经过值,进行计算完成二次定位动作,定位动作完成后,开始送料,不断重复以上动作,实现自动连续收卷动作。

7. 根据权利要求6所述的一种伺服收卷机的电气控制方法,其特征在于,所述设定的定

位速度、收卷速度、收卷减速后的速度为：

设定收卷伺服电机(10)的当前转速为V,单位为r/min,可编程控制器(7)发送的目标脉冲频率为S,收卷伺服电机(10)转动一周所需要的脉冲数为P,则 $V=S/P$;设定定位速度为额定转速的2/3;收卷速度为额定转速的90%,收卷减速的速度为额定转速的2/3。

8.根据权利要求7所述的一种伺服收卷机的电气控制方法,其特征在于,所述的计米减速长度为计米长度的90%。

9.根据权利要求8所述的一种伺服收卷机的电气控制方法,其特征在于,对所述计米长度的计算是:根据计米轮的编码器脉冲数及计米轮的周长进行计算,当前计米长度=计米轮编码器读数÷计米轮编码器脉冲数×计米轮周长×微调系数。

10.根据权利要求9所述的一种伺服收卷机的电气控制方法,其特征在于,对所述收卷伺服电机(10)转动一周所需要的脉冲数P的计算为:

记收卷伺服电机(10)转动一周编码器(101)输出脉冲数为C,收卷伺服电机(10)转动一周可编程控制器需要发出的脉冲数为Q,收卷伺服电机(10)与收卷轴之间的减速比为M,则:

$$Q \cdot G = C \cdot N,$$

其中,C为伺服电机的分辨率,N为电机转动的圈数, $N=1$;则有 $Q=C/G$;从而得出:

$$P=Q \cdot M=C \cdot M/G。$$

一种伺服收卷机的电气控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于壁纸印刷设备控制系统技术领域,涉及一种伺服收卷机的电气控制系统,本发明还涉及一种伺服收卷机的电气控制方法。

背景技术

[0002] 壁纸是一种应用较广泛的室内装修材料,不同于乳胶漆的单一、冷淡,壁纸具有色彩多样、图案丰富、施工方便、安全环保、价格优惠等多种其它室内装饰材料所无法比拟的优点,因其具有一定的强度和美观的外表及较强的抗水性能,成为家装及酒店装修的主要来源,壁纸的生产过程为:原材料通过涂布PVC、凹版印刷、圆网印刷、高温发泡、压花、冷却等不同工序加工处理,为便于运输、工人施工,壁纸的最后工序则是定长收卷、裁切、包装出厂。近年来,收卷机的样式多种多样,机械部件业已成熟,现有的收卷机的机械结构主要包括机架、计米装置、送料组、压辊组,裁刀组,收卷棍组、前后挡板组、接料盘、卷紧组是沿进料方向依次排列,并且他们之间配合运动,同时还提供了卷紧部,让掉落下来的小卷自动卷紧,为后续的安装做好准备,但因电控系统配置较低,导致收卷速度慢、工作效率低,整机只能在50m/min的速度下运行,无法满足全伺服电子轴型设备的速度要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种伺服收卷机的电气控制系统,解决了现有技术中存在的收卷速度慢、工作效率低的问题。

[0004] 本发明还涉及一种伺服收卷机的电气控制方法。

[0005] 本发明所采用的第一种技术方案是,一种伺服收卷机的电气控制系统,包括可编程控制器,可编程控制器上集成有数字量输入模块、数字量输出模块和高速脉冲输出模块,数字量输入模块通过导线连接有计米轮,可编程控制器插有通讯模块,通讯模块通过导线连接有人机交互界面,高速脉冲输出模块通过导线连接有伺服驱动器,伺服驱动器通过导线连接有收卷伺服电动机,数字量输入模块还通过导线分别连接有按钮、传感器,数字量输出模块通过导线分别连接有指示灯、电磁阀、继电器。

[0006] 本发明第一种技术方案的特点还在于,

[0007] 数字量输入模块包括高速计数输入通道和数字量输入通道,高速计数输入通道通过导线连接计米轮,按钮、传感器分别通过导线连接数字量输入通道。

[0008] 收卷伺服电动机上安装有编码器,伺服驱动器通过导线连接收卷伺服电动机,编码器通过编码器反馈线缆连接伺服驱动器。

[0009] 传感器包括收卷轴定位传感器、壁纸插入检测传感器、收卷轴伸出检测传感器、收卷轴缩回检测传感器、送料气缸送料到位检测传感器。

[0010] 收卷伺服电动机通过传动连接收卷轴,收卷轴上设置有收卷插槽,壁纸插入检测传感器收卷插槽内,收卷轴定位传感器用来检测收卷轴的位置,收卷轴伸出检测传感器和收卷轴缩回检测传感器分别安装在收卷轴伸出和缩回的极限位置处,送料气缸送料到位传

传感器安装在送料气缸伸出的极限位置处。

[0011] 本发明采用的第二种技术方案是,一种伺服收卷机的电气控制方法,采用一种伺服收卷机的电气控制系统,

[0012] 未启动时,先通过人机交互界面设定定位速度、收卷速度、收卷减速速度、计米减速长度,计米长度;

[0013] 启动后,牵引压辊下压,收卷伺服电机以设定的定位速度旋转,当收卷轴定位传感器检测到信号,收卷伺服电机停止旋转,此时,可编程控制器储存当前定位位置,完成首次定位;当完成第一次定位后,在收卷轴缩回检测传感器有信号的情况下,牵引送料气缸送料,当送料气缸送料到位检测传感器检测到信号或者壁纸插入检测传感器检测到信号时,牵引压辊离压,牵引送料气缸退回,同时,当壁纸插入检测传感器检测到信号时,收卷伺服电机以设定的收卷速度开始收料,当收卷长度到达计米减速长度设定的长度时,收卷伺服电机减速至设定的收卷减速速度,当到达设定的计米长度时,收卷伺服电机停止旋转,牵引压辊合压,裁刀进行裁切动作,同时,如果收卷轴缩回检测传感器有信号时,可编程控制器内部计米存储区数据清零,收卷轴返回,在返回的同时收卷轴会根据当前可编程控制器内部存储区的经过值,进行计算完成二次定位动作,定位动作完成后,开始送料,不断重复以上动作,实现自动连续收卷动作。

[0014] 设定的定位速度、收卷速度、收卷减速速度为:

[0015] 设定收卷伺服电机当前转速为V,单位为r/min,可编程控制器发送的目标脉冲频率为S,收卷伺服电机转动一周所需要的脉冲数为P,则 $V=S/P$;

[0016] 设定定位速度为伺服电机额定转速的2/3;收卷速度为额定转速的90%,收卷减速速度为额定转速的2/3;计米减速长度为计米长度的90%。

[0017] 对计米长度的计算是:根据计米轮的编码器脉冲数及计米轮的周长进行计算,当前计米长度=计米轮编码器读数÷计米轮编码器脉冲数×计米轮周长×微调系数。

[0018] 对收卷伺服电机转动一周所需要的脉冲数P的计算为:

[0019] 记收卷伺服电机转动一周编码器输出脉冲数为C,收卷伺服电机转动一周可编程控制器需要发出的脉冲数为Q,收卷伺服电机与收卷轴之间的减速比为M,则:

[0020] $Q \cdot G = C \cdot N$,

[0021] 其中,C为伺服电机的分辨率,N为电机转动的圈数, $N=$;则有 $Q=C/G$;从而得出:

[0022] $P=Q \cdot M=C \cdot M/G$ 。

[0023] 本发明的有益效果是

[0024] 1)简单可控,收卷时间短,控制精度高。采用安川额定转速为3000转/分伺服电机,松下FX-P系列PLC,步进指令、脉冲指令控制,收卷时间仅为2S-3S;伺服电机,抗干扰能力强,可靠性高,响应速度快,控制精度高。

[0025] 传统定位利用两个定位传感器进行位置反馈,由于受传感器响应时间的影响,每次定位可能存在误差,一旦定位误差大,就会存在送料无法准确送入收卷轴的插孔中,导致卡纸,从而浪费了工人的收卷效率,也加大了在排除卡纸过程中的安全隐患。采用本发明高速收卷机电控系统,由原来的定位需要两个传感器每定一次位置需要采集一次传感器位置数据,减少到只用一个传感器,且在初次上电,采集一次传感器位置数据,进行零位记忆功能,这样大大减少了每次定位传感器响应速度滞后引起的定位不准问题,加之伺服电机又

是通过高分辨率的编码器对当前位置进行计算,大大提高了电机转动精度。伺服的加入让电机的相应速度也大大提高,停机送料伺服电机响应速度约为1ms,和变频电机相比大大提高了响应速度;

[0026] 2) 人机交流。高速收卷控制系统,采用的人机界员控制与监视,画面色彩绚丽,精致的外观与设备完美结合。

[0027] 3) 计米精度提高。原有计米轮采用计米轮+计米控制器对收卷过程进行实时计米判断,且采用300脉冲的计米轮进行控制。由于计米轮的脉冲数较少,计米精度就会相对较差。本发明把原有的计米轮更换成300脉冲的计米轮进行控制计算,且直接将计米轮发出的脉冲数送入PLC高速计数器通道,进行PLC内部计算省去了原有操作面板的计米控制器装置,改良后计米由原来的误差 $\pm 3\text{cm}$ 提高到现在的误差为 $\pm 0.5\text{cm}$;

[0028] 4) 收卷速度大幅提升。系统改良后可实现1分钟10卷的收卷速度,将收卷能力由原来的壁纸印刷速度40-50米/分钟,提高到现在80-90米/分钟,大大提高了印刷机的开机印刷允许速度。

附图说明

[0029] 图1是本发明一种伺服收卷机的电气控制系统的控制图;

[0030] 图2是本发明一种伺服收卷机的电气控制系统控制对象的机械结构示意图;

[0031] 图3是图2的左视图;

[0032] 图4是本发明一种伺服收卷机的电气控制系统控制对象的壁纸传输图。

[0033] 图中,1.计米轮,2.按钮,3.数字量输入模块,4.人机交互界面,5.数字量输出模块,6.通讯模块,7.可编程控制器,8.传感器,9.继电器,10.收卷伺服电动机,11.伺服驱动器,12.高速脉冲输出模块,13.编码器反馈线缆,14.指示灯,15.电磁阀,16.收卷轴,17.牵引压辊,18.牵引送料气缸,19.裁刀,20.收卷轴插入推出气缸,21.传动带,22.中间过度轴,23.压辊气缸,24.收卷轴气缸,25.传料带,26.收卷插槽;

[0034] 31.高速计数输入通道,32.数字量输入通道;

[0035] 81.收卷轴定位传感器,82.壁纸插入检测传感器,83.收卷轴伸出检测传感器,84.收卷轴缩回检测传感器,85.送料气缸送料到位检测传感器;

[0036] 101.编码器。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0038] 本发明的一种伺服收卷机的电气控制系统,如图1所示,包括可编程控制器7,可编程控制器7上集成有数字量输入模块3、数字量输出模块5和高速脉冲输出模块12,数字量输入模块3通过导线连接有计米轮1,可编程控制器7插有通讯模块6,通讯模块6通过导线连接有人机交互界面4,高速脉冲输出模块12通过导线连接有伺服驱动器11,伺服驱动器11通过导线连接有收卷伺服电动机10,数字量输入模块3还通过导线分别连接有按钮2、传感器8,数字量输出模块5通过导线分别连接有指示灯14、电磁阀15、继电器9。

[0039] 数字量输入模块3包括高速计数输入通道31和数字量输入通道32,高速计数输入通道31通过导线连接计米轮1,按钮2、传感器8分别通过导线连接数字量输入通道32。

[0040] 收卷伺服电动机10上安装有编码器101,伺服驱动器11通过导线连接收卷伺服电动机10,编码器101通过编码器反馈线缆13连接伺服驱动器11。

[0041] 传感器8包括收卷轴定位传感器81、壁纸插入检测传感器82、收卷轴伸出检测传感器83、收卷轴缩回检测传感器84、送料气缸送料到位检测传感器85。

[0042] 收卷伺服电动机10传动连接收卷轴16,收卷轴16上设置有收卷插槽26,壁纸插入检测传感器82收卷插槽26内,收卷轴定位传感器81用来检测收卷轴的位置,收卷轴伸出检测传感器83和收卷轴缩回检测传感器84分别安装在收卷轴伸出和缩回的极限位置处,送料气缸送料到位传感器85安装在送料气缸伸出的极限位置处。

[0043] 如图2-3所示,本发明的收卷伺服电动机10通过传动带21和中间过度轴22来传动连接收卷轴16的。

[0044] 本发明的牵引压辊17通过压辊气缸23实现下压。

[0045] 本发明收卷轴16的伸出和缩回依赖于与收卷轴16连接的收卷轴气缸24的运动实现。

[0046] 本发明的伺服驱动器11采用安川7系控制器,用它来驱动整个收卷过程中的伺服电机,伺服驱动器11的作用是给收卷伺服电动机10提供动力,并接受来至PLC的脉冲指令,完成定位,收卷提速、减速、停车等一些列动作。

[0047] 本发明的可编程控制器7采用日本松下FX系列PLC,通过编写步进程序,计米程序,脉冲定位程序等。完成整个控制过程。控制本体自带高速计数输入通道,高速脉冲输出通道,结构紧凑,为走脉冲控制模式提供了条件。

[0048] 本发明的计米轮1采用300脉冲计米轮,作用是给可编程控制器提供脉冲计米数据。

[0049] 本发明传感器8的作用是给PLC提供判断条件,让程序知道目前的工作状态,为步进控制做好条件。

[0050] 本发明收卷伺服电动机10的作用是为整个收卷机提供动力。

[0051] 本发明的人机交互界面是用来监控整个收卷过程的状态和收卷参数设置。

[0052] 本发明的一种伺服收卷机的电气控制方法,采用一种伺服收卷机的电气控制系统,

[0053] 未启动时,先通过人机交互界面4设定定位速度、收卷速度、收卷减速后的速度、计米减速长度,计米长度;

[0054] 启动后,牵引压辊17下压,收卷伺服电机10以设定的定位速度旋转,当收卷轴定位传感器81检测到信号,伺服驱动器11控制收卷伺服电机10停止旋转,此时,可编程控制器7储存当前定位位置,实现对收卷轴16插入位置进行定位,完成首次定位;当完成第一次定位后,在收卷轴缩回检测传感器84有信号的情况下,牵引送料气缸18送料,当送料气缸送料到位检测传感器85检测到信号或者壁纸插入检测传感器82检测到信号时,牵引压辊17离压,牵引送料气缸18退回,同时,当壁纸插入检测传感器82检测到信号时,收卷伺服电机10以设定的收卷速度开始收料,当收卷长度到达计米减速长度设定的长度时,收卷伺服电机10减速至设定的收卷减速后的速度,当到达设定的计米长度时,收卷伺服电机停止旋转,牵引压辊17合压,如图4示,裁刀19进行裁切动作,同时,如果收卷轴缩回检测传感器有信号时,可编程控制器内部计米存储区数据清零,收卷轴16返回,在返回的同时收卷轴16会根据当前

可编程控制器7内部存储区的经过值,进行计算完成二次定位动作,定位动作完成后,开始送料,不断重复以上动作,实现自动连续收卷动作。

[0055] 如图4所示,来料通过传料带25传输。

[0056] 如果收卷过程中遇到需要暂停收卷的情况,只需按下暂停按钮14,收卷暂停,暂停指示灯亮,再次按下暂停时,指示灯熄灭,继续收料。

[0057] 设定的定位速度、收卷速度、收卷减速后的速度为:

[0058] 记收卷伺服电机10的当前转速为V,单位为r/min,可编程控制器7发送的目标脉冲频率为S,收卷伺服电机10转动一周所需要的脉冲数为P,则 $V=S/P$;设定定位速度为额定转速的2/3;收卷速度为额定转速的90%,收卷减速的速度为额定转速的2/3。

[0059] 计米减速长度为计米长度的90%。

[0060] 对计米长度的计算是:根据计米轮的编码器脉冲数及计米轮的周长进行计算,当前计米长度=计米轮编码器读数÷计米轮编码器脉冲数×计米轮周长×微调系数。

[0061] 对收卷伺服电机10转动一周所需要的脉冲数P的计算为:

[0062] 记收卷伺服电机10转动一周编码器101输出脉冲数为C,收卷伺服电机10转动一周可编程控制器需要发出的脉冲数为Q,收卷伺服电机10与收卷轴之间的减速比为M,则:

[0063] $Q \cdot G = C \cdot N$,

[0064] 其中,C为伺服电机的分辨率,N为电机转动的圈数, $N=1$;则有 $Q=C/G$;从而得出:

[0065] $P=Q \cdot M=C \cdot M/G$ 。

[0066] 本发明的一种伺服收卷机的电气控制方法,首次启动时,可编程控制器7对收卷轴16插入位置进行定位,并把插入位置经过值的脉冲数写入控制器进行保存,作为定位点脉冲数记忆。定位完成后,开始收卷,收卷的长度会根据计米轮采集上来的脉冲数与设定的计米长度换算后的脉冲数进行比较,当达到设定的计米减速长度时进行减速,到达设定计米长度后会有一个脉冲经过值DT90300存储在数据区,此时用经过值DT90300除以收卷轴转动一圈需要的脉冲数DT100所得余数与DT100比较,差多少补多少,补得脉冲数即完成第二次定位,以此类推。

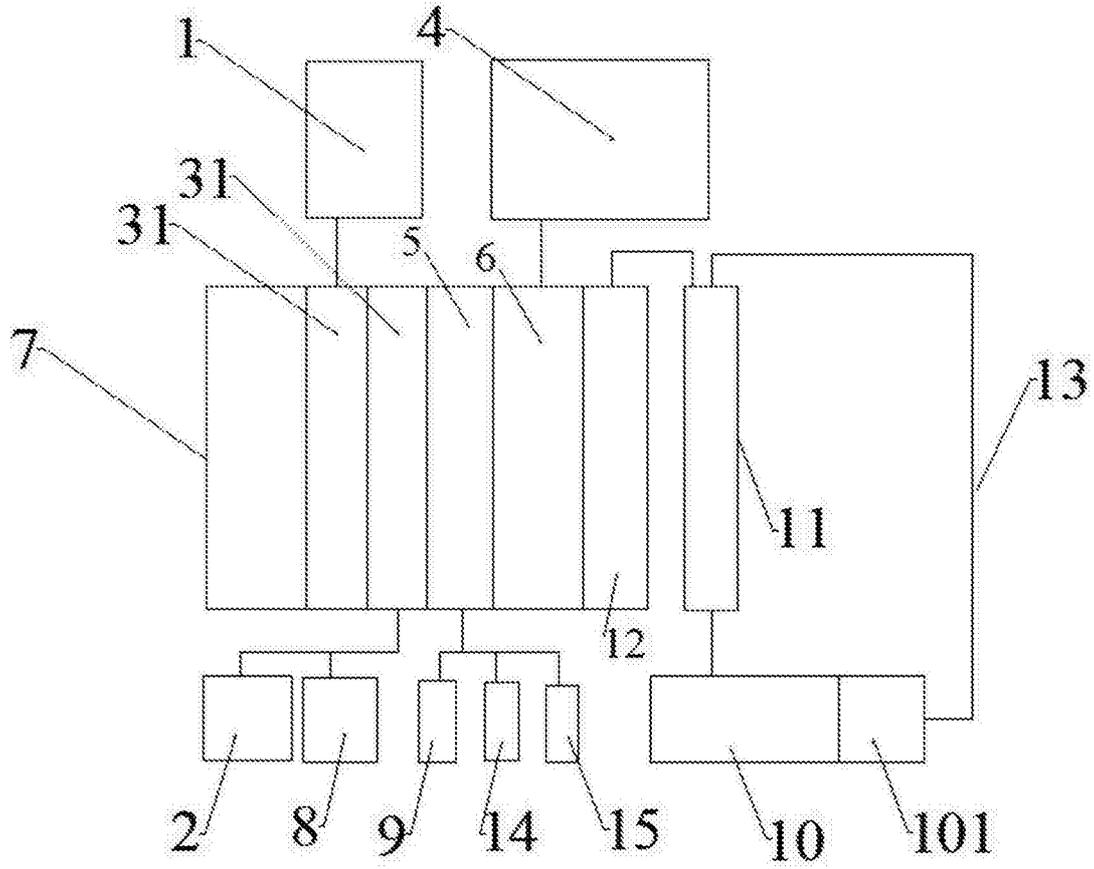


图1

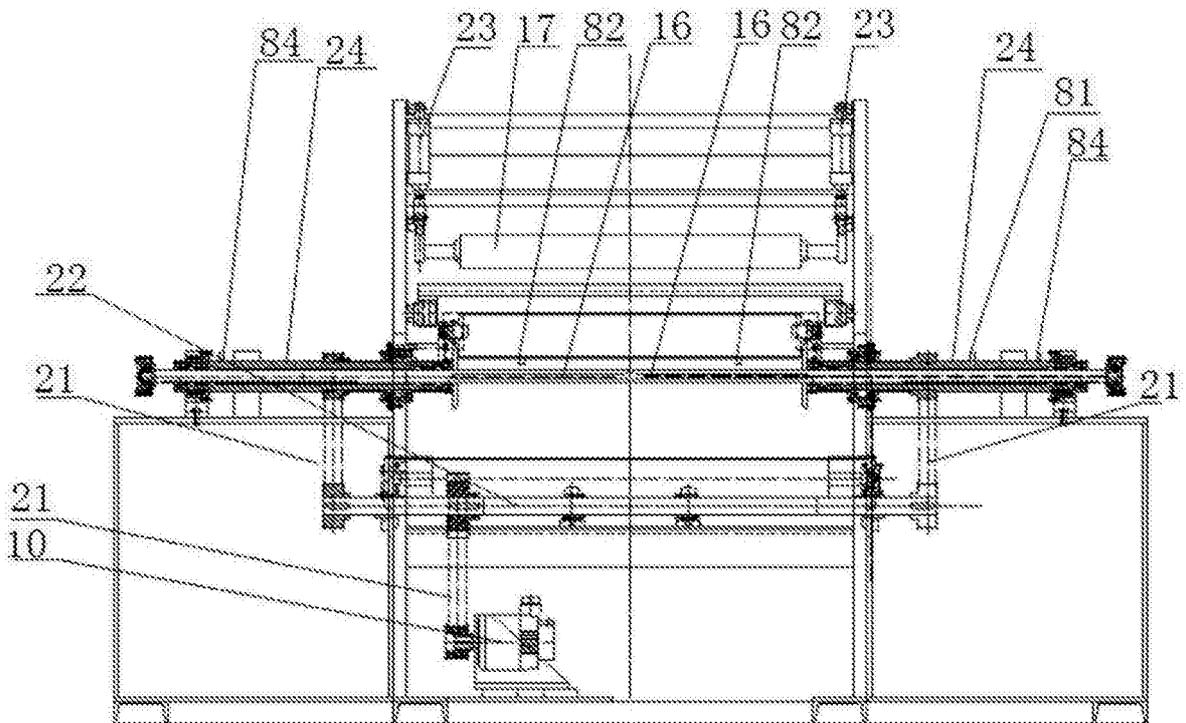


图2

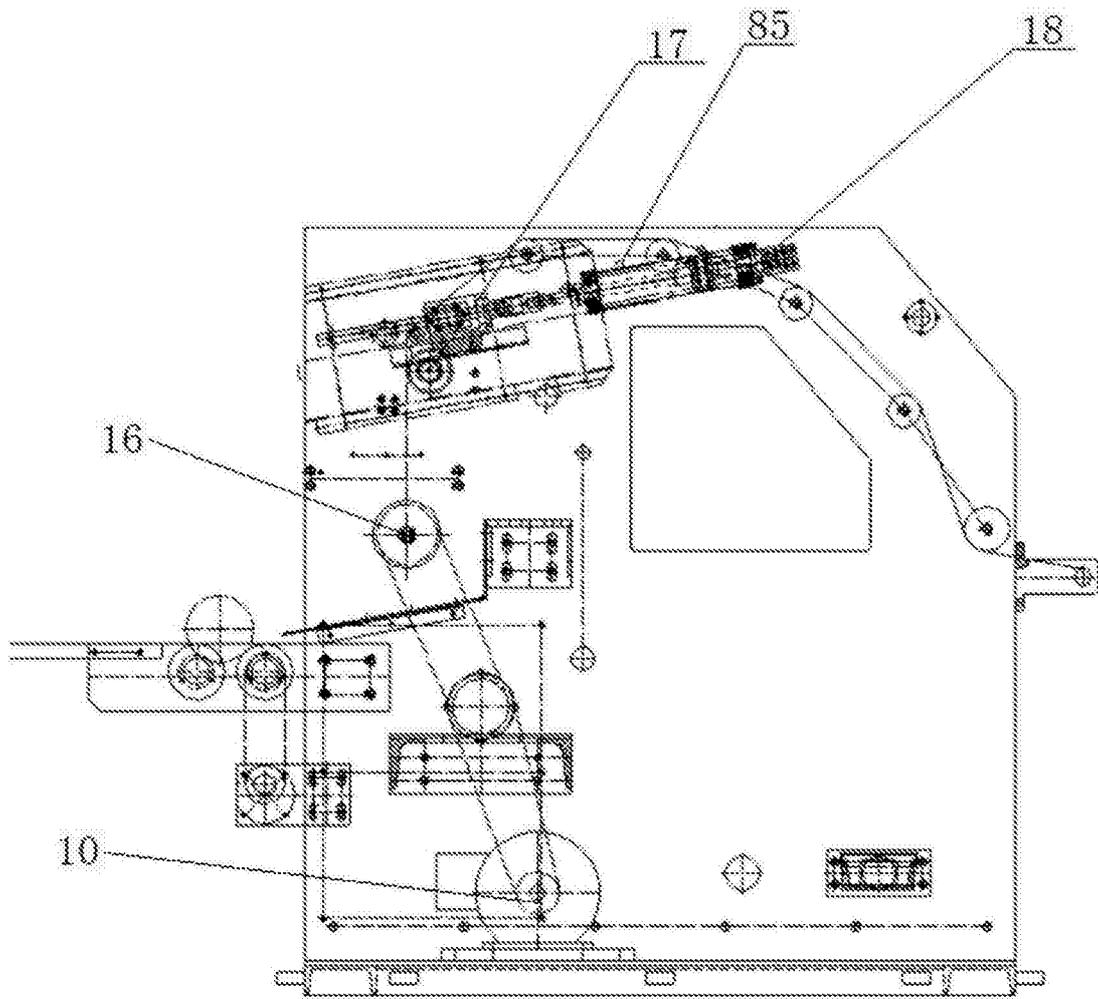


图3

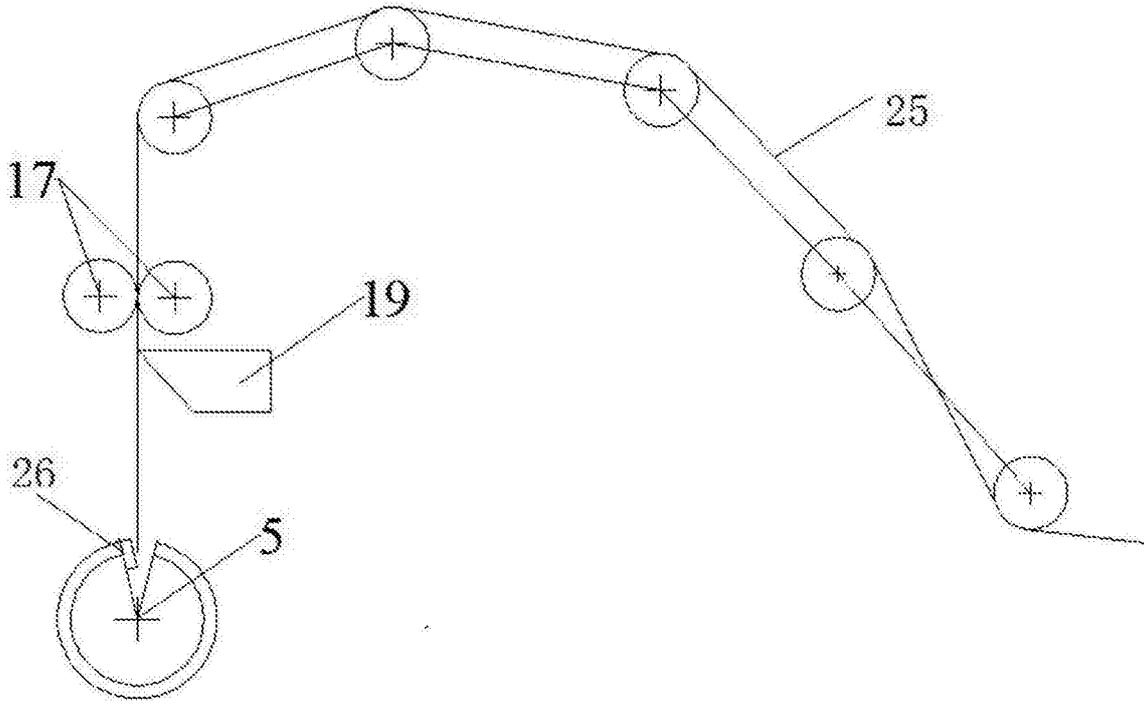


图4