



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103901853 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201410124414.5

(22)申请日 2014.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103901853 A

(43)申请公布日 2014.07.02

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 张铁 罗业才 邹焱飏

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

(56)对比文件

EP 1081259 A1,2001.03.07,

CN 101560705 A,2009.10.21,

刘金华等.空气包覆纱机精密卷绕控制系统
的设计与实现.《自动化与仪表》.2013,第28卷
(第8期),26-29、37.

刘金华等.空气包覆纱机分布式控制系统设
计.《制造业自动化》.2013,第35卷(第3期),18-
21.

审查员 王涛

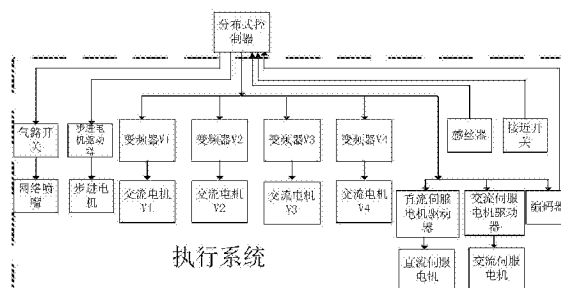
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种应用于空气包覆纱机的单锭单控控制
系统及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种应用于空气包覆纱机的
单锭单控控制系统,包括上位机、分布式控制
器和执行系统;本发明还公开了一种应用于空气
包覆纱机的单锭单控控制系统的控制方法,包
括以下步骤:1、上位机设置工艺参数并发给
分布式控制器;2、判断是否有数据;3、计算
各个电机转速;4、把卷筒夹在夹臂上;5、
启动运转开关;6、监测电机运转是否正常
或纱线是否断掉;7、启动监纱开关;8、
判断摆梭是否在零位;9、监测监纱传感器
工作是否正常;10、计算纱线厚度;11、
计算摆梭动程和直流伺服电机速度;12、
判断脉冲数是否到达预设值;13、当纱线
绕满时更换卷筒,执行步骤1至12。具有精
度高和生产效率高等优点。



1.一种应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统,其特征在于,包括:上位机、分布式控制器和执行系统;

所述执行系统包括:变频器、交流电机、步进电机、步进电机驱动器、交流伺服电机、交流伺服电机驱动器、直流伺服电机、直流伺服电机驱动器、感丝器、编码器、接近开关、气路开关及和网络喷嘴;

所述的上位机与分布式控制器的一端相连接,所述的变频器的一端、步进电机驱动器的一端、交流伺服电机驱动器的一端、直流伺服电机驱动器的一端、感丝器、接近开关、编码器和气路开关的一端均与分布式控制器的另一端相连接;所述的变频器的另一端与交流电机相连接;所述的步进电机驱动器的另一端与步进电机相连,用于驱动步进电机;所述交流伺服电机驱动器的另一端与交流伺服电机相连,用于驱动交流伺服电机;所述直流伺服电机驱动器的另一端与直流伺服电机相连,用于驱动直流伺服电机;所述气路开关的另一端与网络喷嘴相连接;

上位机发出控制信号并控制空气包覆纱机将控制信号发送给分布式控制器,所述控制信号中具有工艺参数,分布式控制器根据工艺参数计算出交流电机、交流伺服电机、直流伺服电机和步进电机的转速,当卷筒上绕制的纱线增多时,夹臂向上旋转的角度增大;通过固定在夹臂轴的编码器将夹臂旋转的角度值传送回分布式控制器,分布式控制器通过编码器的返回值重新计算直流伺服电机转速;如果在包覆纱线过程中出现纱线断掉或摆梭超过左右极限,监纱传感器和左右极限传感器将信号发送给分布式控制器,分布式控制器停止交流电机、交流伺服电机、直流伺服电机和步进电机运转;

所述的空气包覆纱机包括:牵伸辊、主包覆辊、夹具、左极限传感器、零点传感器、导丝轮、钢丝绳、钢丝轮、交流伺服电机、摆梭、卷筒、右极限传感器、同步轮、同步带、直流伺服电机、感丝器、编码器、夹臂轴和夹臂;钢丝轮上缠绕有钢丝绳,钢丝绳与导丝轮活动连接,所述导丝用于支撑钢丝绳,所述钢丝绳上固定有摆梭,交流伺服电机与钢丝轮固定连接,交流伺服电机的正反转带动摆梭的左右运动;编码器固定在夹臂轴上,夹臂的一端铰接在夹臂轴上,夹臂的上摆带动夹臂轴转动,从而带动编码器的转动;

其特征在于,包括以下步骤:

(1)上位机设置空气包覆纱机的工艺参数,依据RS485、Modbus协议将数据发送到分布式控制器,如果分布式控制器收到发送的工艺参数,则执行步骤(3),否则,执行步骤(1),上位机重新发送数据;

(2)分布式控制器判断是否有收到上位机发送过来的数据,如果有收到上位机发送过来的数据,则执行步骤(3),否则,执行步骤(1);

(3)根据上位机发送的空气包覆纱机的工艺参数和数据,分布式控制器计算出交流电机的转速、交直流伺服电机的转速和步进电机的转速;

(4)将纱线以退绕的方向在牵伸辊、主包覆辊和卷筒上均绕八圈,再经过监纱传感器,最后把卷筒装夹在夹臂上;

(5)启动运转开关;

(6)查看各个电机是否运转正常,绕制的纱线是否有断掉,如果纱线有断掉,则执行步骤(4),否则,执行步骤(7);

(7)启动监纱开关;

(8)分布式控制器判断摆梭是否在零位,如果摆梭在零位,则交流电机、直流伺服电机、交流伺服电机和步进电机一起启动,如果不在零位,只启动交流伺服电机以低速运转到零位;然后交流电机、直流伺服电机、交流伺服电机和步进电机再一起启动;

(9)在绕线过程中检测监纱传感器工作是否正常,如果正常,则执行步骤(10),否则,执行步骤(4);

(10)通过固定在夹臂轴上的编码器测量夹臂旋转的角度,根据测量出的夹臂旋转的角度,计算出绕制卷筒上纱线的厚度;

(11)把编码器测量出的脉冲数反馈到分布式控制器,然后分布式控制器计算出摆梭的动程以及直流伺服电机的速度,所述编码器固定在夹臂旋转轴上;

(12)分布式控制器判断编码器测量出的脉冲数是否到达预设值,如果达到,则执行步骤(13),否则,执行步骤(11);

(13)当卷筒上纱线绕满时,打开夹具,更换卷筒,再执行步骤(1)至(12)。

2.根据权利要求1的应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统,其特征在于,所述的上位机为触摸屏,所述的触摸屏用于设置绕制纱线的工艺参数、查看纱线绕制的进度以及查看系统的报错,所述触摸屏与分布式控制器之间通过RS485总线连接,所述触摸屏与分布式控制器之间通过Modbus协议进行通信。

3.根据权利要求2所述的应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统,其特征在于,所述分布式控制器用于接收触摸屏发送的数据、感丝器发送的信号、编码器发送的信号和接近开关发送的信号,并按需要计算相关数据以及控制变频器、交流伺服电机驱动器、直流伺服电机驱动器和步进电机驱动器。

4.根据权利要求1所述的应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统,其特征在于,所述直流伺服电机通过同步轮同步带来带动卷绕结构转动,所述的卷绕结构为卷筒;所述的编码器用于测量绕制在卷筒上的包覆纱线的厚度,得到厚度数据,根据测量的厚度数据调节直流伺服电机的卷速;所述的交流伺服电机通过排线结构进行排线,所述排线结构包括钢丝绳、摆梭、钢丝轮和导丝轮,所述钢丝绳带动摆梭来回摆动;所述分布式控制器控制直流伺服电机和交流伺服电机,通过所述直流伺服电机带动卷筒卷动和交流伺服电机带动摆梭左右运动来进行绕线;所述的感丝器用于监视纱线是否断掉,如果纱线断掉,则报警,使设备停止运转;所述的接近开关安装在排线结构上,用于限制摆梭来回摆动的范围位于摆幅的限位内,如果摆梭的摆幅超出限位,则设备停止运转;所述的气路开关控制网络喷嘴的启动与停止,网络喷嘴用于包覆纱线。

一种应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种纺织行业空气包覆纱机技术,特别涉及一种应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 空气包覆纱机是一种纱线加工机器,它把从氨纶喂入装置中输送出来的氨纶以一定的牵伸比与无捻长丝(锦纶/涤纶DTY)经过空气包覆装置在压缩空气作用下网络包缠,使两根或更多根具有不同物性的纤维交缠形成一根纱线——空气包覆纱。国内现有的空气包覆纱机大多由普通络筒机加装一套简易的氨纶输送装置、网络喷嘴装置而成,成本低廉,变换产品品种及更改工艺麻烦,由于结构功能的限制,只能低效生产一些档次低的或粗旦的空气包覆纱(如用于牛仔服装),生产细旦纱线会出现纱线断头多、漏网多、牵伸倍数不均等缺陷。近年来,国内出现一些新型空气包覆纱机,采用变频调速技术,减少了工艺齿轮、带轮等复杂机械结构的困扰,能够生产一些高品质的细旦空气包覆纱线。但都属于集中控制型,一台机器多个锭位只能以一种工艺生产一个品种,无法满足厂家的小批量、多品种和高技术含量的柔性化生产要求。因此,现有技术的缺点与不足主要如下:

[0003] 1.现在的空气包覆纱机的控制系统都属于集中控制型,一台机器多个锭位只能以一种工艺生产一个品种,无法满足厂家的小批量、多品种和高技术含量的柔性化生产要求。

[0004] 2.生产效率低,控制精度不高,生产细旦纱线会出现纱线断头多、漏网多、牵伸倍数不均等缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的首要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统,该控制系统使用灵活,成本低,生产效率高,适合柔性化生产。

[0006] 本发明的另一目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种控制应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统的控制方法,该控制方法实用性强,高效准确。

[0007] 本发明的首要目的通过下述技术方案实现:一种应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统,包括:上位机、分布式控制器和执行系统;

[0008] 所述执行系统包括:变频器、交流电机、步进电机、步进电机驱动器、交流伺服电机、交流伺服电机驱动器、直流伺服电机、直流伺服电机驱动器、感丝器、编码器、接近开关、气路开关及和网络喷嘴;

[0009] 所述的上位机与分布式控制器的一端相连接,所述的变频器的一端、步进电机驱动器的一端、交流伺服电机驱动器的一端、直流伺服电机驱动器的一端、感丝器、接近开关、编码器和气路开关的一端均与分布式控制器的另一端相连接;所述的变频器的另一端与交流电机相连接;所述的步进电机驱动器的另一端与步进电机相连,用于驱动步进电机;所述交流伺服电机驱动器的另一端与交流伺服电机相连,用于驱动交流伺服电机;所述直流伺服电机驱动器的另一端与直流伺服电机相连,用于驱动直流伺服电机;所述气路开关的另

一端与网络喷嘴相连接。

[0010] 上位机发出控制信号并控制空气包覆纱机将控制信号发送给分布式控制器,所述控制信号中具有工艺参数,分布式控制器根据工艺参数计算出交流电机、交流伺服电机、直流伺服电机和步进电机的转速,当卷筒上绕制的纱线增多时,夹臂向上旋转的角度增大;通过固定在夹臂轴的编码器将夹臂旋转的角度值传送回分布式控制器,分布式控制器通过编码器的返回值重新计算直流伺服电机转速;如果在包覆纱线过程中出现纱线断掉或摆梭超过左右极限,监纱传感器和左右极限传感器将信号发送给分布式控制器,分布式控制器停止交流电机、交流伺服电机、直流伺服电机和步进电机运转。

[0011] 所述的空气包覆纱机单锭单控控制系统连接有触摸屏,触摸屏作为系统的上位机,可以设置绕制纱线的工艺参数,还可以查看纱线绕制的进度,查看系统报错。

[0012] 所述的触摸屏与分布式控制器通过RS485总线连接,所述的触摸屏与分布式控制器通过Modbus协议进行通信。

[0013] 所述的空气包覆纱机单锭单控控制系统还连接了卷绕机构和排线机构。卷绕机构是由直流伺服电机,同步轮,同步带组成;排线机构是由直流伺服电机,钢丝轮,导丝轮,钢丝绳,摆梭组成。所述的卷绕机构就是通过直流伺服电机通过同步轮同步带带动卷筒卷动。所述的排线机构就是通过交流伺服电机通过钢丝绳带动摆梭来回摆动实现排线功能。分布式控制器通过控制直流伺服电机和交流伺服电机,所述的直流伺服电机带动卷筒卷动,所述的交流伺服电机带动摆梭来回摆动从而进行绕线。所述的感丝器就是用来监视纱线是否断掉,如果纱线断掉,则报警并使设备停止运转。所述的接近开关是安装在排线机构上,用来限制摆梭来回运转范围,如果超出限位,则整个设备停止运转。

[0014] 本发明的另一目的通过以下技术方案实现:一种控制应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统的控制方法,包括以下步骤:

[0015] (1)上位机触摸屏设置空气包覆纱机的工艺参数,依据RS485总线,Modbus协议将数据发送到分布式控制器,如果分布式控制器收到上位机发送的数据,则执行步骤(3),否则执行步骤(1),上位机重新发送数据。

[0016] (2)分布式控制器查看自己是否收到上位机发送过来的数据,如果收到则执行步骤(3),否则执行步骤(1)。

[0017] (3)根据上位机发送过来空气包覆纱机的工艺参数,分布式控制器计算出电机V1—V4,交直流伺服电机、直流伺服电机和步进电机的转速。

[0018] (4)绕线前一些手动的操作,将纱线以退绕的方向在牵伸辊、主包覆辊和卷筒上绕八圈,经过监纱传感器,把卷筒装在夹臂上。

[0019] (5)启动运转开关。

[0020] (6)运转一段时间后查看各个电机是否运转正常,绕制的纱线是否有断丝。如果纱线断丝则执行步骤(4),否则执行步骤(7)。

[0021] (7)启动监纱开关。

[0022] (8)摆梭是否在零位,如果在零位,则交流电机,交流伺服电机,直流伺服电机一起启动,如果不在零位,其他电机不启动,只有交流伺服电机以低速运转到零位。然后交流电机,交流伺服电机,直流伺服电机按设定的速度一起启动。

[0023] (9)在绕线过程中检测监纱传感器工作是否正常,如果正常则执行步骤(10),否则

执行步骤(4)。

[0024] (10)根据夹臂旋转的角度,通过固定在夹臂轴上的编码器测量夹臂旋转的角度,根据测量出夹臂旋转的角度计算出绕制卷筒上纱线的厚度。

[0025] (11)把编码器测量的脉冲数反馈到分布式控制器,然后分布式控制器计算出摆梭的动程以及直流伺服电机的速度,所述编码器固定在夹臂旋转轴上。

[0026] (12)分布式控制器判断编码器测量的角度是否到达预设值,如果达到,则执行步骤(13),否则执行步骤(11)。

[0027] (13)当卷筒上纱线已经绕满时,打开夹具,换一个新的卷筒。重复执行步骤(1)到(12)。

[0028] 所述的空气包覆纱机包括:牵伸辊、主包覆辊、夹具、左极限传感器、零点传感器、导丝轮、钢丝绳、钢丝轮、交流伺服电机、摆梭、卷筒、右极限传感器、同步轮、同步带、直流伺服电机、感丝器、编码器、夹臂轴和夹臂;钢丝绳上缠绕有钢丝绳,钢丝绳与导丝轮活动连接,所述导丝用于支撑钢丝绳,所述钢丝绳上固定有摆梭,交流伺服电机与钢丝轮固定连接,交流伺服电机的正反转带动摆梭的左右运动;编码器固定在夹臂轴上,夹臂的一端铰接在夹臂轴上,夹臂的上摆带动夹臂轴转动,从而带动编码器的转动。

[0029] 本发明的控制原理:上位机首先根据包覆纱线的要求设定工艺参数,将数据发送给分布式控制器,分布式控制器单独控制自己那一锭,即每锭开发出分布式控制器负责相应锭位的启停,工艺参数调整和断纱报警接驳,且具备防凸边,防叠绕,纱线上油等功能,根据卷筒上绕线的厚度,通过编码器测量绕线的厚度,然后将数据返回到分布式控制器,分布式控制器对直流伺服电机的转速做一定的调整。对交流伺服电机转过的角度作一些调整,以达到所需绕制纱线要求。在绕制纱线的过程中有监纱传感器可以检测纱线是否断掉;本发明将集中式的锭位控制改为分布式的单锭单控,增强的机器的通用扩展性,提高了灵活性和数据处理的速度,保证每一锭位能够独立、高效和高品质地生产。

[0030] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果:

[0031] 1、本发明采用分布式控制,每锭开发出分布式控制器,由它负责锭位的启停,工艺参数调整和断纱报警接驳,且具备防凸边,防叠绕,纱线上油等功能,将集中式的锭位控制改为分布式的单锭单控,增强的机器的通用扩展性,提高了灵活性和数据处理的速度,保证每一锭位能够独立,高效和高品质生产。

[0032] 2、使用灵活,实用性强,高效准确,成本低。

附图说明

[0033] 图1是本发明空气包覆纱机单锭单控控制系统的原理图。

[0034] 图2是本发明空气包覆纱机单锭单控控制系统执行系统的框图。

[0035] 图3是本发明空气包覆纱机单锭单控控制系统的程序流程图。

[0036] 图4空气包覆纱机机械零件相对位置分布图。

[0037] 图5空气包覆纱机卷绕机构零件相对位置右侧图。

具体实施方式

[0038] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限

于此。

[0039] 实施例

[0040] 如图1所示,空气包覆纱机单锭单控控制系统,包括触摸屏和分布式控制器,触摸屏与48个分布式控制器相连,每个分布式控制器连接一个执行系统,如图2所示,所述执行系统包括:四个变频器:变频器V1、变频器V2、变频器V3和变频器V4,四个交流电机:交流电机V1、交流电机V2、交流电机V3和交流电机V4,一个步进电机驱动器,一个步进电机,一个交流伺服电机驱动器,一个交流伺服电机,一个直流伺服电机驱动器,一个直流伺服电机一个直流伺服电机驱动器,两个感丝器,一个编码器,三个接近开关,一个网络喷嘴和一个气路开关。

[0041] 所述的触摸屏分别与每一锭的分布式控制器相连接。所述的分布式控制器分别与四个变频器,一个步进电机驱动器,一个交流伺服电机驱动器,一个直流伺服电机驱动器,两个感丝器,三个接近开关,一个编码器相连接。所述的四个变频器分别控制四个交流电机。所述的步进电机驱动器与步进电机相连。所述的交流伺服电机驱动器与交流伺服电机相连。所述的直流伺服电机驱动器与直流伺服电机相连。

[0042] 所述的空气包覆纱机单锭单控控制系统连接有触摸屏,触摸屏作为系统的上位机,用于设置绕制纱线的工艺参数,还用于查看纱线绕制的进度和系统报错。

[0043] 所述的触摸屏与分布式控制器通过RS485总线连接,所述的触摸屏与分布式控制器通过Modbus协议进行通信。

[0044] 所述的空气包覆纱机单锭单控控制系统还连接了卷绕机构和排线机构。所述的卷绕机构就是由直流伺服电机、同步轮同步带组成。所述的排线机构就是由交流伺服电机、钢丝绳、摆梭、导丝轮组成。控制系统通过控制直流伺服电机带动卷筒卷动和交流伺服电机带动摆梭摆动从而到达绕线的功能。所述的感丝器就是用来监视纱线是否断掉,如果纱线断掉,则报警并使设备停止运转。所述的接近开关是安装在排线机构上,用来限制摆梭来回运转范围,如果超出限位,则整个设停止运转。

[0045] 如图4和图5所示,空气包覆纱机包括:牵伸辊1、主包覆辊2、夹具3、左极限传感器4、零点传感器5、导丝轮6、钢丝绳7、钢丝绳8、交流伺服电机9、摆梭10、卷筒11、右极限传感器12、同步轮13、同步带14、直流伺服电机15、感丝器16、编码器17、夹臂轴18和夹臂19;钢丝绳7缠绕在钢丝绳8上经过导丝轮6支撑起钢丝绳,摆梭10固定在钢丝绳上,交流伺服电机9与钢丝绳8刚性连接,交流伺服电机9的正反转带动摆梭10的左右运动。编码器17固定在夹臂轴18上,夹臂19的一端铰接在夹臂轴18上,夹臂上摆带动夹臂轴18的卷动,从而带动编码器17的转动,空气包覆纱机中其它零件的连接关系见图4和图5。

[0046] 如图3所示,一种控制应用于空气包覆纱机的单锭单控控制系统的控制方法,包括以下步骤:

[0047] (1)上位机触摸屏设置空气包覆纱机的工艺参数,依据RS485总线,Modbus协议将工艺参数的数据发送到分布式控制器,如果分布式控制器收到上位机发送的工艺参数数据,则执行步骤(3),否则,执行步骤(1),上位机重新发送工艺参数数据;

[0048] (2)分布式控制器查看自己是否收到上位机发送过来的工艺参数的数据,如果收到则执行步骤(3),否则,执行步骤(1);

[0049] (3)根据上位机发送过来空气包覆纱机的工艺参数,分布式控制器计算出交流电

机V1-V4、交流伺服电机、直流伺服电机以及步进电机的转速；

[0050] (4)绕线前一些手动的操作,将纱线以退绕的方向在牵伸辊、主包覆辊和卷筒上绕八圈,经过监纱传感器,并把卷筒装夹在夹臂上；

[0051] (5)启动运转开关；

[0052] (6)运转一段时间后查看各个电机是否运转正常,绕制的纱线是否有断丝。如果纱线断丝则执行步骤(4),否则,执行步骤(7)；

[0053] (7)启动监纱开关；

[0054] (8)摆梭是否在零位,如果在零位,则交流电机,交流伺服电机,直流伺服电机以及步进电机一起启动,如果不在零位,其他电机不启动,只有交流伺服电机以低速运转到零位。然后交流电机,交流伺服电机,直流伺服电机以及步进电机一起以原来设置的速度运转；

[0055] (9)在绕线过程中检测监纱传感器工作是否正常,如果正常则执行步骤(10),否则,执行步骤(4)；

[0056] (10)通过固定在夹臂轴上的编码器测量夹臂旋转的角度,根据测量出夹臂旋转的角度计算出绕制卷筒上纱线的厚度；

[0057] (11)把编码器测量的脉冲数反馈到分布式控制器,然后分布式控制器计算出摆梭的动程以及直流伺服电机的速度,所述编码器固定在夹臂旋转轴上；

[0058] (12)分布式控制器判断编码器测量的脉冲数是否到达预设值,如果达到,则执行步骤(13),否则,执行步骤(11)；

[0059] (13)当卷筒上纱线绕满时,打开夹具,更换卷筒,再执行步骤(1)至(12)。

[0060] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

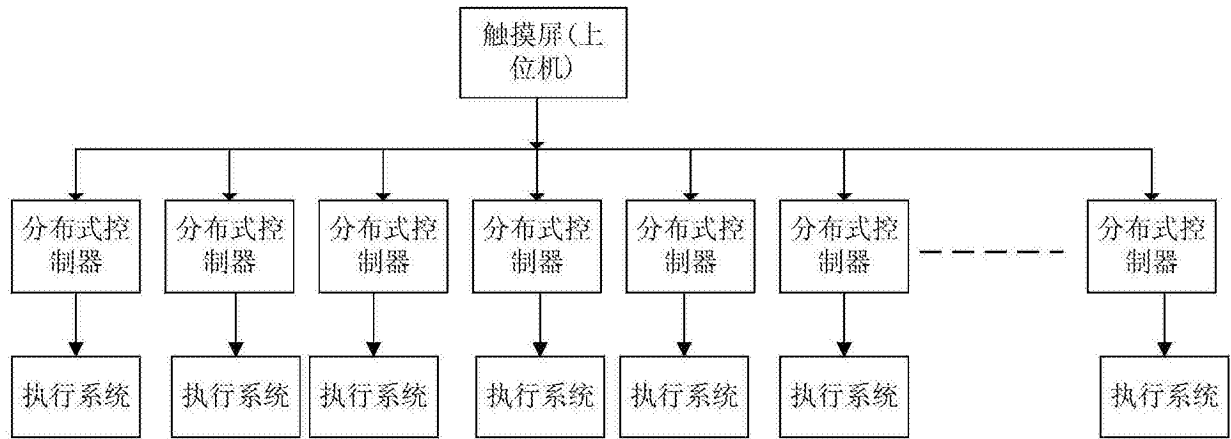


图1

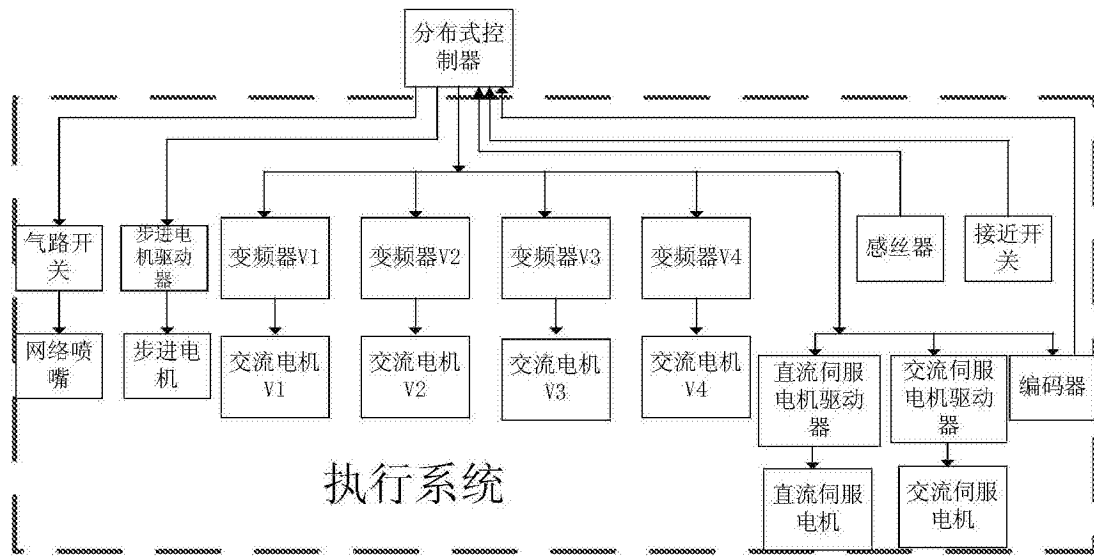


图2

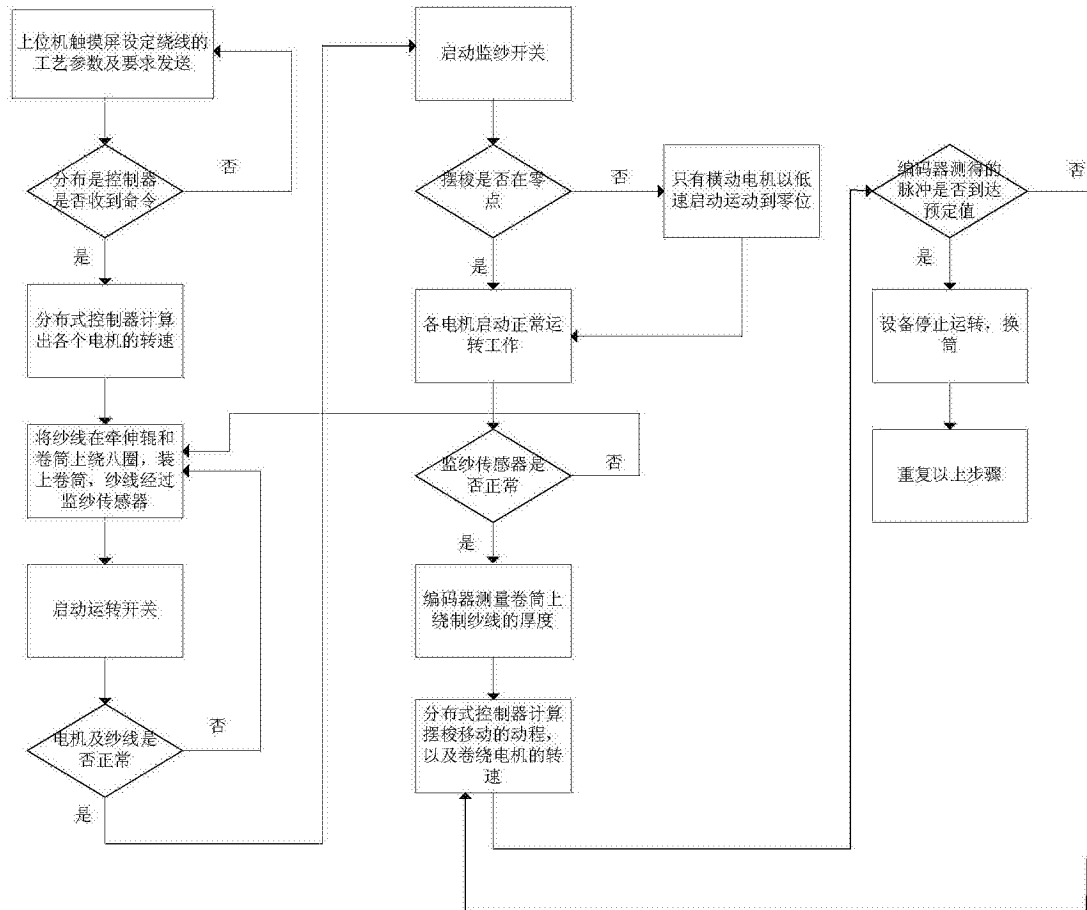


图3

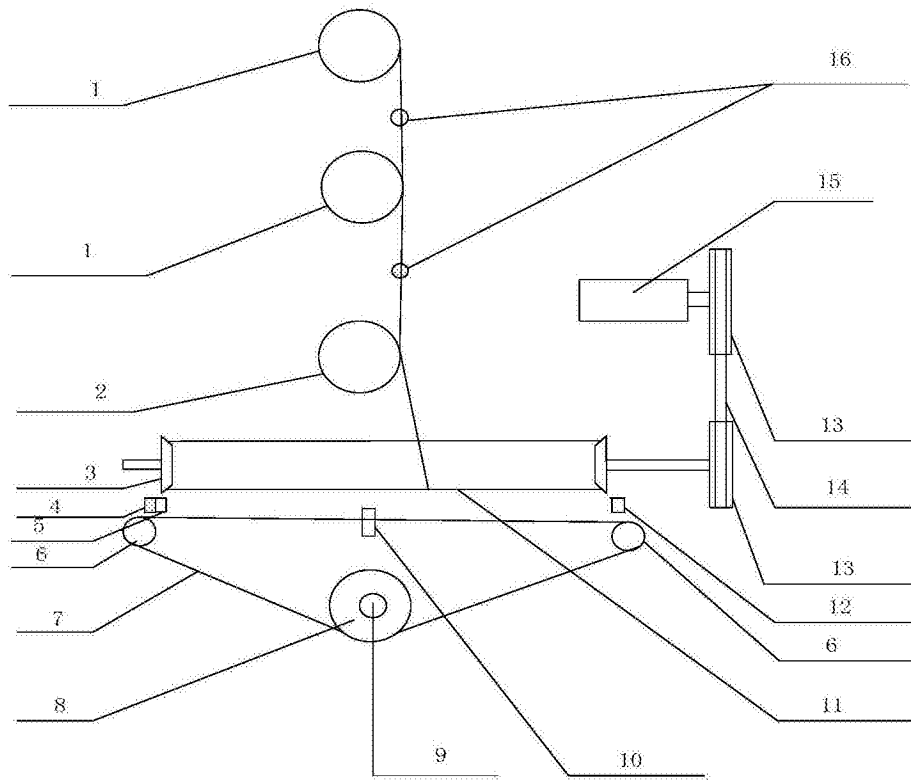


图4

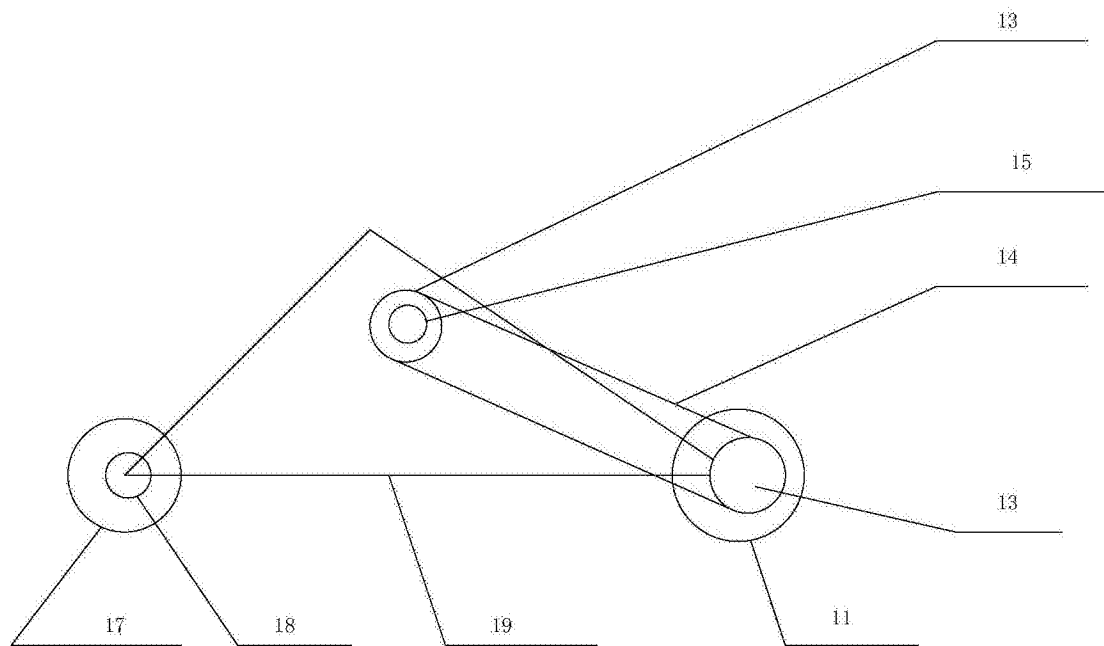


图5