



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205527054 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 31

(21) 申请号 201620065344. 5

(22) 申请日 2016. 01. 22

(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 龚文涛

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 何淑珍

(51) Int. Cl.

B65H 59/38(2006. 01)

B65H 59/40(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

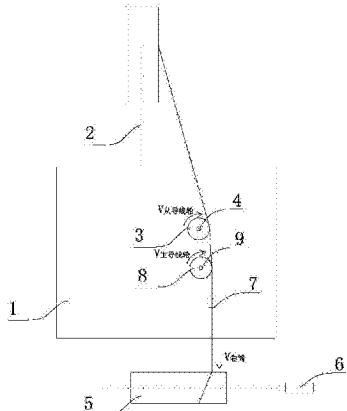
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于空气包覆纱机的自动进线系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于空气包覆纱机的自动进线系统，包括机身；纱线基架，用于放置纱线的卷筒；导线轮，利用摩擦力的作用，将纱线基架上的纱线向下传输；导线轮伺服电机，用于带动导线轮以一定的转速转动；卷筒，用于卷绕包覆纱线；卷绕伺服电机，用于带动卷筒转动；张力传感器，实时测量导线轮和卷筒之间纱线的张力大小；控制器，接收导线轮伺服电机转速，并根据该转速及张力变化控制卷绕伺服电机转速，及控制其他控制量。本实用新型的进线系统具有完全自动化，结构简单，启动和停机时纱线运转平稳，生产成本低廉等优点。



1. 一种用于空气包覆纱机的自动进线系统,其特征在于,包括:
机身(1);纱线基架(2),沿水平或竖直方向固定在机身(1)上;
用于纱线导向的导线轮,包括主导线轮(8)和从导线轮(3),分别固连于设置在所述机身(1)上的主导线轮伺服电机(9)和从导线轮伺服电机(4)上,其转速根据电子齿轮比设定;
用于卷绕纱线卷筒(5),通过同步带传动与卷绕伺服电机(6)连接;
卷绕伺服电机(6),通过同步带连接带动卷筒(5)转动;
张力传感器(7),用于实时测量主导线轮(3)和卷筒(5)之间纱线的张力大小和其变化量,将上述量传递到控制器;
控制器,用于接收卷绕伺服电机(6)的转速、主导线轮伺服电机(9)转速及张力传感器(7)采集的张力大小和其变化量实时控制卷绕伺服电机(6)及主导线轮伺服电机(9)的转速。
2. 根据权利要求1所述的自动进线系统,其特征在于:所述的主导线轮伺服电机(9)、从导线轮伺服电机(4)和卷绕伺服电机(6)与伺服驱动器连接,所述伺服驱动器与控制器通过以太网连接。
3. 根据权利要求1所述的自动进线系统,其特征在于:所述主导线轮伺服电机(9)和从导线轮伺服电机(4)使用两台ASD-A2-0421-E伺服电机,它们分别与对应的伺服驱动器相连。

一种用于空气包覆纱机的自动进线系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及纱线加工领域,尤其涉及一种用于空气包覆纱机的自动进线系统。

背景技术

[0002] 空气包覆纱机是一种纱线加工机器,它把氨纶喂入装置中输送出来的氨纶一定的牵伸比与纱线(锦纶/涤纶DTY)经过空气包覆在压缩空气的作用下网络包缠,使两根或更多根具有不同物性的纤维交缠形成一根纱线——空气包覆机。

[0003] 空气包覆中有一个重要的工序即进线。目前市面上的进线机构主要是摩擦式进线机构,由主导线轮的接触摩擦力驱动,一般用于低速的场合。这种摩擦式进线机构在高速启动停止时容易出现打滑、发热、跑线等问题,影响纤维分子取向和沿纤维长度的物理性能。根据主导线轮的转速变化来反馈控制卷筒的转速,但因卷筒由摩擦传动,故其控制精度也不是很高。

[0004] 近年来,国内出现了一种新型的空气包覆纱机,它的进线的过程中导线轮电机为变频电机,采用变频调速的原理,卷筒电机为伺服电机。在机器启动或停止的过程中,根据两种电机在加速或减速的过程中速度很难做到同步,单独依靠张力PID调速很难将变频电机和伺服电机的速度差维持在很小的范围内,容易造成启动或停止时纱线在主导线轮和卷筒之间直接拉断(卷筒速度过快)、跑线(主导线轮速度过快)等问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种实用灵活,启动停止平稳的空气包覆机进线系统。

[0006] 上述目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种用于空气包覆纱机的自动进线系统,包括:

[0008] 机身;纱线基架,沿水平或竖直方向固定在机身上;

[0009] 用于纱线导向的导线轮,包括主导线轮和从导线轮,分别固连于设置在所述机身上的主导线轮伺服电机和从导线轮伺服电机上,其转速根据电子齿轮比设定;

[0010] 用于卷绕纱线的卷筒,通过同步带传动与卷绕伺服电机连接;

[0011] 卷绕伺服电机,通过同步带连接带动卷筒转动;

[0012] 张力传感器,用于实时测量主导线轮和卷筒之间纱线的张力大小和其变化量,将上述量传递到控制器;

[0013] 控制器,用于接收卷绕伺服电机的转速、连接主导线轮的主导线轮伺服电机转速及张力传感器采集的张力大小和其变化量实时控制卷绕伺服电机及连接主导线轮伺服电机的转速。

[0014] 进一步地,所述的主导线轮伺服电机、从导线轮伺服电机和卷绕伺服电机与伺服驱动器连接,所述伺服驱动器与控制器通过以太网连接。

[0015] 进一步地，所述所述的主导线轮伺服电机、从导线轮伺服电机为两台ASD-A2-0421-E伺服电机，它们分别与对应的伺服驱动器相连。

[0016] 相比现有技术，本实用新型的优点：主、从导线轮电机转速根据电子齿轮比设定，其转速高度一致，主导线轮和卷筒电机之间通过电子齿轮比设定，同时根据张力的实时变化通过张力传感PID控制对卷筒电机转速进行微调，维持张力的相对稳定，可以保证主导线轮和卷筒之间进线线速度的动态平衡，维持进线过程的稳定。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型实施例1的整体结构示意图。

[0018] 图2是张力控制的流程图。

[0019] 1-机身；2-纱线基架；3-从导线轮；4-从导线轮伺服电机；5-卷筒；6-卷绕伺服电机；7-张力传感器；8-主导线轮；9-主导线轮伺服电机。

具体实施方式

[0020] 下面通过具体实施例对本实用新型的目的作进一步详细地描述，实施例不能在此一一赘述，但本实用新型的实施方式并不因此限定于以下实施例。

[0021] 实施例一

[0022] 如图1所示，一种用于空气包覆纱机的自动进线系统，包括：

[0023] 机身1；纱线基架2，沿水平或竖直方向固定在机身1上；

[0024] 用于纱线导向的导线轮，包括主导线轮8和从导线轮3，分别固连于设置在所述机身1上的主导线轮伺服电机9和从导线轮伺服电机4上，其转速根据电子齿轮比设定；

[0025] 用于卷绕纱线卷筒5，通过同步带传动与卷绕伺服电机6连接；

[0026] 卷绕伺服电机6，通过同步带连接带动卷筒5转动；

[0027] 张力传感器7，用于实时测量主导线轮3和卷筒5之间纱线的张力大小和其变化量，将上述量传递到控制器；

[0028] 控制器，用于接收卷绕伺服电机6的转速、连接主导线轮8的导线轮伺服电机4转速及张力传感器7采集的张力大小和其变化量实时控制卷绕伺服电机6及连接主导线轮8的导线轮伺服电机4转速。

[0029] 所述的主导线轮伺服电机9、从导线轮伺服电机4和卷绕伺服电机6与伺服驱动器连接，所述伺服驱动器与控制器通过以太网连接。所述主导线轮伺服电机9和从导线轮伺服电机4为两台ASD-A2-0421-E伺服电机，它们分别与对应的伺服驱动器相连，一个设置为主轴，另一个设置为从轴。主轴的转速由控制器根据输入的工艺参数确定，从轴的转速与主轴的转速关系是一个固定的齿轮比关系，这个齿轮比由两个导线轮的尺寸决定。主轴和从轴速度关系确定后，在机器启动和停止时主轴和从轴之间的运转保持基本一致，使纱线在主从轴所连接的导线轮之间运转平稳。

[0030] 本实施例采用使用交流伺服电机替代变频电机作为主、从导线轮的驱动电机，交流伺服电机连接伺服驱动器，伺服驱动器之间通过ethercat总线与控制器连接；

[0031] 实施例二

[0032] 一种基于所述自动进线系统的自动进线方法，包括步骤：

- [0033] (1)设定主导线轮8的稳定转速,点机器启动按钮;
- [0034] (2)主导线轮伺服电机9根据设定的电机参数,进行加速运动;
- [0035] (3)从导线轮3与主导线轮8通过控制器设定齿轮啮合,齿轮比设定为1:1;
- [0036] (4)实时获取张力值,根据张力值计算出张力控制PID的输出kPIDout的值,kPIDout的值限制在-1到1之间,kPIDout与张力的关系可以是这样的关系:当张力大于设定值时,kPIDout为负;当张力小于设定值时,kPIDout为正;
- [0037] (5)根据公式 $k = k_{PIDout} \cdot \Delta + 1$ 和 $v_{卷筒} = k \cdot v_{主导线轮}$ 实时计算卷筒的线速度,根据它调节卷筒电机6的转速,式中 $v_{主导线轮}$ 为导线轮主轴伺服电机9带动主导线轮8运转的线速度, $v_{卷筒}$ 为卷筒伺服电机6带动卷筒5运转的线速度,k为比例系数,其取值范围在 $1 - \Delta$ 和 $1 + \Delta$ 之间;
- [0038] (6)当主导线轮8当前转速达到设定转速的95%后,进线系统进入稳定状态;
- [0039] (7)机器稳定运行,重复步骤(4)~步骤(5)的操作;
- [0040] (8)点机器停止按钮;
- [0041] (9)主导线轮伺服电机9根据设定的电机参数,进行减速运动;
- [0042] (10)重复步骤(4)~步骤(5)的操作;
- [0043] (11)当主导线轮当前转速达到200r/min以下后主导线轮伺服电机9停止运动,其他伺服电机也停止运动,整个控制过程结束。
- [0044] 具体而言,步骤4中,所述根据张力值计算出张力控制PID的输出kPIDout的值的步骤具体为:
- [0045] 步骤41、计算当前张力传感器测得的张力值与设定张力的偏差值Deviation、至当前采样周期该偏差值的和Isum、当前张力偏差值和前一个时刻的张力偏差值的差值Rate,本实施例的所述Deviation的值为8g,所述AI_Max的值为30g;
- [0046] 步骤42、计算kPIDout的值:
- [0047] $k_{PIDout} = (k_p \cdot Deviation + k_I \cdot I_{sum} + k_D \cdot Rate) \div AI_Max$,
- [0048] 式中, AI_Max 为工艺设定的最大张力, k_p, k_I, k_D 为 PID 系数, 由线型决定。
- [0049] 所述步骤4至步骤5的张力控制详细流程如图2所示。
- [0050] 卷筒伺服电机6的转速由主导线轮伺服电机9转速和张力传感器7张力变化量共同决定。为了使进线系统启动和停止时,主导线轮8和卷筒5之间的纱线运转平稳,在它们之间添加张力传感器7;为了维持进线系统的稳定运行,为了维持进线系统的稳定运行,必须保持卷绕张力稳定在一定的范围内。卷绕张力的来源是卷筒电机和主导线轮伺服电机9的速度差,所以张力控制实际上是卷筒伺服电机6和主导线轮伺服电机9的速度控制。当张力过大时,表明卷筒5运转偏快,需要降低卷筒伺服电机6转速;当张力小时,表明卷筒5运转偏慢,需要增加卷筒伺服电机6转速。
- [0051] 在机器运行的过程中,根据张力的变化实时确定kPIDout值,继而根据主导线轮8和卷筒5之间的张力状态实时改变 $v_{卷筒}$ 的值,将张力控制在小范围内变化,实现卷筒线速度 $v_{卷筒}$ 和主导线轮线速度 $v_{主导线轮}$ 的动态平衡,防止启动和停止时出现进线不稳、跑线、断线等问题。
- [0052] 本实用新型的上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实

用新型权利要求的保护范围之内。

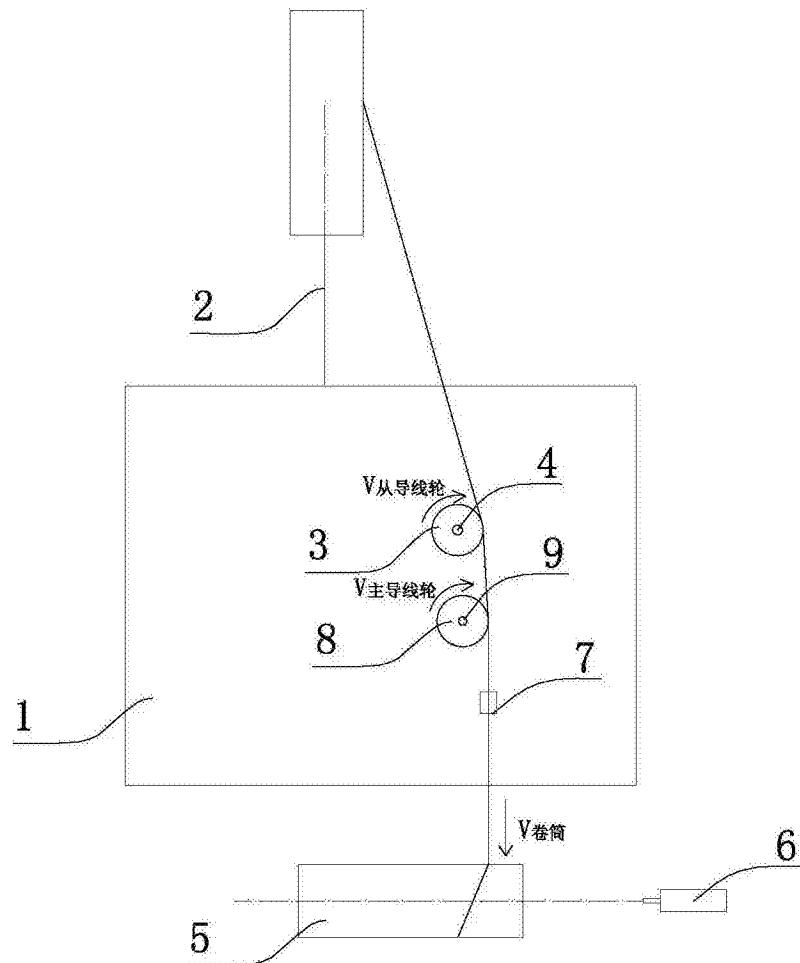


图1

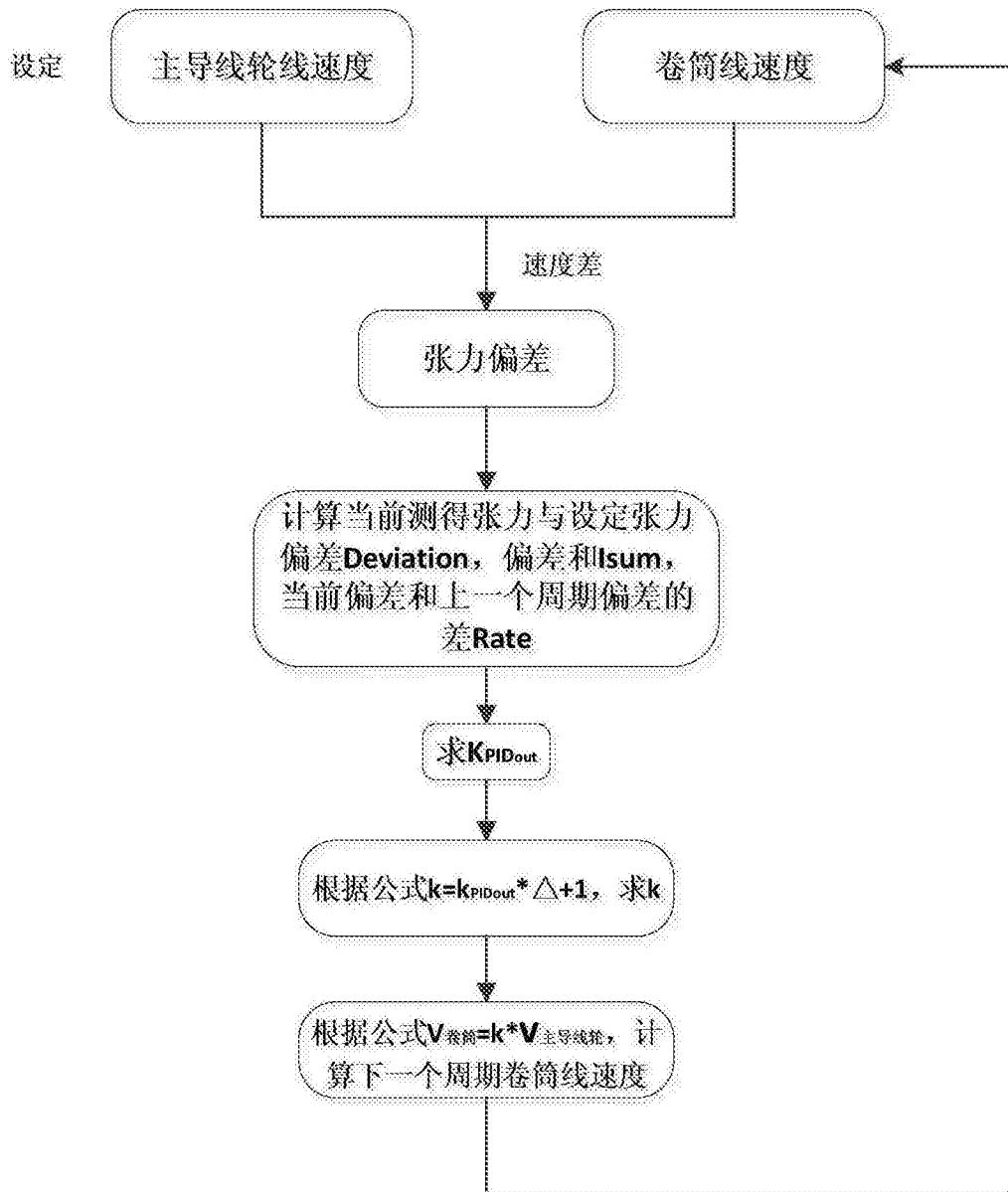


图2