



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101831757 A

(43) 申请公布日 2010.09.15

(21) 申请号 201010177107.5

(22) 申请日 2010.05.20

(71) 申请人 常州市第八纺织机械有限公司

地址 213133 江苏省常州市新北区罗溪镇汤庄桥

(72) 发明人 谈亚飞 蒋国中 何小伟

(74) 专利代理机构 常州市天龙专利事务所有限公司 32105

代理人 周建观

(51) Int. Cl.

D04B 27/22(2006.01)

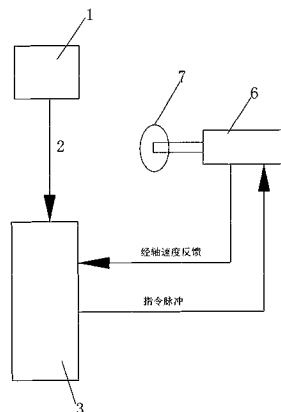
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

双轴向经编机的恒线速送经方法

(57) 摘要

一种双轴向经编机的恒线速送经方法,系统控制计算机将经编指令经总线分别传送入第一经轴伺服控制器和第二经轴伺服控制器,再通过第一经轴伺服控制器和第二经轴伺服控制器的计算机分别控制第一经轴伺服电机和第二经轴伺服电机,驱动第一经轴和第二经轴的运行,同时将指令执行的信息通过总线反馈给系统控制计算机并显示出来,利用反馈第一经轴和第二经轴的退绕圈数,以及整经盘头得到的满盘头外周长、空盘头外周长和盘头满卷时总绕数,采用数学模型进行推导计算的方式得出当前第一经轴和第二经轴的盘头外周长,从而计算出当前第一经轴伺服电机和第二经轴伺服电机的转速,实现高精度的恒线速送经。本发明节约制造成本、精度高且对产品质量无影响。



1. 一种双轴向经编机的恒线速送经方法,其特征在于:

系统控制计算机(1)将经编指令经总线(2)分别传送入第一经轴伺服控制器(1011)和第二经轴伺服控制器(1021),再通过第一经轴伺服控制器(1011)和第二经轴伺服控制器(1021)的计算机分别控制第一经轴伺服电机(1012)和第二经轴伺服电机(1022),驱动第一经轴(1013)和第二经轴(1023)的运行,同时将指令执行的信息通过总线(2)反馈给系统控制计算机(1)并显示出来,利用反馈第一经轴(1013)和第二经轴(1023)的退绕圈数,以及整经盘头得到的满盘头外周长、空盘头外周长和盘头满卷时总绕数,采用数学模型进行推导计算的方式得出当前第一经轴(1013)和第二经轴(1023)的盘头外周长,从而计算出当前第一经轴伺服电机(1012)和第二经轴伺服电机(1022)的转速,实现高精度的恒

线速送经,所述数学模型为 
$$R_{ei} = \frac{I \cdot E_{zi} \cdot R_m}{480 \cdot (L_{\max} - \frac{L_{\max} - L_{\min}}{N} \cdot n_i)}$$
, 其中,  $i$  为周期,  $R_{ei}$  为第  $i$  周期

时第一经轴电机(1012)或第二经轴电机(1022)的转速,  $I$  为经轴电机与经轴间的传动比,  $R_m$  为主轴电机(1032)的转速,  $E_{zi}$  为送经量,且为系统设定值,  $L_{\max}$  为经轴满盘头纱绕外周长,  $L_{\min}$  为经轴空盘头外周长,  $N$  为经轴满盘头纱绕总圈数,  $n_i$  为第一经轴伺服电机(1012)或第二经轴伺服电机(1022)在当前周期下的总退绕圈数。

2. 根据权利要求1所述的双轴向经编机的恒线速送经方法,其特征在于:所述第一经轴伺服控制器(1011)连接第一经轴交流伺服电机(1012),所述第一经轴交流伺服电机(1012)驱动第一经轴(1013)转动。

3. 根据权利要求1所述的双轴向经编机的恒线速送经方法,其特征在于:所述第二经轴伺服控制器(1021)连接第二经轴交流伺服电机(1022),所述第二经轴交流伺服电机(1022)驱动第二经轴(1023)转动。

4. 根据权利要求1所述的双轴向经编机的恒线速送经方法,其特征在于:所述主轴电机(1032)的主轴编码器(10)反馈脉冲信号给主轴伺服驱动器(1031),再由主轴伺服驱动器(1031)传给系统控制计算机(1)并计算出主轴电机(1032)的转速  $R_m$ 。

5. 根据权利要求1所述的双轴向经编机的恒线速送经方法,其特征在于:所述第一经轴伺服电机(1012)的第一经轴编码器(11)和第二经轴伺服电机(1022)的第二经轴编码器(12)分别反馈脉冲信号给第一经轴伺服驱动器(1011)和第二经轴伺服驱动器(1021),再由第一经轴伺服驱动器(1011)和第二经轴伺服驱动器(1021)传给系统控制计算机(1)计算出第一经轴伺服电机(1012)或第二经轴伺服电机(1022)在当前周期下的总退绕圈数  $n_i$ 。

## 双轴向经编机的恒线速送经方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种双轴向经编机的恒线速送经方法，具体地说是涉及一种采用数学模型进行推导计算的方式来替代机电测速罗拉，计算并调节经轴伺服电机的转速，实现高精度恒线速的送经方法。

### 背景技术

[0002] 目前国际市场上使用的经编机一般都采用机电一体化的测速罗拉来测量送纱线速度，并计算出盘头上纱线的周长。测速罗拉由固定周长的测量滚轮、编码器、测量杆等组成。测量滚轮轴上安装中空式编码器，反馈测速罗拉转速，实时测量送纱线速度、送纱长度及周长，根据盘头上纱线的周长，实时调节经轴电机的转速，达到恒线速送经的效果。这种方法结构复杂，成本高。这种机电一体化的测速罗拉使用非常广泛，但也存在诸多问题，由于测速罗拉的直径为出厂设定值，且对送纱线速度的计算起关键作用，然而测速罗拉都是紧紧的压在经轴表面，必然会导致罗拉直径的磨损而周长减小，且变化缓慢，生产人员不易发现，导致因测速罗拉的直径减小而使实际送经量与需要的送经量发生偏离，导致精度降低，影响产品质量，并且此误差在所有使用测速罗拉的送经机构中均存在，但却最容易被忽视。另一方面测速罗拉的转速也是测量送纱线速度的重要参数，为了得到测速罗拉的转速值，必须在测速罗拉上安装编码器，反馈脉冲频率，信号传输过程中容易受到干扰，对产品质量产生影响。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是要提供一种节约制造成本、精度高且对产品质量无影响的双轴向经编机的恒线速送经方法。

[0004] 本发明实现上述目的的技术方案是，一种双轴向经编机的恒线速送经方法，其创新点在于：系统控制计算机将经编指令经总线分别传送入第一经轴伺服控制器和第二经轴伺服控制器，再通过第一经轴伺服控制器和第二经轴伺服控制器的计算机分别控制第一经轴伺服电机和第二经轴伺服电机，驱动第一经轴和第二经轴的运行，同时将指令执行的信息通过总线反馈给系统控制计算机并显示出来，利用反馈第一经轴和第二经轴的退绕圈数，以及整经盘头得到的满盘头外周长、空盘头外周长和盘头满卷时总绕数，采用数学模型进行推导计算的方式得出当前第一经轴和第二经轴的盘头外周长，从而计算出当前第一经轴伺服电机和第二经轴伺服电机的转速，实现高精度的恒线速送经，所述数学模型为

$$R_{ei} = \frac{I \cdot E_{zi} \cdot R_m}{480 \cdot (L_{\max} - \frac{L_{\max} - L_{\min}}{N} \cdot n_i)}$$

其中， $i$  为周期， $R_{ei}$  为第  $i$  周期时第一经轴电机或第二经

轴电机的转速， $I$  为经轴电机与经轴间的传动比， $R_m$  为主轴电机的转速， $E_{zi}$  为送经量，且为系统设定值， $L_{\max}$  为经轴满盘头纱绕外周长， $L_{\min}$  为经轴空盘头外周长， $N$  为经轴满盘头纱绕总圈数， $n_i$  为第一经轴伺服电机或第二经轴伺服电机在当前周期下的总退绕圈数。

[0005] 所述第一经轴伺服控制器连接第一经轴交流伺服电机,所述第一经轴交流伺服电机驱动第一经轴转动。

[0006] 所述第二经轴伺服控制器连接第二经轴交流伺服电机,所述第二经轴交流伺服电机驱动第二经轴转动。

[0007] 所述主轴电机的主轴编码器反馈脉冲信号给主轴伺服驱动器,再由主轴伺服驱动器传给系统控制计算机并计算出主轴电机的转速  $R_m$ 。

[0008] 所述第一经轴伺服电机的第一经轴编码器和第二经轴伺服电机的第二经轴编码器分别反馈脉冲信号给第一经轴伺服驱动器和第二经轴伺服驱动器,再由第一经轴伺服驱动器和第二经轴伺服驱动器传给系统控制计算机计算出第一经轴伺服电机或第二经轴伺服电机在当前周期下的总退绕圈数  $n_i$ 。

[0009] 本发明采用数学模型代替机电一体化的测速罗拉,即用数学平台代替机电一体化的物理平台,省去了物理测速罗拉,精简了测量结构,简化了控制系统,根除了信息传输导致的干扰问题,节约了制造成本,达到高精度要求且对产品质量无影响,只需要在每次更换经轴新盘头时输入满盘头外周长  $L_{max}$ 、空盘头内周长  $L_{min}$  和盘头满卷时总绕数  $N$ ,即可计算出任一时刻送经轴电机的转速,实现高精度恒线速送经。

#### 附图说明

[0010] 图 1 为本发明的原理控制示意图;

[0011] 图 2 为本发明的各部件之间的连接控制和反馈示意图。

#### 具体实施方式

[0012] 以下结合附图对本发明做进一步详细描述。

[0013] 如图 1、2 所示,一种双轴向经编机的恒线速送经方法,系统控制计算机 1 将经编指令经总线 2 分别传送入第一经轴伺服控制器 1011 和第二经轴伺服控制器 1021,再通过第一经轴伺服控制器 1011 和第二经轴伺服控制器 1021 的计算机分别控制第一经轴伺服电机 1012 和第二经轴伺服电机 1022,驱动第一经轴 1013 和第二经轴 1023 的运行,同时将指令执行的信息通过总线 2 反馈给系统控制计算机 1 并显示出来,利用反馈第一经轴 1013 和第二经轴 1023 的退绕圈数,以及整经盘头得到的满盘头外周长、空盘头外周长和盘头满卷时总绕数,采用数学模型进行推导计算的方式得出当前第一经轴 1013 和第二经轴 1023 的盘头外周长,从而计算出当前第一经轴伺服电机 1012 和第二经轴伺服电机 1022 的转速,实现

高精度的恒线速送经,所述数学模型为 
$$R_{e_i} = \frac{I \cdot E_{z_i} \cdot R_m}{480 \cdot (L_{max} - \frac{L_{max} - L_{min}}{N} \cdot n_i)}$$
, 其中,  $i$  为周期,  $R_{e_i}$

为第  $i$  周期时第一经轴电机 1012 或第二经轴电机 1022 的转速,  $I$  为经轴电机与经轴间的传动比,  $R_m$  为主轴电机 1032 的转速,  $E_{z_i}$  为送经量,且为系统设定值,  $L_{max}$  为经轴满盘头纱绕外周长,  $L_{min}$  为经轴空盘头外周长,  $N$  为经轴满盘头纱绕总圈数,  $n_i$  为第一经轴伺服电机 1012 或第二经轴伺服电机 1022 在当前周期下的总退绕圈数。

[0014] 所述第一经轴伺服电机 1012 与第一经轴 1013 间连接有第一经轴减速箱 21,  $I$  即为第一经轴减速箱 21 的减速比。

[0015] 所述第二经轴伺服电机 1022 与第二经轴 1023 间连接有第二经轴减速箱 22, I 即为第一经轴减速箱 22 的减速比。

[0016] 所述第一经轴伺服控制器 1011 连接第一经轴交流伺服电机 1012, 所述第一经轴交流伺服电机 1012 驱动第一经轴 1013 转动。

[0017] 所述第二经轴伺服控制器 1021 连接第二经轴交流伺服电机 1022, 所述第二经轴交流伺服电机 1022 驱动第二经轴 1023 转动。

[0018] 所述主轴电机 1032 的主轴编码器 10 反馈脉冲信号给主轴伺服驱动器 1031, 再由主轴伺服驱动器 1031 传给系统控制计算机 1 并计算出主轴电机 1032 的转速  $R_m$ 。

[0019] 所述第一经轴交流伺服电机 1012、第二经轴交流伺服电机 1022 和主轴电机 1032 均选用自带编码器的类型, 即第一经轴交流伺服电机 1012 自带第一经轴编码器 11、第二经轴交流伺服电机 1022 自带第二经轴编码器 12、主轴电机 1032 自带主轴编码器 10, 本实施例选用型号为 VFG132M-1500-7.5 的电机。

[0020] 所述第一经轴伺服电机 1012 的第一经轴编码器 11 和第二经轴伺服电机 1022 的第二经轴编码器 12 分别反馈脉冲信号给第一经轴伺服驱动器 1011 和第二经轴伺服驱动器 1021, 再由第一经轴伺服驱动器 1011 和第二经轴伺服驱动器 1021 传给系统控制计算机 1 计算出第一经轴伺服电机 1012 或第二经轴伺服电机 1022 在当前周期下的总退绕圈数  $n_i$ 。

[0021] 双轴向经编机的电子送经系统由系统控制计算机 1、伺服驱动器 3、经轴电机 6 和经轴 7 组成。各组成部分之间的控制和反馈关系如图 1 所示。

[0022] 双轴向经编机对送经系统的基本要求是: 在编织过程中控制系统应按照工艺要求的送经量和主轴转速, 在规定的横列数内经轴电机驱动经轴上的盘头准确地输出编织所用的纱线长度。随着产品的编织, 经轴盘头上的纱线越来越少, 盘头外周长也随之减小, 经轴电机每转一圈所输送的纱线长度也会减小。为了达到恒线速送经的要求, 必须根据盘头上纱线的周长对经轴电机的转速进行实时调节。

[0023] 由双轴向经编机对送经系统的基本要求可知: 在一定的主轴转速下需要消耗的经纱长度与经轴的送经量相等, 可推导得知:

$$[0024] \quad \frac{E_{z_i}}{480} \cdot R_m = \frac{R_{e_i}}{I} \cdot L_i \Rightarrow R_{e_i} = \frac{I \cdot E_{z_i} \cdot R_m}{480 L_i} \quad (1)$$

[0025] 式中:  $i$  为周期标号,  $1/2$  横列为一个周期;  $E_{z_i}$  为第  $i$  周期时系统设定送经量, 单位为 mm/Rack, 具体是指经编机编织部分打 480 个节所需的送经盘头上的纱线总长度;  $R_m$  为主轴转速, 单位为 r/min, 主轴转一圈, 经编机编织部分打 1 个节;  $R_{e_i}$  为第  $i$  周期时经轴电机的转速, 单位为 r/min;  $I$  为经轴电机与经轴间的传动比;  $L_i$  为第  $i$  周期经轴盘头纱绕外周长, 单位为 mm。

[0026] 根据式 (1) 可知: 为了算出第  $i$  周期经轴电机转速  $R_{e_i}$ , 必须先得到经轴电机与经轴间的传动比  $I$ , 第  $i$  周期时系统设定送经量  $E_{z_i}$ , 主轴转速  $R_m$  和第  $i$  周期经轴盘头纱绕外周长  $L_i$ 。经轴电机与经轴间的传动比  $I$  和送经量  $E_{z_i}$  为系统设定值, 主轴转速可通过测量主轴编码器脉冲频率得到, 只需算出第  $i$  周期经轴盘头纱绕外周长  $L_i$ , 即可得知第  $i$  周期经轴电机转速  $R_{e_i}$ 。

[0027] 假设纱线逐层缠绕在经轴盘头上, 则经轴盘头当前纱绕外周长  $L_i$  与经轴盘头退绕圈数  $n_i$  成线性关系, 由此可推导得知:

$$[0028] \quad L_i = L_{\max} - \frac{L_{\max} - L_{\min}}{N} \cdot n_i \quad (2)$$

[0029] 式中： $L_{\max}$  为经轴满盘头时纱绕外周长，单位为 mm； $L_{\min}$  为经轴空盘头时外周长，单位为 mm； $N$  为经轴满盘头时纱绕总圈数， $n_i$  为经轴满盘头到第  $i$  周期的退绕总圈数。

[0030] 综合式 (1) 和式 (2) 可得：

$$[0031] \quad R_{e_i} = \frac{I \cdot E z_i \cdot R_m}{480 \cdot (L_{\max} - \frac{L_{\max} - L_{\min}}{N} \cdot n_i)} \quad (3)$$

[0032] 根据式 (3) 可知：只需在更换新经轴时输入  $L_{\max}$ 、 $L_{\min}$  和  $N$  的值，再由经轴电机的编码器反馈脉冲信号和传动比  $I$  得出退绕总圈数  $n_i$  值，从而计算出第  $i$  周期经轴盘头纱绕外周长  $L_i$ ，即可完成第  $i$  周期时经轴电机转速  $R_{e_i}$  的计算，实现高精度的恒线速送经。

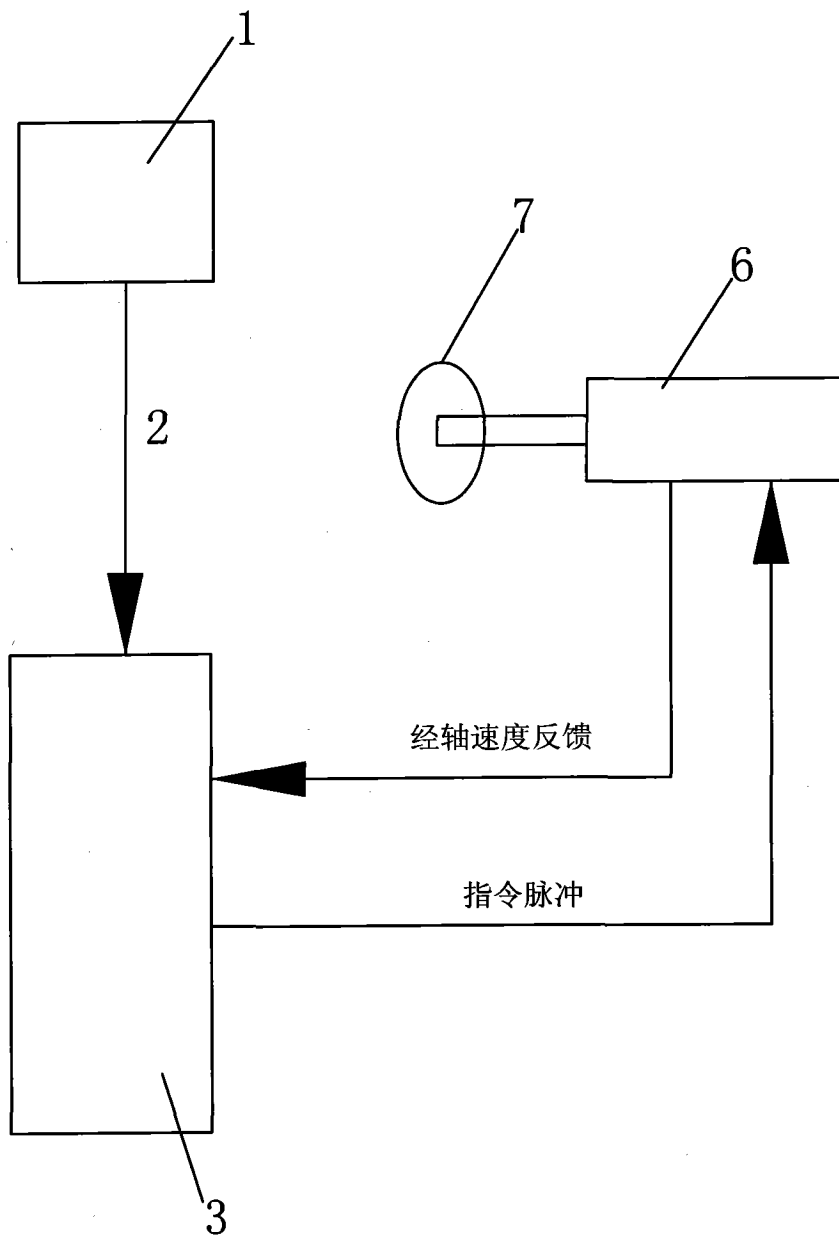


图 1

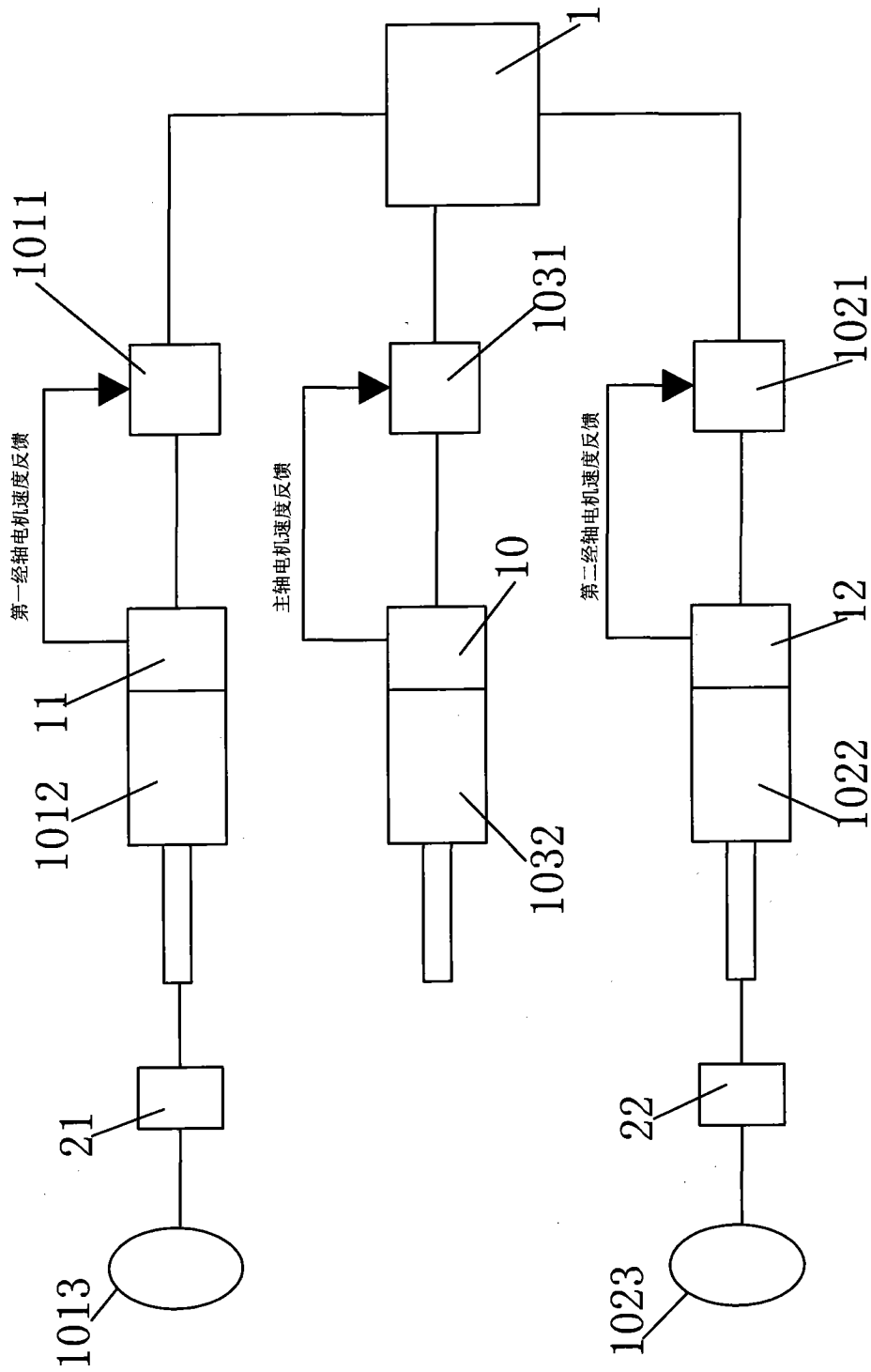


图 2