



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205676612 U

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201620297173.9

(22)申请日 2016.04.12

(73)专利权人 常德纺织机械有限公司

地址 415001 湖南省常德市德山经济技术  
开发区崇德西路1号

(72)发明人 陶月梅

(74)专利代理机构 常德市长城专利事务所

43204

代理人 蔡大盛

(51) Int. Cl.

D04B 27/26(2006.01)

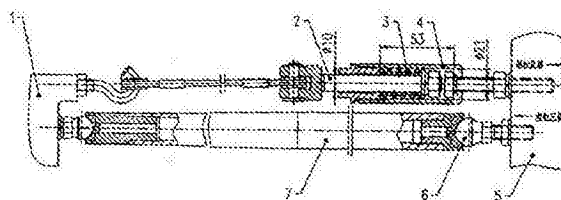
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)实用新型名称

一种EL型电子梳栉横移部件的复位装置

### (57)摘要

一种EL型电子梳栉横移部件的复位装置,由梳栉,导杆,弹簧,导套,电机、丝杠,球头螺栓和顶杆组成,所述弹簧为刚度大,能以小变形承受大载荷的碟形弹簧,它是在经编机梳栉与电机及丝杠之间的下部通过球头螺栓连接有顶杆,在经编机梳栉与电机及丝杠之间的上部,通过一端的挂钩、连杆和另一端的螺母及丝杆连接有导杆,在该导杆的外圆柱面上设计有凹槽,凹槽内安放有碟形弹簧,在碟形弹簧的外面设计有导套。因本装置采用碟形弹簧进行复位,它是对现有的压缩弹簧进行校核计算,找出其弹簧变形影响机速的真正原因,有针对性设计出来的,因此它性能合理可靠,解决了经编机机速受限的技术难题,使经编机的转速可达1200r/min,有利于提高产品质量。



1.一种EL型电子梳栉横移部件的复位装置,该装置由梳栉,导杆,弹簧,导套,电机、丝杠,球头螺栓和顶杆组成,其特征是:所述弹簧为刚度大,能以小变形承受大载荷的碟形弹簧,它们的连接关系是:在经编机梳栉与电机及丝杠之间的下部通过球头螺栓连接有顶杆,在经编机梳栉与电机及丝杠之间的上部,通过一端的挂钩、连杆和另一端的螺母及丝杆连接有导杆,在该导杆的外圆柱面上设计有凹槽,凹槽内安放有碟形弹簧,在碟形弹簧的外面设计有导套;所述的碟形弹簧,其参数如下:预紧力为: $F_{g2} = ma = 20 \times 30.6 = 612\text{N}$ ,  $F_{y2} = 1.5 F_g = 918\text{N}$ ;最大载荷下的变形量为:6.5mm;校核弹簧特性为0.77,满足工作变形量 $f$ 在20%~80%之间的要求。

## 一种EL型电子梳栉横移部件的复位装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种EL型电子梳栉横移部件的复位装置,属于纺织经编机的梳栉横移机械技术领域。

### 背景技术

[0002] 当前,各纺织企业所用纺织经编机的梳栉横移装置,大多采用EL型电子梳栉横移机构,这种横移机构用伺服电机控制,其操作简单方便,花纹循环不受限制,能进行较大的针背横移,生产率高和经济效益好,是目前市场上颇具前景的经编机之一,但其缺点是机速受限,比如目前较流行的S4BM型电子横移经编机正常转速为1000r/min左右,一旦转速超过1200r/min,梳栉复位弹簧就会产生塑性变形,严重影响纺织产品的质量。

### 发明内容

[0003] 为克服现有电子梳栉横移机构的上述问题,本实用新型提供一种EL型电子梳栉横移部件的复位装置,用以解决经编机转速受限的技术难题。

[0004] 为解决其技术问题,本实用新型采用的技术方案是:根据企业生产实际的需要,本设计人经过长期的研究、计算和多次实验,最后设计出EL型电子梳栉横移部件的复位装置,该装置由梳栉,导杆,弹簧,导套,电机、丝杠,球头螺栓和顶杆组成,它的特点是:1、所述弹簧为刚度大,能以小变形承受大载荷的碟形弹簧,它们的连接关系是:在经编机梳栉与电机及丝杠之间的下部通过球头螺栓连接有顶杆,在经编机梳栉与电机及丝杠之间的上部,通过一端的挂钩、连杆和另一端的螺母及丝杆连接有导杆,在该导杆的外圆柱面上设计有凹槽,凹槽内安放有碟形弹簧,在碟形弹簧外设计有导套。

[0005] 2、所述的碟形弹簧,其参数如下:预紧力为: $F_{g2} = ma = 20 \times 30.6 = 612N$ ,  $F_{y2} = 1.5 F_g = 918N$ ;

[0006] 最大载荷下的变形量为:6.5mm;校核弹簧特性0.77,满足工作变形量f在20%~80%之间的要求。

[0007] 与现有技术相比,本实用新型有如下特点和进步:由于本装置采用碟形弹簧进行复位,这种碟形弹簧是对现有的压缩弹簧进行校核计算,找出其弹簧变形影响机速的真正原因,有针对性设计出来的,因此该弹簧的复位功能合理、可靠,解决了经编机机速受限的技术难题,使经编机的转速成功达到了1200r/min,有利于提高产品质量。

### 附图说明

[0008] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明:

[0009] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0010] 图中:1.梳栉,2.导杆,3.碟形弹簧,4.导套,5.电机及丝杠,6.球头螺栓,7.顶杆。

### 具体实施方式

[0011] 参照附图：设计出的EL型电子梳栉横移部件的复位装置，由梳栉1、导杆2、碟形弹簧3、导套4、电机及丝杠5、球头螺栓6、顶杆7组成，它们的连接关系为：在经编机梳栉1与电机及丝杠5之间的下部通过球头螺栓6连接有顶杆7，在经编机梳栉1与电机及丝杠5之间的上部，通过一端的挂钩、连杆和另一端的螺母及丝杆连接有导杆2，在导杆2上嵌卡有碟形弹簧3，在碟形弹簧3的外表面上通过螺纹连接有导套4。

[0012] 工作时，电机及丝杠5正转，梳栉1与电机及丝杠5之间为刚性连接，顶杆7直接受力，带动梳栉1横向移动；当电机及丝杠5反转时，顶杆7不受力，这时就要靠安装复位碟形弹簧3时所预加的预紧力（简称 $F_y$ ）的释放，保证顶杆7与球头螺栓6不脱开。且由于碟形弹簧3的大小受导杆2以及导套4安装空间的限制，因此该碟形弹簧既要满足刚度要求，又要考虑空间大小。

[0013] 本实用新型所述用于复位的碟形弹簧，是通过如下计算得到的：

[0014] 1、预紧力的计算：

[0015] 梳栉安装时，复位弹簧首先须适当预紧，其作用为在梳栉运动过程中克服梳栉惯性力保证顶杆不脱开。 $F_y$ 不足时，可能造成顶杆7与球头螺栓6脱开，造成经纱大批断头。而 $F_y$ 过大则又将导致球头螺栓6急剧磨损。因此，在EL机构中， $F_y$ 的大小尤为重要。因此，首先就来计算预紧力的大小。

[0016] 加速度，预紧力的计算公式如下：

[0017] 梳栉实际加速度 $a$ 等于距离除以时间的平方再乘以凸轮曲线的当量加速度（1）

[0018] 惯性力  $F_g$ 等于梳栉（含纱线）重量乘以梳栉实际加速度（2）

[0019] 经实测，已知KS4BM型E24机号经编机主轴转角 $96^\circ$ 时，导纱针针前横移1针距。当转速为1000r/min时，

[0020] 时间 $t$ 等于96除以360再乘以60除以1200等于0.016 s，

[0021] 距离 $h$ 等于25.4除以24等于1.058 mm，

[0022] 凸轮曲线选择修正梯形曲线，查表修正梯形 $A_m=4.89$  此时的实际加速度由式(1)得：

[0023]  $a$ 等于距离 $h$ 除以时间 $t$ 的平方再乘以凸轮曲线的当量加速度 $A_m$ 等于20.2m/s，梳栉（含纱线）重量约为20kg，

[0024] 惯性力由式(2)得：

[0025]  $F_g=ma=20 \times 20.2=404N$ ；

[0026] 要保证顶杆与球头螺栓不脱开，则至少梳栉复位弹簧预紧力 $F_y \geq F_g$ ，但考虑到摩擦等众多外力因素，在此，取1.5的安全系数，

[0027] 即，当1000r/min时， $F_y=1.5 F_g=600N$ ，

[0028] 同理，当转速为1200r/min时，

[0029] 时间 $t$ 等于96除以360再乘以60除以1200等于0.013 s，

[0030] 距离 $h$ 等于25.4除以24等于1.058 mm，

[0031] 凸轮曲线选择修正梯形曲线，查表，修正梯形 $A_m=4.89$  此时的实际加速度由式(1)，

[0032]  $a_2$  等于距离 $h$ 除以时间 $t$ 的平方再乘以凸轮曲线的当量加速度 $A_m$ 等于30.6m/s，

[0033]  $F_{g2} =ma=20 \times 30.6=612N$ ，

[0034]  $F_{y2} = 1.5 F_g = 918\text{N}$ 。

[0035] 2、弹簧校核计算：

[0036] 压缩弹簧主要计算公式：

[0037] 弹簧刚度 $k$ 等于弹簧的工作载荷 $F$ 除以工作载荷下的变形量 $f$ 等于切变模量 $G$ 乘以弹簧钢丝直径 $d^4$ 再除以8倍弹簧的有效圈数 $n$ 与弹簧中径 $D^3$ 的积 (3)

[0038] 最大载荷 $F_s$ 等于弹簧的有效圈数 $n$ 乘以弹簧钢丝直径 $d^3$ 与最大切应力的积除以8乘以弹簧中径 $D$ 的积 (4)

[0039] 已知现有压缩弹簧参数： $D=16\text{mm}$ ， $d=4\text{mm}$ ， $F= F_y = 600$ ， $f=4\text{mm}$ ， $n=4$ ，支撑圈 $n_2=1.5$ ，总圈数 $n_1=n+ n_2=5.5$ ，材料：油淬火回火碳素弹簧钢B类。查表得其抗拉强度 $\sigma_b=1520\text{MPa}$ 。 $G=79 \times 10^3 \text{ MPa}$ 。考虑到梳带在运动过程中还有左右摆动，缓冲调节左右摆幅时弹簧会继续压缩，经实际测量，该压缩量为 $1\text{mm}$ ，因此，该弹簧按I类载荷弹簧计算。

[0040] 查表得其许用切应力为 $\tau_p=0.35\sigma_b=0.35 \times 1520\text{MPa}=532\text{MPa}$ ，

[0041] 由式(3)计算弹簧刚度：

[0042]  $K$ 等于 $79000$ 乘以 $4$ 的 $4$ 次方再除以 $8$ 乘以 $4$ 再乘以 $16$ 的 $3$ 次方得 $154.3\text{N/mm}$ ，

[0043] 按I类载荷弹簧考虑，取最大切应力：

[0044]  $\tau_s=1.2\tau_p=1.2 \times 532=638\text{MPa}$ ，

[0045] 由 $\tau_s$ 用式(4)计算最大载荷，

[0046]  $F_s$ 等于等于 $1002\text{N}$ ，

[0047] 则最大载荷下的变形量为：

[0048]  $f_s$ 等于 $1002$ 除以 $1543$ 得 $6.5\text{mm}$ ，

[0049] 校核弹簧特性：等于 $f_1$ 除以 $f_s$ 等于 $4$ 加 $1$ 乘以 $6.5$ 得 $0.77$ ，

[0050] 满足工作变形量 $f$ 在 $20\% \sim 80\%$ 之间的要求；

[0051] 当转速为 $1200\text{r/min}$ 时，预紧力 $F_{y2}=918\text{N}$ ，

[0052]  $f$ 等于 $F$ 除以 $K$ 等于 $918$ 除以 $1543$ 等于 $6\text{mm}$ ，

[0053] 核弹簧特性： $f_2$ 除以 $f_s$ 等于 $6$ 加 $1$ 除以 $6.5$ 得 $1.08$ ，

[0054] 不能满足工作变形量 $f$ 在 $20\% \sim 80\%$ 之间的要求。

[0055] 3、碟簧的主要计算公式：

[0056] 碟簧压平时载荷 $F_c$ 等于 $4$ 倍弹性模量 $E$ 除以 $1$ 减泊松比 $\mu$ 的平方在乘以厚度 $t$ 的 $3$ 次方与压平时变形量 $h_0$ 的积除以计算系数 $K_1$ 与外径 $D$ 的平方之积再乘以计算系数 $K_4$ 的平方 (5)

[0057] 外径和内径之比 $C$ 等于外径 $D$ 除以内径 $d$  (6)

[0058] 其中：弹簧刚度取 $E=2.06 \times 10^3$

[0059]  $\mu$ ——泊松比，弹簧钢取 $\mu=0.3$ ，

[0060] 已知参数 $F_{y2}=918\text{N}$ ，导套内径 $21\text{mm}$ ，导杆直径 $10\text{mm}$ (见图1)，变形量为：

[0061]  $4\text{mm}$ 查表选择A系列， $D=20\text{mm}$ 碟簧的对合弹簧组：

[0062] 查得参数：外径 $D=20$ ，内径 $d=10.2$ ， $t=1.1$ ， $h_0=0.45$ ，自由高度 $H_0=1.55$

[0063] 由外径和内径之比 $C=20$ 除以 $10.2$ 等于 $1.96$ ，查表得：

[0064]  $K_1=0.686$ ，碟簧无支撑面时， $K_4=1$ 由式(5)得

[0065] 碟簧压平时载荷 $F_c$ 等于 $1977\text{N}$ ，

[0066] 根据 $h_0$ 除以 $t$ 等于 $0.45$ 除以 $1.1$ 等于 $0.4$  和  $F$ 除以 $F_c$ 等于 $918$ 除以 $1977$ 得 $0.46$ ,查得 $f_1$ 除以 $h_0$ 等于 $0.49$ ,

[0067] 变形量 $f_1$ 等于 $0.49$ 乘以 $h_0$ 等于 $0.49$ 乘以 $0.45$ 等于 $0.22$ ,,

[0068] 满足总变形量 $f_z = 4\text{mm}$ ,所需碟簧片数为:

[0069]  $f_z$ 除以 $f_1$ 等于 $4$ 除以 $0.22$ 得 $18.18$

[0070] 一般情况下对合碟簧组尽量以外圆支撑较好,故碟簧组片数取双数,取 $20$ 片对合碟簧组的总自由高度为:

[0071]  $H_z$ 等于 $i$  乘以 $H_0$ 等于 $20$ 除以 $1.55$ 等于 $31\text{mm}$  ,

[0072] 承受载荷 $918\text{N}$ 时的高度: $H_1$ 等于 $H_z$ 减去 $f_z$ 等于 $31$ 减去 $20$ 乘以 $0.022$ 等于 $26.6\text{mm}$ ,

[0073] 经计算,A系列, $D=20\text{mm}$ 碟簧的对合弹簧组,可承受最大载荷 $1977\text{N}$ ,大于预紧力 $918\text{N}$ ,总自由高度 $H_z=31\text{mm}$ 符合空间要求。

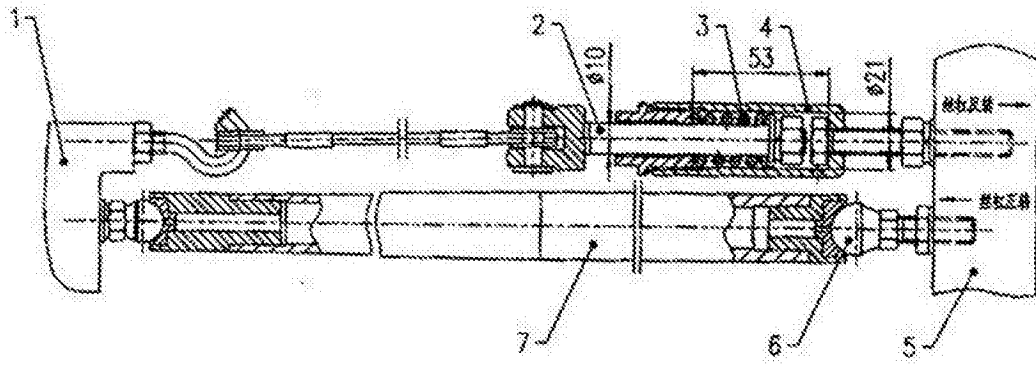


图1