(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205969523 U
(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201620942394.7

(22)申请日 2016.08.25

(73)专利权人 西安理工大学
地址 710048 陕西省西安市金花南路5号

(72)发明人 汤奥斐 王肖扬 李淑娟

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 罗笛

(51)Int.Cl.
B28D 1/06(2006.01)
B28D 7/00(2006.01)

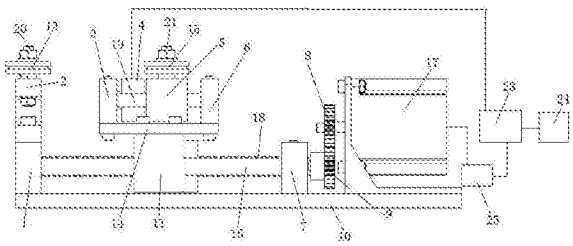
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构

(57)摘要

本实用新型公开了一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，包括水平设置的底板，底板的一端设有电机，电机的主轴上套接有齿轮a，齿轮a与齿轮b啮合，齿轮b与齿轮a的轴线平行且位于齿轮a的正下方，滚珠丝杠的一端套接在齿轮b中并通过轴承座b支撑，滚珠丝杠的另一端通过轴承座a支撑，轴承座a的上方设有导线轮支架，导线轮支架上设有两个导线轮，轴承座a位于底板的另一端，滚珠丝杠与底板平行设置，滚珠丝杠上设有丝杠螺母座，丝杠螺母座上方设有移动基座，移动基座上设有传感器和张力调节轮，传感器和电机驱动器均与控制器连接，控制器还连接有上位机，电机驱动器与电机连接。用于使线锯张力在切割过程中维持稳定。



CN 205969523 U

1.一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：包括水平设置的底板(10)，底板(10)的一端设有电机(17)，电机(17)的主轴上套接有齿轮a(8)，齿轮a(8)与齿轮b(9)啮合，齿轮b(9)与齿轮a(8)的轴线平行且位于齿轮a(8)的正下方，滚珠丝杠(18)的一端套接在齿轮b(9)中并通过轴承座b(7)支撑，轴承座b(7)固定在底板(10)上并靠近齿轮b(9)设置，滚珠丝杠(18)的另一端通过轴承座a(1)支撑，轴承座a(1)的上方设有导线轮支架(2)，导线轮支架(2)上设有两个导线轮(13)，轴承座a(1)位于底板(10)的另一端，滚珠丝杠(18)与底板(10)平行设置，滚珠丝杠(18)上设有丝杠螺母座(11)，丝杠螺母座(11)上方设有移动基座，所述移动基座上设有传感器(4)和张力调节轮(15)，传感器(4)和电机驱动器(25)均与控制器(23)连接，控制器(23)还连接有上位机(24)，电机驱动器(25)与电机(17)连接。

2.根据权利要求1所述的一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：所述张力调节轮(15)与两个导线轮(13)位于同一水平面上且成三角形方位设置，两个导线轮(13)的中心轴线与张力调节轮(15)的中心轴线均与所述底板(10)垂直。

3.根据权利要求1所述的一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：所述移动基座包括水平设置的滑板(14)，滑板(14)的两端分别设有支座a(3)和支座b(6)，支座a(3)和支座b(6)之间设有两条相互平行的光杆(19)，浮动块(5)的两端分别设置在两条光杆(19)上，张力调节轮(15)设置在浮动块(5)的上端，所述传感器(4)位于支座a(3)和浮动块(5)之间。

4.根据权利要求1或3所述的一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：所述传感器(4)的型号为ZNLBM—±5KG。

5.根据权利要求1所述的一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：所述电机(17)为步进电机。

6.根据权利要求1所述的一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：所述轴承座a(1)与轴承座b(7)之间还设有两条相互平行的圆柱形导轨(16)，两条导轨(16)均与滚珠丝杠(18)平行，且滚珠丝杠(18)位于两条导轨(16)之间。

7.根据权利要求1所述的一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：所述导线轮支架(2)的两端分别开设有调节槽(22)，两个所述导线轮(13)的中心处分别套接有螺栓a(20)，两个螺栓a(20)相应穿过两个调节槽(22)并通过螺母固定。

8.根据权利要求1所述的一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，其特征在于：所述控制器(23)中采用的芯片型号为TMS320F28335DSP。

一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构

技术领域

[0001] 本实用新型属于振动控制技术领域，涉及一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构。

背景技术

[0002] 在单线往复式金刚石线锯切割机床切割硬脆材料时，线锯由于刚度较低，在加工过程中极易产生变形及振动，振动幅度和频率直接决定了加工的质量。在实际锯切过程中不可避免地存在线锯的横向振动，造成锯缝侧面工件材料的二次去除，在锯缝表面形成新的裂纹，扩展原有的裂纹，使工件材料以脆性材料去除方式从锯缝侧面去除，最终锯缝略大于线锯线径。但是随着工件直径越来越大和切片厚度越来越小，使得对线锯振动控制的要求越来越高。通常情况下，线锯振动越严重，加工表面的质量越差，尺寸误差也越大。主要表现为切割出来的单晶片翘曲度较大、平行度较差、总厚度误差和中心厚度误差较大。可以通过控制张力来控制加工过程中线锯的振动。张力控制不好将产生线痕片、崩边、甚至断线，从而造成重大的经济损失，并且在切割过程的不同阶段所要求的线锯张力也不相同。

[0003] 往复式电镀金刚石线锯在加工过程中受到的作用力情况复杂多变，振动情况十分复杂。线锯的振动既有接近线锯固有频率的高频振动，也有相对低频率的振动；不仅有垂直于运丝方向的横向振动，还有沿运丝方向的纵向振动。并且横向振动对线切割机床的加工质量的影响更为显著。线锯张力的变化是造成线锯振动的不可忽视的重要因素。线锯张力恒定，避免线锯的时紧时松，能明显改善运丝系统的稳定性。因此，需要设计一种张力控制系统来维持线锯张力的稳定，从而改善线锯在切割过程中的振动情况，获得良好的加工质量。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，用于使线锯张力在切割过程中维持稳定。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是，一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，包括水平设置的底板，底板的一端设有电机，电机的主轴上套接有齿轮a，齿轮a与齿轮b啮合，齿轮b与齿轮a的轴线平行且位于齿轮a的正下方，滚珠丝杠的一端套接在齿轮b中并通过轴承座b支撑，轴承座b固定在底板上并靠近齿轮b设置，滚珠丝杠的另一端通过轴承座a支撑，轴承座a的上方设有导线轮支架，导线轮支架上设有两个导线轮，轴承座a位于底板的另一端，滚珠丝杠与底板平行设置，滚珠丝杠上设有丝杠螺母座，丝杠螺母座上方设有移动基座，移动基座上设有传感器和张力调节轮，传感器和电机驱动器均与控制器连接，控制器还连接有上位机，电机驱动器与电机连接。

[0006] 本实用新型的特点还在于，

[0007] 其中张力调节轮与两个导线轮位于同一水平面上且成三角形方位设置，两个导线轮的中心轴线与张力调节轮的中心轴线均与底板垂直。

[0008] 其中移动基座包括水平设置的滑板，滑板的两端分别设有支座a和支座b，支座a和支座b之间设有两条相互平行的光杆，浮动块的两端分别设置在两条光杆上，张力调节轮设置在浮动块的上端，传感器位于支座a和浮动块之间。

[0009] 其中传感器的型号为ZNLBM—±5KG。

[0010] 其中电机为步进电机。

[0011] 其中轴承座a与轴承座b之间还设有两条相互平行的圆柱形导轨，两条导轨均与滚珠丝杠平行，且滚珠丝杠位于两条导轨之间。

[0012] 其中导线轮支架的两端分别开设有调节槽，两个导线轮的中心处分别套接有螺栓a，两个螺栓a相应穿过两个调节槽并通过螺母固定。

[0013] 其中控制器中采用的芯片型号为TMS320F28335DSP。

[0014] 本实用新型的有益效果是，本装置能够在线锯加工过程中，实时控制线锯的张力保持在预设值，避免线锯张力过大发生拉断，并且能够降低线锯的振动，提高加工质量。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构的主视图；

[0016] 图2是本实用新型一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构的俯视图；

[0017] 图3是本实用新型一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构中导线轮支架的俯视图。

[0018] 图中，1.轴承座a，2.导线轮支架，3.支座a，4.传感器，5.浮动块，6.支座b，7.轴承座b，8.齿轮a，9.齿轮b，10.底板，11.丝杠螺母座，12.线锯，13.导线轮，14.滑板，15.张力调节轮，16.导轨，17.电机，18.滚珠丝杠，19.光杆，20.螺栓a，21.螺栓b，22.调节槽，23.控制器，24.上位机，25.电机驱动器。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0020] 本实用新型一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构，结构如图1、2所示，包括水平设置的底板10，底板10的一端设有电机17，电机17的主轴上套接有齿轮a8，齿轮a8与齿轮b9啮合，齿轮b9(轴线)与齿轮a8的轴线平行且位于齿轮a8的正下方，滚珠丝杠18的一端套接在齿轮b9中并通过轴承座b7支撑(滚珠丝杠18的一端通过齿轮b9支撑)，轴承座b7固定在底板10上并靠近齿轮b9设置，滚珠丝杠18的另一端通过轴承座a1支撑，轴承座a1的上方设有导线轮支架2，导线轮支架2上设有两个导线轮13，轴承座a1位于底板10的另一端，滚珠丝杠18与底板10平行设置，滚珠丝杠18上设有丝杠螺母座11(丝杠螺母座11中设有与滚珠丝杠18配合的丝杠螺母)，丝杠螺母座11上方设有移动基座，移动基座上设有传感器4和张力调节轮15，传感器4和电机驱动器25均与控制器23连接，控制器23还连接有上位机24，电机驱动器25与电机17连接。

[0021] 控制器23采用TI(德州仪器)公司的TMS320F28335DSP芯片，该芯片处理速度高，外部接口多，能够更好地实现张力控制器所需要的功能。

[0022] 电机驱动器25的型号为DM542。

[0023] 其中张力调节轮15与两个导线轮13位于同一水平面上且成三角形方位设置，两个

导线轮13的中心轴线与张力调节轮15的中心轴线均与底板10垂直。

[0024] 其中移动基座包括水平设置的滑板14，滑板14的两端分别设有支座a3和支座b6，支座a3和支座b6之间设有两条相互平行的光杆19，浮动块5的两端分别设置在两条光杆19上，张力调节轮15设置在浮动块5的上端，传感器4的一端连接在支座a3的一侧，传感器4的另一端连接在浮动块5的一侧(传感器4内部的传感器拨片靠近浮动块5设置)。浮动块5可沿光杆19运动。

[0025] 其中传感器4的型号为ZNLBM—±5KG。

[0026] 其中电机17为步进电机。

[0027] 其中轴承座a1与轴承座b7之间还设有两条相互平行的圆柱形导轨16，两条导轨16均与滚珠丝杠18平行，且滚珠丝杠18位于两条导轨16之间。

[0028] 其中导线轮支架2的两端分别开设有调节槽22(参见图3)，两个导线轮13的中心处分别套接有螺栓a20，两个螺栓a20相应穿过两个调节槽22并通过螺母固定，两个导线轮13可分别沿着两个导向槽22移动，从而调节两个导向轮13之间的相对距离。两个导线轮13可绕螺栓a20转动，张力调节轮15可绕螺栓b21转动。

[0029] 本实用新型一种往复式金刚石线锯切割机张力控制机构的工作原理为：线锯12依次从一个导线轮13、张力调节轮15及另一个导线轮13中绕过，在线锯切割过程中，移动基座初始位置位于滚珠丝杠18的中间，通过PC机24输入线锯12初始所受张力的预设值，即线锯12在初始时受到预紧力，传感器4在初始时能感应到由初始的预紧力产生的压力，线锯12在切割过程中，线锯12张紧或放松时，张力调节轮15会产生相应的位移，浮动块5会随着张力调节轮15一起运动，由于张力调节轮15与传感器4连接，因此浮动块5运动会改变传感器4所受到的压力，传感器4在浮动块5运动过程中产生的压力会实时发送给控制器23，控制器23根据此时产生的压力计算出此时线锯12产生的张力，如果此时线锯12的张力大于其预设值，控制器23将会将此信号发送给电机驱动器25，电机驱动器25驱动电机17正转，电机17将会输出一定的角位移使丝杠螺母座11带动张力调节轮15向左(靠近传感器4所在方位)移动，减小线锯12的张紧程度从而减小线锯12的张力；如果线锯12张力小于其预设值，控制器23将此信号发送给电机驱动器25，电机驱动器25驱动电机17反转，电机17将会输出一定的角位移使丝杠螺母座11带动张力调节轮15向右(远离传感器4所在方位)移动，增大线锯12的张紧程度从而使线锯12张力增大直到达到预设值或者在预设值允许的误差范围内为止；在线锯12切割过程中，线锯12的张力调节过程根据线锯12的张紧或放松情况重复进行，直至整个切割过程结束为止，整个装置停止动作。

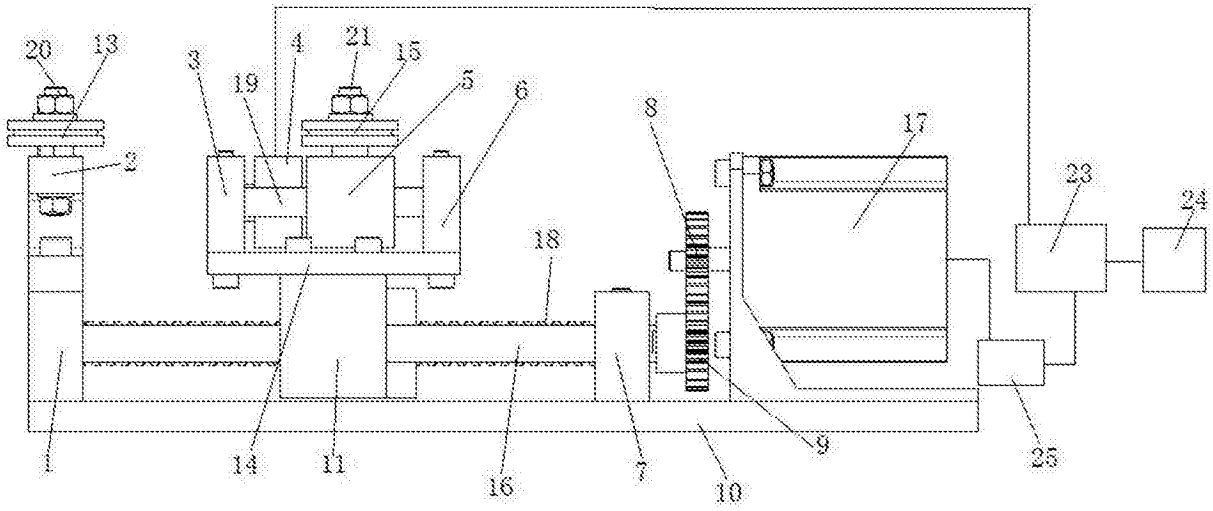

20
13
3
4
21
15
19
5
6
8
17
23
24
2
18
1
14
11
16
7
10
9
25

图1

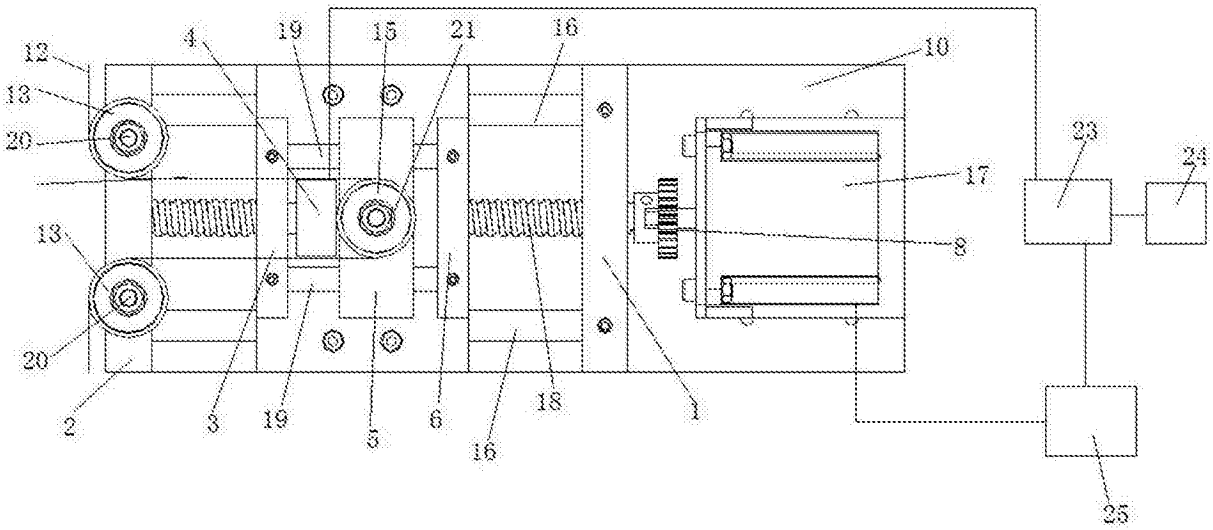

12
4
19
15
21
16
10
13
20
23
24
17
8
13
20
2
3
19
5
6
18
16
1
25

图2

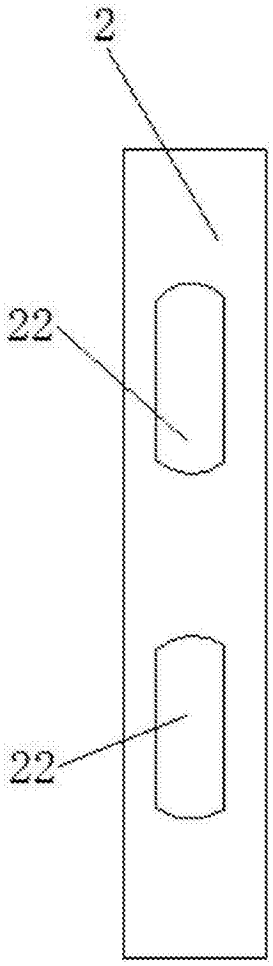


图3