



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108151837 A

(43)申请公布日 2018.06.12

(21)申请号 201711295702.7

(22)申请日 2017.12.08

(71)申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路1号

(72)发明人 班书昊 李晓艳 谭邹卿

(51)Int.Cl.

G01G 17/04(2006.01)

G01G 23/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人

(57)摘要

本发明公开了一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,属于高精度称量机器人领域和自动化领域。它包括装设于U型架上的直线运动副和滚珠丝杠副,数字天平和放置于坩埚盘上的坩埚,与滚珠丝杠副相连的电机,坩埚内放置有待称量的固体粉末;天平底座上设有略大于数字天平底面尺寸的凹槽,凹槽内装设于减振弹簧,数字天平的感量精度为0.1mg,水平放置于减振弹簧上;数字天平的称量盘上部装设有称量杆;称量杆位于坩埚的正下方,坩埚盘上设有圆形通孔,坩埚放置于圆形通孔中。本发明的称量机器人依靠数字天平升降运动减少接触冲击力、能够显著缩短天平数据波动时间。

1. 一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,包括装设于U型架(1)上的直线运动副和滚珠丝杠副,数字天平(5)和放置于坩埚盘(8)上的坩埚(9),与所述滚珠丝杠副相连的电机(34),所述坩埚(9)内放置有待称量的固体粉末,其特征在于:

所述直线运动副与所述滚珠丝杠副沿铅垂方向平行装设;所述直线运动副包括直线导轨(20)和滑块(21),所述滚珠丝杠副包括下端穿过轴承装设于下支架(32)上的丝杠(30)和与所述丝杠(30)相配合的螺母(31);

所述天平底座(4)上设有略大约所述数字天平(5)底面尺寸的凹槽,所述凹槽内装设于减振弹簧(6),所述数字天平(5)的感量精度为0.1mg,水平放置于所述减振弹簧(6)上;所述数字天平(5)的称量盘上部装设有称量杆(7);称量杆(7)位于坩埚(9)的正下方,所述坩埚盘(8)上设有圆形通孔,所述坩埚(9)放置于所述圆形通孔中。

2. 根据权利要求1所述的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,其特征在于:所述减振弹簧(6)的刚度为20~30N/mm。

3. 根据权利要求1所述的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,其特征在于:所述坩埚盘(8)上的圆形通孔为阶梯型圆形通孔,其上部圆孔直径略小于所述坩埚(9)的最大外径,下部圆孔直径略大于所述坩埚(9)的最小直径。

4. 根据权利要求1所述的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,其特征在于:所述天平底座(4)上可设置两组以上的所述数字天平(5),所述坩埚盘(8)上可设置与所述数字天平(5)数量相同的所述坩埚(9)。

5. 根据权利要求1所述的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,其特征在于:所述称量杆(7)上升运动至所述坩埚(9)底部0.5mm处停止,所述称量杆(7)然后在所述减振弹簧(6)的伸长变形作用下顶起所述坩埚(9)使其完全脱离所述坩埚盘(8)。

## 一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及高精度称量机器人领域和自动化领域,特指一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人。

### 背景技术

[0002] 采用数字天平实施自动化称量已经成为机器人领域的研究热点之一。现有技术的称量大多采用天平静止,坩埚下降的相对运动方式,这种方式的优点是天平的调零时间短。然而由于坩埚下降加速度与坩埚重力方向相同,从而导致接触冲击力远远大于坩埚的自重,即对于感量精度为0.1mg的数字天平而言,巨大的冲击力导致称量过程中天平的数据波动时间太长,称量效率不高。因此,设计一种显著降低天平数据波动时间的称量机器人具有非常实用的价值。

### 发明内容

[0003] 本发明需解决的技术问题是:针对现有技术存在的技术问题,本发明提供一种高精度称量固体粉末、依靠数字天平升降运动减少接触冲击力、显著缩短天平数据波动时间的低倍冲击力的高精度快速称量机器人。

[0004] 为了解决上述问题,本发明提出的解决方案为:一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,它包括装设于U型架上的直线运动副和滚珠丝杠副,数字天平和放置于坩埚盘上的坩埚,与所述滚珠丝杠副相连的电机,所述坩埚内放置有待称量的固体粉末。

[0005] 所述直线运动副与所述滚珠丝杠副沿铅垂方向平行装设;所述直线运动副包括直线导轨和滑块,所述滚珠丝杠副包括下端穿过轴承装设于下支架上的丝杠和与所述丝杠相配合的螺母。

[0006] 所述天平底座上设有略大约所述数字天平底面尺寸的凹槽,所述凹槽内装设于减振弹簧,所述数字天平的感量精度为0.1mg,水平放置于所述减振弹簧上;所述数字天平的称量盘上部装设有称量杆;称量杆位于坩埚的正下方,所述坩埚盘上设有圆形通孔,所述坩埚放置于所述圆形通孔中。

[0007] 进一步的,所述减振弹簧的刚度为20~30N/mm。

[0008] 进一步的,所述坩埚盘上的圆形通孔为阶梯型圆形通孔,其上部圆孔直径略小于所述坩埚的最大外径,下部圆孔直径略大于所述坩埚的最小直径。

[0009] 进一步的,所述天平底座上可设置两组以上的所述数字天平,所述坩埚盘上可设置与所述数字天平数量相同的所述坩埚。

[0010] 进一步的,所述称量杆上升运动至所述坩埚底部0.5mm处停止,所述称量杆然后在所述减振弹簧的伸长变形作用下顶起所述坩埚使其完全脱离所述坩埚盘。

[0011] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0012] (1) 本发明的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,通过坩埚固定,天平上升的相对运动方式实施称量,借助天平上升的加速度与自身重力相互抵消,从而降低称量杆

与坩埚的接触冲击力。

[0013] (2) 本发明的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,通过设置减振弹簧使得数字天平上升过程中发生显著的压缩变形,从而使得称量杆在为接触到坩埚时停止运动。由此可知,本发明的称量机器人具有较小的接触冲击力、天平称量过程中数据波动时间显著缩小,称量效率显著提高。

### 附图说明

[0014] 图1是本发明的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人的结构原理示意图。

[0015] 图中,1—U型架,20—直线导轨,21—滑块,30—丝杠,31—螺母,32—下支架,33—电机架,34—电机,4—天平底座,5—数字天平,6—减振弹簧,7—称量杆,8—坩埚盘,9—坩埚。

### 具体实施方式

[0016] 以下将结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0017] 参见图1所示,本发明的一种低倍冲击力的高精度快速称量机器人,包括装设于U型架1上的直线运动副和滚珠丝杠副,数字天平5和放置于坩埚盘8上的坩埚9,与滚珠丝杠副相连的电机34,坩埚9内放置有待称量的固体粉末。

[0018] 参见图1所示,直线运动副与滚珠丝杠副沿铅垂方向平行装设;直线运动副包括直线导轨20和滑块21,滚珠丝杠副包括下端穿过轴承装设于下支架32上的丝杠30和与丝杠30相配合的螺母31;

[0019] 参见图1所示,天平底座4上设有略大约数字天平5底面尺寸的凹槽,凹槽内装设于减振弹簧6,数字天平5的感量精度为0.1mg,水平放置于减振弹簧6上;数字天平5的称量盘上部装设有称量杆7;称量杆7位于坩埚9的正下方,坩埚盘8上设有圆形通孔,坩埚9放置于圆形通孔中。

[0020] 作为优选的,减振弹簧6的刚度为20~30N/mm。

[0021] 作为优选的,坩埚盘8上的圆形通孔为阶梯型圆形通孔,其上部圆孔直径略小于坩埚9的最大外径,下部圆孔直径略大于坩埚9的最小直径。

[0022] 作为优选的,天平底座4上可设置两组以上的数字天平5,坩埚盘8上可设置与数字天平5数量相同的坩埚9。

[0023] 作为优选的,电机34带动丝杠30正向转动,进而带动天平底座4和数字天平5上升运动,数字天平5在上升运动过程中,减振弹簧6发生压缩变形,其压缩变形量为3mm左右;称量杆7上升运动至坩埚9底部0.5mm处停止,称量杆7然后在减振弹簧6的伸长变形作用下顶起坩埚9使其完全脱离坩埚盘8。

[0024] 工作过程与工作原理:首先,将装有待称量固体颗粒的坩埚9放置于坩埚盘8的圆孔中;接着,电机34带动丝杠30正向转动,进而带动天平底座4、数字天平5和称量杆7上升,直至称量杆7的顶部距离相应坩埚9底部0.5mm处停止;数字天平5上升过程中,减振弹簧6发生压缩变形,其变形量为3mm左右;电机34停止后,减振弹簧6恢复到初始长度,从而称量杆7顶起坩埚9,使坩埚9完全脱离坩埚盘8准备称量;由于减振弹簧6的作用以及数字天平5向上运动的加速度与其自身重力的相互抵消,称量杆7顶起坩埚9的接触冲击力仅为坩埚9重力

的2倍左右,相比天平静止坩埚下降时的接触冲击力为坩埚重力的5倍以上,因此数字天平5称量过程中的数据波动时间显著降低,从而缩短了称量时间。

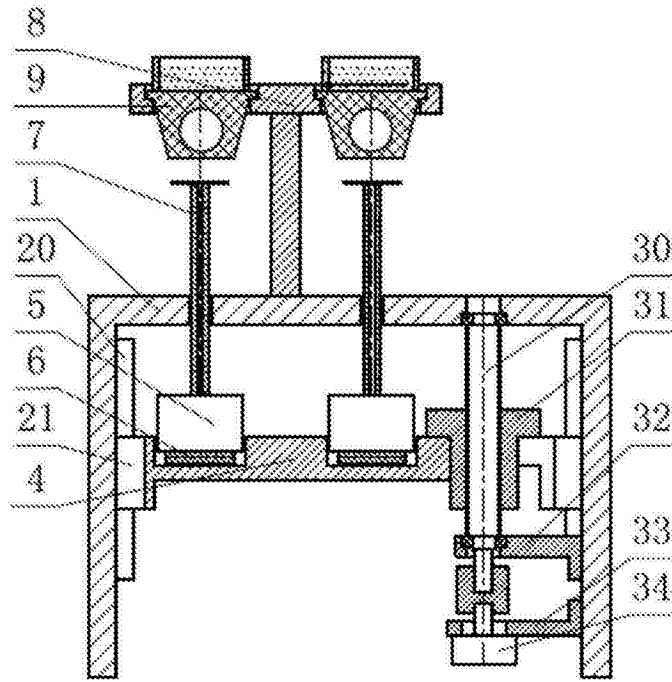


图1