(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104912930 A
(43)申请公布日 2015.09.16

(21)申请号 201510185670.X

(22)申请日 2013.06.25

(62)分案原申请数据
201310256612.2 2013.06.25

(71)申请人 苏州唐氏机械制造有限公司
地址 215103 江苏省苏州市吴中区吴中大道4469号

(72)发明人 唐全林 李刚 潘金亮 唐豪清 邓学山 高云飞 苏欣 徐仁才 谭晓强 徐金明 张智明

(74)专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊普通合伙) 32245
代理人 石敏

(51)Int.Cl.
F16C 29/02(2006.01)
F16F 9/512(2006.01)
F16F 9/34(2006.01)

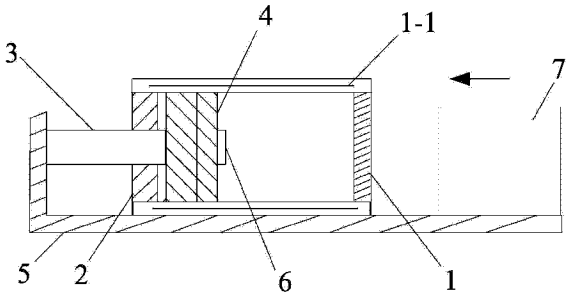
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

直线导轨

(57)摘要

本发明涉及一种直线导轨，包括导轨体、滑块、以及设于该导轨体左端的缓冲器；缓冲器包括：缸体，在该缸体的开口端设有缸盖，由一活塞杆穿过该缸盖，且该活塞杆右端设有活塞体组件；活塞杆的左端与导轨体的左端固定连接；在缓冲工作时，缸体的右端面作为与滑块相碰撞的接触面；缸体的侧壁中设有电磁铁，活塞体组件的右端面上设有压力传感器，该压力传感器与一处理器模块相连；当滑块撞击缸体的右端部时，处理器模块适于根据介质压力值，控制一电流驱动模块输出与该介质压力值相匹配的电流，以吸合滑块；直至处理器模块测得介质压力值为均衡值时，控制电流驱动模块关闭输出电流，以释放滑块。



CN 104912930 A

1. 一种直线导轨，包括导轨体、滑动配合在该导轨体上的滑块、以及设于该导轨体左端的缓冲器，其特征在于所述缓冲器包括：

呈圆筒形，且用于填充缓冲介质的缸体，在该缸体的左侧开口端密封设有缸盖，所述缸盖的中心通孔中活动密封配合有一活塞杆，该活塞杆的右端设有活塞体组件，该活塞体组件适于在所述缸体内做活塞运动；

活塞杆的左端与所述导轨体的左端固定连接；

在缓冲工作时，所述缸体的右端面作为与滑块相碰撞的接触面；所述缸体的右端面设有缓冲垫；

所述缸体的侧壁中设有电磁铁，所述活塞体组件的右端面上设有用于检测介质压力的压力传感器，该压力传感器与一处理器模块相连；所述缸体的中心轴线与所述电磁铁的中心轴线平行；

当所述滑块撞击所述缸体的右端部时，所述处理器模块适于根据介质压力值，控制一电流驱动模块输出与该介质压力值相匹配的电流，使所述电磁铁产生相应的磁场，以吸合所述滑块；直至所述处理器模块测得介质压力值为均衡值时，控制所述电流驱动模块关闭输出电流，使所述磁场消失，以释放所述滑块；

所述活塞体组件与所述缸体的内壁活动密封配合；

所述活塞体组件包括：同轴设置的左、右活塞体，该左、右活塞体上对称设有若干个用于使介质轴向流动的通孔，左、右活塞体的相邻端面之间的密封配合，以在做活塞运动时，介质仅通过所述左、右活塞体上的各通孔实现往返流动；所述通孔为多个，其分布可与左、右活塞体呈同心圆分布。

直线导轨

技术领域

[0001] 本发明涉及一种直线导轨，尤其涉及一种适于防止滑块撞击后反弹的直线导轨。

背景技术

[0002] 直线导轨在各种精密数控机床，以及机械制造行业具有广泛的应用，其性能的优劣直接决定了有关数控机床的精度，以及使用效果。

[0003] 传统的直线导轨大都包括导轨、滑块，滑块限位在导轨体上并可相对导轨体滑动，滑块内设有滑轮，滑块通过滑轮的运动实现在导轨体上滑动。

[0004] 上述现有技术的不足之处在于：滑块在导轨体上快速位移至导轨端部时，易与导轨端部的限位块或其他物体发生碰撞，为此需要在导轨端部设置缓冲器。

[0005] 但是滑块在撞击缓冲器时，由于冲击能量过大，缓冲器中活塞来不及工作，造成滑块出现反弹现象，如何避免该现场的发生是本领域的技术难题。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种适于防止滑块撞击后反弹的直线导轨。

[0007] 本发明提供了一种适于防止滑块撞击后反弹的直线导轨，包括导轨体、滑动配合在该导轨体上的滑块、以及设于该导轨体左端的缓冲器，其特征在于所述缓冲器包括：呈圆筒形，且用于填充缓冲介质的缸体，在该缸体的开口端密封设有缸盖，所述缸盖的中心通孔中活动密封配合有一活塞杆，该活塞杆的右端设有活塞体组件，该活塞体组件适于在所述缸体内做活塞运动；活塞杆的左端与所述导轨体的左端固定连接；在缓冲工作时，所述缸体的右端面作为与滑块相碰撞的接触面；所述缸体的右端面设有缓冲垫。

[0008] 所述缸体的侧壁中设有电磁铁，所述活塞体组件的右端面上设有用于检测介质压力的压力传感器，该压力传感器与一处理器模块相连。所述缸体的中心轴线与所述电磁铁的中心轴线平行。

[0009] 当所述滑块撞击所述缸体的右端部时，所述处理器模块适于根据介质压力值，控制一电流驱动模块输出与该介质压力值相匹配的电流，使所述电磁铁产生相应的磁场，以吸合所述滑块；直至所述处理器模块测得介质压力值为均衡值时，控制所述电流驱动模块关闭输出电流，使所述磁场消失，以释放所述滑块。

[0010] 所述活塞体组件与所述缸体的内壁活动密封配合；所述活塞体组件包括：同轴设置的左、右活塞体，该左、右活塞体上对称设有若干个用于使介质轴向流动的通孔，左、右活塞体的相邻端面之间的密封配合，以在做活塞运动时，介质仅通过所述左、右活塞体上的各通孔实现往返流动；所述左活塞体内设有用于放置电机的空腔，该电机由所述处理器模块控制，其转子的端部固定连接于所述右活塞体的中心点上，用于根据介质压力带动该右活塞体旋转，以控制左、右活塞体上的各通孔的相对位置关系，进而控制介质流量，即控制活塞运动速度。

[0011] 与现有技术相比，本发明具有如下优点：(1) 本发明通过处理器、电流驱动模块产

生与冲击压力相匹配的磁场以吸合滑块，防止滑块因冲击能量过大造成反弹；(2) 本发明还克服了现有技术中由于冲击能量波动，而造成缓冲器无法及时收缩的技术问题，通过压力传感器检测到冲击能量，并且适当的调节介质往返流量，以控制活塞体组件的运动速度，使缓冲器能准确配合滑块工作，避免了可能出现的因为冲击能量过大，缓冲器来不及压缩，而造成该缓冲器长期工作在高压状态，容易造成损坏；(3) 通过左、右活塞体中的各通孔配合，以控制相应缓体中的介质往返流量，从而改变相应活塞的往返速度，以缓解各级缓体的腔内压力，延长直线导轨和缓冲器的寿命。

附图说明

[0012] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

图 1 本发明的带缓冲器的直线导轨的结构示意图；

图 2 本发明的缓冲器中的活塞体组件的结构示意图；

图 3 本发明的活塞体组件的工作示意图；

图 4 本发明的控制电路结构框图。

[0013] 其中，1 缓体、1-1 电磁铁、2 缓盖、3 活塞杆、4 活塞体组件、5 直线导轨、6 压力传感器、7 滑块、4-1 左活塞体、4-2 右活塞体、4-3 通孔、4-4 电机、4-5 转子。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图及实施例对本发明进行详细说明：

实施例 1

见图 1 和图 4，本实施例的适于防止滑块撞击后反弹的带缓冲器的直线导轨，包括：导轨体、滑动配合在该导轨体上的滑块、以及设于该导轨体左端的缓冲器。

[0015] 所述缓冲器包括：呈圆筒形，且用于填充缓冲介质的缓体 1，在该缓体 1 的开口端设有缓盖 2，并将开口封闭，所述缓盖 2 的中心轴线处设有轴向延伸的中心通孔；由一活塞杆 3 活动密封配合在该中心通孔中，且该活塞杆 3 右端设有活塞体组件 4，该活塞体组件适于在所述缓体 1 内作活塞运动；在缓冲工作时，所述缓体 1 的右端面作为与滑块 7 相碰撞的接触面；所述缓体 1 的侧壁中设有电磁铁 1-1，所述活塞体组件 4 右端面上设有用于检测介质压力的压力传感器 6，该压力传感器 6 与一处理器模块相连；当所述滑块 7 撞击所述缓体 1 的右端部时，所述处理器模块适于根据介质压力值，控制一电流驱动模块输出与该介质压力值相匹配的电流，使所述电磁铁 1-1 产生相应的磁场，以吸合所述滑块 7；直至所述处理器模块测得介质压力值为均衡值(即活塞体组件 4 的左右两侧的液压值相等时的压力值)时，控制所述电流驱动模块关闭输出电流，使所述磁场消失，以释放所述滑块 7。

[0016] 当所述滑块 7 撞击所述缓体 1 的右端部时，所述缓体 1 向左移动，活塞体组件 4 相对于所述缓体 1 向右移动，缓体 1 内右侧缓冲介质受到较大压力，当缓冲介质往活塞体组件 4 左侧流动时，缓体 1 内右侧缓冲介质受到的压力逐渐减小，直至所述活塞体组件 4 的左右两侧介质压力相等，此时的介质压力值为均衡值时，活塞体组件 4 停止工作时，滑块 7 也停止移动。

[0017] 其中，所述处理器模块采用单片机、嵌入式 ARM 模块；压力传感器 6，例如可以采用

江森 P499VBS-404C；所述电流驱动模块可以采用交流电流输出单元。

[0018] 所述活塞杆 3 的左端部固定于直线导轨 5 的左端部。

[0019] 见图 2 和图 3，所述活塞体组件 4 与所述缸体 1 的内壁活动密封配合，且该活塞体组件 4 包括：同轴设置的左活塞体 4-1、右活塞体 4-2，该左活塞体 4-1、右活塞体 4-2 上对称设有若干个用于介质轴向流动的通孔 4-3，所述左、右活塞体的相邻端面之间的密封配合，以在做活塞运动时，介质仅通过所述左、右活塞体上的各通孔 4-3 实现往返流动；所述左活塞体 4-1 内设有用于放置电机 4-4 的空腔，该电机 4-4 由所述处理器模块控制，其转子 4-5 连接于所述右活塞体 4-2，用于根据介质压力带动该右活塞体 4-2 旋转，以控制左、右活塞体上的各通孔 4-3 的相对位置关系，即控制介质流量。

[0020] 图 3 中虚线通孔 4-3 表示是左活塞体 4-1 中的通孔 4-3，实线通孔 4-3 表示右活塞体 4-2 中的通孔 4-3，箭头表示电机 4-4 转动方向，该图 2 表示在左、右活塞体 4-2 的配合面上相应通孔 4-3 对接过程，以控制通孔中的介质流量。

[0021] 所述右活塞体 4-2 相对于右活塞体 4-2 同轴偏转，其转动范围不超过通孔 4-3 的直径，也可以称为偏转角度，即电机 4-4 根据介质压力带动右活塞体 4-2 在该直径范围内，作往返转动，以达到控制介质流量的目的，从而起到控制相应活塞体组件 4 的活塞运动速度，进而缓解缸体 1 内介质压力，起到延长缓冲器寿命的目的。

[0022] 所述电机 4-4 可以采用精度高的直流电机，或者步进电机，或伺服电机。供电部分可以采用电池供电。电池可以安装于左或右活塞体 4-2 内。

[0023] 见图 3，若所述通孔 4-3 为多个，其分布可与左、右活塞体 4-2 呈同心圆分布。信号数据线可以放置在各级缓冲器的缸体 1 壁中，或者直接置于介质中。

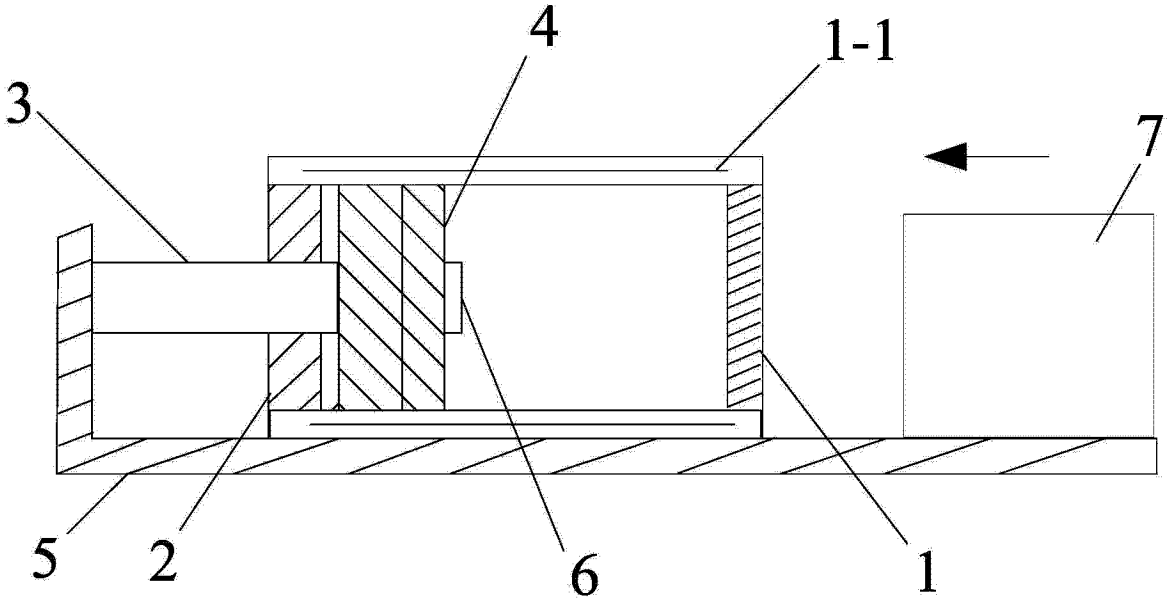


图 1

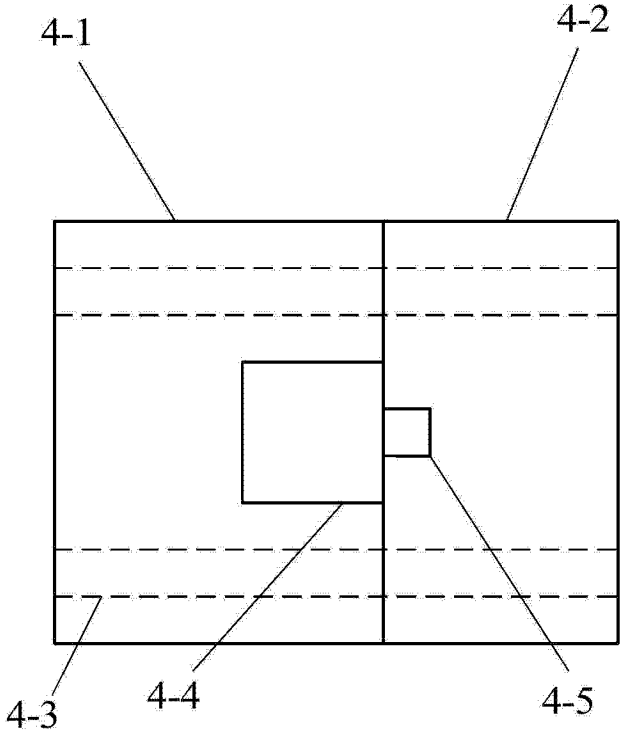


图 2

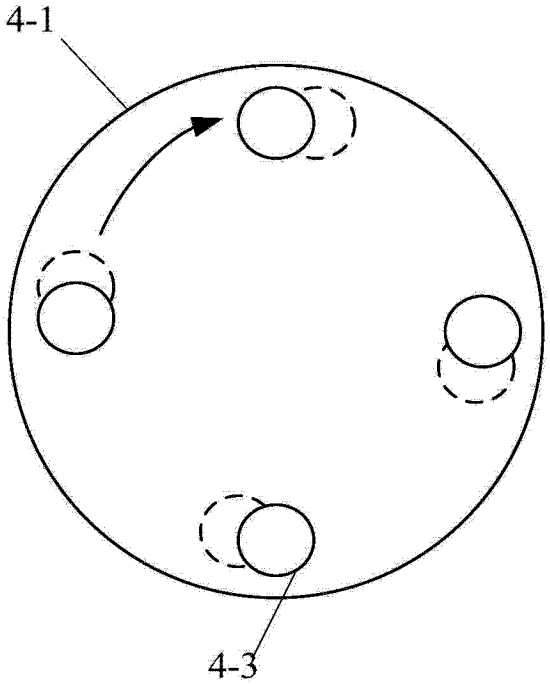


图 3

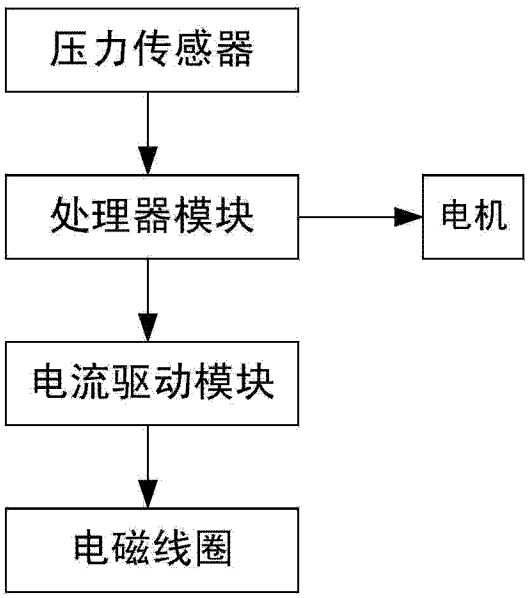


图 4