



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108680496 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810531654.5

(22)申请日 2018.05.29

(71)申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 刘五祥

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 陈亮

(51)Int.Cl.

G01N 19/02(2006.01)

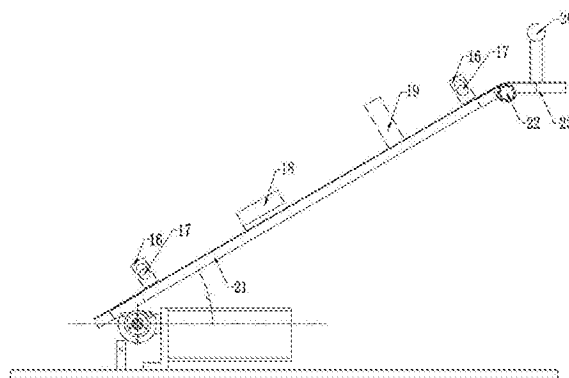
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种摩擦试验装置

(57)摘要

本发明涉及一种摩擦试验装置,包括:机架,经滑道板连接座与机架连接的滑道板,电机,该电机的输出轴带动所述滑道板转动,设置在滑道板连接座处的角度传感器,设置在滑道板侧部的显示屏及电机控制器。与现有技术相比,本发明直接通过电机及电机控制器对滑板倾角进行快速调节及精确微调;还可以实现初速度、末速度及加速度的准确测量,且初速度、末速度位置可任意调整。



1. 一种摩擦试验装置,其特征在于,该装置包括:
机架,
经滑道板连接座与机架连接的滑道板,
电机,该电机的输出轴带动所述滑道板转动,
设置在滑道板连接座处的角度传感器,
设置在滑道板侧部的显示屏及电机控制器。
2. 根据权利要求1所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述滑道板及所述输出轴上均设有锥齿轮,两个锥齿轮啮合连接。
3. 根据权利要求1所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述电机控制器上设有电机控制开关、电机调速旋钮、滑道升降开关、电源开关。
4. 根据权利要求1所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述滑道板的内侧设有刻度尺。
5. 根据权利要求1所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述滑道板的一侧设有光电传感器。
6. 根据权利要求5所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述光电传感器经传感器支架连接固定在所述滑道板上。
7. 根据权利要求6所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述滑道板的一侧设有传感器滑槽,所述传感器支架能够沿所述传感器滑槽滑动。
8. 根据权利要求1所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述滑道板的末端经滑轮板调节旋钮与滑轮板连接。
9. 根据权利要求8所述的一种摩擦试验装置,其特征在于,所述滑轮板上连接有滑轮。

一种摩擦试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种力学试验装置,尤其是涉及一种摩擦试验装置。

背景技术

[0002] 现有摩擦实验装置一般由滑板倾角通过手动调节,用量角器测量倾角大小,误差大。手动调整滑板倾角采用丝杆转动改变丝杆支架连杆的角度,使铰支点作垂直升降运动,铰支点支撑于滑板底部,用来调整滑板倾角。由于丝杆支架连杆固定在底板上,留有一定的高度,造成滑板与底板间形成一个死角,因此调整滑板倾角有局限性。

[0003] 现有摩擦实验装置在使用时,在手轮带动丝杆转动后,固定在底板上丝杆支架的连杆已达到极限位置。铰支点支撑于滑板的底部,滑板经铰链与底板相连接,此时滑板与底板已形成一个死角,不能做小角度的实验。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种实现滑板倾角的快速调节与精确微调及初速度、末速度及加速度准确测量的摩擦试验装置。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种摩擦试验装置,包括:

[0007] 机架,

[0008] 经滑道板连接座与机架连接的滑道板,

[0009] 电机,该电机的输出轴带动所述滑道板转动,

[0010] 设置在滑道板连接座处的角度传感器,

[0011] 设置在滑道板侧部的显示屏及电机控制器。

[0012] 所述滑道板及所述输出轴上均设有锥齿轮,两个锥齿轮啮合连接。

[0013] 所述电机控制器上设有电机控制开关、电机调速旋钮、滑道升降开关、电源开关。

[0014] 所述滑道板的内侧设有刻度尺。

[0015] 所述滑道板的一侧设有光电传感器。

[0016] 所述光电传感器经传感器支架连接固定在所述滑道板上。

[0017] 所述滑道板的一侧设有传感器滑槽,所述传感器支架能够沿所述传感器滑槽滑动。

[0018] 所述滑道板的末端经滑轮板调节旋钮与滑轮板连接。

[0019] 所述滑轮板上连接有滑轮。

[0020] 本发明一方面可以直接通过电机及电机控制器对滑板倾角进行快速调节及精确微调;另一方面可以实现初速度、末速度及加速度的准确测量,且初速度、末速度位置可任意调整。与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0021] (1) 通过改变倾角,测量不同材料的静摩擦系数;

[0022] (2) 通过测量两点之间的时间间隔,测量不同材料的动摩擦系数;

- [0023] (3) 当滑块高度较大时,能演示不同载荷下滑块翻倒和滑动的情况;
- [0024] (4) 测量不同材料之间的静、动滚动摩擦系数。

附图说明

- [0025] 图1为本发明的结构示意图;
- [0026] 图2为本发明的俯视结构示意图。
- [0027] 图中,1-机架、2-滑道板连接座、3-第一锥齿轮、4-第二锥齿轮、5-电机、6-传感器滑槽、7-刻度尺、8-输出轴、9-角度传感器支架、10-显示屏、11-电机控制器、12-电机控制开关、13-电机调速旋钮、14-滑道升降开关、15-电源开关、16-传感器支架、17-光电传感器、18-滑块、19-翻倒块、20-滑轮、21-滑道板、22-滑轮板调节旋钮、23-滑轮板。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0029] 实施例

[0030] 一种摩擦试验装置,其结构如图1-2所示,包括机架1,经滑道板连接座2与机架1连接的滑道板21,电机5,其输出轴8以及滑道板21上分别连接有第一锥齿轮3和第二锥齿轮4,两个锥齿轮相互啮合连接,设置在滑道板连接座处的角度传感器,经角度传感器支架9支撑,设置在滑道板21侧部的显示屏10及电机控制器11。电机控制器11上设有电机控制开关12、电机调速旋钮13、滑道升降开关14、电源开关15。

[0031] 对滑板倾角的快速调节与精确微调时采用以下方法:

[0032] 当需要快速调整时,将滑道升降开关14调至上升或下降,电机控制开关12打开,电机控制器11的电机调速旋钮13顺时针旋转,电机5快速转动,第一锥齿轮3转动,第二锥齿轮4转动,带动输出轴8转动,同时滑道板21通过滑道板连接座2与输出轴8固定,输出轴8转动带动滑道板21转动。

[0033] 当接近设定角度时,并需要微调时,将电机控制器11电机调速旋钮13逆时针旋转,传动方式同上,电机5以极慢的速度带动滑道板21转动,到设定角度时将电机控制开关9关闭。

[0034] 除此之外,本发明还可以测量初速度、末速度及加速度。在滑道板21的内侧设有刻度尺7以及传感器滑槽6。在滑道板21的两侧均设有光电传感器17,经传感器支架16固定在滑道板21上,传感器支架16能够沿传感器滑槽6滑动。滑道板21的末端经滑轮板调节旋钮22与滑轮板23连接。滑轮板23上连接有滑轮20。

[0035] 初速度、末速度及加速度在测量时采用以下方法:

[0036] 在滑道板21上设置两个光电传感器支架16,传感器支架16可沿传感器滑槽6移动并紧固,方便测量任意两点的初速度和末速度,并计算加速度。

[0037] 测时测速模块有二路红外发射信号输入(电脉冲信号输入),为光电传感器17发射,当滑块18经过光电传感器17时,红外发射被物块遮挡,红外模块会返回一组高电平信

号,利用stm32f103单片机的计时器中断进行时间测量,可以测得物块滑行时遮挡住红外信号的时间,(范围可在 $50\mu\text{s}\sim 99\text{s}$ 之间)。利用两组红外模块,便可以测得滑块18滑行在开始与结束时的两组时间。同时,当滑块18滑过第一个红外模块时,开启另一组定时器中断函数,并在滑块(18)滑过第二组红外模块时结束该中断,通过计算得到滑块18总的滑行时间。该测时器还具有数据的存储功能和运算功能,可直接测出滑块18平均速度和平均加速度。

[0038] 另外在滑道板21上还可以设置翻倒块19来做其他测试。

[0039] 本发明通过设计滑板转动的传动机构。由转动轴带动滑板转动来改变滑板的倾角,通过改变限位器的位置,倾角范围可从 $0\sim 90^\circ$ 之间任意设定。滑板倾角调整由电动机带动的调整,电机有多个转速档位,以实现快速调整及微调。在滑板倾角测量方面,设计转动轴与角度传感器的连接,并通过液晶显示器及采集显示模块达到实时监测的目的,滑板每一时刻的角度变化由液晶屏显示。在滑块测速方面,设计光电传感器测量滑块初速度、末速度、加速度及时间,并通过液晶显示器及采集显示模块达到实时监测的目的,滑块初速度、末速度、加速度及时间由液晶屏显示;滑槽配有刻度尺,以便与实验测得数据进行相互验证。

[0040] 由于采用了上述方案,本发明相对于现有的摩擦试验装置的有如下优势:(1)通过调整限位器可在 $0\sim 90^\circ$ 的任意角度范围内调整滑板倾角;(2)由电机控制器控制电机,实现快速调整与微调,简化了机构复杂性与操作便捷性;(3)通过角度传感器、液晶显示器及采集显示模块准确反映当前角度,精度达到 0.01 度;(4)通过光电传感器、液晶显示器及采集显示模块准确反映滑块初速度、末速度、加速度及时间;滑槽配有刻度尺,可与实验测得数据进行相互验证。

[0041] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。

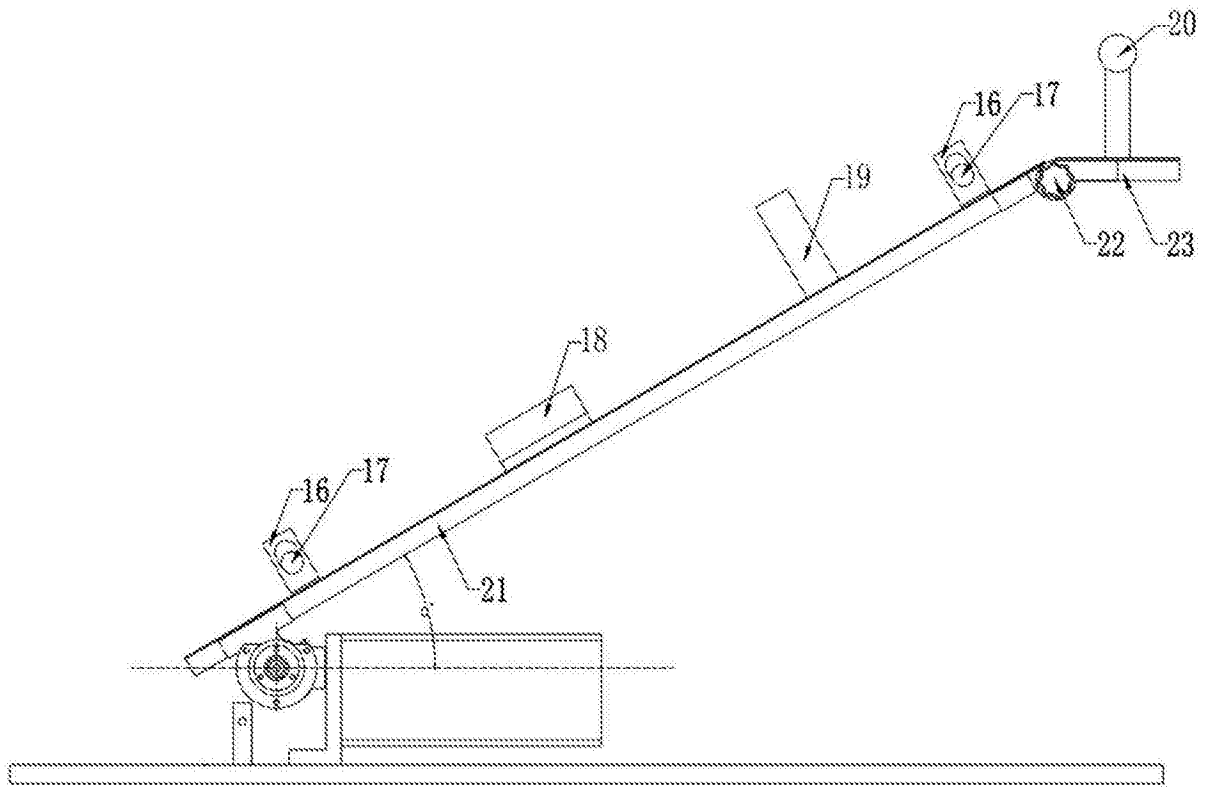


图1

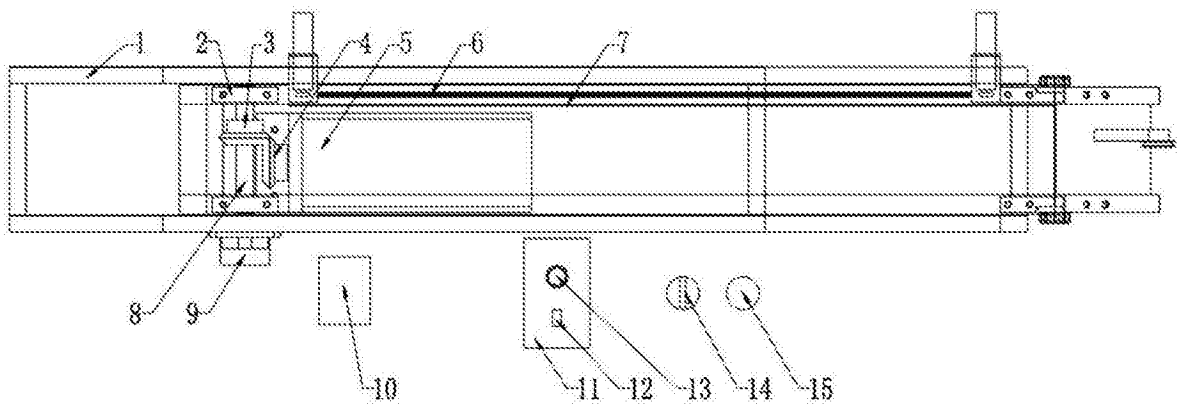


图2