



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108872064 B

(45) 授权公告日 2021.01.12

(21) 申请号 201810385641.1

(22) 申请日 2018.04.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108872064 A

(43) 申请公布日 2018.11.23

(73) 专利权人 深圳大学
地址 518060 广东省深圳市南山区南海大道3688号

(72) 发明人 汪朋飞 罗晓毅 刁东风

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务
所(普通合伙) 44268
代理人 王永文 刘文求

(51) Int.Cl.
G01N 19/02 (2006.01)
G01L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- JP 2005114688 A, 2005.04.28
- CN 201819762 U, 2011.05.04
- CN 102830061 A, 2012.12.19
- CN 101571434 A, 2009.11.04
- CN 103424355 A, 2013.12.04
- CN 1760662 A, 2006.04.19
- CN 2557679 Y, 2003.06.25

审查员 殷其亮

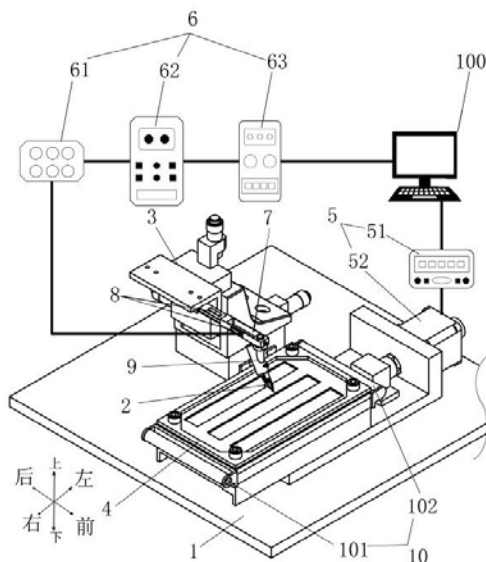
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

一种书写工具摩擦力测试装置及其测试方法

(57) 摘要

本发明公开一种书写工具摩擦力测试装置及其测试方法,本发明能够通过所述夹持装置安装所述书写工具,并对所述书写工具进行定位,使所述书写工具相对于所述纸张成预设书写角度倾斜,从而模拟人手握所述书写工具在纸张上写作时的状态,通过采集所述书写工具与所述纸张之间的载荷和摩擦力获取摩擦系数来判断所述书写工具的书写手感。



1. 一种书写工具摩擦力测试装置,其包括基座和书写工具,其特征在于,所述基座上设置有位移调节装置、纸张承载平台、驱动装置、数据采集装置和计算机,所述位移调节装置上设置有悬臂梁,所述悬臂梁上设置有应变片组件,所述悬臂梁前端底部设置有夹持装置,所述纸张承载平台上设置有纸张、以及与所述纸张连接并将纸张拉展的纸张预紧装置,所述夹持装置用于夹持定位所述书写工具、并使所述书写工具相对于所述纸张成预设书写角度倾斜,所述驱动装置与所述纸张承载平台连接并驱动所述纸张承载平台往复运动,所述驱动装置还与所述计算机连接,所述应变片组件、所述数据采集装置以及所述计算机依次连接;

所述纸张承载平台包括:运动台、设置在所述运动台上表面的底板、设置在所述底板上表面的置物台、以及设置在所述置物台上方并与所述置物台连接的第一纸压板;所述纸张位于所述置物台与所述第一纸压板之间并可往复滑动;所述第一纸压板上设置有用于裸露所述纸张的若干个镂空;

所述纸张预紧装置包括对称设置在所述底板两侧的第一卷纸机构和第二卷纸机构,所述纸张的两端分别与所述第一卷纸机构、所述第二卷纸机构连接,所述第一卷纸机构与所述第二卷纸机构将所述纸张的两端向远离所述底板方向卷动;所述第一卷纸机构包括:支架、对称设置的第一圆环和第二圆环、空心柱、转轴以及卷纸筒;所述空心柱的一端插入所述第一圆环内、另一端具有开口并朝向所述第二圆环;所述转轴的第一端从所述开口插入所述空心柱内并可沿所述空心柱往复滑动,所述转轴的第二端穿过所述第二圆环;所述转轴的第一端通过弹性件与所述空心柱连接,所述弹性件的形变方向平行于所述转轴的滑动方向;所述第二圆环内壁上设置有若干个齿槽,所述转轴的外壁上设置有若干个与所述齿槽啮合的齿尖;所述卷纸筒套设在所述空心柱上;所述卷纸筒内壁上设置有与所述齿尖啮合的卡槽。

2. 根据权利要求1所述书写工具摩擦力测试装置,其特征在于,所述夹持装置包括:套筒、连接柱、以及若干个限位件;所述套筒的上端和下端均开口;所述连接柱固定设置在所述套筒外表面、并与所述悬臂梁垂直连接;所述套筒上设置有若干个螺纹通孔,所述限位件上设置有外螺纹,所述外螺纹与所述螺纹通孔相配合以使所述限位件的一端置于所述套筒内。

3. 根据权利要求2所述书写工具摩擦力测试装置,其特征在于,所述书写工具为笔芯,所述笔芯穿过所述套筒,所述限位件顶持所述笔芯。

4. 根据权利要求2所述书写工具摩擦力测试装置,其特征在于,所述书写工具为钢笔笔尖,所述套筒的下端开口内设置有安装件,所述安装件的一端置于所述套筒外并与所述钢笔笔尖连接,所述安装件用于将从所述套筒上端开口注入的墨水传递给所述钢笔笔尖,所述限位件顶持所述安装件。

5. 根据权利要求1所述书写工具摩擦力测试装置,其特征在于,所述应变片组件包括对称设置在所述悬臂梁上表面和下表面的第一应变片、第二应变片;所述第一应变片和所述第二应变片用于当所述位移调节装置通过调节所述悬臂梁的高度以调节所述书写工具对所述纸张产生的载荷时,根据所述悬臂梁的形变量测量所述纸张承受的载荷信息。

6. 根据权利要求1所述书写工具摩擦力测试装置,其特征在于,所述数据采集装置包括依次连接的电桥盒、信号放大器以及数据采集卡;所述电桥盒与所述应变片组件连接;所述

数据采集卡与所述计算机连接。

7.一种基于权利要求1-6任一项所述的书写工具摩擦力测试装置的测试方法,其特征在于,其包括步骤:

分别对书写工具、纸张进行装夹和固定;

通过位移调节装置对书写工具进行位置调整及载荷调整;

启动驱动装置,由所述应变片组件采集载荷信息和摩擦力信息,利用与所述应变片组件连接的数据采集装置对载荷信息和摩擦力信息进行分析 and 记录,并利用与数据采集装置连接的计算机计算获取摩擦系数。

一种书写工具摩擦力测试装置及其测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及摩擦测试装置技术领域,尤其涉及一种书写工具摩擦力测试装置及其测试方法。

背景技术

[0002] 在书写时,书写工具与纸面接触并产生了摩擦力。书写工具尖端摩擦力的大小与书写者的书写感受密切相关。

[0003] 就钢笔而言,钢笔业界、收藏界已经形成了一套相对固定的描述书写滑度感受的术语:顺滑、爽度、古溜、略带阻尼、涩、硬滑、“热刀切黄油”感等等,但是针对写感的描述太过于主观。目前关于笔尖书写过程中的手感舒适度或者书写手感,尚未有统一的定量检测方法,大多数情况下都是依靠具备丰富书写经验的专业技术人员,在不同的测试条件下进行反复书写对比,通过个人感受进行定性打分判断。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种

[0006] 书写工具摩擦力测试装置及其测试方法,旨在测试书写工具在纸张上书写时的摩擦系数,以判断书写工具的书写手感。

[0007] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0008] 一种书写工具摩擦力测试装置,其包括基座和书写工具,其中,所述基座上设置有位移调节装置、纸张承载平台、驱动装置、数据采集装置和计算机,所述位移调节装置上设置有悬臂梁,所述悬臂梁上设置有应变片组件,所述悬臂梁前端顶部设置有载荷调节装置,所述悬臂梁前端底部设置有夹持装置,所述纸张承载平台上设置有纸张、以及与所述纸张连接并将纸张拉展的纸张预紧装置,所述夹持装置用于夹持定位所述书写工具、并使所述书写工具相对于所述纸张成预设书写角度倾斜,所述驱动装置与所述纸张承载平台连接并驱动所述纸张承载平台往复运动,所述驱动装置还与所述计算机连接,所述应变片组件、所述数据采集装置以及所述计算机依次连接。

[0009] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,所述夹持装置包括:套筒、连接柱、以及若干个限位件;所述套筒的上端和下端均开口;所述连接柱固定设置在所述套筒外表面、并与所述悬臂梁垂直连接;所述套筒上设置有若干个螺纹通孔,所述限位件上设置有外螺纹,所述外螺纹与所述螺纹通孔相配合以使所述限位件的一端置于所述套筒内。

[0010] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,所述书写工具为笔芯,所述笔芯穿过所述套筒,所述限位件顶持所述笔芯。

[0011] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,所述书写工具为钢笔笔尖,所述套筒的下端开口内设置有安装件,所述安装件的一端置于所述套筒外并与所述钢笔笔尖连接,所述安装件用于将从所述套筒上端开口注入的墨水传递给所述钢笔笔尖,所述限位件顶持所述安

装件。

[0012] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,所述纸张承载平台包括:运动台、设置在所述运动台上表面的底板、设置在所述底板上表面的置物台、以及设置在所述置物台上方并与所述置物台连接的第一纸压板;所述纸张位于所述置物台与所述第一纸压板之间并可往复滑动;所述第一纸压板上设置有用于裸露所述纸张的若干个镂空。

[0013] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,所述纸张预紧装置包括对称设置在所述底板两侧的第一卷纸机构和第二卷纸机构,所述纸张的两端分别与所述第一卷纸机构、所述第二卷纸机构连接,所述第一卷纸机构与所述第二卷纸机构将所述纸张的两端向远离所述底板方向卷动。

[0014] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,所述第一卷纸机构包括:支架、对称设置的第一圆环和第二圆环、空心柱、转轴以及卷纸筒;所述空心柱的一端插入所述第一圆环内、另一端具有开口并朝向所述第二圆环;所述转轴的第一端从所述开口插入所述空心柱内并可沿所述空心柱往复滑动,所述转轴的第二端穿过所述第二圆环;所述转轴的第一端通过弹性件与所述空心柱连接,所述弹性件的形变方向平行于所述转轴的滑动方向;所述第二圆环内壁上设置有若干个齿槽,所述转轴的外壁上设置有若干个与所述齿槽啮合的齿尖;所述卷纸筒套设在所述空心柱上;所述卷纸筒内壁上设置有与所述齿尖啮合的卡槽。

[0015] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,应变片组件包括对称设置在所述悬臂梁上表面和下表面的第一应变片、第二应变片;所述第一应变片和所述第二应变片用于当所述位移调节装置通过调节所述悬臂梁的高度以调节所述书写工具对所述纸张产生的载荷时,根据所述悬臂梁的形变量测量所述纸张承受的载荷信息。

[0016] 所述书写工具摩擦力测试装置,其中,所述数据采集装置包括依次连接的电桥盒、信号放大器以及数据采集卡;所述电桥盒与所述应变片组件连接;所述数据采集卡与所述计算机连接。

[0017] 基于书写工具摩擦力测试装置的测试方法,其包括步骤:分别对书写工具、纸张进行装夹和固定;

[0018] 通过位移调节装置对书写工具进行位置调整及载荷调整;

[0019] 启动驱动装置,由所述应变片组件采集载荷信息和摩擦力信息,利用与所述应变片组件连接的数据采集装置对载荷信息和摩擦力信息进行分析 and 记录,并利用与数据采集装置连接的计算机计算获取摩擦系数。

[0020] 有益效果:本发明通过所述夹持装置安装所述书写工具,并对所述书写工具进行定位,使所述书写工具相对于所述纸张成预设书写角度倾斜,从而模拟人手握所述书写工具在纸张上写作时的状态,通过采集所述书写工具与所述纸张之间的载荷和摩擦力获取摩擦系数来判断所述书写工具的书写手感。

附图说明

[0021] 图1是本发明中所述书写工具摩擦力测试装置的结构示意图;

[0022] 图2是本发明中所述位移调节装置与所述夹持装置装配时的使用状态参考图;

[0023] 图3是本发明较佳的实施例一中所述书写工具为笔芯时,所述书写工具与所述夹持装置的装配图;

[0024] 图4是本发明较佳的实施例二中所述书写工具为钢笔笔尖时,所述夹持装置的分解示意图;

[0025] 图5是本发明中所述驱动装置与所述纸张承载平台装配时的使用状态参考图;

[0026] 图6是本发明中所述第一卷纸机构的结构示意图;

[0027] 图7是本发明中所述空心柱与所述支架装配时的使用状态参考图;

[0028] 图8是本发明中所述转轴的结构示意图;

[0029] 图9是本发明中所述转轴、所述空心柱以及所述支架装配时的使用状态参考图;

[0030] 图10是本发明中所述齿尖与所述齿槽啮合时的使用状态参考图。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0032] 请同时参阅图1-图10。本发明提供一种书写工具摩擦力测试装置,如图1和图5所示,其包括基座1和书写工具2,所述基座1上设置有位移调节装置3、纸张承载平台4、驱动装置5、数据采集装置6和计算机100,所述位移调节装置3上设置有悬臂梁7,所述悬臂梁7上设置有应变片组件8,所述悬臂梁7前端底部设置有夹持装置9,所述纸张承载平台4上设置有纸张200、以及与所述纸张200连接并将纸张200拉展的纸张预紧装置10,所述夹持装置9用于夹持定位所述书写工具2、并使所述书写工具2相对于所述纸张200成预设书写角度倾斜,所述驱动装置5与所述纸张承载平台4连接并驱动所述纸张承载平台4往复运动,所述驱动装置5还与所述计算机100连接,所述应变片组件8、所述数据采集装置6以及所述计算机100依次连接。

[0033] 所述夹持装置9通过所述悬臂梁7与所述位移调节装置3连接,所述位移调节装置3通过调节所述悬臂梁7的位移,实现对所述夹持装置9位置的调节,当所述书写工具2与所述夹持装置9配合安装后,通过所述位移调节装置3便可将所述书写工具2调整到所述纸张承载平台4上方并与所述纸张承载平台4上放置的纸张200接触;再继续通过所述位移调节装置3调节所述悬臂梁7向下运动的距离来调节所述书写工具2对所述纸张200的载荷压力,使所述书写工具2与纸张200紧密接触;启动所述驱动装置5,所述驱动装置5带动所述纸张200往复移动,而所述书写工具2保持静止,从而模拟书写状态。

[0034] 进一步的,由于人们使用所述书写工具2写作时,所述书写工具2会成一定角度倾斜,而不会垂直于纸张200,因此,为对判定所述书写工具2的书写手感提供更精确的测试数据,本发明中所述夹持装置9还用于对所述书写工具2进行定位,使所述书写工具2相对于所述纸张200成预设书写角度倾斜,从而模拟人手握所述书写工具2在纸张200上写作时的状态。

[0035] 如图1所示,所述数据采集装置6与所述应变片组件8连接,用于通过所述应变片组件8获取所述纸张200往复移动时与所述书写工具2之间产生的摩擦力、以及所述书写工具2所承受的载荷,所述数据采集装置6将摩擦力数据和载荷数据发送给所述计算机100,并通过所述计算机100计算相对应的摩擦系数,从而为判定所述书写工具2的书写手感提供判定依据。

[0036] 如图2所示,所述位移调节装置3包括三轴位移台31和转接架32,所述转接架32固定设置在所述三轴位移台31上、并用于安装所述悬臂梁7。所述三轴位移台31可以进行X轴(前后方向)、Y轴(左右方向)和Z轴(上下方向)的调节,以将所述书写工具2调节至纸张200正上方并与纸张200接触;其中,前、后、左、右、上、下方向如图1所示。

[0037] 如图3和图4所示,所述夹持装置9包括:套筒91、连接柱92、以及若干个限位件93;所述套筒91的上端和下端均开口;所述连接柱92固定设置在所述套筒91外表面、并与所述悬臂梁7垂直连接;所述套筒91上设置有若干个螺纹通孔,所述限位件93上设置有外螺纹,所述外螺纹与所述螺纹通孔相配合以使所述限位件93的一端置于所述套筒91内;所述连接柱92与所述套筒91之间的夹角等于所述预设书写角度。

[0038] 所述书写工具2为笔芯(如水笔笔芯、圆珠笔笔芯等自带墨水的书写工具2)或钢笔笔尖(没有自带墨水,需要外界提供墨水)。

[0039] 较佳的实施例一:如图3所示,所述书写工具2为笔芯,所述连接柱92用于将所述套筒91与所述悬臂梁7连接,同时将所述套筒91定位在倾斜状态,以使所述套筒91相对于纸张200倾斜所述预设书写角度;所述套筒91用于安装所述笔芯,所述限位件93用于将所述笔芯限位在所述套筒91内。所述预设书写角度为锐角,较佳的,所述预设书写角度大于 30° 小于 90° 。

[0040] 所述套筒91的上端、下端均具有开口,所述笔芯从所述套筒91的上端开口穿入所述套筒91并从所述套筒91的下端开口穿出,使所述笔芯的尖端裸露在所述套筒91外以便与纸张200接触;通过所述外螺纹与所述螺纹通孔的配合将所述限位件93拧入所述螺纹通孔内,并使所述限位件93的一端插入所述套筒91内与所述笔芯接触,随着所述限位件93旋入所述螺纹通孔的深度增加,所述限位件93对所述笔芯的顶持力增加,从而将所述笔芯定位在所述套筒91内。

[0041] 较佳的实施例一中,所述连接柱92上设置有第一度量盘94,所述第一度量盘94具有中心孔并套设在所述连接柱92上,所述第一度量盘94垂直于所述连接柱92,所述悬臂梁7前端底部设置有安装孔,当所述连接柱92插入所述安装孔内并与所述安装孔完全配合时,所述第一度量盘94的上表面与所述悬臂梁7的下表面接触,以保证所述连接柱92完全垂直于所述悬臂梁7,进而保证所述笔芯相对于纸张200的倾斜角度等于所述预设书写角度。即所述第一度量盘94用于度量所述笔芯是否相对于纸张200倾斜所述预设书写角度。

[0042] 较佳的实施例二:如图4所示,所述书写工具2为钢笔笔尖,所述套筒91的上端和下端均开口,所述套筒91的下端开口内设置有安装件95,所述安装件95的一端置于所述套筒91外并与所述钢笔笔尖连接,所述安装件95用于将从所述套筒91上端开口注入的墨水传递给所述钢笔笔尖,所述限位件93顶持所述安装件95。所述安装件95可相对于所述套筒91往复滑动;所述限位件93用于将所述安装件95限位在所述套筒91内。

[0043] 所述连接柱92上设置有第二度量盘96,所述第二度量盘96具有中心孔并套设在所述连接柱92上,所述第二度量盘96垂直于所述连接柱92,所述悬臂梁7前端底部设置有安装孔,当所述连接柱92插入所述安装孔内并与所述安装孔完全配合时,所述第二度量盘96的上表面与所述悬臂梁7的下表面接触,以保证所述连接柱92完全垂直于所述悬臂梁7,进而保证所述笔芯相对于纸张200的倾斜角度等于所述预设书写角度。即所述第二度量盘96用于度量所述钢笔笔尖是否相对于纸张200倾斜所述预设书写角度。所述预设书写角度为锐

角,较佳的,所述预设书写角度大于 30° 小于 90° 。

[0044] 所述钢笔笔尖通过胶水与所述安装件95粘接,或在所述钢笔笔尖上设置卡槽,在所述安装件95上设置卡扣,通过卡扣与卡槽的卡合连接将所述钢笔笔尖安装在所述安装件95上。所述安装件95从所述套筒91的下端开口插入所述套筒91内并可沿所述套筒91往复滑动;将所述限位件93插入所述螺纹通孔内并旋紧,使所述限位件93的一端插入所述套筒91内并与所述安装件95接触,随着所述限位件93在所述螺纹通孔内的深入,所述限位件93对所述安装件95的顶持力增加,从而把所述安装件95限位在所述套筒91内。

[0045] 将墨水从所述套筒91的上端开口滴入所述套筒91内,墨水通过所述安装件95传递给所述钢笔笔尖,以使得所述钢笔笔尖可以在开启所述驱动装置5后在纸张200上进行书写。

[0046] 如图5所示,所述纸张承载平台4包括:运动台41、设置在所述运动台41上表面的底板42、设置在所述底板42上表面的置物台43、以及设置在所述置物台43上方并与所述置物台43连接的第一纸压板44;所述纸张200位于所述置物台43与所述第一纸压板44之间并可沿左右方向往复滑动;所述第一纸压板44上设置有用用于裸露所述纸张200的若干个镂空441。

[0047] 所述驱动装置5与所述运动台41连接以驱动所述运动台41往复运动,所述底板42用于固定所述置物台43以及所述纸张预紧装置10;所述第一纸压板44、所述置物台43和所述底板42从上到下依次设置在所述运动台41上;所述运动台41通过所述底板42、所述置物台43带动纸张200往复运动从而与所述书写工具2之间产生摩擦。所述第一纸压板44用于将纸张200压展,避免产生所述运动台41运动时,在纸张200与所述书写工具2之间的摩擦力作用下使纸张200卷曲,影响测试效果、使测试数据失准的现象。

[0048] 进一步的,由于所述第一纸压板44上有若干个镂空441,使得所述第一纸压板44上未镂空441的面积较小,并不易与所述置物台43以及所述底板42连接,当螺钉穿过所述第一纸压板44时,在所述钢笔笔尖与所述纸张200之间的摩擦力作用下,极易导致螺钉将靠近其两侧的镂空441连通,所述第一纸压板44晃动,进而导致纸张200固定不稳定,为解决这个问题,本发明中所述第一纸压板44上还设置有第二纸压板45,所述第二纸压板45的中心掏空以裸露出所述镂空441,且使用四个螺钉从上到下依次穿过所述第二纸压板45的四角、所述第一纸压板44、所述置物台43后与所述底板42螺纹连接,从而实现所述第一纸压板44的稳定安装。

[0049] 如图1所示,所述驱动装置5包括控制器51以及直线电机52,所述计算机100、所述控制器51、所述直线电机52以及所述运动台41依次连接,且所述运动台41的往复运动方向垂直于所述悬臂梁7。所述计算机100通过所述控制器51来控制所述运动台41的运动模式(如向左、向右)、运动速度、运动位移、运动加速度、运动间歇时间等运动参数,通过设定不同的运动参数可以模拟各种不同的书写状态与书写速度,使得工作人员可以较为全面的了解到所述书写工具2测试过程中的书写手感。

[0050] 如图2所示,所述应变片组件8包括:第一应变片81和第二应变片、所述第一应变片81与所述第二应变片对称设置在所述悬臂梁7的上表面和下表面;当所述三轴位移台31调节所述悬臂梁7的位置使所述书写工具2与所述纸张200接触后,所述三轴位移台31将所述悬臂梁7向下驱动,使得所述书写工具2对所述纸张200的压力增大,即所述纸张200所承载

荷增加,所述悬臂梁7发生形变(第一形变),通过所述第一应变片81和所述第二应变片测量所述悬臂梁7的第一形变量从而获取所述书写工具2对所述纸张200施加的载荷信息,所述书写工具2书写时的负载可以通过所述三轴位移台31对所述悬臂梁7的高度调节来实现,所述悬臂梁7越高,所述悬臂梁7形变越小,所述书写工具2对所述纸张200产生的载荷就越小;所述悬臂梁7越低,所述悬臂梁7形变越大,所述书写工具2对所述纸张200产生的载荷就越大。

[0051] 所述应变片组件还包括第三应变片82和第四应变片,所述第三应变片82和所述第四应变片对称设置在所述悬臂梁7的右侧和左侧,所述第三应变片82与所述第四应变片的中心连线平行于所述运动台41的运动方向;所述第三应变片82和所述第四应变片用于获取摩擦力信息。当所述纸张200左右往复移动时,所述书写工具2与所述纸张200之间产生摩擦力,所述悬臂梁7在所述摩擦力的作用下产生第二形变;所述第三应变片82和所述第四应变片用于在所述纸张往复滑动导致所述悬臂梁7产生第二形变时,根据第二形变量测量所述书写工具2与所述纸张200之间产生的摩擦力信息。

[0052] 所述纸张预紧装置10包括对称设置在所述底板42两侧的第一卷纸机构101和第二卷纸机构102,所述纸张200的两端分别与所述第一卷纸机构101、所述第二卷纸机构102连接,所述第一卷纸机构101与所述第二卷纸机构102转动方向相反。较佳的,所述直线电机52驱动所述运动台41沿左右方向往复运动,所述第一卷纸机构101和所述第二卷纸机构102分别位于所述底板42的右侧和左侧,所述三轴位移台31位于所述运动台41的后侧。

[0053] 如图6-图9所示,所述第一卷纸机构101包括:支架103、对称设置的第一圆环104和第二圆环105、空心柱106、转轴107以及卷纸筒108;所述支架103与所述底板42螺钉连接,所述支架103的长度方向垂直于所述底板42的运动方向,所述第二圆环105、所述第一圆环104对称设置在所述支架103的前后两端;所述空心柱106的一端插入所述第一圆环104内、另一端具有开口并朝向所述第二圆环105;所述转轴107的第一端(即所述转轴107的后端)从所述开口插入所述空心柱106内并可沿所述空心柱106往复滑动,所述转轴107的第二端(即所述转轴107的前端)穿过所述第二圆环105;所述转轴107相对于所述空心柱106可以沿所述支架103的长度方向往复滑动,同时所述转轴107还可在所述空心柱106内转动;所述转轴107的第一端通过弹性件109与所述空心柱106连接,所述弹性件109的形变方向平行于所述转轴107的滑动方向;所述第二圆环105内壁上设置有若干个齿槽110,所述转轴107的外壁上设置有若干个与所述齿槽110啮合的齿尖111;所述卷纸筒108套设在所述空心柱106上;所述卷纸筒108内壁上设置有与所述齿尖111啮合的卡槽。

[0054] 所述卷纸筒108与所述转轴107通过所述齿尖111与所述卡槽的啮合而连接,所述齿尖111与所述卡槽卡合时,所述卷纸筒108依旧可相对于所述转轴107前后滑动,即所述齿尖111可相对于所述齿槽110前后滑动,但是所述卷纸筒108无法相对于所述转轴107转动。所述转轴107的第二端穿过所述第二圆环105,使得所述齿尖111与所述齿槽110啮合,限制所述转轴107的转动,进而限制所述卷纸筒108无法转动,此时所述纸张200的延展度被限制,既无法被张紧,也无法被松弛。由于所述转轴107的第一端与所述空心柱106通过所述弹性件109连接,从前向后按压所述转轴107的第二端,便可推动所述转轴107向所述空心柱106内滑动,所述弹性件109被压缩,当所述齿尖111移动至所述第一圆环104与所述第二圆环105之间且脱离所述齿槽110时,所述转轴107便可在外力作用下转动,以带动所述卷纸筒

108转动,此时既可以将所述转轴107顺时针转动(从后向前看),使所述纸张200的前端远离所述底板42从而将所述纸张200预紧,也可以将所述转轴107逆时针转动(从后向前看),使所述纸张200的右端向所述底板42靠近从而将所述纸张200松弛。

[0055] 进一步的,所述空心柱106上沿其开口向其后端方向延伸设置有若干个开槽112,所述开槽112与所述空心柱106的中心孔连通,所述开槽112的长度小于所述空心柱106的长度;所述转轴107上设置有若干个凸起113,所述凸起113与所述开槽112卡合,当所述转轴107相对于所述空心轴前后滑动时,所述凸起113沿所述开槽112前后滑动、并为所述转轴107的前后滑动提供导向。

[0056] 所述第二卷纸机构102与所述第一卷纸机构101原理相同,当使用所述纸张200预紧装置时,可以启动所述第一卷纸机构101和/或所述第二卷纸机构102,以对所述纸张200的张紧、松弛按需调节。

[0057] 较佳的实施例,如图10所示,本发明中从后向前看,所述齿槽110为右向斜置齿槽,所述齿尖111为右向斜置齿尖,所述右向斜置齿槽与所述右向斜置齿尖啮合时,所述转轴107可相对于所述第二圆环105顺时针转动,并带动所述卷纸筒108顺时针转动,以使所述纸张200的右向远离所述置物台43方向滑动、张紧所述纸张200,而所述转轴107无法逆时针转动。进行测试实验时,从后向前看,调节所述第一卷纸机构101,将所述转轴107顺时针转动,以张紧所述纸张200;测试实验结束后,从前向后按压所述转轴107,使所述齿尖111脱离所述齿槽110,并逆时针转动所述转轴107,使所述卷纸筒108逆时针转动,从而使所述纸张200的右端向靠近所述置物台43方向移动,以松弛所述纸张200,解除预紧力。停止按压后,所述转轴107在所述弹性件109恢复弹性形变的作用力下回位,重新与所述齿槽110啮合。

[0058] 如图1所示,所述数据采集装置6包括依次连接的电桥盒61、信号放大器62以及数据采集卡63;所述电桥盒61与所述应变片组件8连接;所述数据采集卡63与所述计算机100连接。

[0059] 本发明还提供一种基于书写工具摩擦力测试装置的测试方法,其包括步骤:S100、分别对书写工具2、纸张200进行装夹和固定;

[0060] 以所述书写工具2为钢笔笔尖为例,步骤S100具体为:

[0061] 将所述钢笔笔尖与所述安装件95的下端连接后,将所述安装件95的上端从所述套筒91的下端开口插入所述套筒91内,并使所述钢笔笔尖位于所述套筒91外;将所述限位件93插入所述螺纹通孔并拧紧,使所述限位件93紧紧顶持所述安装件95,并达到当工作人员使用一定的力度向外拔所述安装件95使无法拔出,以稳固所述钢笔笔尖的安装,避免所述钢笔笔尖与所述纸张200之间摩擦时所述安装件95在摩擦力作用下产生位移而影响测试数据。

[0062] 将所述连接柱92插入所述悬臂梁7前端底部的安装孔,并使所述第二度量盘96的上表面与所述悬臂梁7的下表面完全接触配合,便完成所述书写工具2在所述悬臂梁7上的安装。

[0063] 将所述运动台41与所述直线电机52连接,将所述置物台43、所述底板42从上到下依次放置到所述运动台41上,将纸张200放置到所述置物台43上后,然后依次在所述纸张200上依次放置所述第一纸压板44、所述第二纸压板45,并用螺钉将所述第二纸压板45、所述第一纸压板44、所述置物台43和所述底板42固定连接。所述纸张200的前端与所述第一卷

纸机构101中的卷纸筒108连接,所述纸张200的后端与所述第二卷纸机构102中的卷纸筒108连接。

[0064] S200、通过位移调节装置3对书写工具2进行位置调整及载荷调整;

[0065] 所述步骤S200具体包括步骤:

[0066] S201、通过所述三轴位移台31调节所述钢笔笔尖的位置,使所述钢笔笔尖移动至所述纸张200正上方、并穿过所述镂空441与所述纸张200相接触;

[0067] S202、通过所述三轴位移台31控制所述悬臂梁7下移,增加所述钢笔笔尖与所述纸张200之间的载荷,所述悬臂梁7产生形变。

[0068] S300、启动驱动装置5,在所述书写工具2与所述纸张200之间摩擦力的作用下,所述悬臂梁进一步产生形变,由所述应变片组件8采集载荷信息和摩擦力信息,利用与所述应变片组件8连接的数据采集装置6对载荷信息和摩擦力信息进行分析 and 记录,并利用与数据采集装置6连接的计算机100计算获取摩擦系数。在保证所述钢笔笔尖与所述纸张200完全接触的情况下,启动所述直线电机52,带动所述运动台41左右往复运动,所述钢笔笔尖与所述纸张200之间产生滑动摩擦力,进一步引发所述悬臂梁7变形,所述第一应变片81、所述第二应变片、所述第三应变片82和所述第四应变片采集载荷信息和摩擦力信息,所述数据采集装置6对载荷信息和摩擦力信息进行分析 and 记录并获取相对应的载荷数据和摩擦力数据,所述计算机100根据载荷数据和摩擦力数据计算获取相应的摩擦系数。

[0069] 综上所述,本发明提供了一种书写工具摩擦力测试装置及其测试方法,本发明能够通过所述夹持装置安装所述书写工具,并对所述书写工具进行定位,使所述书写工具相对于所述纸张成预设书写角度倾斜,从而模拟人手握所述书写工具在纸张上写作时的状态,通过采集所述书写工具与所述纸张之间的载荷和摩擦力获取摩擦系数来判断所述书写工具的书写手感。

[0070] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

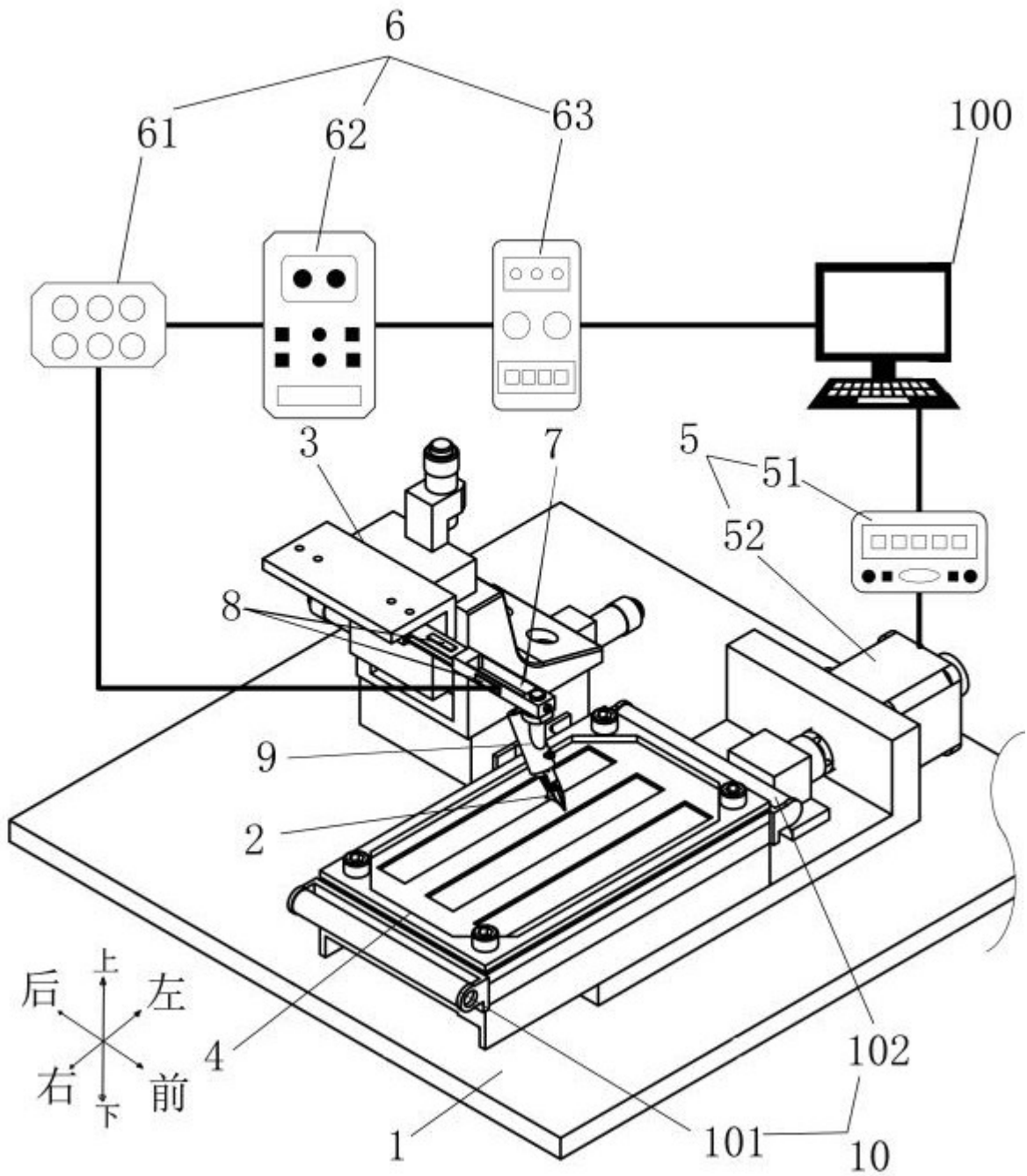


图1

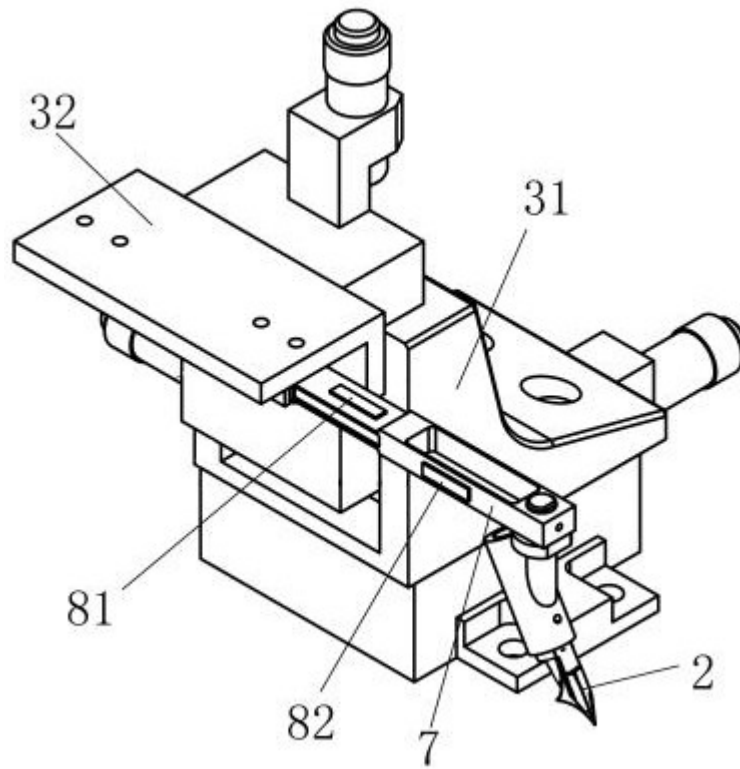


图2

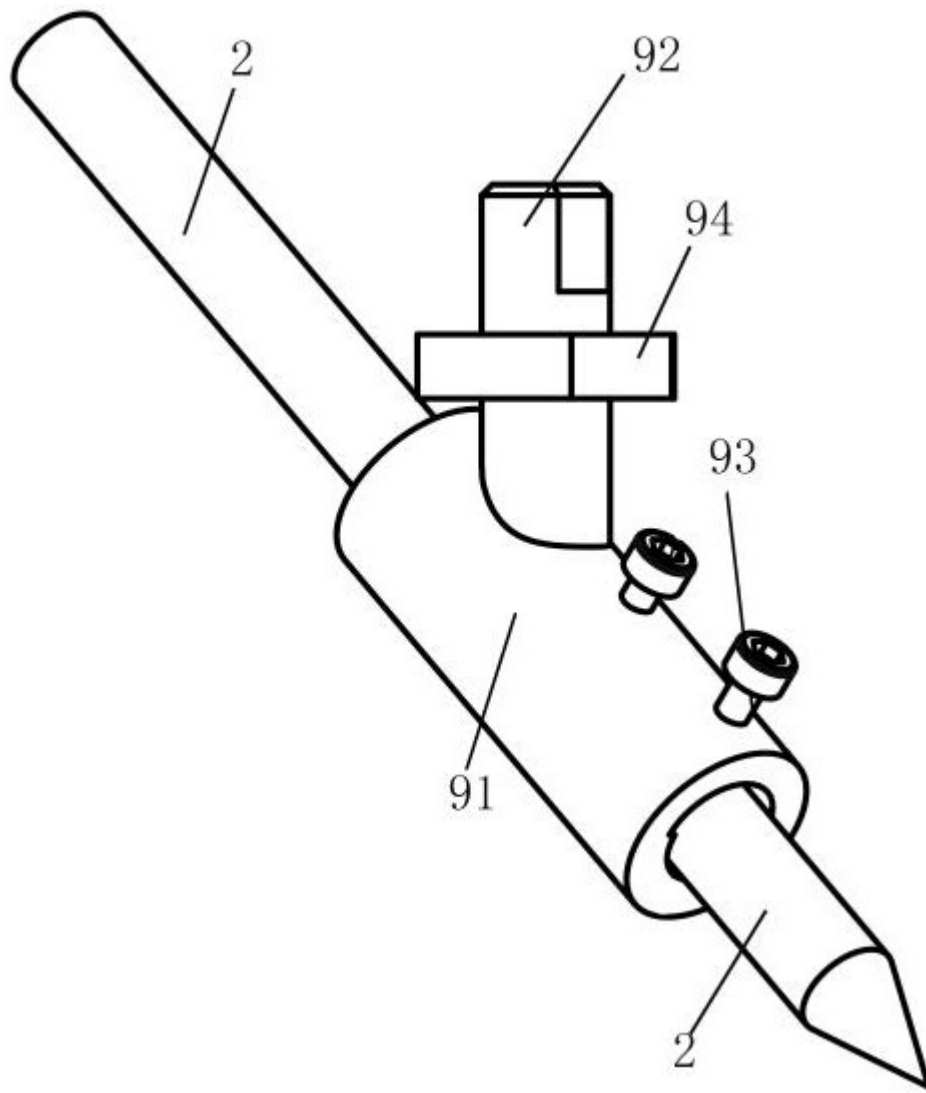


图3

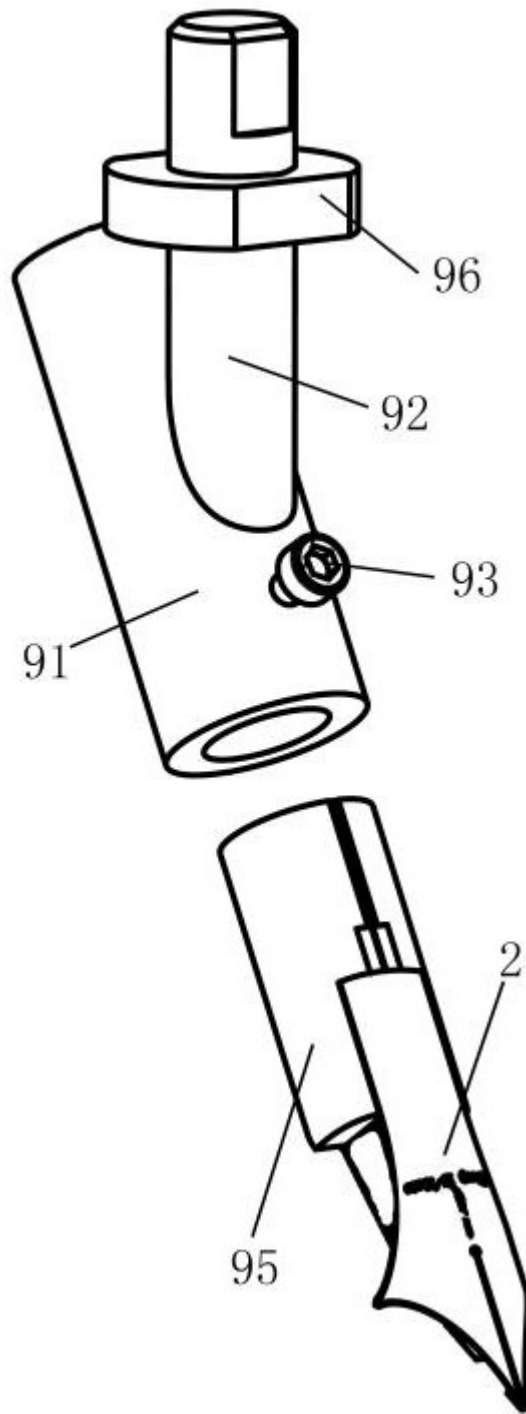


图4

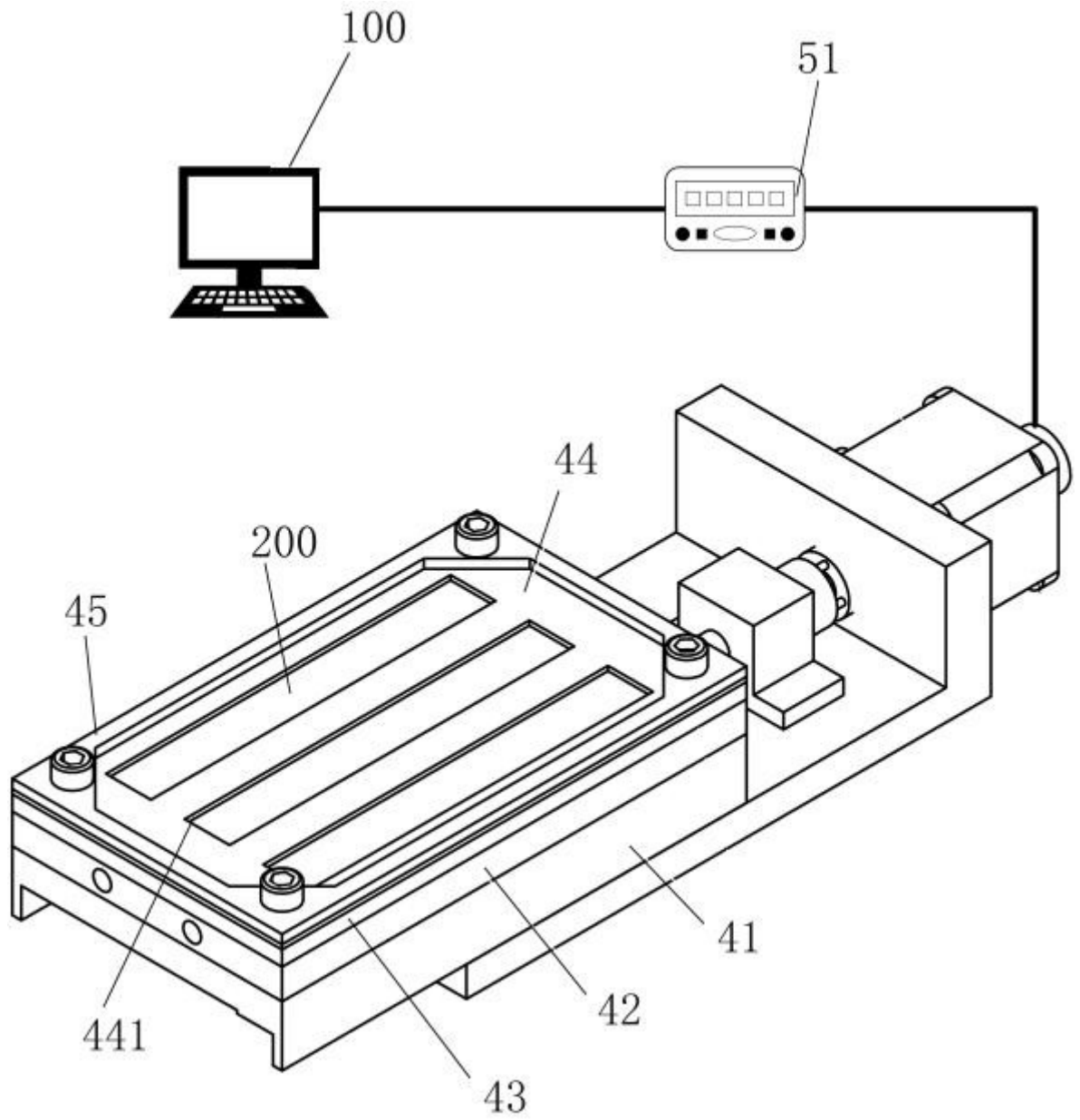


图5

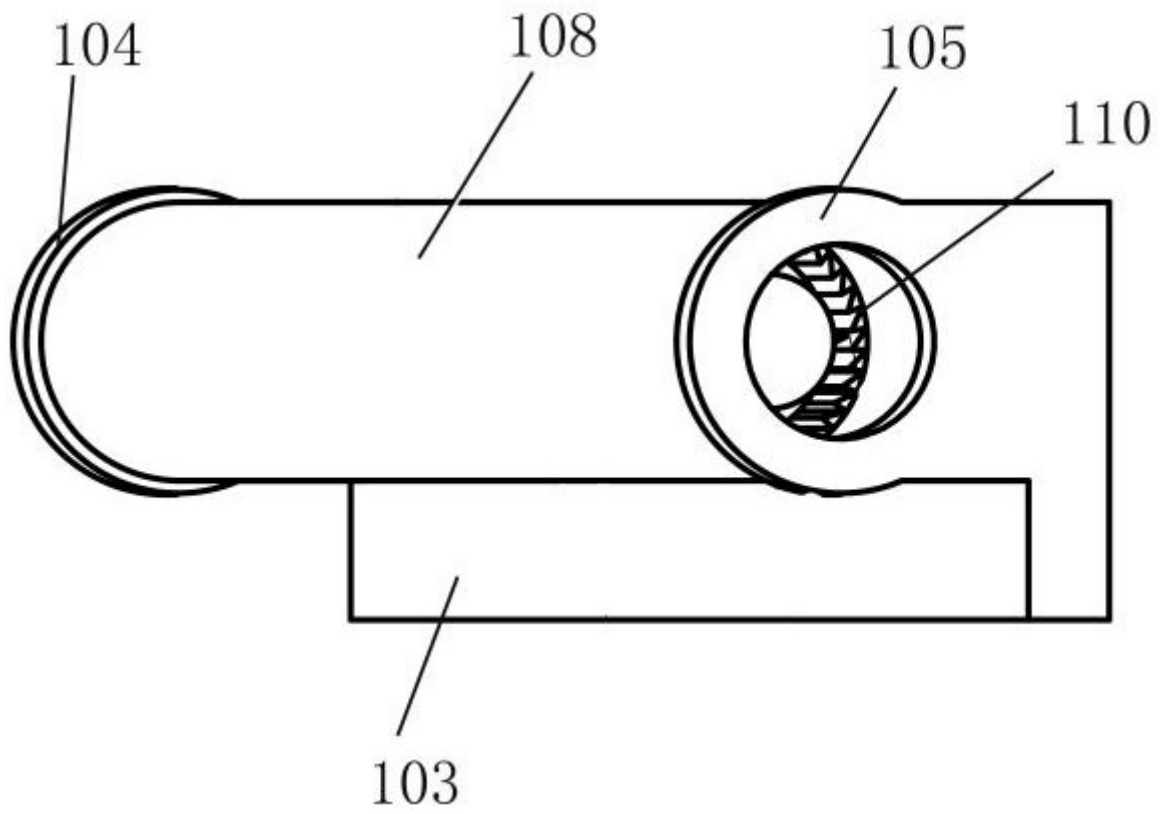


图6

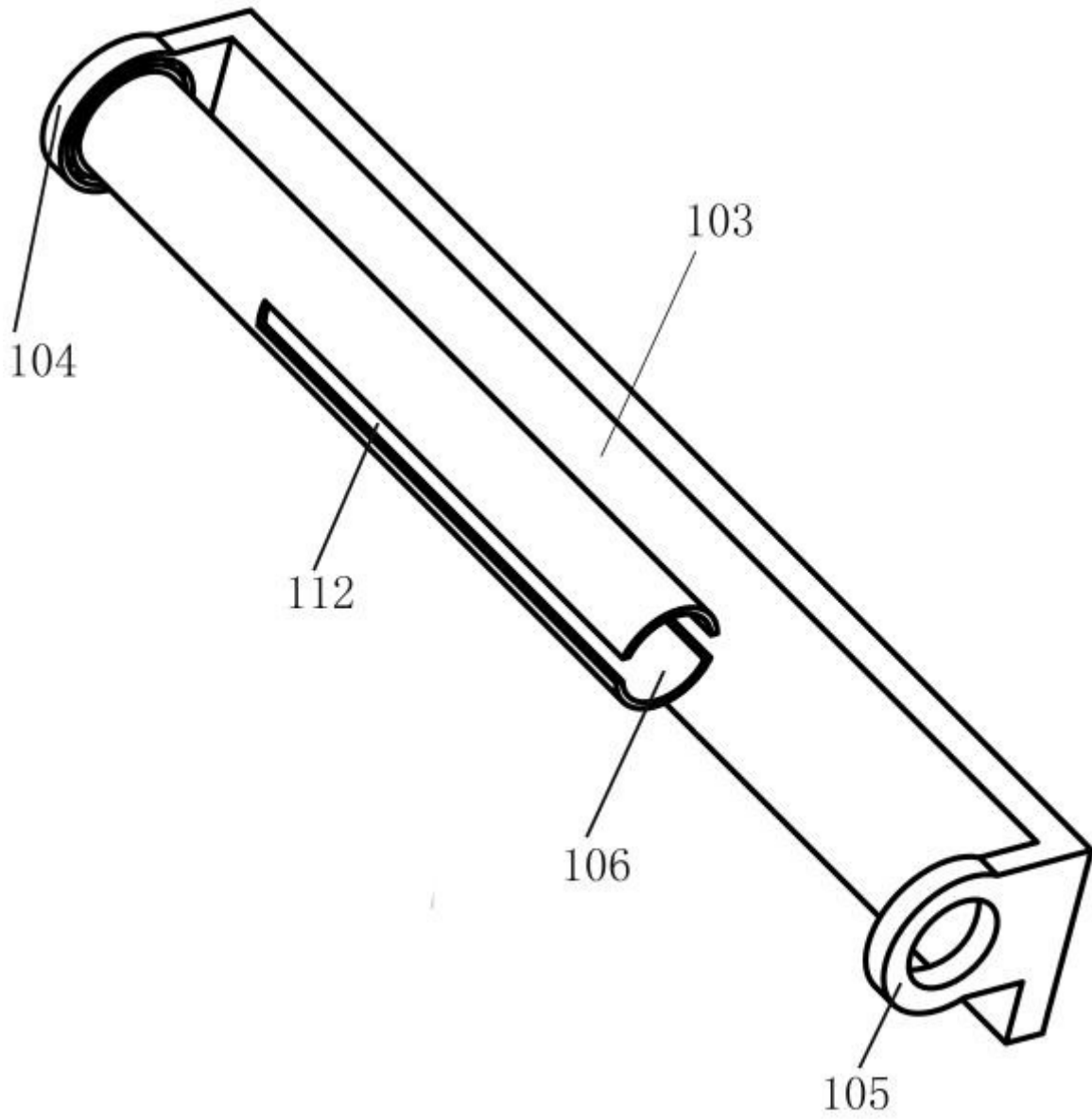


图7

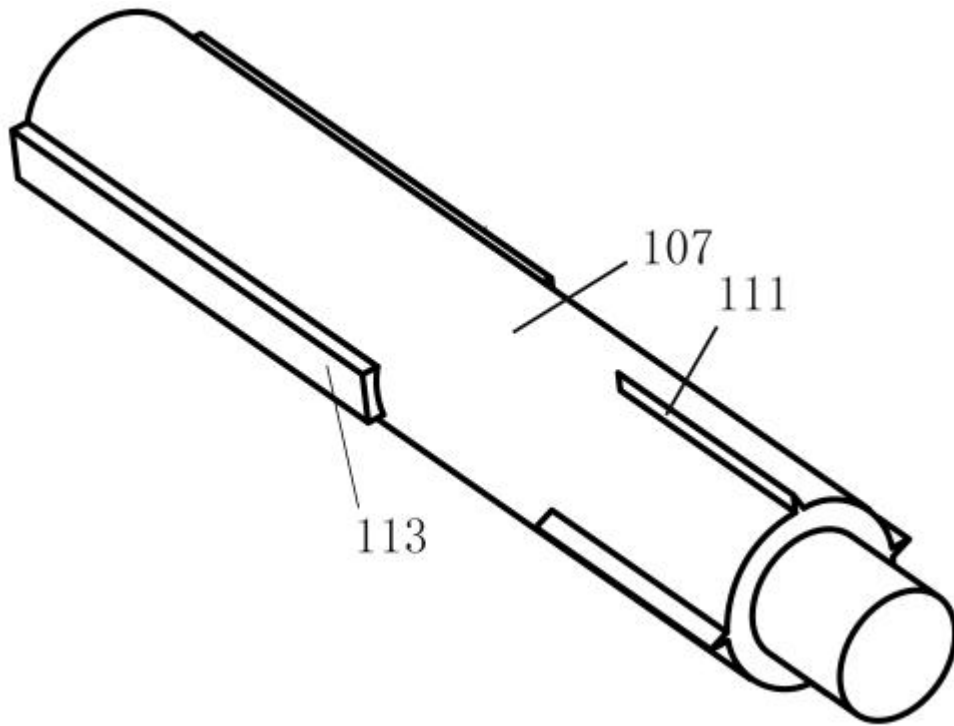


图8

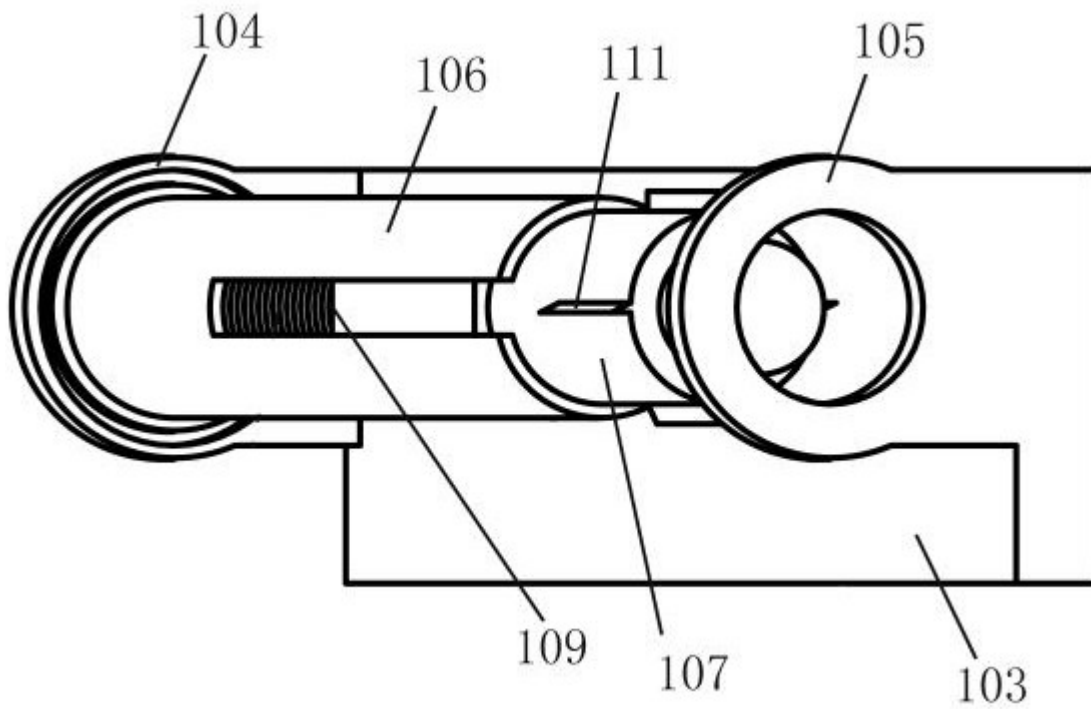


图9

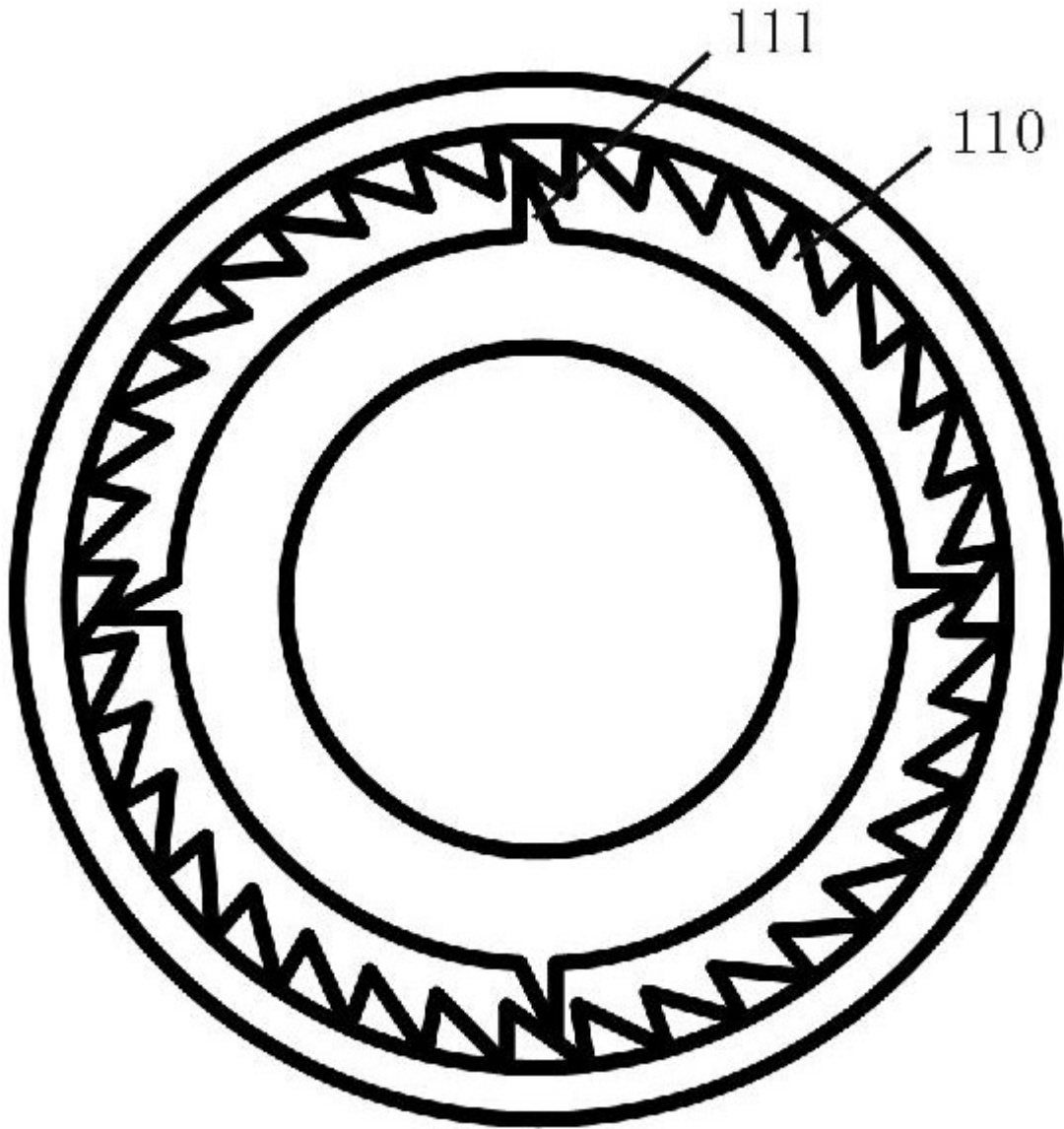


图10