

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 10 月 31 日 (31.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/205331 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 19/02 (2006.01) **G01L 5/00** (2006.01)

广东省深圳市南山区南海大道 3688 号,
Guangdong 518060 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/097904

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 1 日 (01.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810385641.1 2018 年 4 月 26 日 (26.04.2018) CN

(71) 申请人: 深圳大学(SHENZHEN UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道
3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(72) 发明人: 汪朋飞 (WANG, Pengfei); 中国广东省
深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong
518060 (CN)。 罗晓毅 (LUO, Xiaoyi); 中国广东
省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong
518060 (CN)。 刁东风 (DIAO, Dongfeng); 中国

(74) 代理人: 深圳市君胜知识产权代理事务所 (普
通合伙) (JOHNSON INTELLECTUAL PROPERTY
AGENCY (SHENZHEN)); 中国广东省深圳市
南山区粤海街道高新区社区高新南七
道 20 号深圳国家工程实验室大楼 A503,
Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: WRITING IMPLEMENT FRICTION TESTING APPARATUS AND TESTING METHOD THEREOF

(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) Abstract: Disclosed in the present invention are a writing implement friction testing apparatus and a testing method thereof; the present method can mount a writing implement by means of a clamping apparatus and position the writing implement so that the writing implement is inclined at a preset writing angle relative to the paper, and then simulate the state of a hand gripping the writing implement when writing on the paper and determine the writing feel of the writing implement by acquiring a friction coefficient by means of collecting the load and friction between the writing implement and the paper.

(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。

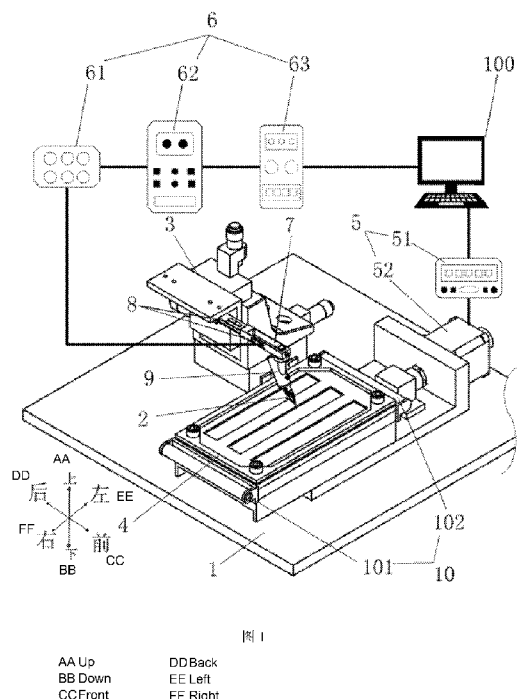


图 1

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种书写工具摩擦力测试装置及其测试方法

技术领域

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

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。

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。

因此，现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

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。

本发明解决技术问题所采用的技术方案如下：

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。

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。

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。

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。

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助于裸露所述纸张的若干个镂空。

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。

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。

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。

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。

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;

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和记录,并利用与数据采集装置连接的计算机计算获取摩擦系数。

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

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;

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;

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;

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;

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;

图6是本发明中所述第一卷纸机构的结构示意图;

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;

图8是本发明中所述转轴的结构示意图;

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；

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

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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)。

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° 。

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。

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。

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。

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° 。

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。

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。

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 上设置有助于裸露所述纸张 200 的若干个镂空 441。

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。

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，从而实现对所述第一纸压板 44 的稳定安装。

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。

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 所受载荷增加, 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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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;

以所述书写工具 2 为钢笔笔尖为例,步骤 S100 具体为:

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。

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。

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。

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；

所述步骤 S200 具体包括步骤：

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；

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。

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并记录，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并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。

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。

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。

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。

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助于裸露所述纸张的若干个镂空。

6. 根据权利要求5所述书写工具摩擦力测试装置，其特征在于，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。

7. 根据权利要求6所述书写工具摩擦力测试装置，其特征在于，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。

8. 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。

9. 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。

10. 基于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和记录，并利用与数据采集装置连接的计算机计算获取摩擦系数。

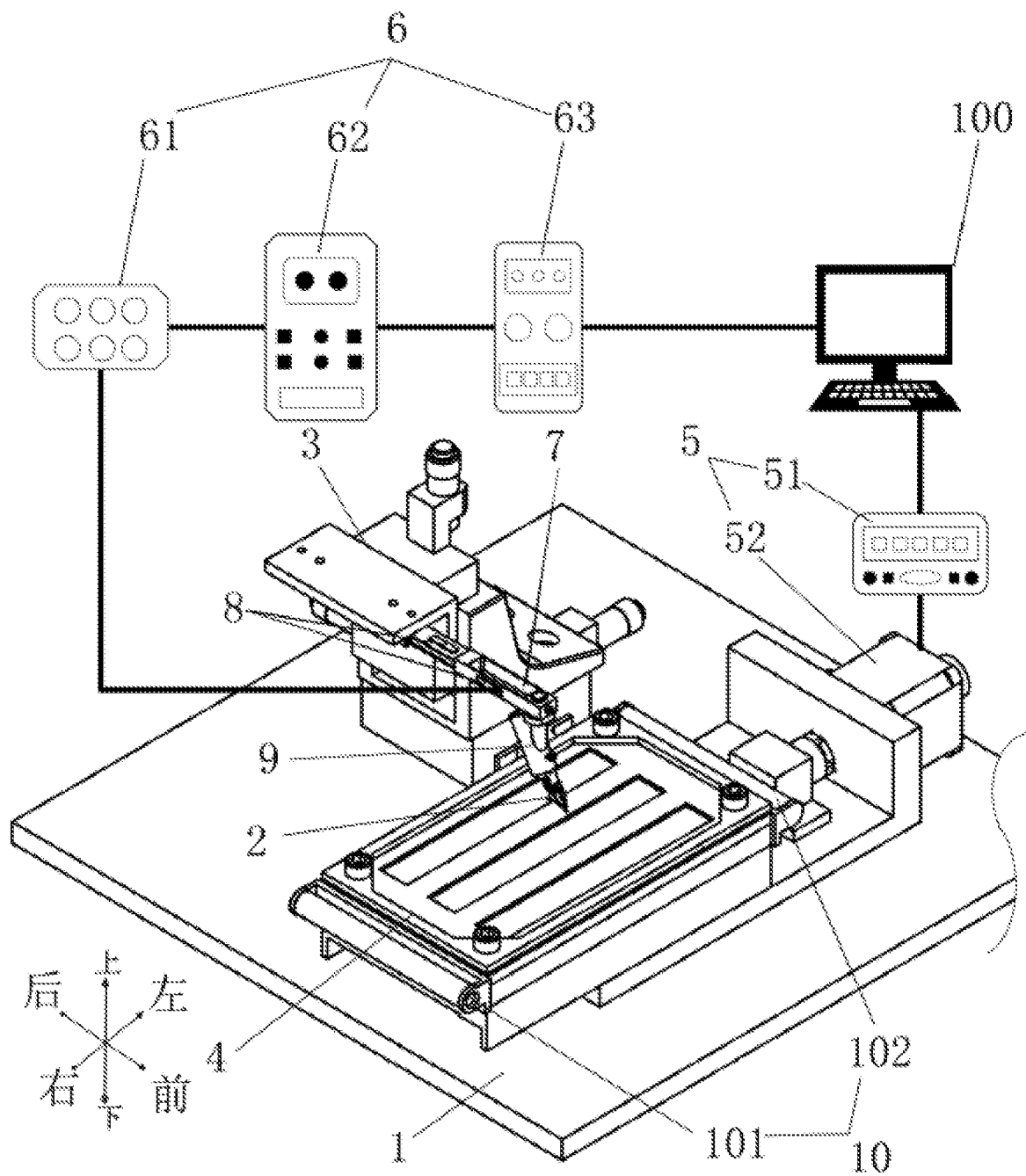


图 1

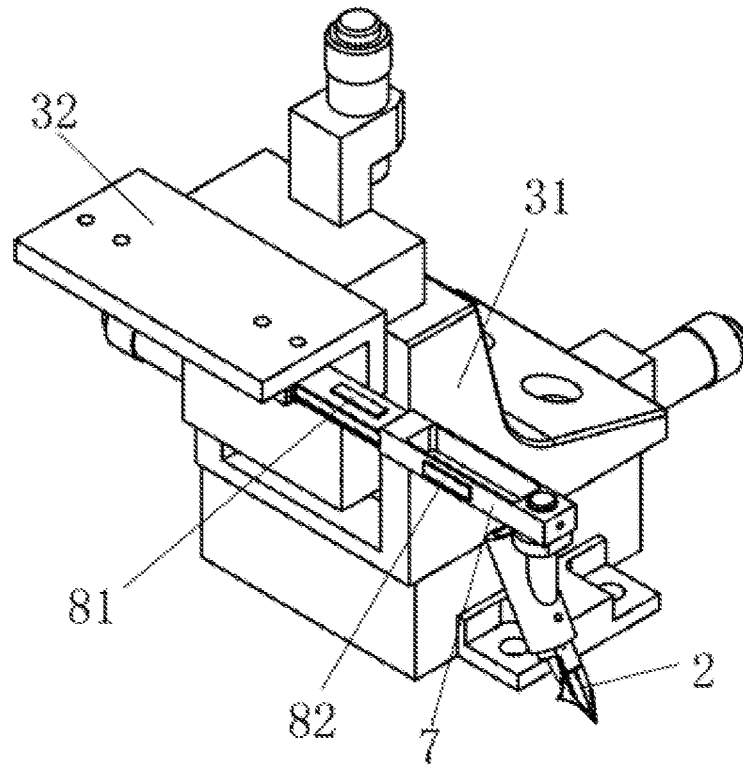


图 2

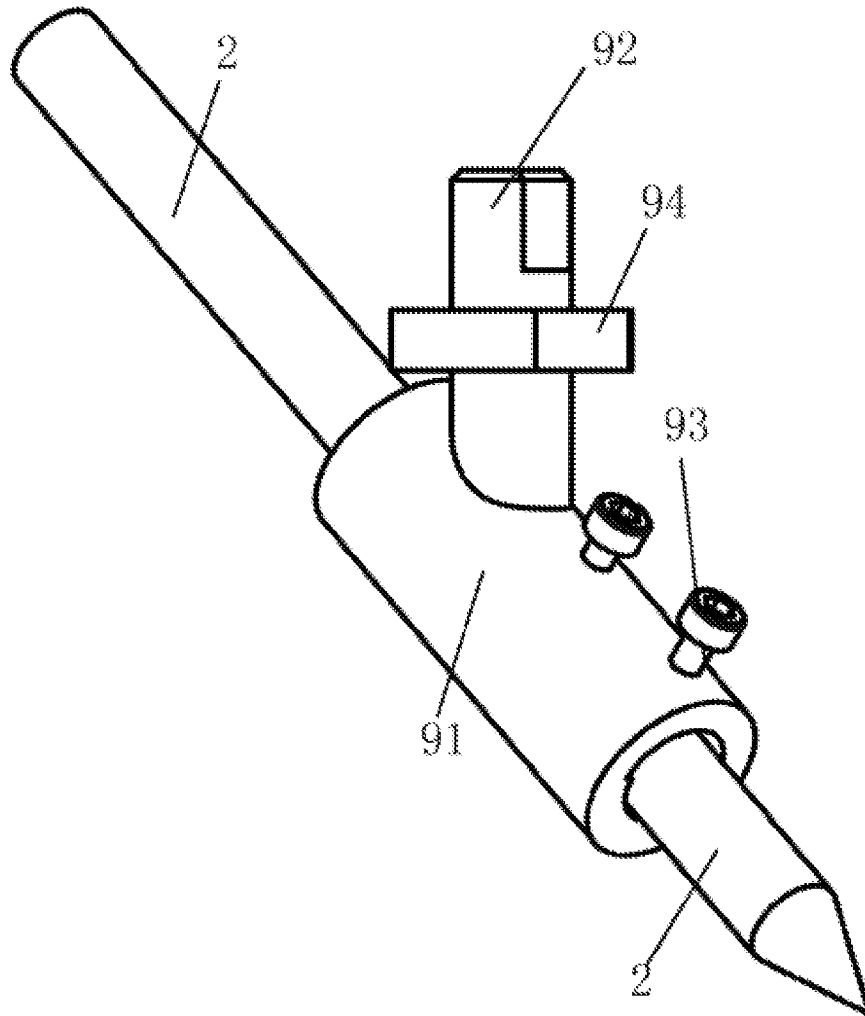


图 3

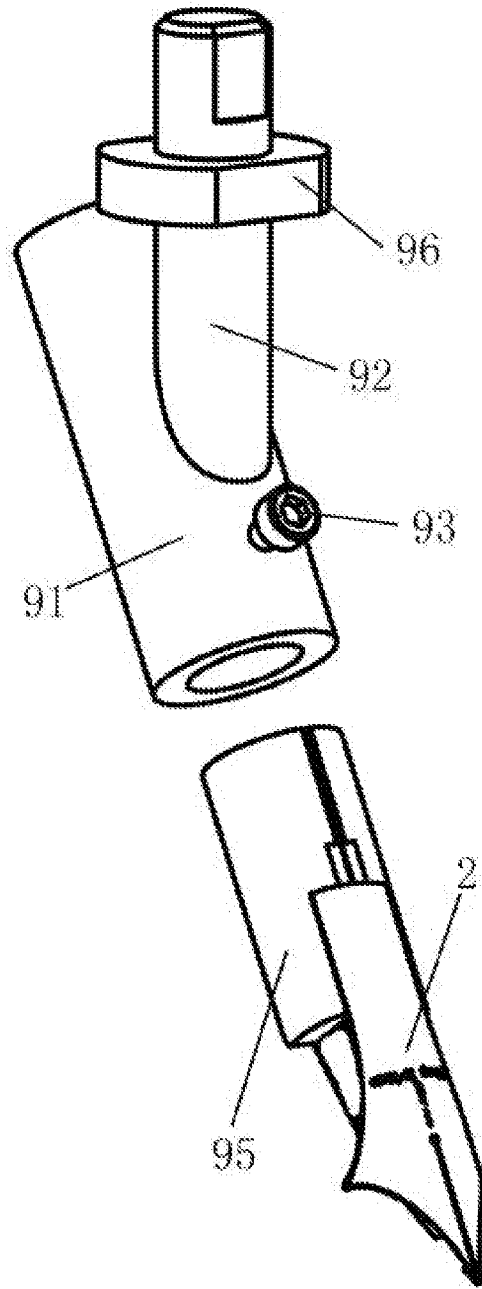


图 4

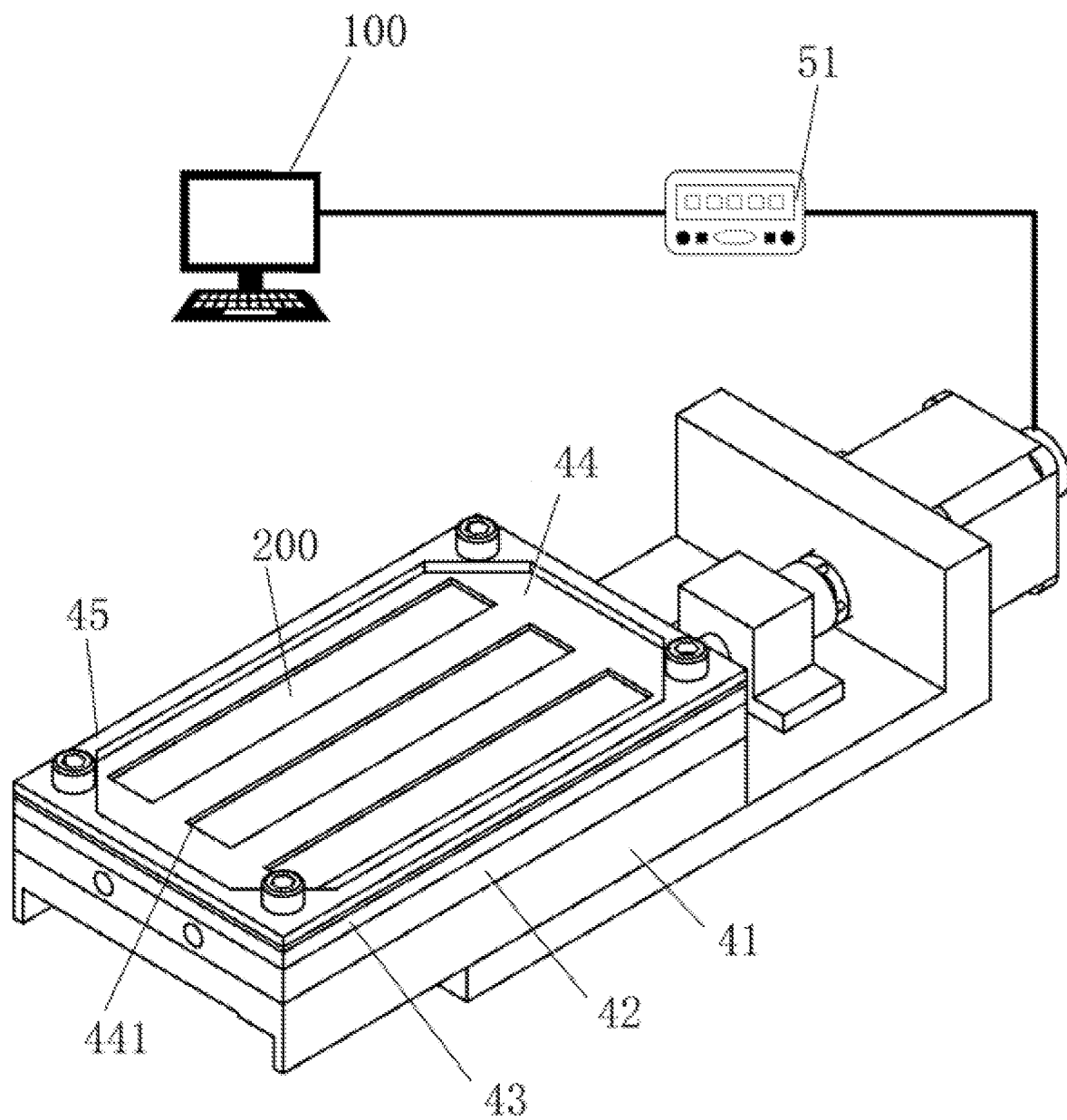


图 5

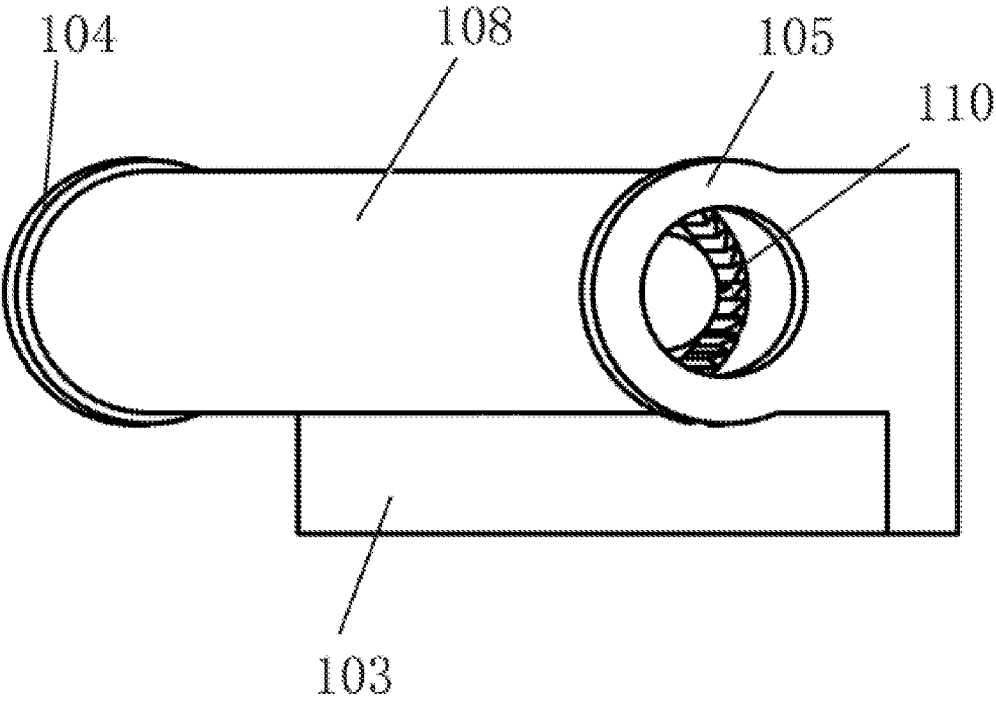


图 6

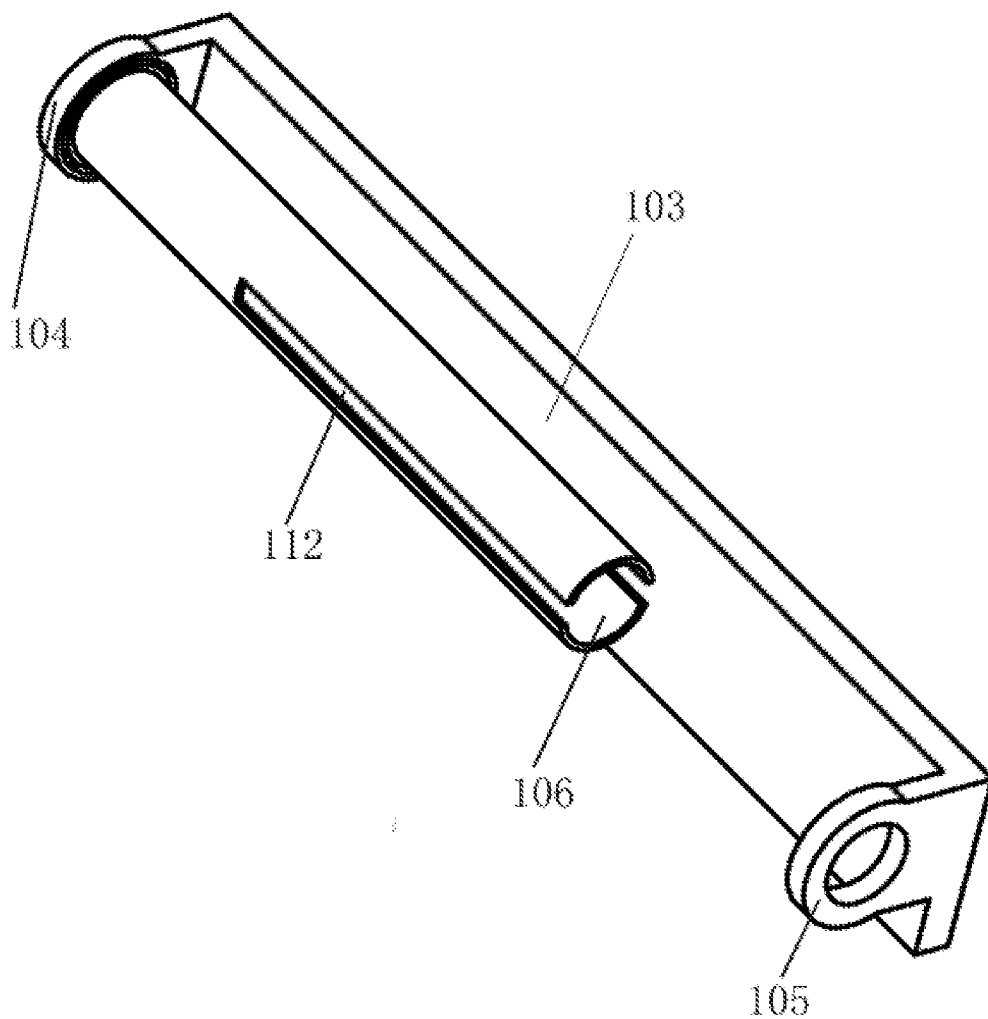


图 7

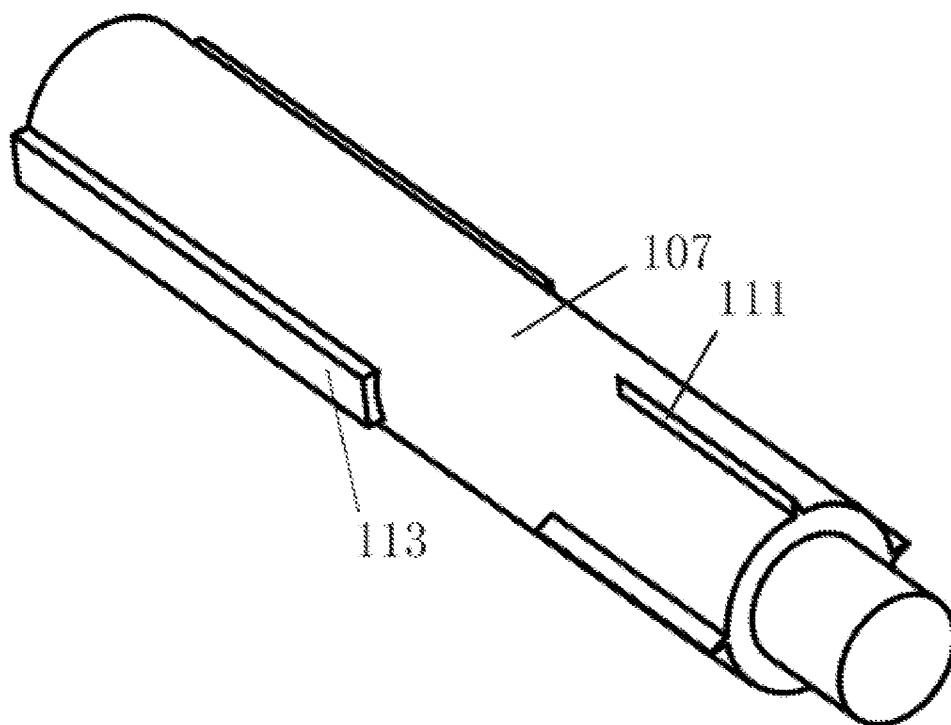


图 8

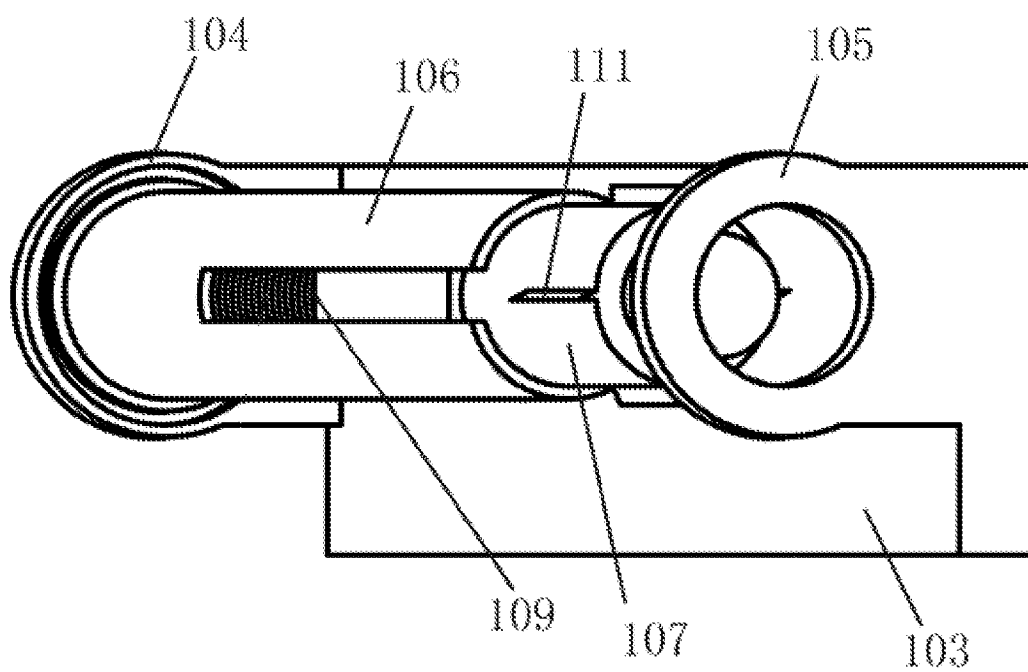


图 9

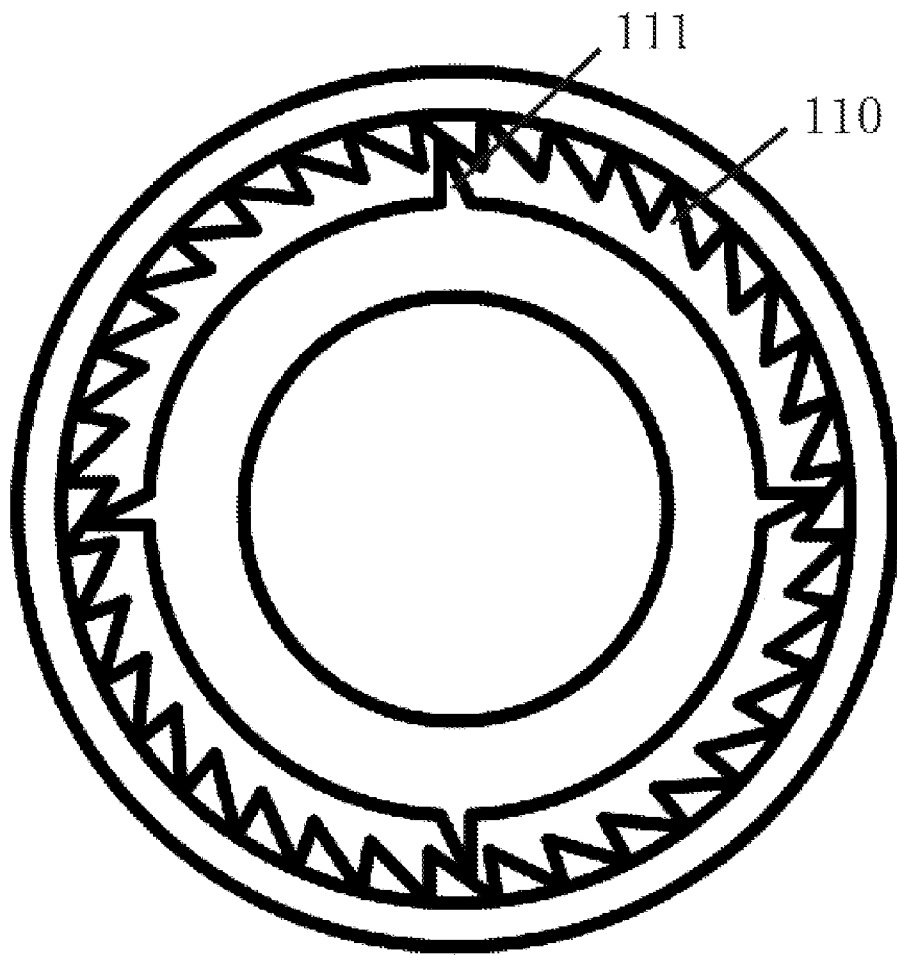


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/097904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 19/02(2006.01)i; G01L 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L,G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; CNKI; 万方, WANFANG: 笔, 书写, 摩擦力, 接触力, 挤压力, 应力, 应变, 载荷, 负荷, 摩擦系数, 滑度, 纸张, 转轴, 卷轴, 固定 VEN; DWPI; IEEE: pen?, writ+, friction, touch+, press+, stress, strain, load+, friction coefficient, slid +, paper?, shaft, fix+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103424355 A (SHANGHAI M&G STATIONERY INC.) 04 December 2013 (2013-12-04) description, paragraphs [0071]-[0089]	1-10
Y	JP 2005114688 A (HITACHI MAXELL CO., LTD.) 28 April 2005 (2005-04-28) description, paragraphs [0010] and [0011]	1-10
Y	CN 201819762 U (SHANGHAI M&G STATIONERY INC.) 04 May 2011 (2011-05-04) description, paragraphs [0027]-[0031]	1-10
Y	CN 102830061 A (TRUECOLOR STATIONERY CO., LTD. ET AL.) 19 December 2012 (2012-12-19) description, paragraphs [0033], [0034] and [0036]-[0038], and figure 2	1-10
Y	CN 101571434 A (TIANJIN ZHONGTIAN WRITING INSTRUMENT CO., LTD.) 04 November 2009 (2009-11-04) description, page 7, line 1 to the last line but four	1-10
A	CN 2557679 Y (TAO, XIUZHI) 25 June 2003 (2003-06-25) entire document	1-10
A	CN 1556382 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY) 22 December 2004 (2004-12-22) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 November 2018

Date of mailing of the international search report

11 December 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/097904**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1760662 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 19 April 2006 (2006-04-19) entire document	1-10
A	CN 201883913 U (TU, TIANREN) 29 June 2011 (2011-06-29) entire document	1-10
A	CN 206653812 U (HEFEI AND CREATIVE EXHIBITION TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 November 2017 (2017-11-21) entire document	1-10
A	US 4044615 A (GHIGINI, RINO) 30 August 1977 (1977-08-30) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/097904

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	103424355	A	04 December 2013	CN 103424355 B	16 September 2015
JP	2005114688	A	28 April 2005	None	
CN	201819762	U	04 May 2011	None	
CN	102830061	A	19 December 2012	CN 102830061 B	02 September 2015
CN	101571434	A	04 November 2009	CN 101571434 B	21 September 2011
CN	2557679	Y	25 June 2003	None	
CN	1556382	A	22 December 2004	CN 1243224 C	22 February 2006
CN	1760662	A	19 April 2006	None	
CN	201883913	U	29 June 2011	None	
CN	206653812	U	21 November 2017	None	
US	4044615	A	30 August 1977	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/097904

A. 主题的分类 G01N 19/02 (2006.01) i; G01L 5/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G01L, G01N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNTXT; CNABS; CNKI; 万方: 笔, 书写, 摩擦力, 接触力, 挤压力, 应力, 应变, 载荷, 负荷, 摩擦系数, 滑度, 纸张, 转轴, 卷轴, 固定 VEN; DWPI; IEEE: pen?, writ+, friction, touch+, press+, stress, strain, load+, friction coefficient, slid+, paper?, shaft, fix+																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103424355 A (上海晨光文具股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第71-89段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005114688 A (HITACHI MAXELL CO., LTD.) 2005年 4月 28日 (2005 - 04 - 28) 说明书第10-11段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201819762 U (上海晨光文具股份有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 说明书第27-31段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102830061 A (真彩文具股份有限公司 等) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第33-34、36-38段及图2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101571434 A (天津市中天书写仪器有限公司) 2009年 11月 4日 (2009 - 11 - 04) 说明书第7页第1行至倒数第5行</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2557679 Y (陶秀枝) 2003年 6月 25日 (2003 - 06 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1556382 A (上海交通大学) 2004年 12月 22日 (2004 - 12 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 103424355 A (上海晨光文具股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第71-89段	1-10	Y	JP 2005114688 A (HITACHI MAXELL CO., LTD.) 2005年 4月 28日 (2005 - 04 - 28) 说明书第10-11段	1-10	Y	CN 201819762 U (上海晨光文具股份有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 说明书第27-31段	1-10	Y	CN 102830061 A (真彩文具股份有限公司 等) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第33-34、36-38段及图2	1-10	Y	CN 101571434 A (天津市中天书写仪器有限公司) 2009年 11月 4日 (2009 - 11 - 04) 说明书第7页第1行至倒数第5行	1-10	A	CN 2557679 Y (陶秀枝) 2003年 6月 25日 (2003 - 06 - 25) 全文	1-10	A	CN 1556382 A (上海交通大学) 2004年 12月 22日 (2004 - 12 - 22) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 103424355 A (上海晨光文具股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第71-89段	1-10																								
Y	JP 2005114688 A (HITACHI MAXELL CO., LTD.) 2005年 4月 28日 (2005 - 04 - 28) 说明书第10-11段	1-10																								
Y	CN 201819762 U (上海晨光文具股份有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 说明书第27-31段	1-10																								
Y	CN 102830061 A (真彩文具股份有限公司 等) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第33-34、36-38段及图2	1-10																								
Y	CN 101571434 A (天津市中天书写仪器有限公司) 2009年 11月 4日 (2009 - 11 - 04) 说明书第7页第1行至倒数第5行	1-10																								
A	CN 2557679 Y (陶秀枝) 2003年 6月 25日 (2003 - 06 - 25) 全文	1-10																								
A	CN 1556382 A (上海交通大学) 2004年 12月 22日 (2004 - 12 - 22) 全文	1-10																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2018年 11月 5日		国际检索报告邮寄日期 2018年 12月 11日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 乐小琴 电话号码 86-(20)-28950810																								

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 1760662 A (南京航空航天大学) 2006年 4月 19日 (2006 - 04 - 19) 全文	1-10
A	CN 201883913 U (涂天仁) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 全文	1-10
A	CN 206653812 U (合肥安达创展科技股份有限公司) 2017年 11月 21日 (2017 - 11 - 21) 全文	1-10
A	US 4044615 A (GHIGINI, RINO) 1977年 8月 30日 (1977 - 08 - 30) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/097904

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103424355	A	2013年 12月 4日	CN 103424355 B	2015年 9月 16日
JP	2005114688	A	2005年 4月 28日	无	
CN	201819762	U	2011年 5月 4日	无	
CN	102830061	A	2012年 12月 19日	CN 102830061 B	2015年 9月 2日
CN	101571434	A	2009年 11月 4日	CN 101571434 B	2011年 9月 21日
CN	2557679	Y	2003年 6月 25日	无	
CN	1556382	A	2004年 12月 22日	CN 1243224 C	2006年 2月 22日
CN	1760662	A	2006年 4月 19日	无	
CN	201883913	U	2011年 6月 29日	无	
CN	206653812	U	2017年 11月 21日	无	
US	4044615	A	1977年 8月 30日	无	