(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 7 月 4 日 (04.07.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/128199 A1

(51) 国际专利分类号:
G01B 3/22 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/095986

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 17 日 (17.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201721879640.X 2017年12月28日 (28.12.2017) CN
201711463825.7 2017年12月28日 (28.12.2017) CN

(71) 申请人: 桂林市晶准测控技术有限公司 (**GUILIN JINGZHUN MEASUREMENT AND CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广西壮族自治区桂林市七星区六合路123号桂林电子科技大学科技园1号楼1227房, Guangxi 451004 (CN)。

(72) 发明人: 钟胜 (**ZHONG, Sheng**); 中国广西壮族自治区桂林市七星区七星路29号家乐城瀚林寓三单元502号, Guangxi 541004 (CN)。 赵飚 (**ZHAO, Biao**); 中国广西壮族自治区桂林市七星区七星路29号家乐城瀚林寓三单元502号, Guangxi 541004 (CN)。

(74) 代理人: 北京轻创知识产权代理有限公司 (**KEYCOM PARTNERS, P.C.**); 中国北京市海淀区莱圳家园18号楼3层3011室, Beijing 100192 (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:** LEVER GAUGE

(54) 发明名称: 一种杠杆表

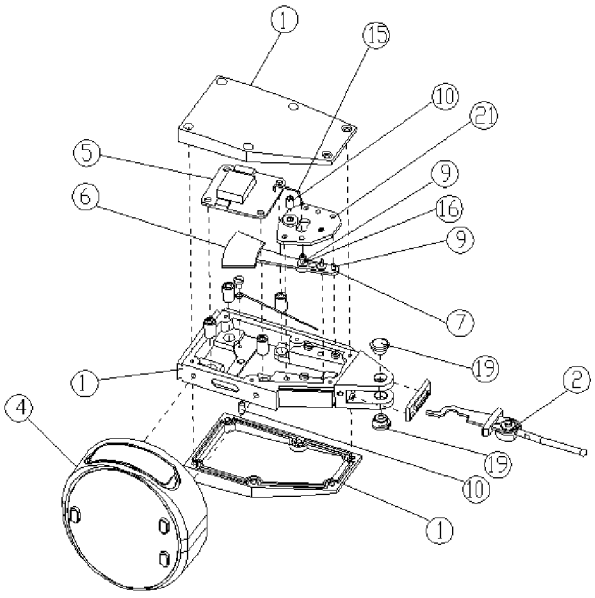


图 1

(57) **Abstract:** A lever gauge comprises a housing (1), a measurement lever, a displacement sensor, and a single-chip microcomputer. An end of the measurement lever extends to an inner portion of the housing (1) and performs measurement by rotating synchronously with the displacement sensor. The single-chip microcomputer is disposed in the housing (1) and corrects and calculates a measurement result by a signal generated by oscillation of the displacement sensor. A liquid crystal display (4) for displaying the measurement result is disposed on an outer side of the housing (1). The displacement sensor is composed of a fixed grid (5) and a fan-shaped movable grid (6). The fixed grid (5) is fixed at a position corresponding to a position above the end of the measurement lever in the housing (1), and the movable grid (6) is fixed on the end of the measurement lever and rotates relative to the fixed grid (5) when linked to the measurement lever. The lever gauge allows elimination of an entire precision motion transmission mechanism between a lever arm and the movable grid (6), thereby greatly reducing production costs. Additionally, since no intermediate motion transmission mechanism is provided between the lever arm and the movable grid (6), errors caused by multi-stage transmission are reduced, thereby greatly improving measurement accuracy.

WO 2019/128199 A1

[见续页]

(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))。

(57) 摘要：一种杠杆表，包括壳体（1）、测量杠杆、位移传感器和单片机；测量杠杆的末端延伸到壳体（1）内部后与位移传感器同步摆动来进行测量；单片机处于壳体（1）内并通过位移传感器摆动产生的信号修正并计算出测量结果，在壳体（1）的外侧还设有将测量结果显示出来的液晶显示器（4）；位移传感器由定栅（5）和扇形结构的动栅（6）组成；定栅（5）固定在壳体（1）内对应测量杠杆末端的上方，动栅（6）固定在测量杠杆的末端上并与测量杠杆联动后相对定栅（5）摆动。该杠杆表回避了杠杆臂与动栅（6）之间的整个精密运动传递机构，一方面大大节约了生产成本，另外杠杆臂与动栅（6）不存在任何中间运动传递机构，减少因为多级传动形成的误差，极大的提高了测量精度。

一种杠杆表

技术领域

本发明涉及测量器材领域，具体涉及一种杠杆表。

背景技术

杠杆表又被称为杠杆百分表或靠表，传统的杠杆表是利用杠杆-齿轮传动机构，将尺寸变化为指针角位移，并指示出长度尺寸数值的计量器具，用于测量工件几何形状误差和相互位置正确性，并可用比较法测量长度。

随着测量技术的发展，目前市场上出现了通过位移传感器使测量结果数显化的数显杠杆表。现有的国内外数显杠杆表都是在原机械杠杆表的机械构件即齿轮传动机构上将指示表的指针换成容栅编码器改造而成，因此，其还保留着齿轮传动机构。机械杠杆表的机械构件是一个精密构件，特别是精密齿轮传动机构的制作工艺复杂，不仅对生产设备要求高，而且使用寿命也低。

申请号为CN99124574.1的中国发明专利公开了一种容栅式数显杠杆表，其虽然在一定程度上简化了现有数显杠杆表的机械结构与电路结构，但是该容栅式数显杠杆表在圆转盘上安装动栅，并且圆转盘通过转轴（圆转盘的旋转中心）可转动设置，其杠杆臂推动圆转盘绕转轴转动。因此，上述容栅式数显杠杆表杠杆臂与圆转盘之间势必形成运动传递机构，否则圆转盘无法转动，如杠杆臂端部为扇形齿轮，圆转盘外周设有与扇形齿轮相匹配的轮齿，杠杆摆动通过其端部的扇形齿轮推动圆转盘转动。无论杠杆臂与圆转盘之间采用何种运动传递机构，均会增加至少一级运动传递，而只要增加一级运动传递，就会提高成本和引入误差，并且增加的传递机构在工作中反复使用后如齿轮会形成磨损，也要影响精度，最终导致杠杆表的使用寿命缩短。

发明内容

综上所述，为克服现有技术的不足，本发明所要解决的技术问题是提供一种杠杆表。

本发明解决上述技术问题的技术方案如下：一种杠杆表，包括壳体、测量杠杆、位移传感器和单片机；所述位移传感器处于所述壳体的内部；所述测量杠杆可转动的安装在所述壳体上，并且其前端伸出所述壳体外设有测量触头，末端延伸到所述壳体内部后与所述位移传感器同步摆动动来进行测量；所述单片机处于所述壳体内并通过所述位移传感器摆动产生的信号修正并计算出测量结果，在所述壳体的外侧还设有将测量结果显示出来的液晶显示器；所述位移传感器为容栅传感器、磁栅传感器或CCD位移传感器中的任意一种，其由定栅和扇形结构的动栅组成；所述定栅固定在所述壳体内对应所述测量杠杆末端的上方，所述动栅固定在所述测量杠杆的末端上并与测量杠杆联动后相对定栅摆动。

本发明的有益效果是：该杠杆表回避了杠杆臂与动栅之间的整个精密运动传递机构，一方面大大节约了生产成本，另外杠杆臂与动栅不存在任何中间运动传递机构，减少因为多级传动形成的误差，极大的提高了测量精度。

在上述技术方案的基础上，本发明还可以做如下改进：

进一步，所述壳体上对应所述测量杠杆或测量杠杆旋转中心的位置处设有限制测量杠杆在转动过程中发生偏摆的防偏摆机构。

进一步，所述测量杠杆包括沿所述壳体轴向前后设置的一级杠杆和二级杠杆；所述一级杠杆的中部通过所述旋转中心组件可转动的安装在所述壳体的端部，其前端伸出所述壳体外连接所述测量触头，末端对应所述二级杠杆的前部；所述二级杠杆的前部设有使其于所述壳体内转动的旋转中心轴，并且在所述二级杆的前部对应所述旋转中心轴前后两侧分别设有被所述一级

杠杆末端从不同方向拨动后均保持同一方向转动的拨销，所述二级杠杆的末端上固定有所述动栅；所述壳体上设有在所述二级杠杆在转动的过程中限制所述旋转中心轴发生偏摆从而实现限制二级杠杆在转动过程中发生偏摆以保证所述定栅和所述动栅之间间隙恒定的防偏摆机构。

采用上述进一步方案的有益效果是：定栅和动栅在相对摆动过程中必须保持间隙恒定才能保证测量精度，通过设置防偏摆机构保证定栅和动栅在相对摆动过程中的间隙恒定从而保证测量精度。

进一步，所述防偏摆机构包括两颗限位螺钉；所述壳体内对应所述旋转中心轴上方设有用于可转动安装旋转中心轴顶部的固定板，所述旋转中心轴的底部可转动的安装在所述壳体上相应的位置处；其中一颗所述限位螺钉安装在所述壳体内且对应所述动栅的下方并向上顶住动栅的底部，另一颗所述限位螺钉处于所述固定板上并向下顶住所述一级杠杆的上表面。

进一步，所述防偏摆机构包括两个限制所述旋转中心轴在水平方向和竖直方向发生偏摆的深沟球轴承；两个所述深沟球轴承处于所述壳体内且对应所述旋转中心轴上下的位置，所述旋转中心轴的上部和下部分别套装在两个所述深沟球轴承上。

进一步，所述防偏摆机构包括两个限制所述旋转中心轴在水平方向和竖直方向发生偏摆的推力球轴承；两个所述推力球轴承处于所述壳体内且对应所述旋转中心轴上下的位置，所述旋转中心轴的上部和下部分别套装在两个所述推力球轴承上。

进一步，所述防偏摆机构包括两根限制所述旋转中心轴在水平方向和竖直方向发生偏摆的限位轴；所述壳体内对应所述旋转中心轴上方设有用于可转动安装旋转中心轴顶部的固定板，所述旋转中心轴的底部可转动的安装在所述壳体上相应的位置处；两根所述限位轴平行设置在所述壳体内且对应所述二级杠杆中部的上下位置。

进一步，所述防偏摆机构为与所述二级杠杆末端相匹配的导向槽；所述壳体内对应所述旋转中心轴上方设有用于可转动安装旋转中心轴顶部的固定板，所述旋转中心轴的底部可转动的安装在所述壳体上相应的位置处；所述导向槽处于所述壳体内对应所述二级杠杆末端的位置处，所述二级杠杆的末端伸出到所述动栅底部的外侧后到达所述导向槽内。

采用上述进一步方案的有益效果是：多种形式的防偏摆机构来保证定栅和动栅在相对摆动过程中的间隙恒定，满足不同生产或者测量工作的需求。

进一步，还包括识别出所述一级杠杆对所述二级杠杆拨动的方向的导线；靠近所述动栅的拨销的底部通过绝缘套竖立在所述二级杠杆上；所述导线的一端连接所述定栅，其另一端连接靠近所述动栅的拨销，并且所述定栅、所述导线、靠近所述动栅的拨销以及所述一级杠杆在一级杠杆对二级杠杆不同方向的拨动下可以形成一个导通或者断开的信号电路，所述单片机根据该信号电路的导通和断开识别出所述一级杠杆对所述二级杠杆拨动的方向，并修正在所述壳体轴向上所述旋转中心轴两侧零件的制造或装配误差。

采用上述进一步方案的有益效果是：通过识别一级杠杆的摆动方向克服旋转中心轴两侧零件的制造或装配误差，进一步提高测量精度。

进一步，所述测量杠杆为一级测量杠杆，所述动栅固定在所述一级测量杠杆的末端上；所述防偏摆机构包括两颗限位螺钉；所述壳体内对应所述旋转中心轴上方设有用于可转动安装旋转中心轴顶部的固定板，所述旋转中心轴的底部可转动的安装在所述壳体上相应的位置处；其中一颗所述限位螺钉安装在所述壳体内且对应所述动栅的下方并向上顶住动栅的底部，另一颗所述限位螺钉处于所述固定板上并向下顶住所述一级杠杆的上表面。

采用上述进一步方案的有益效果是：简化测量杠杆为一级杠杆，并保证杠杆在测量工作中不发生偏摆，简化杠杆表结构的同时保证测量精度。

进一步，还包括识别出所述一级杠杆摆动的方向的导线；所述壳体内对

应所述一级杠杆后部的下方通过转轴可转动的设有支撑板，所述壳体内对应所述转轴上方设有用于可转动安装转轴顶部的固定板，所述转轴的底部可转动的安装在所述壳体上相应的位置处；所述支撑板上对应其转动中心的轴向两侧竖直向上设有被所述一级杠杆从不同方向拨动的拨销，靠近所述动栅的拨销的底部通过绝缘套竖立在所述支撑板上；

所述导线的一端连接所述定栅，其另一端连接靠近所述动栅的拨销，并且所述定栅、所述导线、靠近所述动栅的拨销以及所述一级杠杆在一级杠杆对支撑板不同方向的拨动下可以形成一个导通或者断开的信号电路，所述单片机根据该信号电路的导通和断开识别出所述一级杠杆摆动的方向，并修正在所述壳体轴向上处于一级杠杆旋转中心两侧零件的制造或装配误差。

采用上述进一步方案的有益效果是：通过识别一级杠杆的摆动方向克服旋转件两侧零件的制造或装配误差，进一步提高测量精度。

附图说明

图 1 为实施例一的爆炸图；

图 2 为实施例一去除壳体上盖和定栅等部件的俯视图；

图 3 为图 2 的 A-A 剖视图；

图 4 为图 2 去除固定板的三维图；

图 5 为实施例二的爆炸图（去除壳体上下盖以及液晶显示器等）；

图 6 为实施例二去除壳体上盖的俯视图；

图 7 为图 6 的 A-A 剖视图；

图 8 为实施例三的爆炸图（去除壳体上下盖以及液晶显示器等）；

图 9 为实施例三去除壳体上盖的俯视图；

图 10 为图 9 的 A-A 剖视图；

图 11 为实施例四的爆炸图（去除壳体上下盖以及液晶显示器等）；

图 12 为实施例四去除壳体上盖的俯视图；

图 13 为图 12 的 A-A 剖视图；

图 14 为实施例五的爆炸图（去除壳体上下盖以及液晶显示器等）；

图 15 为实施例五去除壳体上的俯视图；

图 16 为图 15 的 A-A 剖视图；

图 17 为实施例六的爆炸图（去除壳体上下盖以及液晶显示器等）；

图 18 为实施例六去除壳体上盖的俯视图；

图 19 为图 18 的 A-A 剖视图。

图 20 为实施例七的爆炸图（去除壳体上下盖以及液晶显示器等）；

图 21 为实施例七去除壳体上盖的俯视图；

图 22 为图 21 的 A-A 剖视图；

图 23 为图 22 的 B 放大图。

附图中，各标号所代表的部件列表如下：

1、壳体，2、一级杠杆，3、测量触头，4、液晶显示器，5、定栅，6、动栅，7、二级杠杆，8、旋转中心轴，9、拨销，10、螺钉，11、深沟球轴承，12、推力球轴承，13、限位轴，14、导向槽，15、导线，16、绝缘套，17、球体，18、旋转件，19、盖体，20、支撑板，21、固定板。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

实施例一

如图 1-4 所示，一种杠杆表，包括壳体 1、测量杠杆、位移传感器和单片机。所述位移传感器处于所述壳体 1 的内部，所述测量杠杆可转动的安装

在所述壳体 1 上，并且其前端伸出所述壳体 1 外设有测量触头 3，末端延伸到所述壳体 1 内部后与所述位移传感器同步摆动动来进行测量。所述单片机处于所述壳体 1 内并通过所述位移传感器摆动产生的信号修正并计算出测量结果，在所述壳体 1 的外侧还设有将测量结果显示出来的液晶显示器 4。所述位移传感器为容栅传感器、磁栅传感器或 CCD 位移传感器中的任意一种，其由定栅 5 和扇形结构的动栅 6 组成。所述定栅 5 固定在所述壳体 1 内对应所述测量杠杆末端的上方，所述动栅 6 固定在所述测量杠杆的末端上并与测量杠杆联动后相对定栅 5 摆动。由于动栅 6 相对定栅 5 为旋转运动而并非平移运动，所以将动栅 6 设计为扇形结构，从而将其栅格也设计成扇形。

所述壳体 1 上对应所述测量杠杆或测量杠杆旋转中心的位置处设有限制测量杠杆在转动过程中发生偏摆的防偏摆机构。

所述测量杠杆包括沿所述壳体 1 轴向前后设置的一级杠杆 2 和二级杠杆 7；所述一级杠杆 2 的中部可转动的安装在所述壳体 1 的端部，其前端伸出所述壳体 1 外连接所述测量触头 3，末端对应所述二级杠杆 7 的前部；所述二级杠杆 7 的前部设有使其于所述壳体 1 内转动的旋转中心轴 8，并且在所述二级杆 7 的前部对应所述旋转中心轴 8 前后两侧分别设有被所述一级杠杆 2 末端从不同方向拨动后均保持同一方向转动的拨销 9，所述二级杠杆 7 的末端上固定有所述动栅 6；所述壳体 1 上设有在所述二级杠杆 7 在转动的过程中限制所述旋转中心轴 8 发生偏摆从而实现限制二级杠杆 7 在转动过程中发生偏摆以保证所述定栅 5 和所述动栅 6 之间间隙恒定的防偏摆机构。具体如下：

所述防偏摆机构包括两颗限位螺钉 10；所述壳体 1 内对应所述旋转中心轴 8 上方设有用于可转动安装旋转中心轴 8 顶部的固定板 21，所述旋转中心轴 8 的底部可转动的安装在所述壳体 1 上相应的位置处；其中一颗所述限位螺钉 10 安装在所述壳体 1 内且对应所述动栅 6 的下方并向上顶住动栅 6 的

底部，另一颗所述限位螺钉 10 处于所述固定板 21 上并向下顶住所述一级杠杆 2 的上表面。在测量过程中，由于动栅 6 固定在二级杠杆 7 上形成一体，动栅 6 被两颗限位螺钉 10 上下顶住卡在中间，当动栅 6 相对定栅 5 转动测量的时候，动栅 6 于两限位螺钉 10 之间转动。在限位螺钉 10 的作用下，动栅 6 不可能发生偏摆，从而转动过程中保持与定栅 5 的间隙恒定，确保测量精度（动栅摆动后在复位部件如扭簧的作用下回转，其为现有技术在此不做介绍）。另外，该杠杆表中动栅 6 直接固定在二级杠杆 7 上，其回避了杠杆臂与动栅之间的整个精密运动传递机构，一方面大大节约了生产成本，另外杠杆臂与动栅不存在任何中间运动传递机构，减少因为多级传动形成的误差，进一步提高了测量精度。

现有的杠杆表中要求处于测量杠杆旋转中心两侧相对转动的零件，其要达到很高的制造精度，比如微米级的公差精度，或者装配过程中需要经过不断的调试克服制造或装配误差才能符合要求。如果零件要达到微米级的公差精度比如 IT1 级，IT2 级公差，则会导致零件的制造成本大幅度增加。因此，为克服上述技术问题，目前机械杠杆表一般大多通过专业技术人员调校出来，这对相关人员的要求非常高，需要对其进行长时间的培训才能达到。本发明通过下述方案来克服上述技术问题：

该杠杆表还包括识别出所述一级杠杆 2 对所述二级杠杆 7 拨动的方向的导线 15。靠近所述动栅 6 的拨销 9 的底部通过绝缘套 16 竖立在所述二级杠杆 7 上，所述导线 15 的一端连接所述定栅 5，其另一端连接靠近所述动栅 5 的拨销 9，并且所述定栅 5、所述导线 15、靠近所述动栅 5 的拨销 9 以及所述一级杠杆 2 在一级杠杆 2 对二级杠杆 7 不同方向的拨动下可以形成一个导通或者断开的信号电路；所述单片机根据该信号电路的导通和断开识别出所述一级杠杆 2 对所述二级杠杆 7 拨动的方向，并修正在所述壳体 1 轴向上所述旋转中心轴 2 两侧零件的制造或装配误差。请参照图 4，当一级杠杆 2 的

末端朝 a 方向转动时（一级杠杆 2 拨动远离动栅 6 的拨销 9），一级杠杆 2 的末端会远离靠近动栅 5 的拨销 9，由于该拨销 9 的底部设有绝缘套 16，当一级杠杆 2 的末端脱离靠近动栅 5 的拨销 9 时，由定栅 5、导线 15、靠近动栅 5 的拨销 9 以及一级杠杆 2 形成的信号电路就会从原本导通状态变为断开；反之，当一级杠杆 2 的末端朝 a 方向相反方向转动时（一级杠杆 2 拨动靠近动栅 6 的拨销 9），在整个转动过程中一级杠杆 2 的末端会一直紧贴着靠近动栅 5 的拨销 9，信号电路就会一直保持导通状态。单片机根据上述信号电路状态的变化就可以识别出一级杠杆 2 的转动方向，然后单片机再对处于二级杠杆 7 的旋转中心（旋转中心轴 8）两侧零件的制造或装配误差分别进行修正，避免最终导致的精度误差。综上所述，通过加装的导线 15，单片机识别一级杠杆 2 的摆动方向克服旋转中心轴两侧零件的制造或装配误差，在保证测量精度的同时，降低对零件的制作和装配精度要求，也免去专业技术人员反复调试的工作，极大的降低了生产制造成本。

另外，由于传感器动栅 5 是直接固定在测量杠杆臂上，其固定的位置决定了杠杆表测量过程中的放大比，由于批量生产过程中很难保证每一个动栅 5 的固定位置完全相同，所以就会产生放大比误差，产品精度受影响。本发明利用自身带的单片机对每个杠杆表的放大比做系数修正，可保证测量杠杆放大比的准确性，使得在生产过程中动栅 5 在测量杠杆臂上的安装没有严格的位置要求，降低装配难度从而大大降低制造成本。

实施例二

该实施例中对防偏摆机构做改变，其他结构与实施例一一致。如图 5-7 所示，所述防偏摆机构包括两个限制所述旋转中心轴 8 在水平方向和竖直方向发生偏摆的深沟球轴承 11；两个所述深沟球轴承 11 处于所述壳体 1 内且对应所述旋转中心轴 8 上下的位置，所述旋转中心轴 8 的上部和下部分别套

装在两个所述深沟球轴承 11 上。深沟球轴承 11 由于本身的结构特点，其内圈在径向上即水平方向位置固定，在轴向上即竖直方向可上下滑动（上下止点）。因此，通过第一个深沟球轴承 11 套装在旋转中心轴 8 上可以限制旋转中心轴 8 在水平方向发生偏摆；装第二个深沟球轴承 11 时，不论第二个深沟球轴承 11 处于第一个深沟球轴承 11 的上方还是下方，只有保证第二个深沟球轴承 11 的内圈与第一个深沟球轴承 11 的内圈的位置交错设置，如第一个深沟球轴承 11 的内圈处于上止点，则第二个深沟球轴承 11 的内圈处于下止点，两个深沟球轴承的内圈在相互作用下就不能在竖直方向上下滑动，从而实现限制旋转中心轴 8 在水平方向和竖直方向发生偏摆。旋转中心轴 8 不发生发生偏摆，动栅 6 转动过程中就可以保持与定栅 5 的间隙恒定，最终确保测量精度。

实施例三

该实施例中对防偏摆机构做改变，其他结构与实施例一一致。如图 8-10 所示，所述防偏摆机构包括两个限制所述旋转中心轴 8 在水平方向和竖直方向发生偏摆的推力球轴承 12；两个所述推力球轴承 12 处于所述壳体 1 内且对应所述旋转中心轴 8 上下的位置，所述旋转中心轴 8 的上部和下部分别套装在两个所述深沟球轴承 11 上。推力球轴承 12 由于本身的结构特点，其内圈在轴向上即竖直方向位置固定，在径向上即水平方向可左右滑动（左右止点）。因此，通过第一个推力球轴承 12 套装在旋转中心轴 8 上可以限制旋转中心轴 8 在竖直方向发生偏摆；装第二个推力球轴承 12 时，不论第二个推力球轴承 12 处于第一个推力球轴承 12 的上方还是下方，只有保证第二个推力球轴承 12 的内圈与第一个推力球轴承 12 的内圈的位置交错设置，如第一个推力球轴承 12 的内圈处于左止点，则第二个推力球轴承 12 的内圈处于右止点，两个深沟球轴承的内圈在相互作用下就不能在水平方向左右滑动，

从而实现限制旋转中心轴 8 在水平方向和竖直方向发生偏摆。旋转中心轴 8 不发生发生偏摆，动栅 6 转动过程中就可以保持与定栅 5 的间隙恒定，最终确保测量精度。

实施例四

该实施例中对防偏摆机构做改变，其他结构与实施例一一致。如图 11-13 所示，所述防偏摆机构包括两根限制所述旋转中心轴 8 在水平方向和竖直方向发生偏摆的限位轴 13；所述壳体 1 内对应所述旋转中心轴 8 上方设有用于可转动安装旋转中心轴 8 顶部的固定板 21，所述旋转中心轴 8 的底部可转动的安装在所述壳体 1 上相应的位置处；两根所述限位轴 13 平行设置在所述壳体 1 内且对应所述二级杠杆 7 中部的上下位置。二级杠杆 7 处于上下两根限位轴 13 之间，并且限位轴 13 之间的距离与二级杠杆 7 相匹配，二级杠杆 7 只能在两根限位轴 13 之间转动，从而限制二级杠杆 7 不发生偏摆。由于二级杠杆 7 和动栅 6 为同一个旋转中心（旋转中心轴 8），两者在测量过程中没有相对运动，在二级杠杆 7 不发生偏摆的前提下，动栅 6 转动过程中就可以保持与定栅 5 的间隙恒定，最终同样可以确保测量精度。

实施例五

该实施例中对防偏摆机构做改变，其他结构与实施例一一致。如图 14-16 所示，所述防偏摆机构为与所述二级杠杆 7 末端相匹配的导向槽 14；所述壳体 1 内对应所述旋转中心轴 8 上方设有用于可转动安装旋转中心轴 8 顶部的固定板 21，所述旋转中心轴 8 的底部可转动的安装在所述壳体 1 上相应的位置处；所述导向槽 14 处于所述壳体 1 内对应所述二级杠杆 7 末端的位置处，所述二级杠杆 7 的末端伸出到所述动栅 6 底部的外侧后到达所述导向槽 14 内。导向槽 14 的腔体与动栅 6 相匹配，动栅 6 的末端于导向槽 14 的腔体内

并在导向槽 14 导向下摆动，其转动过程中可以保持与定栅 5 的间隙恒定，最终同样可以确保测量精度。

实施例六

如图 17-19 所示，所述测量杠杆为一级测量杠杆 2，所述动栅 6 固定在所述一级测量杠杆 2 的末端上；所述防偏摆机构包括两颗限位螺钉 10；所述壳体 1 内对应所述旋转中心轴 8 上方设有用于可转动安装旋转中心轴 8 顶部的固定板 21，所述旋转中心轴 8 的底部可转动的安装在所述壳体 1 上相应的位置处；其中一颗所述限位螺钉 10 安装在所述壳体 1 内且对应所述动栅 6 的下方并向上顶住动栅 6 的底部，另一颗所述限位螺钉 10 处于所述固定板 21 上并向下顶住所述一级杠杆 2 的上表面。该实施例防偏转原理与实施例一相同，其不但能保证动栅 6 转动过程中与定栅 5 的间隙恒定提高测量精度，并且该实施例中动栅 6 固定在一级测量杠杆 2 的末端上，省去二级杠杆，使得整个机械结构更加简单。省去二级杠杆后，测量触头 3 与动栅 6 两者摆动的方向相反，杠杆表的零位点处于中间位置，而并非实施例一至五中零位点处于一侧位置。因此，在相同情况下达到一样的量程时，将该实施例的杠杆表的体积做大一点即可，由于仅仅只有一级传动，其大大的提高了测量精度。另外，该实施例采用一级杠杆结构的杠杆表可根据实际需要采用上述实施例二至五任一的防偏摆机构，来保证动栅 6 转动过程中与定栅 5 的间隙恒定并提高测量精度。

同上述一样，本发明通过设置导线 15 来降低零件的制作和装配精度要求，具体如下：

所述壳体 1 内对应所述一级杠杆 2 后部的下方通过转轴 22 可转动的设有支撑板 20，所述壳体 1 内对应所述转轴 22 上方设有用于可转动安装转轴 22 顶部的固定板 21，所述转轴 22 的底部可转动的安装在所述壳体 1 上相应

的位置处；所述支撑板 20 上对应其转动中心的轴向两侧竖直向上设有被所述一级杠杆 2 从不同方向拨动的拨销 9，靠近所述动栅 6 的拨销 9 的底部通过绝缘套 16 竖立在所述支撑板 20 上。所述导线 15 的一端连接所述定栅 5，其另一端连接靠近所述动栅 6 的拨销 9，并且所述定栅 5、所述导线 15、靠近所述动栅的拨销 9 以及所述一级杠杆 2 在一级杠杆 2 对支撑板 20 不同方向的拨动下可以形成一个导通或者断开的信号电路；所述单片机根据该信号电路的导通和断开识别出所述一级杠杆 2 摆动的方向，并修正在所述壳体 1 轴向上处于一级杠杆 2 旋转中心两侧零件的制造或装配误差。

请参照图 18，当一级杠杆 2 的末端即动栅 6 朝 b 方向转动时，其对应远离动栅 6 的拨销 9 的位置（中部）同样朝 b 方向转动，一级杠杆 2 的中部会远离靠近动栅 5 的拨销 9，由于该拨销 9 的底部设有绝缘套 16，当一级杠杆 2 的中部脱离靠近动栅 5 的拨销 9 时，由定栅 5、导线 15、靠近动栅 5 的拨销 9 以及一级杠杆 2 形成的信号电路就会从原本导通状态变为断开；反之，当一级杠杆 2 的末端朝 b 方向相反方向转动时，在整个转动过程中一级杠杆 2 的中部会一直紧贴着靠近动栅 5 的拨销 9，信号电路就会一直保持导通状态（支撑板同步转动，并且转动后复位）。单片机根据上述信号电路状态的变化就可以识别出一级杠杆 2 的转动方向，然后单片机再对处于一级杠杆 2 的旋转中心两侧零件的制造或装配误差分别进行修正，同样可以避免最终导致的精度误差。

实施例七

该实施例中对防偏摆机构做改变，其他结构与实施例六一致。如图 20-23 所示，所述防偏摆机构包括球体 17 和旋转件 18，所述旋转件 18 处于所述壳体 1 端部的中间，其顶部和底部分别设有与所述球体 17 相匹配的锥形凹槽；所述球体 17 有两个，两个所述球体 17 分别处于所述锥形凹槽内；所述一级杠杆 2 的中部与所述旋转件 18 连接，所述壳体 1 端部对应所述球体 17 的位

置处均螺纹安装有一个将球体 17 压入对应的锥形凹槽内来限制所述旋转件 18 发生偏摆的盖体 19，并且所述盖体 19 对应所述球体 17 的位置处亦设有与球体 17 相匹配的锥形凹槽。旋转上下两个盖体 19 调节球体 17 在锥形凹槽内的位置，使得球体 17 的顶部和底部两侧均与锥形凹槽的内壁相切，保证球体 17 只能在锥形凹槽内绕其轴向转动而不偏摆，同时又能以最小的摩擦力旋转，进而保证动栅 6 转动过程中保持与定栅 5 的间隙恒定。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种杠杆表，包括壳体（1）、测量杠杆、位移传感器和单片机；所述位移传感器处于所述壳体（1）的内部；所述测量杠杆可转动的安装在所述壳体（1）上，并且其前端伸出所述壳体（1）外设有测量触头（3），末端延伸到所述壳体（1）内部后与所述位移传感器同步摆动动来进行测量；所述单片机处于所述壳体（1）内并通过所述位移传感器摆动产生的信号修正并计算出测量结果，在所述壳体（1）的外侧还设有将测量结果显示出来的液晶显示器（4）；其特征在于，所述位移传感器为容栅传感器、磁栅传感器或CCD位移传感器中的任意一种，其由定栅（5）和扇形结构的动栅（6）组成；所述定栅（5）固定在所述壳体（1）内对应所述测量杠杆末端的上方，所述动栅（6）固定在所述测量杠杆的末端上并与测量杠杆联动后相对定栅（5）摆动。

2. 根据权利要求1所述的杠杆表，其特征在于，所述壳体（1）上对应所述测量杠杆或测量杠杆旋转中心的位置处设有限制测量杠杆在转动过程中发生偏摆的防偏摆机构。

3. 根据权利要求2所述的杠杆表，其特征在于，所述测量杠杆包括沿所述壳体（1）轴向前后设置的一级杠杆（2）和二级杠杆（7）；所述一级杠杆（2）的中部可转动的安装在所述壳体（1）的端部，其前端伸出所述壳体（1）外连接所述测量触头（3），末端对应所述二级杠杆（7）的前部；所述二级杠杆(7)的前部设有使其于所述壳体(1)内转动的旋转中心轴(8)，并且在所述二级杠杆（7）的前部对应所述旋转中心轴（8）前后两侧分别设有被所述一级杠杆（2）末端从不同方向拨动后均保持同一方向转动的拨销（9），所述二级杠杆（7）的末端上固定有所述动栅（6）；所述壳体（1）上设有在所述二级杠杆（7）转动的过程中限制所述旋转中心轴（8）发生偏

摆从而实现限制二级杠杆（7）在转动过程中发生偏摆以保证所述定栅（5）和所述动栅（6）之间间隙恒定的防偏摆机构。

4. 根据权利要求 3 所述的杠杆表，其特征在于，所述防偏摆机构包括两颗限位螺钉（10）；所述壳体（1）内对应所述旋转中心轴（8）上方设有用于可转动安装旋转中心轴（8）顶部的固定板（21），所述旋转中心轴（8）的底部可转动的安装在所述壳体（1）上相应的位置处；其中一颗所述限位螺钉（10）安装在所述壳体（1）内且对应所述动栅（6）的下方并向上顶住动栅（6）的底部，另一颗所述限位螺钉（10）处于所述固定板（21）上并向下顶住所述一级杠杆（2）的上表面。

5. 根据权利要求 3 所述的杠杆表，其特征在于，所述防偏摆机构包括两个限制所述旋转中心轴（8）在水平方向和竖直方向发生偏摆的深沟球轴承（11）；两个所述深沟球轴承（11）处于所述壳体（1）内且对应所述旋转中心轴（8）上下的位置，所述旋转中心轴（8）的上部和下部分别套装在两个所述深沟球轴承（11）上。

6. 根据权利要求 3 所述的杠杆表，其特征在于，所述防偏摆机构包括两个限制所述旋转中心轴（8）在水平方向和竖直方向发生偏摆的推力球轴承（12）；两个所述推力球轴承（12）处于所述壳体（1）内且对应所述旋转中心轴（8）上下的位置，所述旋转中心轴（8）的上部和下部分别套装在两个所述推力球轴承（12）上。

7. 根据权利要求 3 所述的杠杆表，其特征在于，所述防偏摆机构包括两根限制所述旋转中心轴（8）在水平方向和竖直方向发生偏摆的限位轴（13）；所述壳体（1）内对应所述旋转中心轴（8）上方设有用于可转动安装旋转中心轴（8）顶部的固定板（21），所述旋转中心轴（8）的底部可转动的安装在所述壳体（1）上相应的位置处；两根所述限位轴（13）平行设置在所述壳体（1）内且对应所述二级杠杆（7）中部的上下位置。

8. 根据权利要求 3 所述的杠杆表，其特征在于，所述防偏摆机构为与所述二级杠杆（7）末端相匹配的导向槽（14）；所述壳体（1）内对应所述旋转中心轴(8)上方设有用于可转动安装旋转中心轴(8)顶部的固定板(21)，所述旋转中心轴（8）的底部可转动的安装在所述壳体（1）上相应的位置处；所述导向槽（14）处于所述壳体（1）内对应所述二级杠杆（7）末端的位置处，所述二级杠杆（7）的末端伸出到所述动栅（6）底部的外侧后到达所述导向槽（14）内。

9. 根据权利要求 3 至 8 任一项所述的杠杆表，其特征在于，还包括识别出所述一级杠杆（2）对所述二级杠杆（7）拨动的方向的导线（15）；靠近所述动栅（6）的拨销（9）的底部通过绝缘套（16）竖立在所述二级杠杆（7）上；所述导线（15）的一端连接所述定栅（5），其另一端连接靠近所述动栅（5）的拨销（9），并且所述定栅（5）、所述导线（15）、靠近所述动栅（5）的拨销（9）以及所述一级杠杆（2）在一级杠杆（2）对二级杠杆（7）不同方向的拨动下可以形成一个导通或者断开的信号电路；所述单片机根据该信号电路的导通和断开识别出所述一级杠杆（2）对所述二级杠杆（7）拨动的方向，并修正在所述壳体（1）轴向上所述旋转中心轴（2）两侧零件的制造或装配误差。

10. 根据权利要求 2 所述的杠杆表，其特征在于，所述测量杠杆为一级测量杠杆（2），所述动栅（6）固定在所述一级测量杠杆（2）的末端上；所述防偏摆机构包括两颗限位螺钉（10）；所述壳体（1）内对应所述旋转中心轴（8）上方设有用于可转动安装旋转中心轴（8）顶部的固定板（21），所述旋转中心轴（8）的底部可转动的安装在所述壳体（1）上相应的位置处；其中一颗所述限位螺钉（10）安装在所述壳体（1）内且对应所述动栅（6）的下方并向上顶住动栅（6）的底部，另一颗所述限位螺钉（10）处于所述固定板（21）上并向下顶住所述一级杠杆（2）的上表面。

11. 根据权利要求 10 所述的杠杆表，其特征在于，还包括识别出所述一级杠杆（2）摆动的方向的导线（15）；所述壳体（1）内对应所述一级杠杆（2）后部的下方通过转轴（22）可转动的设有支撑板（20），所述壳体（1）内对应所述转轴(22)上方设有用于可转动安装转轴(22)顶部的固定板(21)，所述转轴（22）的底部可转动的安装在所述壳体（1）上相应的位置处；所述支撑板（20）上对应其转动中心的轴向两侧竖直向上设有被所述一级杠杆（2）从不同方向拨动的拨销（9），靠近所述动栅（6）的拨销（9）的底部通过绝缘套（16）竖立在所述支撑板（20）上；

所述导线（15）的一端连接所述定栅（5），其另一端连接靠近所述动栅（6）的拨销（9），并且所述定栅（5）、所述导线（15）、靠近所述动栅的拨销（9）以及所述一级杠杆（2）在一级杠杆（2）对支撑板（20）不同方向的拨动下可以形成一个导通或者断开的信号电路；所述单片机根据该信号电路的导通和断开识别出所述一级杠杆（2）摆动的方向，并修正在所述壳体（1）轴向上处于一级杠杆（2）旋转中心两侧零件的制造或装配误差。

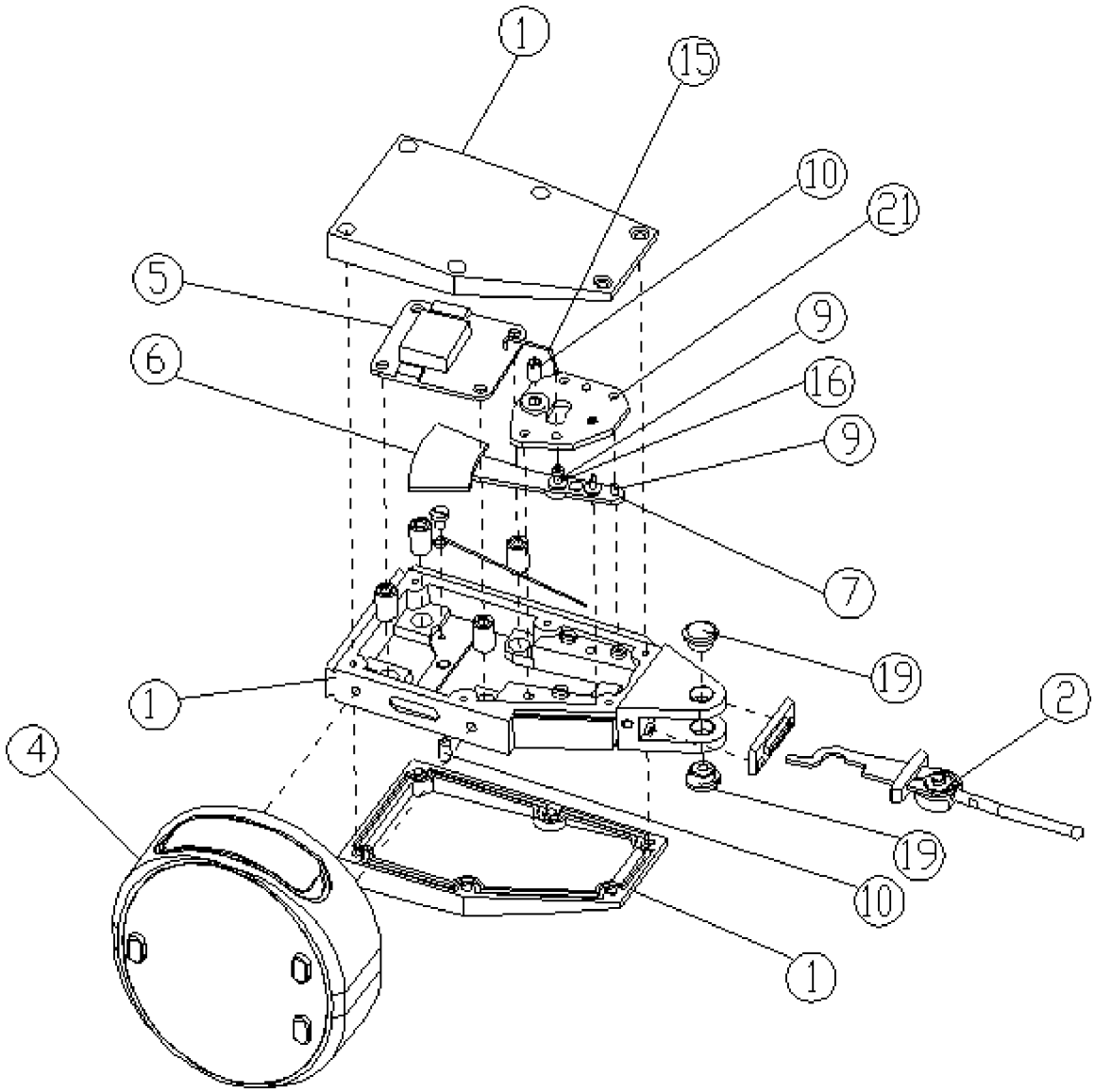


图 1

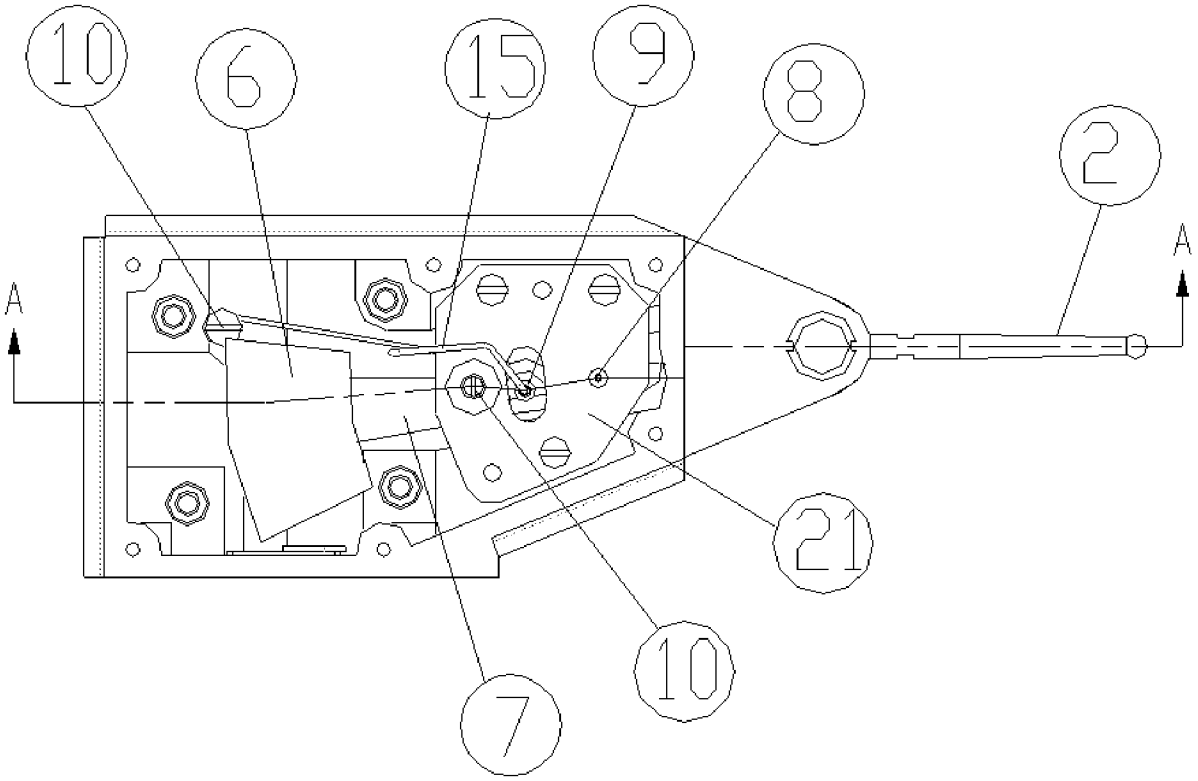


图 2

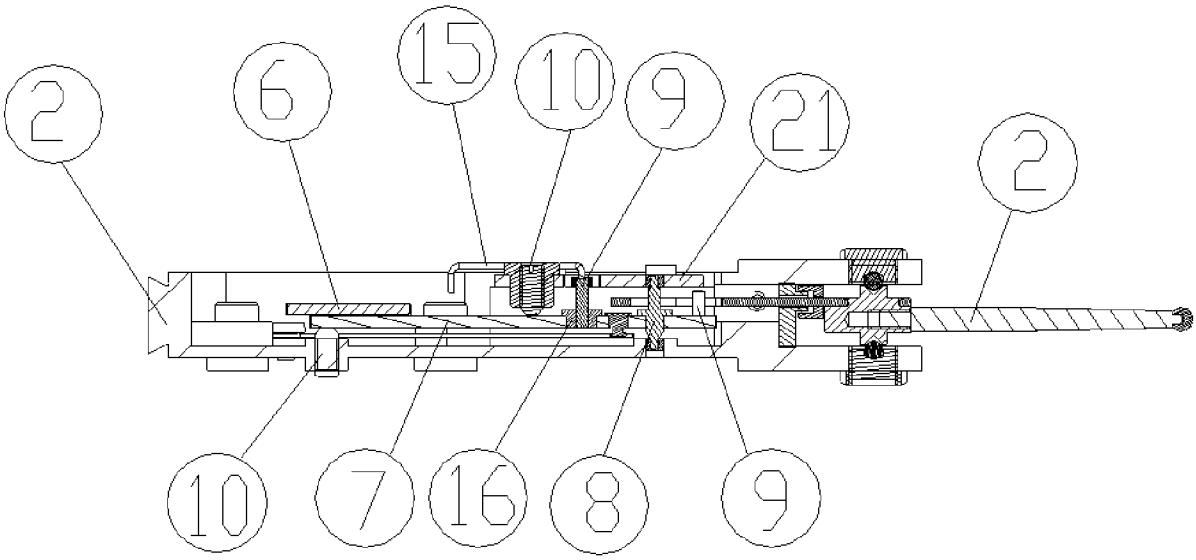


图 3

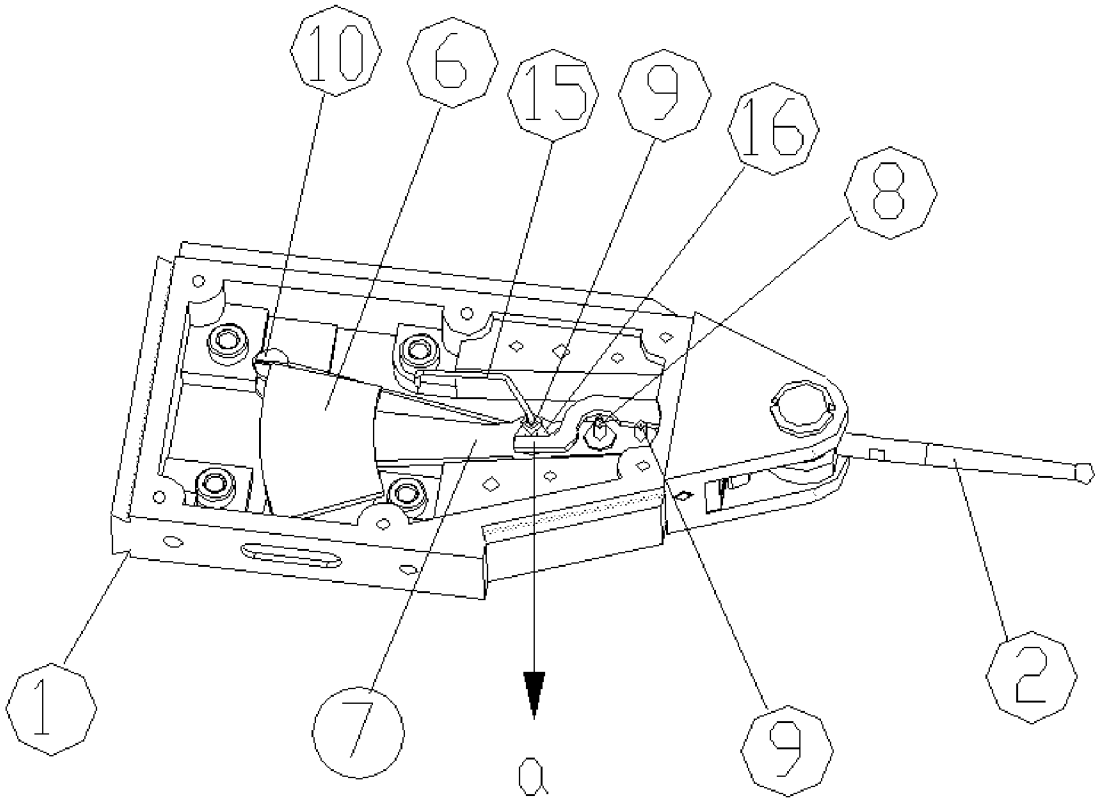


图 4

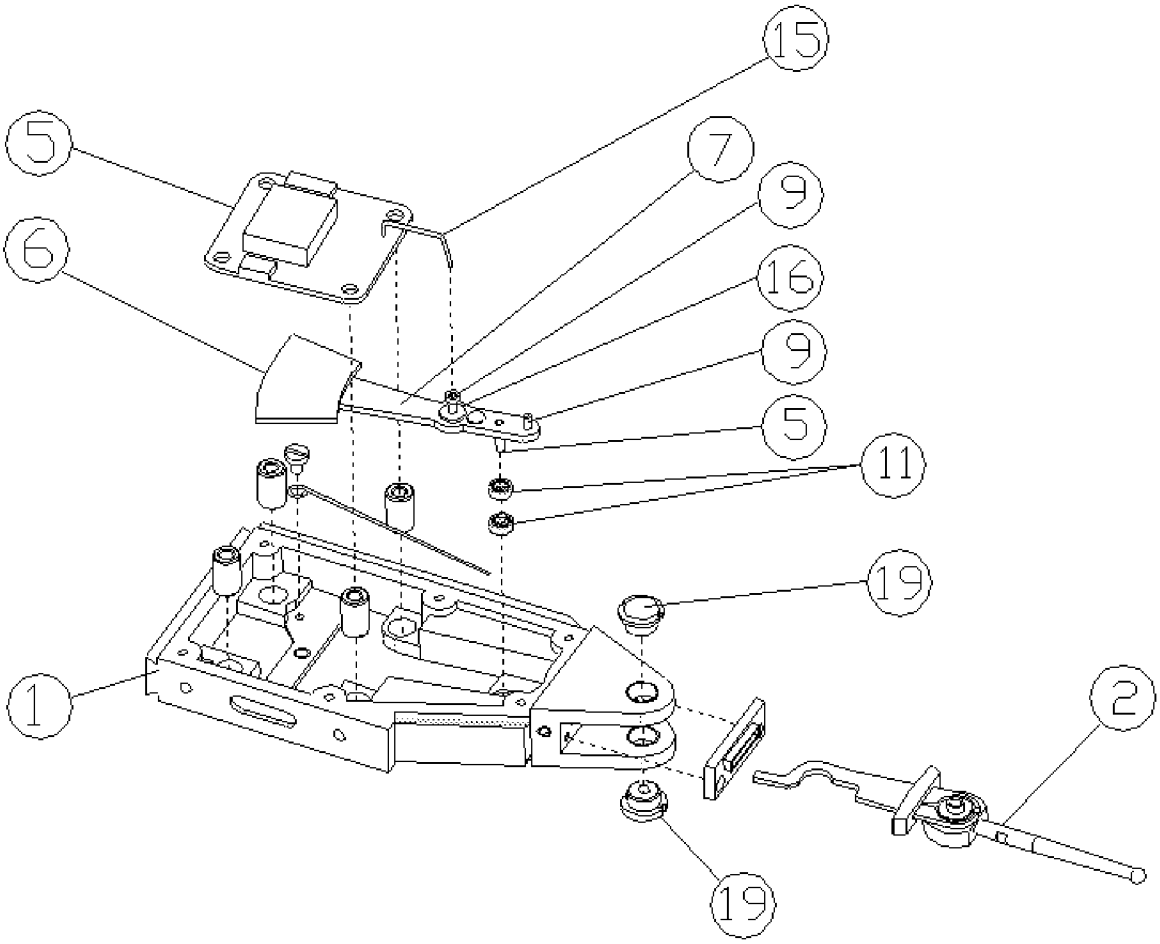


图 5

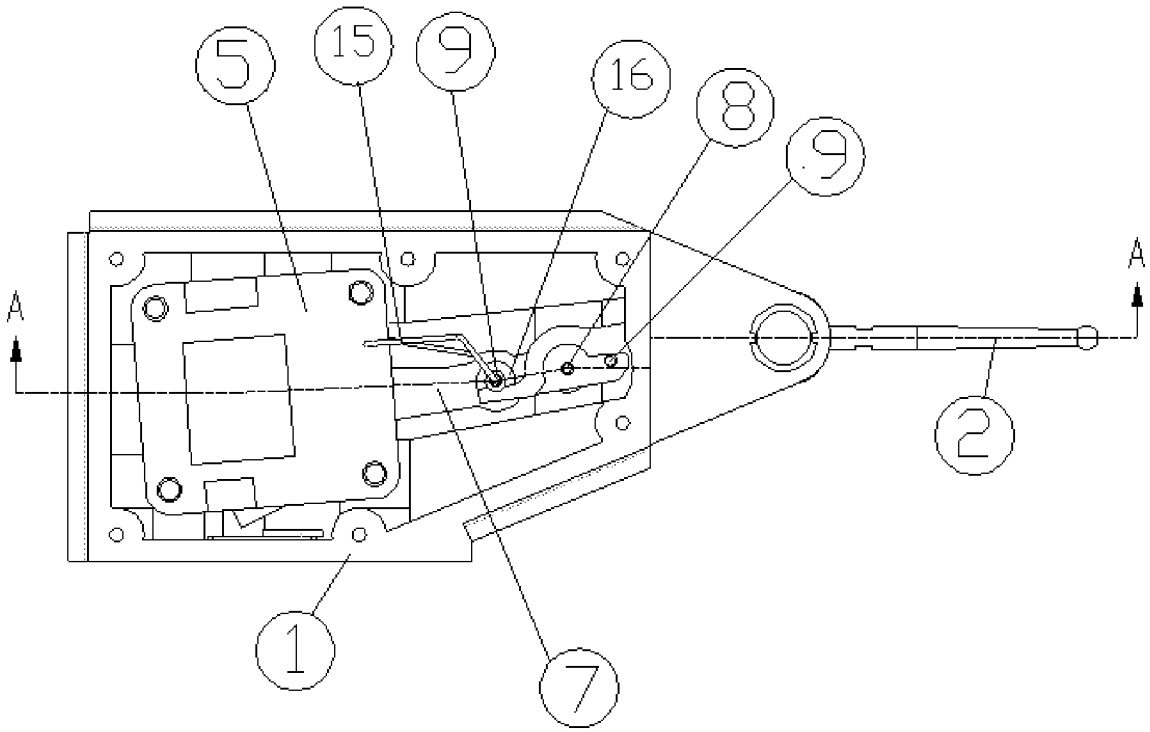


图 6

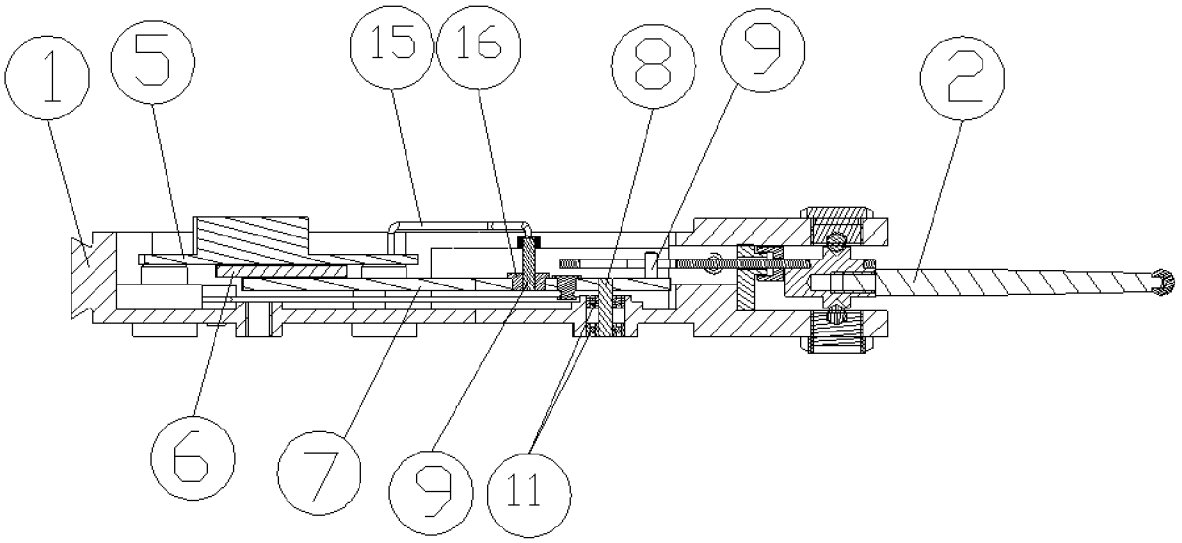


图 7

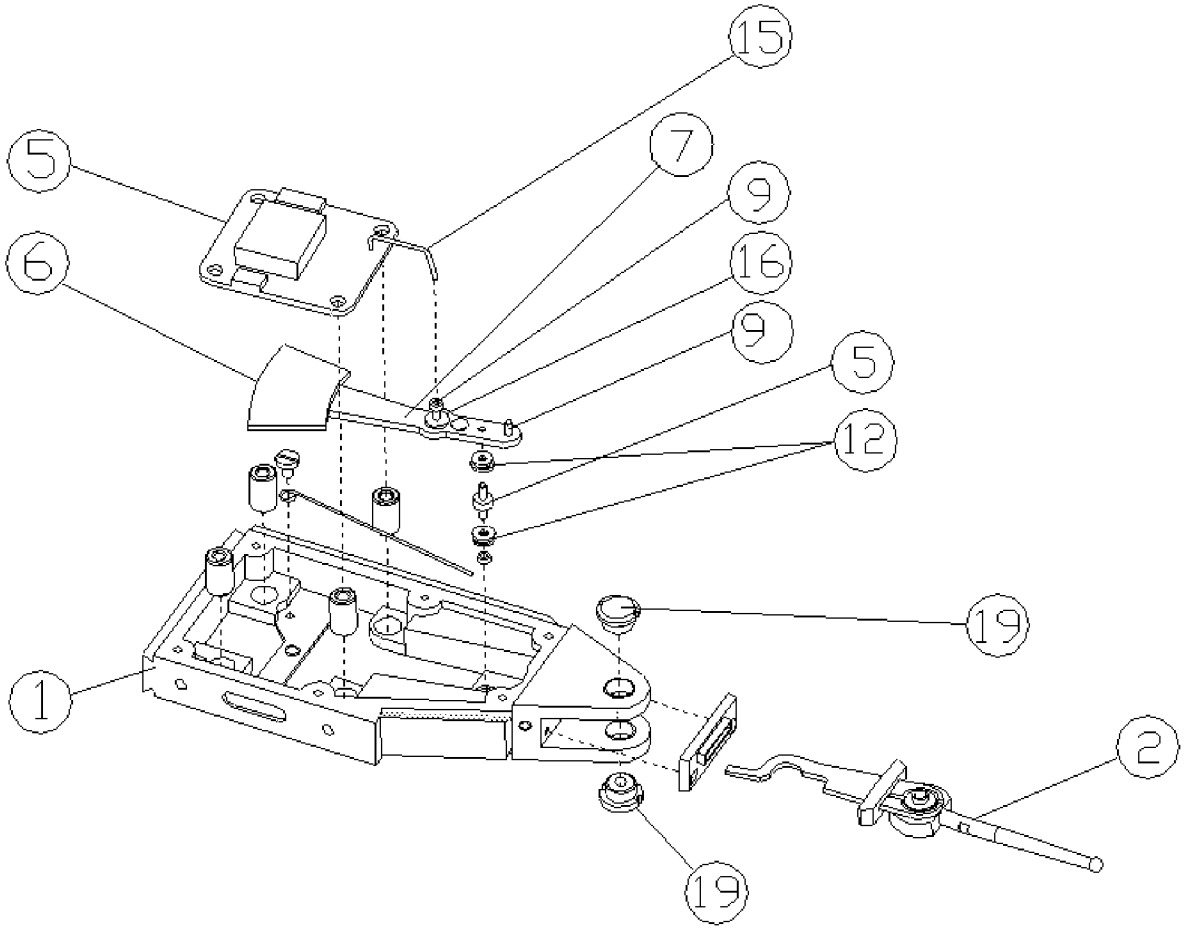


图 8

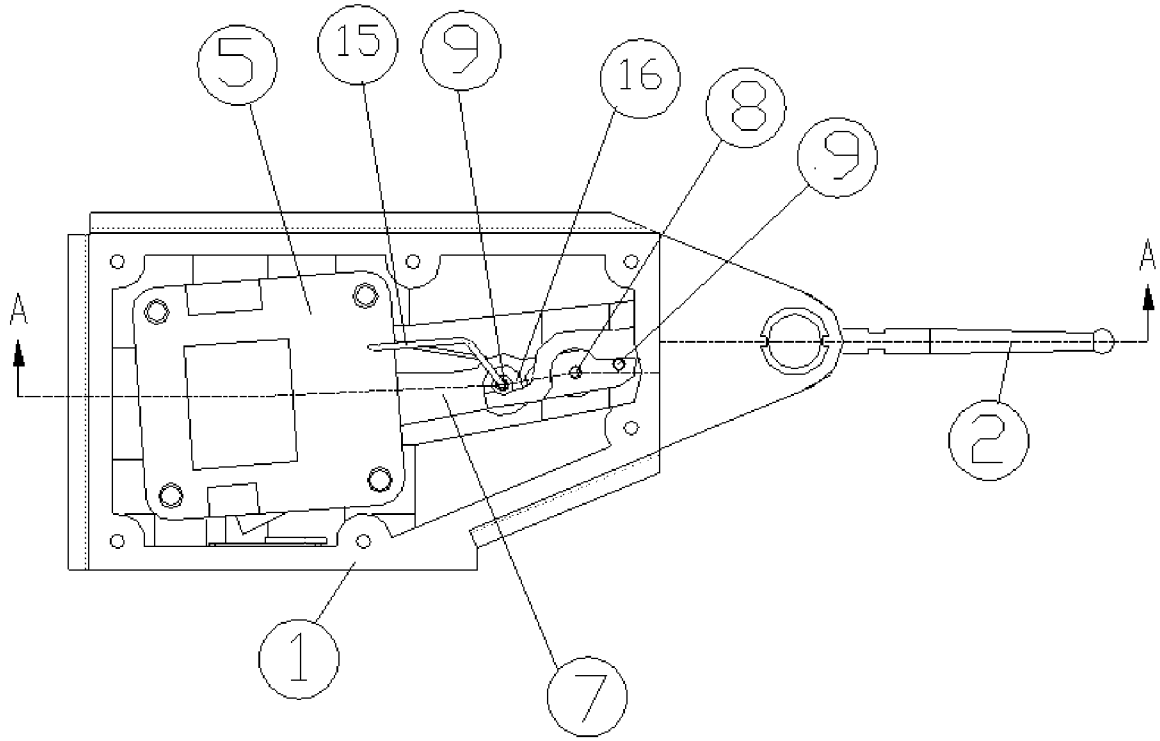


图 9

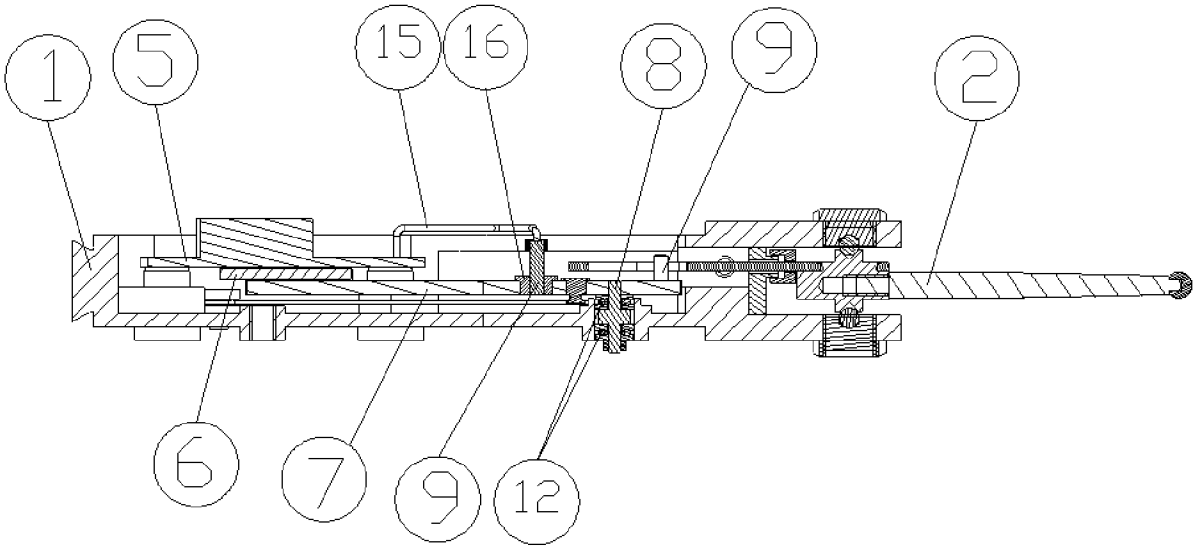


图 10

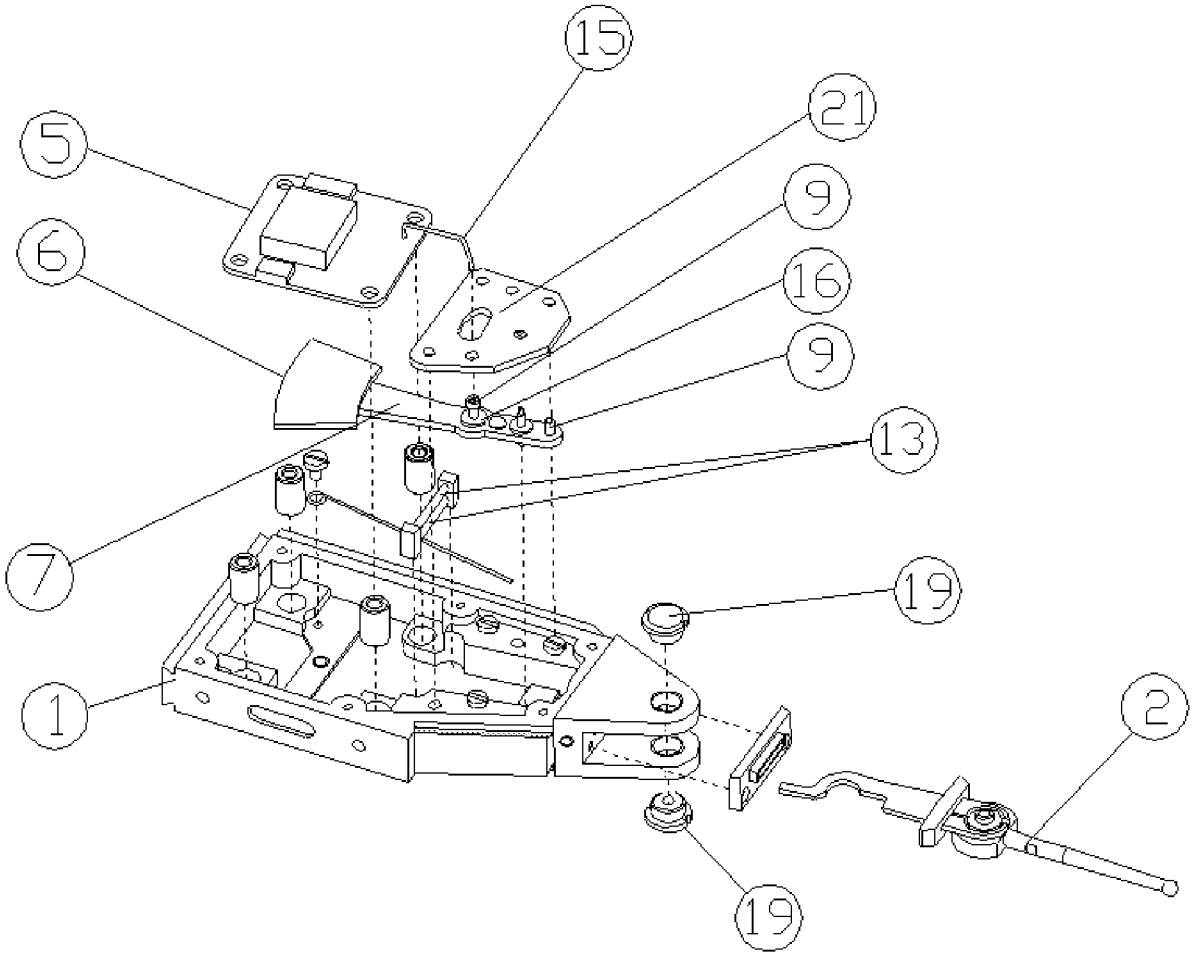


图 11

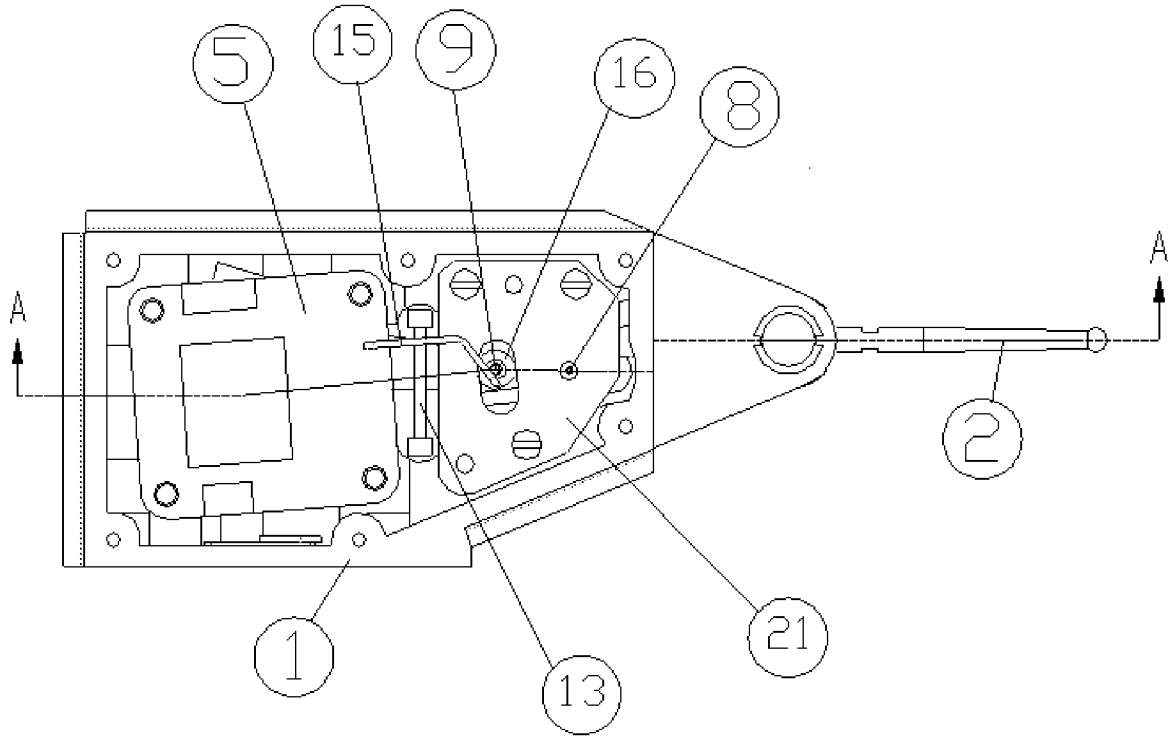


图 12

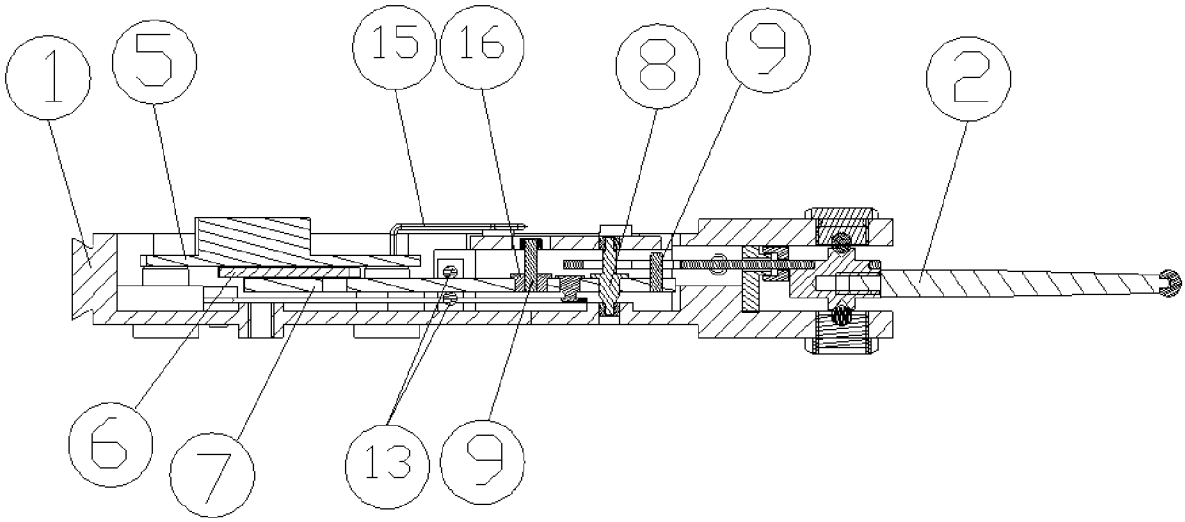


图 13

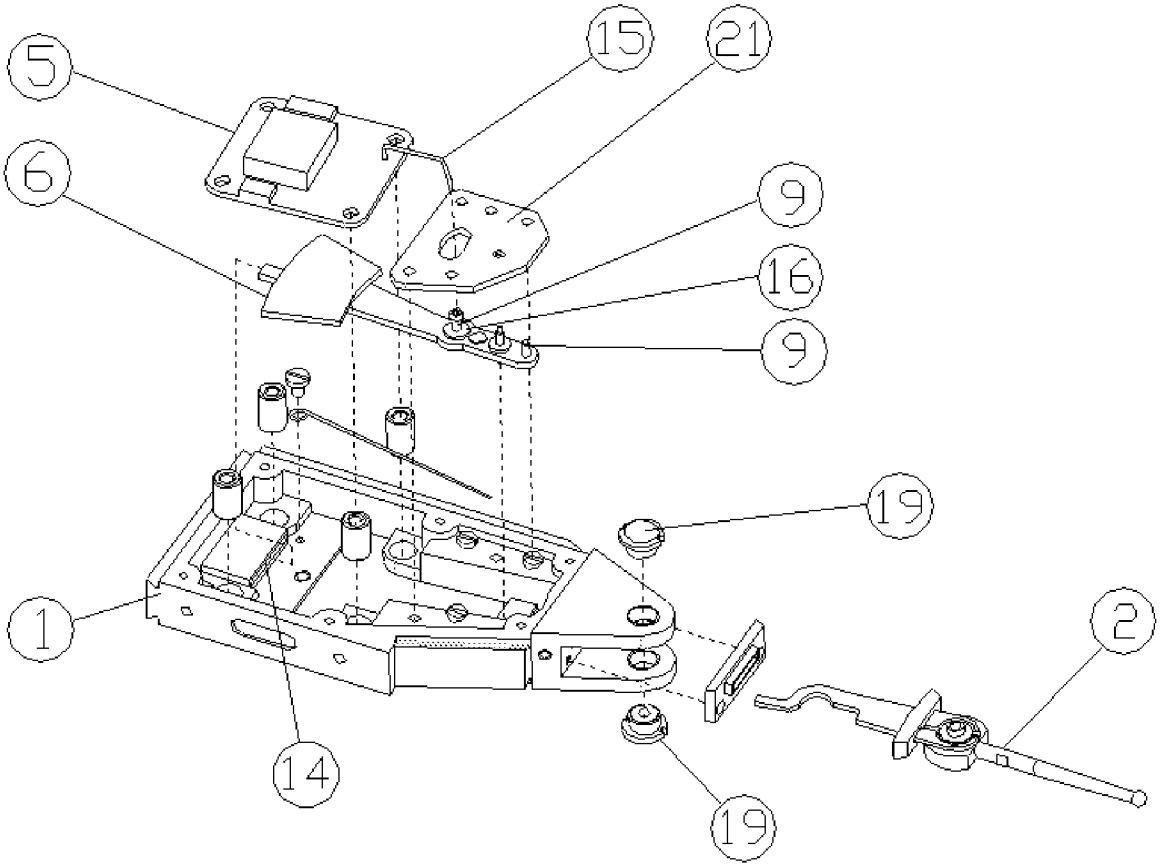


图 14

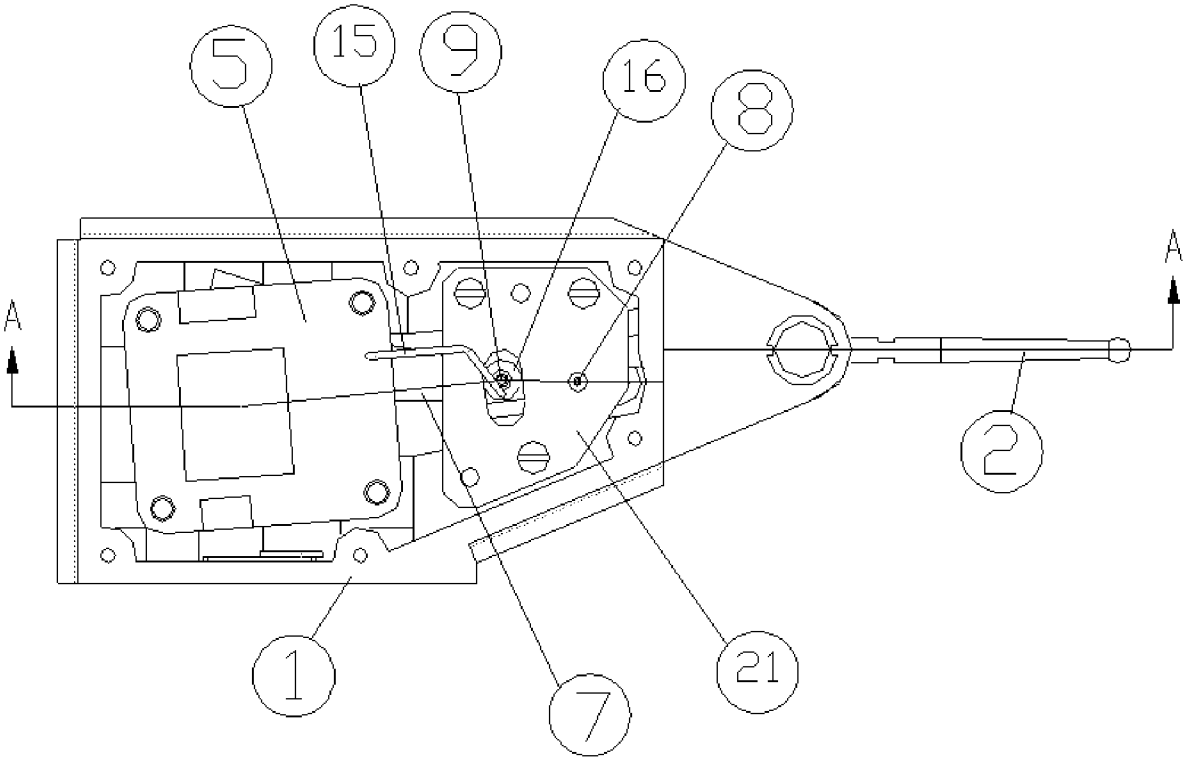


图 15

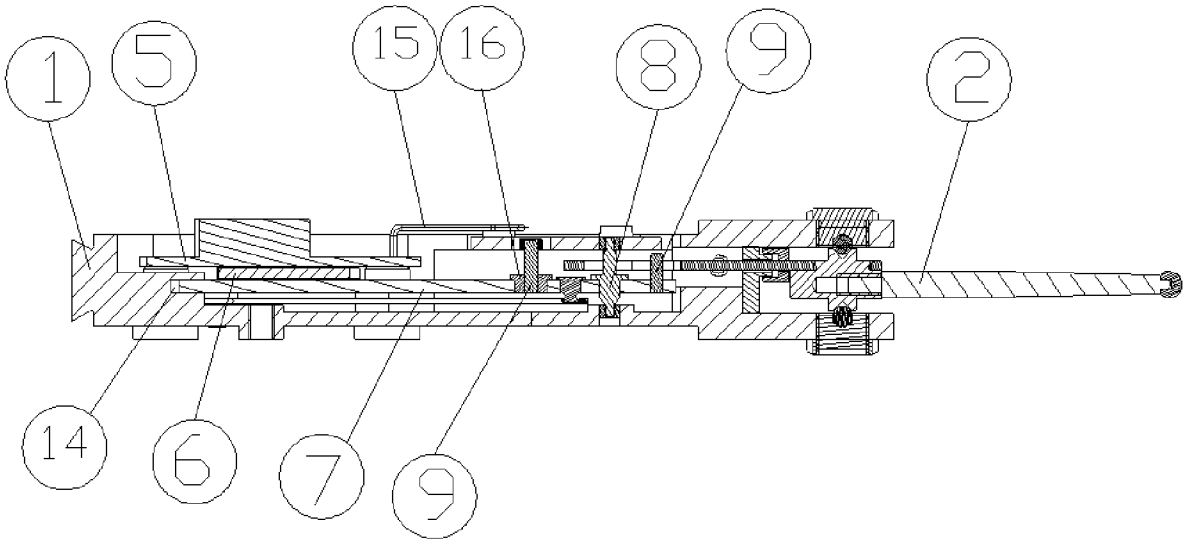


图 16

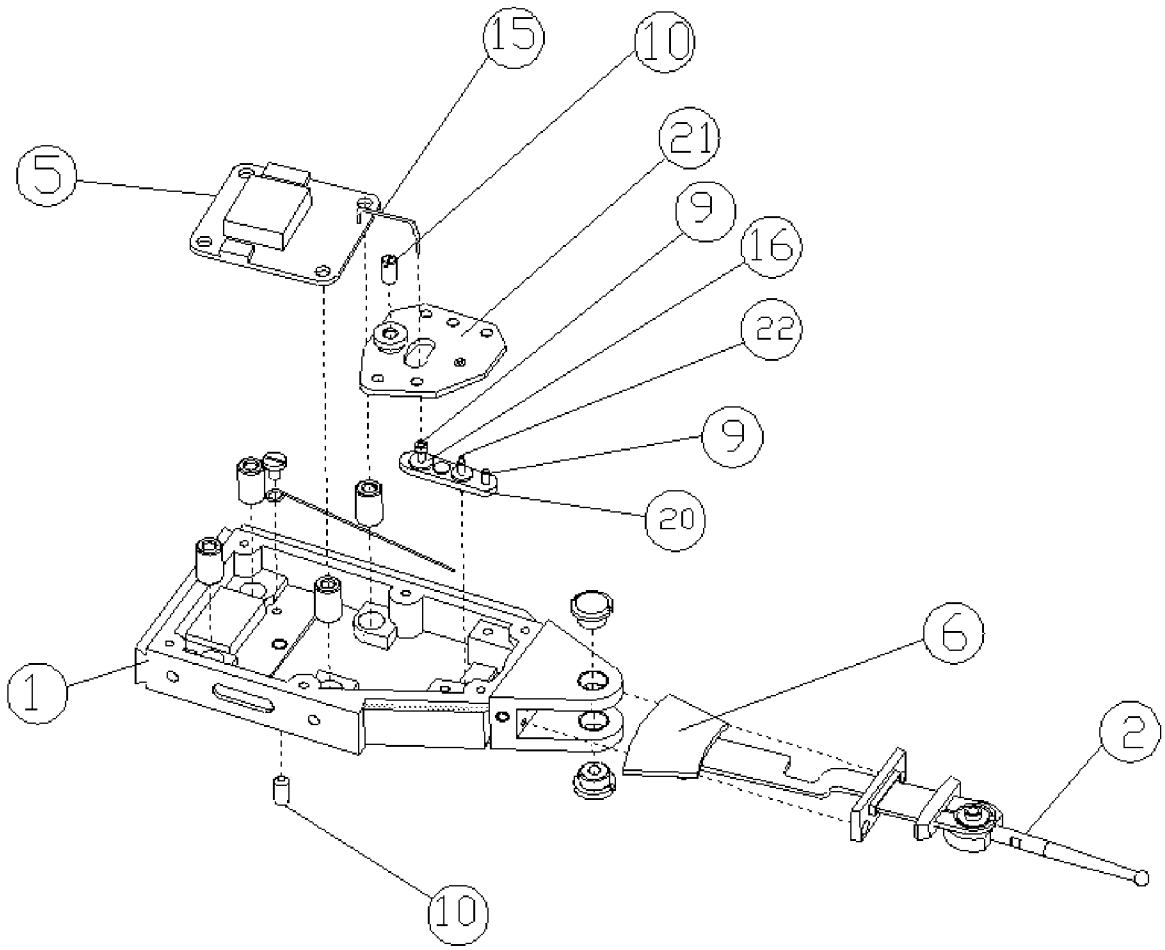


图 17

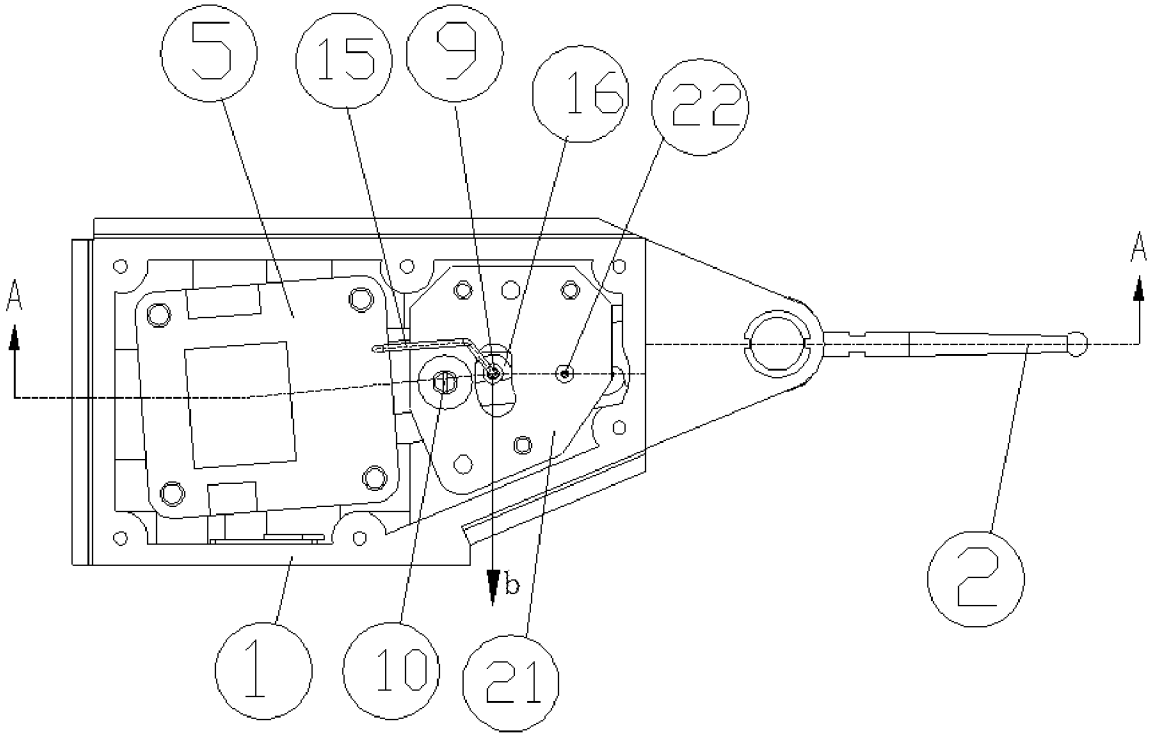


图 18

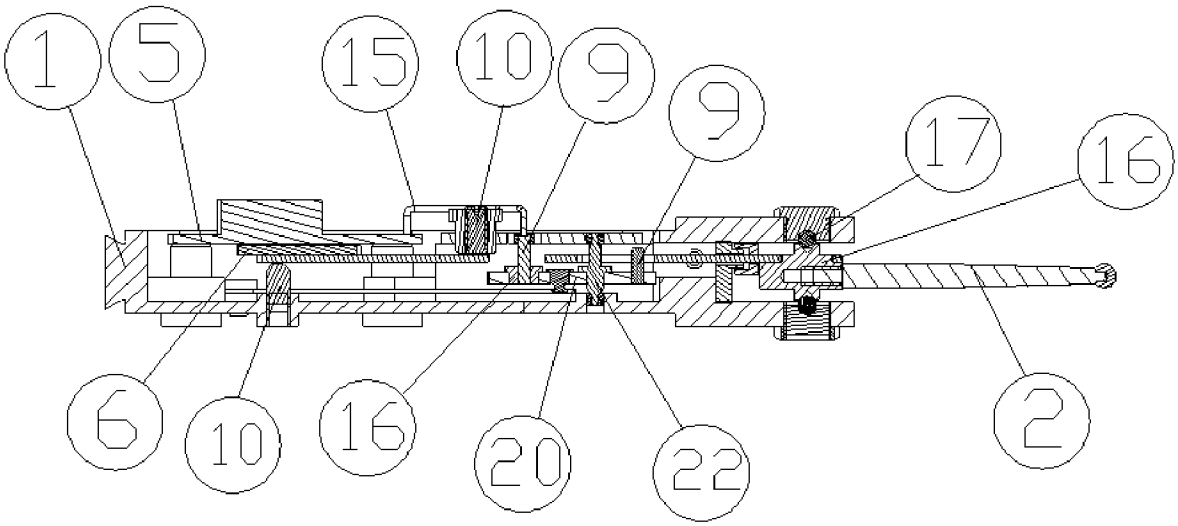


图 19

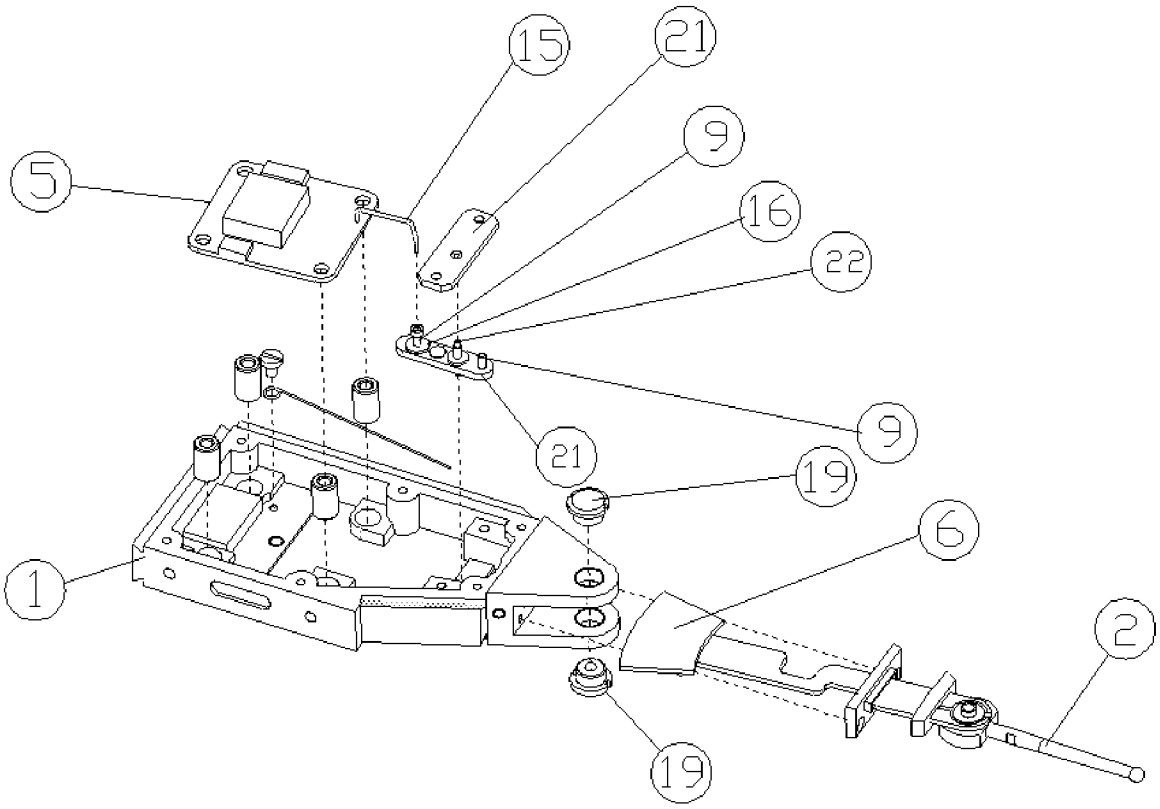


图 20

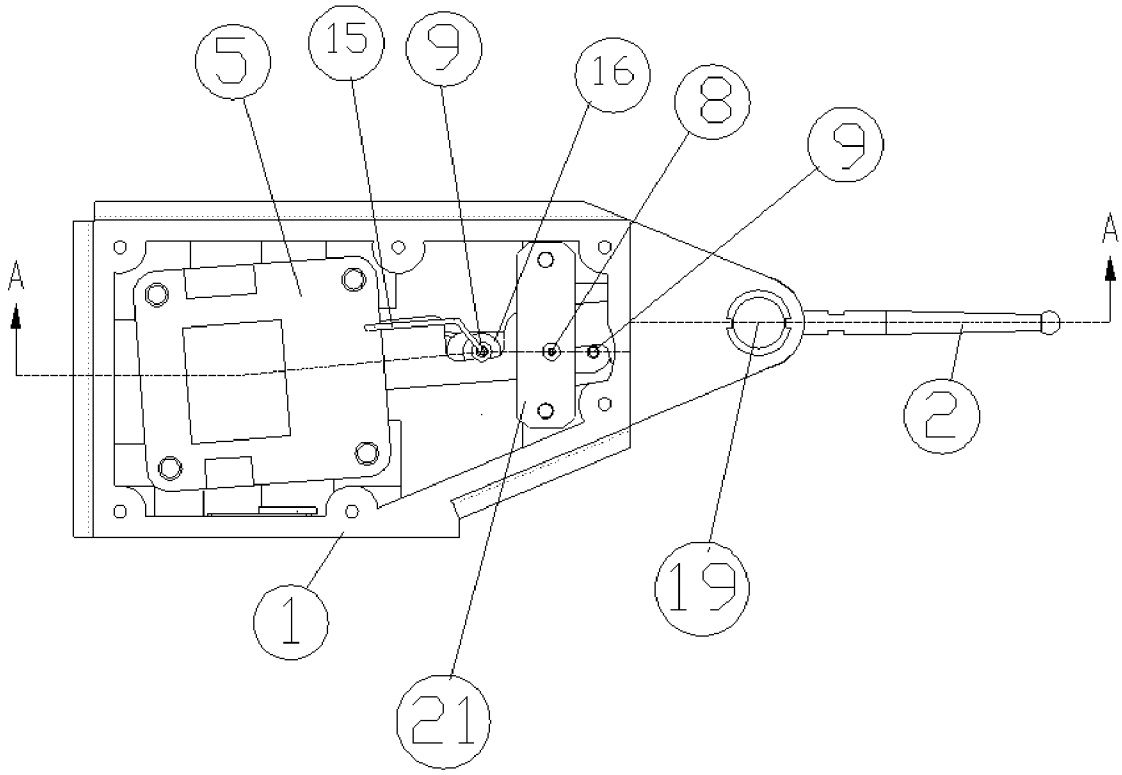


图 21

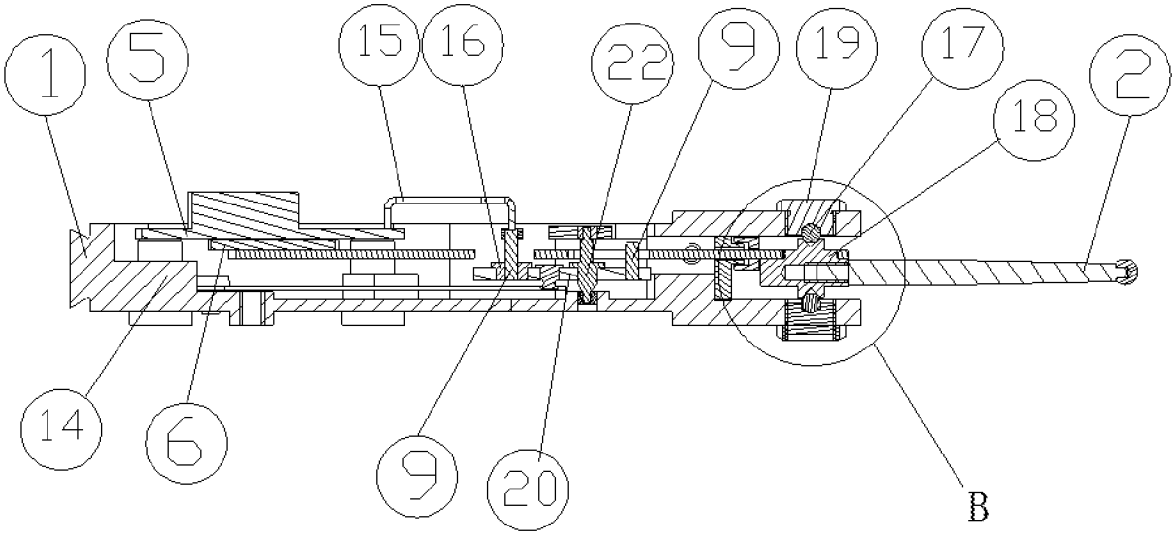


图 22

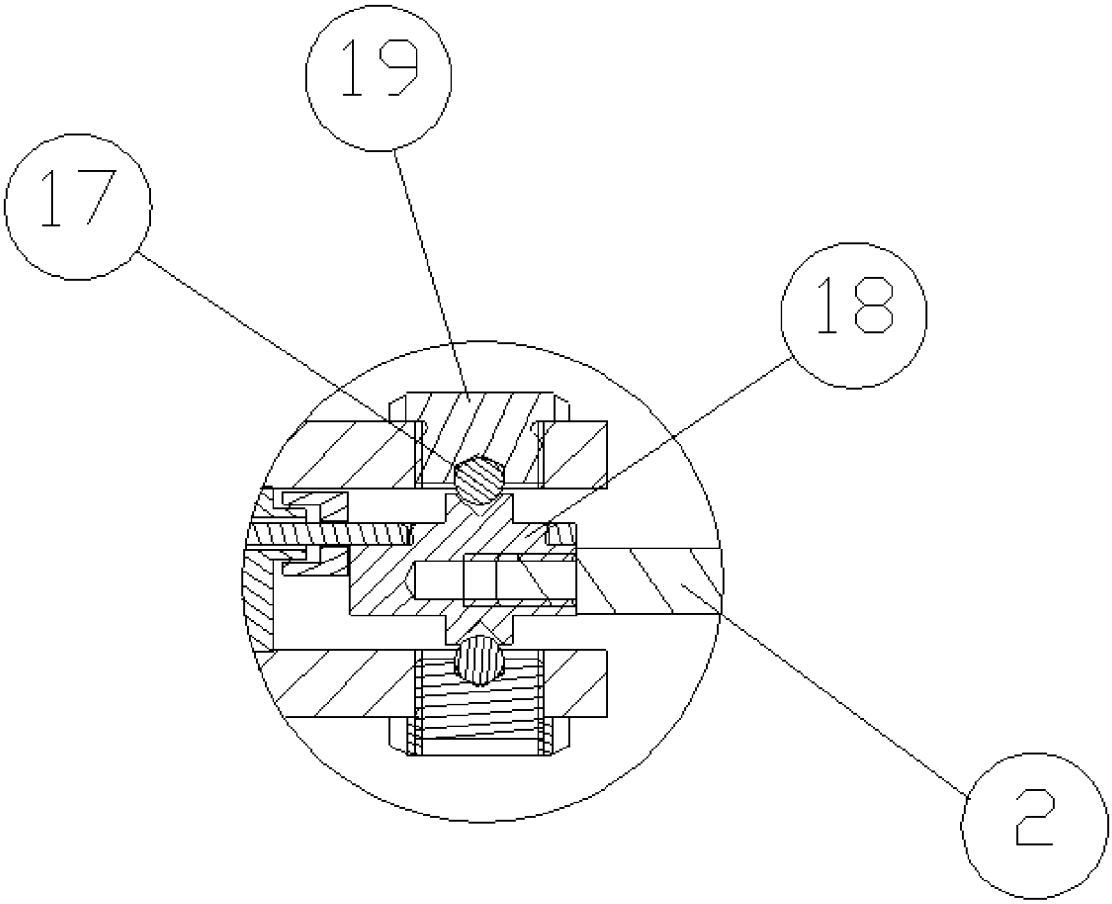


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/095986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 3/22(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)

G01B

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 桂林市晶准测控技术有限公司, 杠杆表, 定栅, 动栅, 摆动, 杠杆臂, 数显, 偏摆, lever w meter, swing, arm, static, mov+, grid, digital w display

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108106508 A (GUILIN JINGZHUN MEASUREMENT AND CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) claims 1-11	1-11
X	CN 2409490 Y (CHEN, QILIANG ET AL.) 06 December 2000 (2000-12-06) description, page 5, paragraph 3 to page 13, paragraph 2, and figures 1-9	1-3
A	CN 101526328 A (RAN, QIZHONG ET AL.) 09 September 2009 (2009-09-09) entire document	1-11
A	CN 105135974 A (HUZHOU URBAN JUNYU MEASURING TOOL FACTORY) 09 December 2015 (2015-12-09) entire document	1-11
A	US 4188727 A (KABUSHIKI KAISHA MITUTOYO SEISAKUSHO) 19 February 1980 (1980-02-19) entire document	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 September 2018	**27 September 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/095986

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108106508	A	01 June 2018	None			
CN	2409490	Y	06 December 2000	None			
CN	101526328	A	09 September 2009	CN	101526328	B	26 January 2011
CN	105135974	A	09 December 2015	None			
US	4188727	A	19 February 1980	JP	S5414233	U	30 January 1979

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/095986

A. 主题的分类

G01B 3/22(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)

G01B

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）)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI：桂林市晶准测控技术有限公司，杠杆表，定栅，动栅，摆动，杠杆臂，数显，偏摆，lever w meter, swing, arm,static,mov+, grid, digital w display

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
PX	CN 108106508 A (桂林市晶准测控技术有限公司) 2018年 6月 1日 (2018-06-01) 权利要求1-11	1-11
X	CN 2409490 Y (陈其良 等) 2000年 12月 6日 (2000-12-06) 说明书第5页第3段-第13页第2段、图1-9	1-3
A	CN 101526328 A (冉启忠 等) 2009年 9月 9日 (2009-09-09) 全文	1-11
A	CN 105135974 A (湖州城区骏宇量具厂) 2015年 12月 9日 (2015-12-09) 全文	1-11
A	US 4188727 A (KABUSHIKI KAISHA MITUTOYO SEISAKUSHO) 1980年 2月 19日 (1980-02-19) 全文	1-11

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2018年 9月 5日	2018年 9月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	徐秋杰
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53962435

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/095986

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	108106508	A	2018年 6月 1日	无			
CN	2409490	Y	2000年 12月 6日	无			
CN	101526328	A	2009年 9月 9日	CN	101526328	B	2011年 1月 26日
CN	105135974	A	2015年 12月 9日	无			
US	4188727	A	1980年 2月 19日	JP	S5414233	U	1979年 1月 30日