(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 104062225 A
(43)申请公布日 2014.09.24

(21)申请号 201410254838.3

(22)申请日 2014.06.10

(71)申请人 宿迁市科路养护技术有限公司
地址 223600 江苏省宿迁市沭阳县经济开发区桃园路18号

(72)发明人 朱永山 冯冬生

(74)专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司 32252
代理人 戴朝荣

(51)Int.Cl.
G01N 19/02(2006.01)

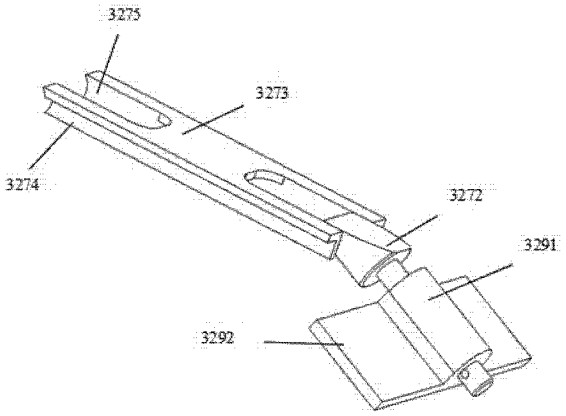
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种具有高性能连杆的摆式摩擦系数测定仪

(57)摘要

本申请公开了一种具有高性能连杆的摆式摩擦系数测定仪，包括底座、安装于所述底座的上方的立柱、以及转动安装于所述立柱上的摆，所述摆包括摆杆以及安装于所述摆杆底端的摆锤，所述摆锤包括锤体壳，所述锤体壳内设置有连杆，所述连杆呈“工”形设置，包括水平设置的水平板以及自水平板向下折弯形成的第一垂直板和第二垂直板，第一垂直板和第二垂直板相对设置且垂直于水平板。本发明连杆呈“工”形设置，一方面可以节约材料、降低成本；另一方面，水平板和垂直板相互起到支撑肋作用，强度高，不易折弯变形。



CN 104062225 A

1. 一种摆式摩擦系数测定仪，包括底座、安装于所述底座的上方的立柱、以及转动安装于所述立柱上的摆，所述摆包括摆杆以及安装于所述摆杆底端的摆锤，其特征在于：所述摆锤包括锤体壳，所述锤体壳内设置有连杆，所述连杆呈“工”形设置，包括水平设置的水平板以及自水平板向下折弯形成的第一垂直板和第二垂直板，第一垂直板和第二垂直板相对设置且垂直于水平板。

2. 根据权利要求 1 所述的摆式摩擦系数测定仪，其特征在于：所述连杆的一端连接横轴装在锤体壳一端的轴承内孔里，所述连杆的另一端固定有滑块转轴，所述滑块转轴上套设有滑溜块，所述滑溜块包括套设于所述滑块转轴上的主体部、以及形成于所述主体部一侧的安装部，所述安装部具有一安装面，该安装面上固定有摩擦片，所述滑块转轴与滑溜块之间设有弹簧。

3. 根据权利要求 2 所述的摆式摩擦系数测定仪，其特征在于：所述摩擦片为橡胶垫。

4. 根据权利要求 1 所述的摆式摩擦系数测定仪，其特征在于：所述锤体壳内还设置有刀、连接块和回刀槽，所述连接块的一端装有小轴轴承，另一端与拉力弹簧连接，所述连接块的上表面上开设有容纳所述回刀槽的凹槽，所述回刀槽的两端分别设有一第一安装孔，所述凹槽对应所述第一安装孔设有通孔，所述通孔的侧壁设置为导引坡面，所述第一安装孔和通孔之间通过螺钉固定。

5. 根据权利要求 4 所述的摆式摩擦系数测定仪，其特征在于：所述刀的两端分别设有第二安装孔，该第二安装孔侧壁设置为导引坡面，所述第二安装孔与锤体壳的内顶之间通过螺钉固定。

6. 根据权利要求 1 所述的摆式摩擦系数测定仪，其特征在于：还包括：

位置传感单元，其与摆连接，用于测量摆的摆动角度；

中央处理单元，其与所述位置传感单元通信连接；

显示器，连接于所述中央处理单元。

7. 根据权利要求 6 所述的摆式摩擦系数测定仪，其特征在于：还包括温度传感器，所述温度传感器连接于所述显示器和中央处理单元。

一种具有高性能连杆的摆式摩擦系数测定仪

[0001]

技术领域

[0002] 本申请属于测控技术领域，具体而言，涉及一种摆式摩擦系数测定仪。

背景技术

[0003] 路面、机场跑道的防滑性能是关系到车辆、飞机行驶安全的关键性技术指标。随着交通运输事业的发展，公路、城市道路及机场跑道等表面的防滑问题，已引起有关部门的普遍重视。

[0004] 摆式摩擦系数测定仪(简称“摆式仪”)是一种测定公路、机场跑道、道路标线、石料等表面摩擦系数的仪器，也可用于典型路面摩擦系数的测定，作为确定汽车轮胎配方的重要依据。它是根据“摆的位能损失等于安装于摆臂末端橡胶片滑过被测表面时，克服摩擦所做的功”这一基本原理进行摩擦系数测量的。

[0005] 现有的摆式摩擦系数测定仪通常包括底座、安装于所述底座的上方的立柱、以及转动安装于所述立柱上的摆，底座包括 T 型腿，T 型腿的三个端部分别安装有一调平螺丝，摆包括摆杆以及安装于摆杆底端的摆锤，摆锤包括锤体壳以及设置于锤体壳内的连杆，该连杆通常设置为平板状，其问题在于：一方面强度不够，容易折弯或折断，使用寿命短；另一方面，材料使用浪费，成本高。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种摆式摩擦系数测定仪，以克服现有技术中的不足。

[0007] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

本申请实施例公开一种摆式摩擦系数测定仪，包括底座、安装于所述底座的上方的立柱、以及转动安装于所述立柱上的摆，所述摆包括摆杆以及安装于所述摆杆底端的摆锤，所述摆锤包括锤体壳，所述锤体壳内设置有连杆，所述连杆呈“工”形设置，包括水平设置的水平板以及自水平板向下折弯形成的第一垂直板和第二垂直板，第一垂直板和第二垂直板相对设置且垂直于水平板。

[0008] 优选的，在上述的摆式摩擦系数测定仪中，所述连杆的一端连接横轴装在锤体壳一端的轴承内孔里，所述连杆的另一端固定有滑块转轴，所述滑块转轴上套设有滑溜块，所述滑溜块包括套设于所述滑块转轴上的主体部、以及形成于所述主体部一侧的安装部，所述安装部具有一安装面，该安装面上固定有摩擦片，所述滑块转轴与滑溜块之间设有弹簧。

[0009] 优选的，在上述的摆式摩擦系数测定仪中，所述摩擦片为橡胶垫。

[0010] 优选的，在上述的摆式摩擦系数测定仪中，所述锤体壳内还设置有刀、连接块和回刀槽，所述连接块的一端装有小轴轴承，另一端与拉力弹簧连接，所述连接块的上表面上开设有容纳所述回刀槽的凹槽，所述回刀槽的两端分别设有一第一安装孔，所述凹槽对应所述第一安装孔设有通孔，所述通孔的侧壁设置为导引坡面，所述第一安装孔和通孔之间通

过螺钉固定。

[0011] 优选的，在上述的摆式摩擦系数测定仪中，所述刀的两端分别设有第二安装孔，该第二安装孔侧壁设置为导引坡面，所述第二安装孔与锤体壳的内顶之间通过螺钉固定。

[0012] 优选的，在上述的摆式摩擦系数测定仪中，还包括：

位置传感单元，其与摆连接，用于测量摆的摆动角度；

中央处理单元，其与所述位置传感单元通信连接；

显示器，连接于所述中央处理单元。

[0013] 优选的，在上述的摆式摩擦系数测定仪中，还包括温度传感器，所述温度传感器连接于所述显示器和中央处理单元。

[0014] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

(1)连杆呈“工”形设置，且包括相垂直的水平板和垂直板，一方面可以节约材料、降低成本；另一方面，水平板和垂直板相互起到支撑肋作用，强度高，不易折弯变形。

[0015] (2)滑块转轴与滑溜块之间设有弹簧，通过弹簧的作用可以使得摩擦片与地面接触时实现水平的面接触，避免摩擦片的一端翘起，而影响测量的准确度。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图 1 所示为本发明具体实施例中摆式摩擦系数测定仪的立体结构示意图；

图 2 所示为本发明具体实施例中摆式摩擦系数测定仪另一角度的立体结构示意图；

图 3 所示为本发明具体实施例中摆式摩擦系数测定仪的后视图；

图 4 所示为本发明具体实施例中摆式摩擦系数测定仪的侧视图；

图 5 所示为图 4 中 A 的局部放大图；

图 6 所示为本发明具体实施例中第一转向节螺母的放大剖视图；

图 7 所示为本发明具体实施例中第二转向节螺母的放大剖视图；

图 8 所示为本发明具体实施例中摆锤的剖视图；

图 9 所示为本发明具体实施例中连接块和回刀槽的立体示意图；

图 10 所示为本发明具体实施例中连接块另一角度的立体示意图；

图 11 所示为本发明具体实施例中刀的立体示意图；

图 12 所示为本发明具体实施例中连杆的立体示意图；

图 13 所示为本发明具体实施例中底座的立体爆炸图。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行详细的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0019] 参图 1 至图 4 所示，摆式摩擦系数测定仪包括底座 10、竖直安装于底座 10 上的立柱 20、以及可以转动安装于立柱 20 上的摆 30。

[0020] 结合图 12 所示，底座 10 包括 T 型腿 11，T 型腿 11 的三个端部分别设有一调平螺丝 12，T 型腿 11 的上表面还安装有水准泡 13。通过调平螺丝 12 和水准泡可以对仪器起调平，支承作用。

[0021] T 型腿 11 包括前支座 111 和后支座 112。前支座 111 包括水平设置的第一板 1111 以及位于所述第一板 1111 上方且与第一板 1111 垂直的第二板 1112，第一板 1111 和第二板 1112 垂直设置，相互起到了加强肋的作用，因此前支座 111 整体比较坚固，不易折弯，使用寿命长。后支座 112 垂直于前支座 111 的中部，与前支座 111 整体呈 T 型设置，后支座 112 由一垂直的板折弯并前后相接，其中部形成一上下贯穿的空腔 1121，如此设置，一方面降低了金属材料的使用，降低成本，另一方面，后支座 112 的强度比较高，不易变形折弯，使用寿命长。前支座 111 与后支座 112 之间可拆卸连接，后支座 112 一端的一侧延伸有第一安装部 1122，该第一安装部 1122 沿竖直方向形成有安装孔 1123，第一安装部 1122 通过螺钉 1124 可转动固定于前支座 111 上，后支座 112 于同一端的另一侧延伸有第二安装部 1125，第二安装部 1125 上开设有安装槽 1126，前支座 111 对应安装槽 1126 的位置设有安装孔 1127，第二安装部 1125 通过螺钉固定于前支座 111 上。

[0022] 调平螺丝 12 包括调平丝手轮 121、锁紧螺帽 122、螺纹帽 123 和支撑丝 124。T 型腿 11 的每个端部分别设有一上下贯通的通孔 113，通孔 113 顶端的四周分布有三个安装孔 114，螺纹帽 123 包括配合设于通孔 113 内的主体部 1231 以及自主体部 1231 顶端向四周水平延伸的延伸部 1232，延伸部 1232 上对应安装孔 114 的位置设有通孔 1233，螺纹帽 123 与 T 型腿 11 之间通过螺钉进行固定。螺纹帽 123 具有内螺纹，支撑丝 124 的外表面设有与该内螺纹配合的外螺纹，支撑丝 124 的顶端通过螺纹表面与调平丝手轮 121 固定。锁紧螺帽 122 具有与支撑丝 124 外螺纹相配合的内螺纹，锁紧螺帽 122 套设于支撑丝 124 的外侧并位于螺纹帽 123 的上方，在调平完成后，通过锁紧螺帽 122 实现对支撑丝 124 相对位置的固定。支撑丝 124 的底端设置为球形面，以便与地面形成点接触，保证整个仪器调平的准确度。

[0023] 立柱 20 包括支杆 21、升降机构 22、支撑板 23、悬臂 24 和把手 25。支杆 21 为一圆杆，其竖直安装于底座 10 上；升降机构 22 安装于支杆 21 上，并可相对支杆 21 在竖直方向上进行移动。悬臂 24 的末端设置设有释放开关 241，用于保持摆 30 水平位置和释放摆落下的作用。

[0024] 参图 5 所示，摆 30 的顶端固定于转向节 40 上，转向节 40 套设于转向节轴 41 上，并可相对于转向节轴 41 摆动，转向节轴 41 垂直穿过支撑板 23 并与手轮 42 连接，手轮 42 与转向节轴 41 之间还设有弹簧 43，通过手轮 42 的转动，可以实现对摆 30 的紧固作用。

[0025] 参图 6 和图 7 所示，转向节 40 为分体式设置，包括第一转向节螺母 44 和第二转向节螺母 45。第一转向节螺母 44 可转动套设于转向节轴 41 上，第一转向节螺母 44 上开设有至少两个螺孔 441，第一转向节螺母 44 的两端与转向节轴 41 之间分别设有轴承 442。第二转向节螺母 45 套设于第一转向节螺母 44 的外侧，其外表面开设有与螺孔 441 对应的通孔 451，第一转向节螺母 44 和第二转向节螺母 45 之间通过螺钉固定。第二转向节螺母 45 于垂直于转向节轴 41 的一端延伸有第一安装部 452，第一安装部 452 与摆 30 的顶端相固定，

第二转向节螺母 45 于转向节轴 41 延伸方向的一端设有第二安装部 453，第二安装部 453 与螺帽 454 组装固定。

[0026] 参图 8 所示，摆 30 包括摆杆 31 以及安装于摆杆 31 底端的摆锤 32。摆锤 32 包括锤体壳 321、配重铁 322、刀 323、连接块 324、回刀槽 325、手柄 326、连杆 327、限位铁 328、滑溜块 329 和摩擦片 330。锤体壳 321 的顶端开设有摆杆插口 3211，摆杆插口 3211 用以插置摆杆 31 并与摆杆 31 固定。锤体壳 321 的顶端还开设有手柄口 3212，手柄 326 的末端通过手柄口 3212 延伸入锤体壳 321 内。配重铁 322 固定于锤体壳 321 上。

[0027] 参图 11 所示，刀 323 的两端分别设有一安装孔 3231，安装孔 3231 侧壁设置为导引坡面，刀 323 通过螺钉 3232 安装于锤体壳 321 的内顶上，通过导引坡面的作用，螺钉 3232 可轻易滑入安装孔 3231 内，安装方便。

[0028] 参图 9 所示，连接块 324 的一端装有小轴轴承 3241 并压在连杆 327 上，另一端与拉力弹簧 3242 连接。连接块 324 的上表面上开设有凹槽 3243，凹槽 3243 用以容纳回刀槽 325 并与回刀槽 325 的底部形状相匹配。回刀槽 325 的两端分别设有一安装孔 3251，凹槽 3243 的两端对应安装孔 3251 设有通孔 3244。结合图 10 所示，通孔 3244 的侧壁设置为导引坡面，回刀槽 325 与连接块 324 之间通过螺钉 3245 固定，凹槽 3243 可以限制回刀槽 325 移动，以便于螺钉的紧固，通孔 3244 的侧壁设置为导引坡面，螺钉 3245 可以轻易地滑入通孔 3244 内，方便安装。

[0029] 参图 12 所示，连杆 327 的一端连接横轴 3271 装在锤体壳 321 一端的轴承内孔里，连杆 327 的另一端固定有滑块转轴 3272。滑块转轴 3272 上套设有滑溜块 329，滑溜块 329 包括套设于滑块转轴 3272 上的主体部 3291、以及形成于主体部 3291 一侧的安装部 3292，安装部 3292 具有一安装面，该安装面上固定有摩擦片 330，摩擦片 330 优选为一橡胶垫。滑块转轴 3272 与滑溜块 329 之间设有弹簧 331，通过弹簧 331 的作用可以使得摩擦片 330 与地面接触时实现水平的面接触，避免摩擦片 330 的一端翘起，而影响测量的准确度。连杆 327 呈“工”形设置，包括水平设置的水平板 3273 以及自水平板 3273 向下折弯形成的第一垂直板 3274 和第二垂直板 3275，第一垂直板 3274 和第二垂直板 3275 相对设置且垂直于水平板 3273，第一垂直板 3274 和第二垂直板 3275 起到支撑肋的作用，以增加连杆 327 的强度使得连杆 327 不易折弯。第一垂直板 3274 和第二垂直板 3275 的两端还分别设置有安装孔，以分别与滑块转轴 3272 和横轴 3271 连接。另外，连杆 327 “工”形的设置，还可以节约材料，降低成本。

[0030] 进一步地，摆式摩擦系数测定仪还包括位置传感单元，位置传感单元与摆连接，用于测量摆的摆动角度。在一个实施例中，位置传感单元包括非接触式角度测量单元，其采用例如 IGS05-128-T1024 型分体磁感应式编码器作为主要测量单元编码器或者，也可以采用 RTK6035-1024T 型分体式光电编码器。无论采用哪种编码器均不作为本发明的限制。编码器可包括非接触感应部件和旋转轮。这种设计适应于小空间的安装并采用了高级的保护措施，可用于恶劣环境。在分体磁感应式编码器的实施例中，该非接触式角度测量单元以磁场理论为基础，整合磁感原件设计成感应式非接触感应部件来感应旋转轮上的齿数信息，并以电路校准信号或分割信号处理成正弦波（1Vpp）或方波（TTL）信号。旋转轮安装在转向节上，并与转向节轴心有很高的同心度，保证旋转轮在摆活动过程中的跳动符合规定的要求例如 0.2mm 范围，感应部件安装在悬臂上并与旋转轮保持特定的位置关系。摆转动时，带动

旋转轮转动，在感应部件中产生与转动角度成正比的方波信号，该信号经采集并转换为角度信号，用于量值的计算。

[0031] 进一步地，摆式摩擦系数测定仪还包括中央处理单元，中央处理单元与位置传感单元通信连接，以基于测得的摆动角度按照摩擦系数算法计算与摆臂上的摆锤摆动时接触的被测对象上的摩擦系数的实际值，然后根据预先确定的校准因子校准测得的摩擦系数。

[0032] 进一步地，摆式摩擦系数测定仪还包括显示器 40，显示器 40 设置于支撑板 23 上，显示器实时显示校准后的摩擦系数。显示器可采用 JLX12864G-109 型的液晶模块。该模块可以显示 128 列 ×64 行点阵单色图片，或显示 8 字 / 行 ×4 行 16×16 点阵的汉字，或显示 16 字 / 行 ×8 行 8×8 点阵的英文、数字、符号。视窗面积为 65.5mm×38.0mm，带 PCB、背光、铁框，集成电路型号为 ST7565R。该显示器的功能强大，稳定性好。可工作在 -20℃～70℃的温度范围下。使用寿命可达 50,000 小时（25℃）。在一个实施例中，显示器可实时显示日期、时间、传感器状态、温度、电量、存储容量、测量结果等信息。此外，本测量装置采用 8000mAh 大容量可充电锂电池，配合系统的省电设计，单次充电可满足不少于 12 小时的正常测量需求。

[0033] 进一步地，摆式摩擦系数测定仪还包括温度传感单元，其用于检测测点上的温度并实时传送给显示器，使得显示器上除了显示校准后的摩擦系数外还显示测试环境的温度。温度传感器采用 MLX90614 红外线温度传感器，传感器采用 4 脚金属圆筒封装，由 4 根引线引出安装于底座下方。传感器由系统主机板提供 3.3V 直流电源，传感器顶端开口朝向被测路面，可测温度范围为 -70℃ ~380℃，分辨率为 0.02℃。

[0034] 实时检测的温度传送给中央处理单元，在校准测得的摩擦系数之后进一步根据温度值基于温度校准算法计算出室温下对应的摩擦系数并由显示器进行显示。由于系统采用红外温度传感器，可以实现待测表面温度的非接触式实时测量，测量的温度数据直接用于摆值测量过程的温度校准。因此，摆值测量与温度测量过程是完全同步的，保证了温度校准的准确性。

[0035] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0036] 以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

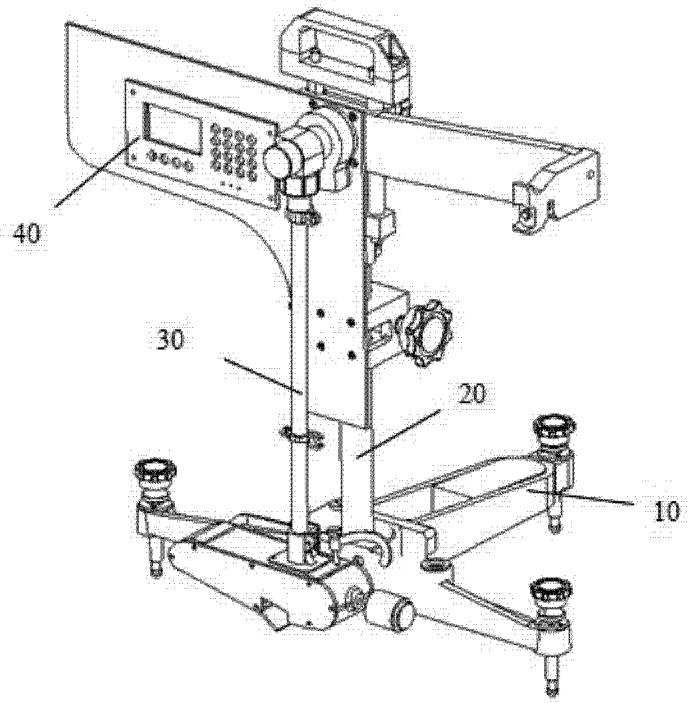


图 1

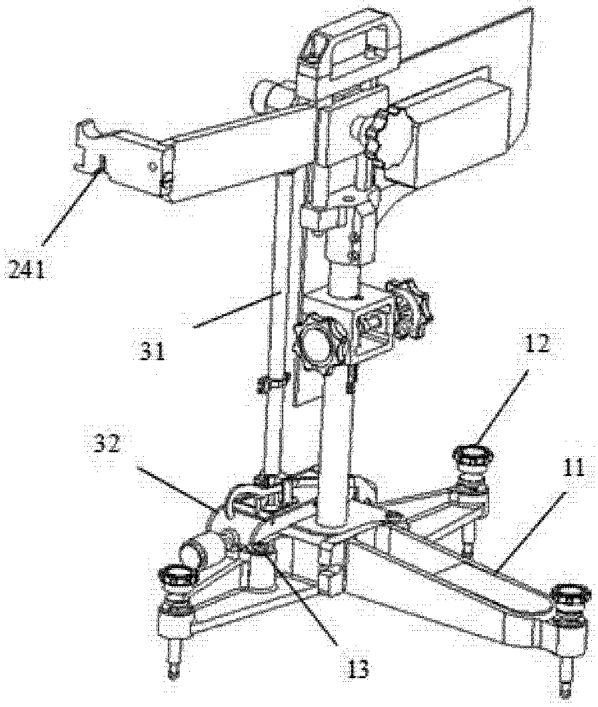


图 2

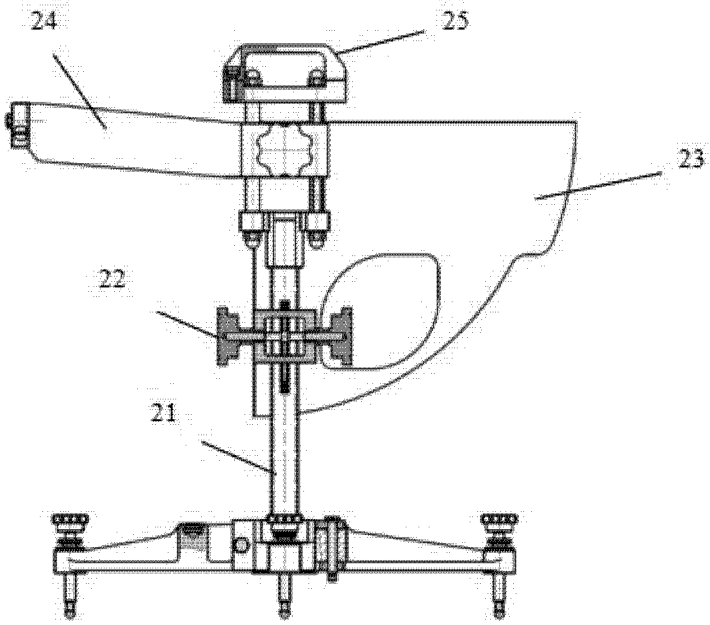


图 3

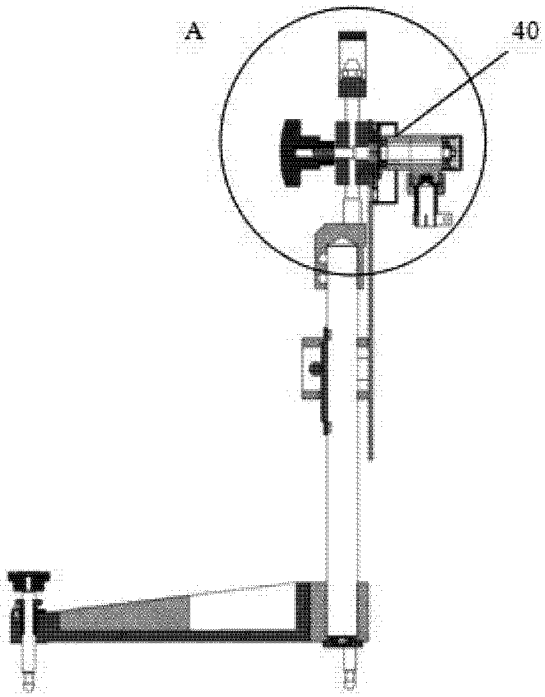


图 4

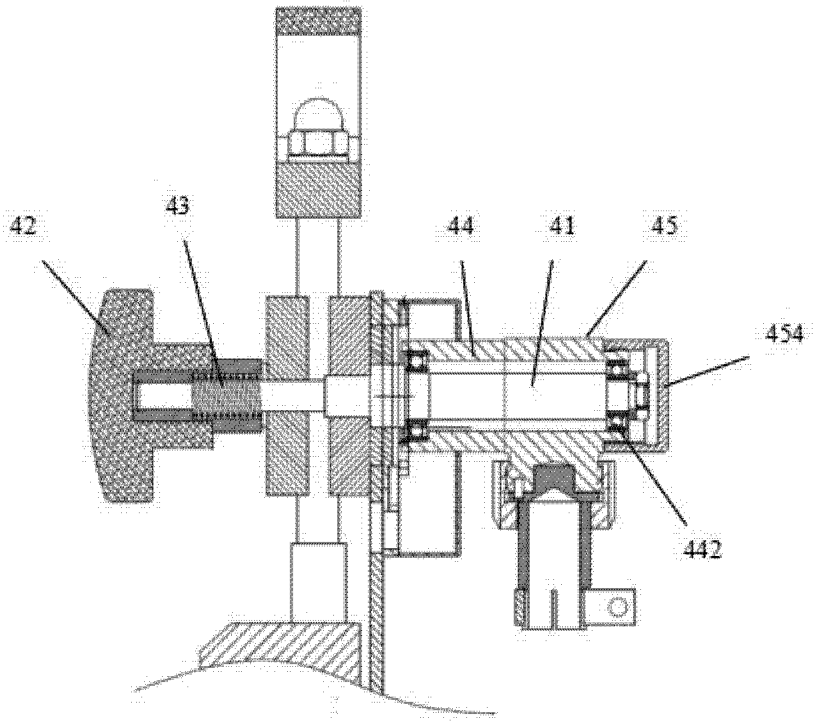


图 5

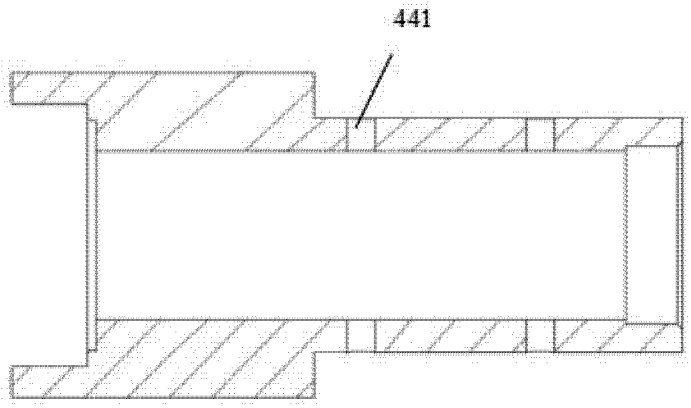


图 6

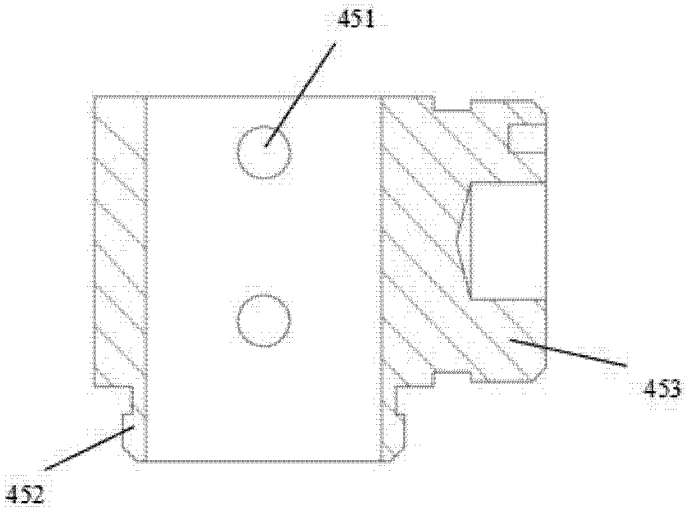

451
453
452

图 7

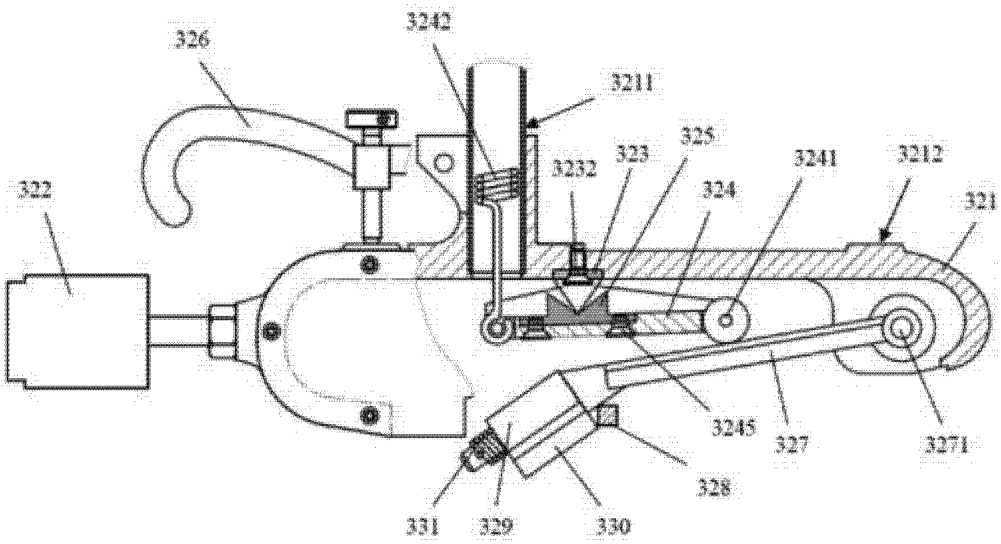

326
3242
3211
322
3232
323
325
3241
3212
324
321
3245
327
3271
328
331
329
330

图 8

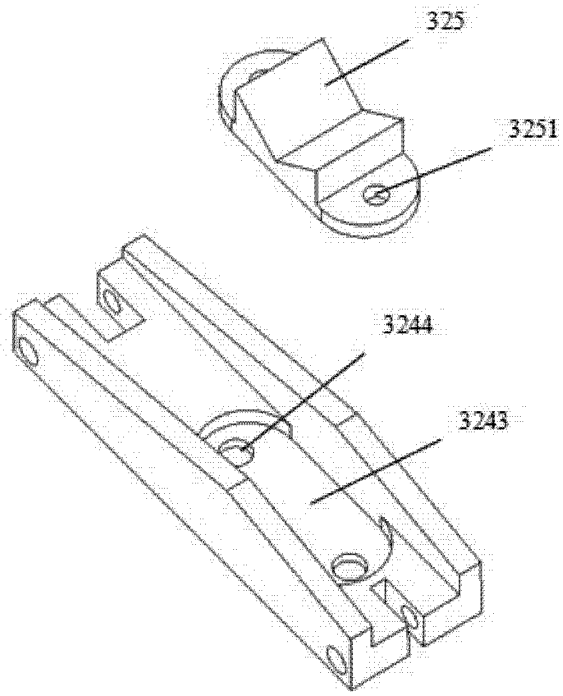


图 9

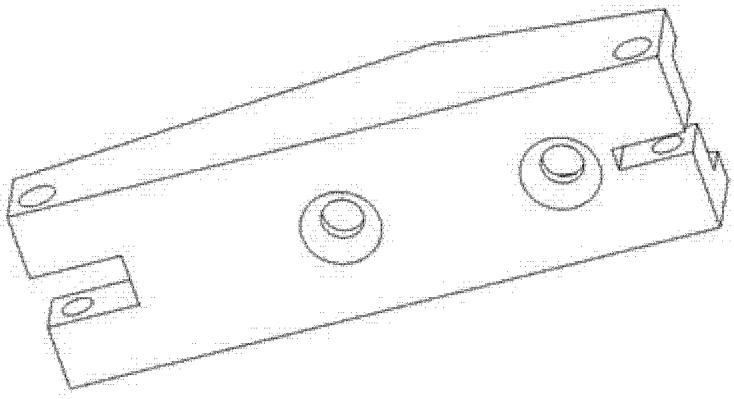


图 10

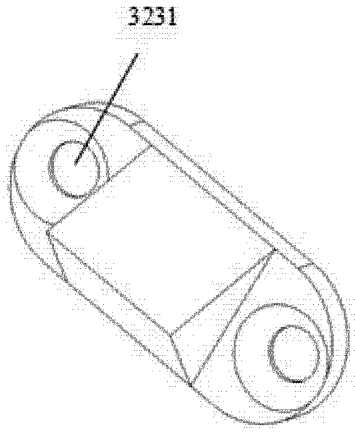


图 11

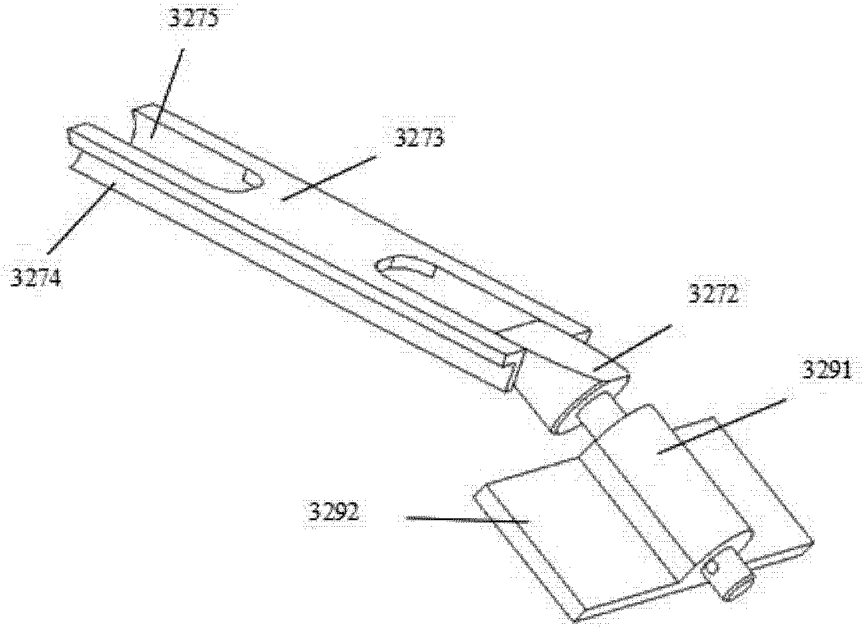

3275
3273
3274
3272
3291
3292

图 12

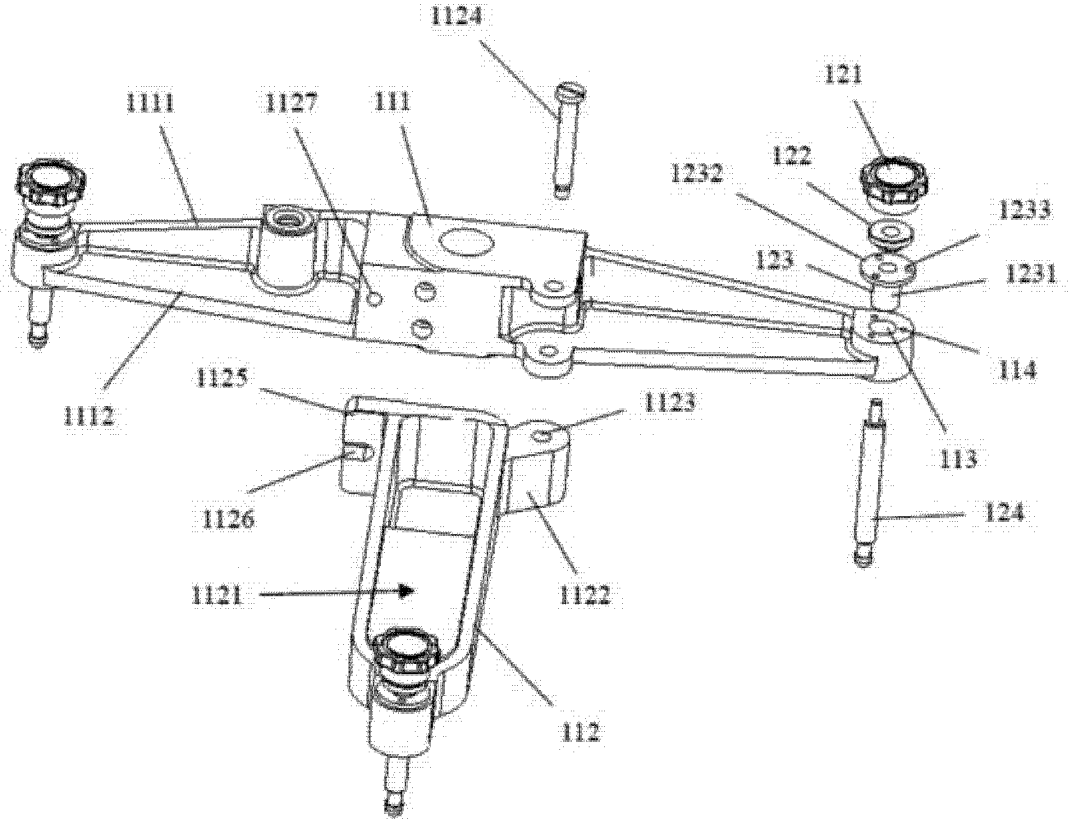

1124
1111
1127
111
121
1232
122
1233
123
1231
114
1112
1125
1123
113
1126
124
1121
1122
112

图 13