



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107388928 B

(45) 授权公告日 2023.04.14

(21) 申请号 201710708728.3

(22) 申请日 2017.08.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107388928 A

(43) 申请公布日 2017.11.24

(73) 专利权人 益阳康益机械发展有限公司  
地址 413000 湖南省益阳市高新区梅林路  
236号益阳康益机械发展有限公司

(72) 发明人 石卫民 刘智伟 尹少雄

(74) 专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403  
专利代理师 马骁 于洁

(51) Int. Cl.  
G01B 5/02 (2006.01)  
G01B 5/06 (2006.01)

(56) 对比文件

- AU 7021274 A, 1975.12.18
- CH 617507 A5, 1980.05.30
- GB 579396 A, 1946.08.01
- US 4027619 A, 1977.06.07

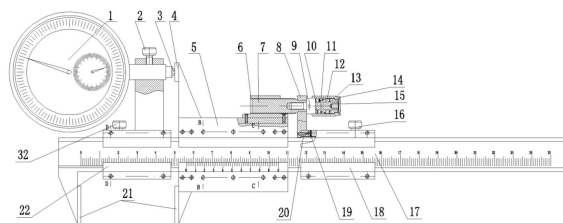
审查员 熊洁

权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称  
一种公法线测量装置

(57) 摘要

本发明公开了一种公法线测量装置,包括:千分表支撑滑座、游标副尺及调节滑座依次设置在游标主尺上;游标副尺位于上方的一端设置有测量触头,上方的另一端设置有微调螺母;游标副尺的下方对应游标主尺设置有相互配合的卡爪;千分表支撑滑座对应测量触头的位置设置有用于安装千分表的千分表安装孔,使千分表表头与测量触头对应设置;调节滑座对应微调螺母位置设置有支撑架且在支撑架上开有与微调螺母同轴的支撑通孔;调节螺杆的一端与微调螺母螺纹连接,另一端穿过支撑通孔与螺钉轴的一端连接;嵌式离合器和旋套与螺钉轴的另一端连接,用于实现游标副尺的微调。所述公法线测量装置能够快速准确测量得到齿轮公法线相关尺寸。



1. 一种公法线测量装置,其特征在于,包括:游标主尺、千分表支撑滑座、游标副尺、调节滑座、千分表、调节螺杆、螺钉轴、嵌式离合器、旋套;

所述千分表支撑滑座、所述游标副尺以及所述调节滑座均设置在所述游标主尺上,且所述游标副尺设置于所述千分表支撑滑座和所述调节滑座之间;

所述游标副尺位于上方的一端设置有测量触头,上方另一端设置有微调螺母;所述游标副尺的下方对应游标主尺设置有相互配合的卡爪,所述测量触头和所述卡爪被配置为硬质合金材质;

所述千分表支撑滑座对应所述测量触头的位置设置有千分表安装孔,所述千分表通过所述千分表安装孔安装到千分表支撑滑座上,且使得千分表表头与测量触头对应设置;

所述调节滑座对应微调螺母位置设置有支撑架且在支撑架上开有与微调螺母同轴的支撑通孔;调节螺杆的一端与微调螺母螺纹连接,另一端穿过支撑通孔与螺钉轴的一端连接;嵌式离合器和旋套与螺钉轴的另一端连接,用于实现游标副尺的微调;

所述调节螺杆的一端具有与微调螺母配合的外螺纹,另一端设置有内螺纹孔;所述螺钉轴的一端通过内螺纹孔与调节螺杆连接,所述螺钉轴的另一端依次与相互配合的嵌式离合器母头以及嵌式离合器公头连接;

所述螺钉轴与嵌式离合器母头之间设置有弹簧,且对应设置有与嵌式离合器母头后端凹槽匹配的圆柱销;嵌式离合器母头与嵌式离合器公头的牙相对设置,所述螺钉轴靠近所述离合器母头的一端的末端通过螺钉与旋套连接;

所述旋套具有筒状容纳空间,用于将嵌式离合器的外表覆盖起来,且旋套对应嵌式离合器公头后端的凸起部分设置有凹槽结构,用于使得旋套通过凹槽与嵌式离合器公头连接起来,能够通过旋转旋套带动嵌式离合器公头旋转。

2. 根据权利要求1所述的公法线测量装置,其特征在于,所述千分表支撑滑座与游标主尺为滑动连接,且通过第一紧定螺钉进行连接固定;所述千分表安装孔与千分表通过第二紧定螺钉进行连接固定。

3. 根据权利要求1所述的公法线测量装置,其特征在于,所述游标副尺通过滚珠滑动机构与游标主尺滚动连接;所述滚珠滑动机构包括:副尺座、压板、圆弧滚珠滑座、直线滚珠滑座、滚珠、滚珠保持架;

所述副尺座与压板形成一个与游标主尺配合的滑动通道,且在对应游标主尺的读数刻痕位置设有开口;

四组圆弧滚珠滑座与两组直线滚珠滑座在滑动通道的上下两端分别相互配合形成一个封闭的滚珠滑道,且使得一侧的滚珠与游标主尺的滑动端面接触,用于使得游标副尺通过滚珠与游标主尺实现滚动连接;滚珠保持架设置于滚珠与游标主尺的滑动端面之间,用于将该侧的滚珠相对固定在直线滚珠滑座上。

4. 根据权利要求3所述的公法线测量装置,其特征在于,所述圆弧滚珠滑座由对称设置4个部件组合形成。

5. 根据权利要求1所述的公法线测量装置,其特征在于,所述千分表支撑滑座包括滑座主体和两个滑座压板;所述滑座主体设置有与游标主尺配合的U型凹槽;所述两个滑座压板设置于U型凹槽的开口端,用于将游标主尺封装到U型凹槽中;所述两个滑座压板之间设置有开口间隙,用于查看游标主尺上的读数刻痕。

6. 根据权利要求1所述的公法线测量装置,其特征在于,所述支撑架通过螺栓固定在调节滑座的主体上;调节滑座与游标主尺之间设置有镶条;调节螺钉穿过调节滑座与镶条连接,用于调节镶条与调节滑座的间隙;所述调节滑座与游标主尺之间通过第三紧定螺钉进行连接固定。

## 一种公法线测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及零件测量相关技术领域,特别是指一种公法线测量装置。

### 背景技术

[0002] 在齿轮的生产加工过程中,对齿轮的各项参数的测量是一项重要工作。目前,渐开线齿轮的齿厚用齿厚卡尺测量,而渐开线齿轮的公法线用公法线卡尺测量,由于受到卡尺自身结构所限,用齿厚卡尺无法测量中小规格的渐开线内齿轮的齿厚,而公法线卡尺更无法测量渐开线内齿轮的公法线。为解决这一问题,通常采用的方法是用圆柱或滚珠放入沿直径相对位置的齿间内,然后测量两圆柱内侧面的长度,通过计算滚珠或圆柱的直径并将所测的长度值与标准长度值核对即可知道齿厚的偏差。另一种方法是用已加工完毕的渐开线外齿试配正在加工中的渐开线内齿轮,这一种检测方法只能做直观的检查,不能定量分析,容易造成系统误差,影响齿轮的精度。而内齿轮的公法线无法用公法线卡尺直接测量。

[0003] 因此,在实现本申请的过程中发明人发现现有技术至少存在以下缺陷:当前的测量装置无法快速准确的实现齿轮公法线等相关尺寸的测量,尤其是鼓形齿轮公法线尺寸的测量。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种公法线测量装置,能够快速准确测量得到齿轮公法线相关尺寸。

[0005] 基于上述目的本发明提供一种公法线测量装置,包括:游标主尺、千分表支撑滑座、游标副尺、调节滑座、千分表、调节螺杆、螺钉轴、嵌式离合器、旋套;

[0006] 所述千分表支撑滑座、所述游标副尺以及所述调节滑座均设置在所述游标主尺上,且所述游标副尺设置于所述千分表支撑滑座和所述调节滑座之间;

[0007] 所述游标副尺位于上方的一端设置有测量触头,上方另一端设置有微调螺母;所述游标副尺的下方对应游标主尺设置有相互配合的卡爪;

[0008] 所述千分表支撑滑座对应所述测量触头的位置设置有千分表安装孔,所述千分表通过所述千分表安装孔安装到千分表支撑滑座上,且使得千分表表头与测量触头对应设置;

[0009] 所述调节滑座对应微调螺母位置设置有支撑架且在支撑架上开有与微调螺母同轴的支撑通孔;调节螺杆的一端与微调螺母螺纹连接,另一端穿过支撑通孔与螺钉轴的一端连接;嵌式离合器和旋套与螺钉轴的另一端连接,用于实现游标副尺的微调。

[0010] 可选的,所述千分表支撑滑座与游标主尺为滑动连接,且通过第一紧定螺钉进行连接固定;所述千分表安装孔与千分表通过第二紧定螺钉进行连接固定。

[0011] 可选的,所述游标副尺通过滚珠滑动机构与游标主尺滚动连接;所述滚珠滑动机构包括:副尺座、压板、圆弧滚珠滑座、直线滚珠滑座、滚珠、滚珠保持架;

[0012] 所述副尺座与压板形成一个与游标主尺配合的滑动通道,且在对应游标主尺的读

数刻痕位置设有开口；

[0013] 四组圆弧滚珠滑座与两组直线滚珠滑座在滑动通道的上下两端分别相互配合形成一个封闭的滚珠滑道，且使得一侧的滚珠与游标主尺的滑动端面接触，用于使得游标副尺通过滚珠与游标主尺实现滚动连接；滚珠保持架设置于滚珠与游标主尺的滑动端面之间，用于将该侧的滚珠相对固定在直线滚珠滑座上。

[0014] 可选的，所述圆弧滚珠滑座由对称设置的4个部件组合形成。

[0015] 可选的，所述千分表支撑滑座包括滑座主体和两个滑座压板；所述滑座主体设置有与游标主尺配合的U型凹槽；所述两个滑座压板设置于U型凹槽的开口端，用于将游标主尺封装到U型凹槽中；所述两个滑座压板之间设置有开口间隙，用于查看游标主尺上的读数刻痕。

[0016] 可选的，所述调节螺杆的一端具有与微调螺母配合的外螺纹，另一端设置有内螺纹孔；所述螺钉轴的一端通过内螺纹孔与调节螺杆连接，所述螺钉轴的另一端依次与相互配合的嵌式离合器母头以及嵌式离合器公头连接；

[0017] 所述螺钉轴与嵌式离合器母头之间设置有弹簧，且对应设置有与嵌式离合器母头后端凹槽匹配的圆柱销；嵌式离合器母头与嵌式离合器公头的牙相对设置；

[0018] 所述旋套具有筒状容纳空间，用于将嵌式离合器的外表覆盖起来，且旋套对应嵌式离合器公头后端的凸起部分设置有凹槽结构，用于使得旋套通过凹槽与嵌式离合器公头连接起来，能够通过旋转旋套带动嵌式离合器公头旋转。

[0019] 可选的，所述支撑架通过螺栓固定在调节滑座的主体上；调节滑座与游标主尺之间设置有镶条；调节螺钉穿过调节滑座与镶条连接，用于调节镶条与调节滑座的间隙；所述调节滑座与游标主尺之间通过第三紧定螺钉进行连接固定。

[0020] 从上面所述可以看出，本发明提供的公法线测量装置，通过利用已有的游标卡尺，增加相应的千分表支撑滑座来安装千分表，增加调节滑座来安装微调组件，使得能够通过千分表实现更加精准的测量，通过微调组件实现测量距离的微调，进一步提高测量的精确度和稳定性。因此，本申请所述公法线测量装置不仅充分利用已有游标卡尺，而且增加的部件完全可以拆除而不会对游标卡尺造成破坏，有利于降低成本，同时使得用户可以根据需要选择是否增加相应部件来提高检测的精度。此外，所述公法线测量装置在提高测量精度的同时并没有增加测量操作的复杂程度，使得用户可以快速准确实现测量，尤其有利于批量处理，提高工作效率。由此，本申请所述公法线测量装置能够快速准确测量得到齿轮公法线相关尺寸。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明提供的一种公法线测量装置的一个实施例的结构示意图；

[0022] 图2为本发明提供的游标副尺的主剖视图；

[0023] 图3为本发明提供的图1中游标副尺的B-B向剖视图；

[0024] 图4为本发明提供的图1中游标副尺的C-C向剖视图；

[0025] 图5为本发明提供的圆弧滚珠滑座的局部剖视图；

[0026] 图6为本发明提供的直线滚珠滑座的局部剖视图；

[0027] 图7为本发明提供的图1中千分表支撑滑座的D-D向剖视图。

## 具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0029] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0030] 参照图1所示,为本发明提供的一种公法线测量装置的一个实施例的结构示意图。所述公法线测量装置包括:游标主尺17、千分表支撑滑座22、游标副尺5、调节滑座18、千分表1、调节螺杆7、螺钉轴9、嵌式离合器(12、13)、旋套14;其中,本申请所述公法线测量装置利用原有游标卡尺结构,在游标主尺17上依次安装有千分表支撑滑座22、所述游标副尺5以及所述调节滑座18,使得所述游标副尺5设置于所述千分表支撑滑座22和所述调节滑座18之间;

[0031] 所述游标副尺5位于上方的一端设置有测量触头4,优选采用硬质合金;上方另一端设置有微调螺母6,可选的,所述微调螺母6既可以是在游标副尺5上开有的内螺纹,也可以是外部螺母结构安装到游标副尺5上;所述游标副尺5的下方对应游标主尺17设置有相互配合的卡爪21;两个卡爪21用于卡住待测量的部件。可选的,还可以根据测量位置需要,调整卡爪21的结构或者卡爪21之间的对应关系。

[0032] 所述千分表支撑滑座22对应所述测量触头4的位置设置有千分表安装孔,所述千分表1通过所述千分表安装孔安装到千分表支撑滑座上,且使得千分表表头3,与测量触头4对应设置;这样,使得千分表的表头与游标副尺5上的测量触头4接触,进而将游标副尺5的位移转化为千分表1上的读数。

[0033] 所述调节滑座18对应微调螺母6位置设置有支撑架8且在支撑架8上开有与微调螺母同轴的支撑通孔;调节螺杆7的一端与微调螺母6螺纹连接,另一端穿过支撑通孔与螺钉轴9的一端连接;嵌式离合器和旋套14与螺钉轴9的另一端连接,用于实现游标副尺5的微调。

[0034] 由上述实施例可知,本申请所述公法线测量装置,通过利用已有的游标卡尺,增加相应的千分表支撑滑座来安装千分表,增加调节滑座来安装微调组件,使得能够通过千分表实现更加精准的测量,通过微调组件实现测量距离的微调,进一步提高测量的精确度和稳定性。因此,本申请所述公法线测量装置不仅充分利用已有游标卡尺,而且增加的部件完全可以拆除而不会对游标卡尺造成破坏,有利于降低成本,同时使得用户可以根据需要选择是否增加相应部件来提高检测的精度。此外,所述公法线测量装置在提高测量精度的同时并没有增加测量操作的复杂程度,使得用户可以快速准确实现测量,尤其有利于批量处理,提高工作效率。由此,本申请所述公法线测量装置能够快速准确测量得到齿轮公法线相关尺寸。

[0035] 在本申请一些可选的实施例中,所述千分表支撑滑座22与游标主尺17为滑动连接,且通过第一紧定螺钉32进行连接固定;所述千分表安装孔与千分表1通过第二紧定螺钉2进行连接固定。这样,可以通过第一紧定螺钉32调节千分表支撑滑座22在游标主尺17上的位置,通过第二紧定螺钉2将千分表固定在合适的位置,提高测量范围以及测量稳定性。

[0036] 参照图2-4所示,分别为游标副尺的主剖视图、B-B向剖视图、C-C向剖视图;图5和

图6分别为圆弧滚珠滑座的局部剖视图以及直线滚珠滑座的局部剖视图。所述游标副尺5通过滚珠滑动机构与游标主尺17滚动连接；所述滚珠滑动机构包括：副尺座25、压板27、圆弧滚珠滑座31、直线滚珠滑座29、滚珠30、滚珠保持架26；所述副尺座25与压板27形成一个与游标主尺17配合的滑动通道，且在对应游标主尺17的读数刻痕位置设有开口，用于查看游标主尺17的读数刻度；四组圆弧滚珠滑座31与两组直线滚珠滑座29在滑动通道的上下两端分别相互配合形成一个封闭的滚珠滑道，且使得一侧的滚珠与游标主尺17的滑动端面接触，用于使得游标副尺5通过滚珠与游标主尺17实现滚动连接；滚珠保持架16设置于滚珠与游标主尺的滑动端面之间，用于将该侧的滚珠30相对固定在直线滚珠滑座29上。这样，游标副尺5在游标主尺17上的滑动完全通过滚珠的滚动实现，不仅减少摩擦，而且容易实现微调，提高了测量的精度。

[0037] 优选的，所述圆弧滚珠滑座31由对称设置的4个部件组合形成。也即，将圆弧滚珠滑座31差分为上下左右四个部分，不仅有利于部件的加工和装卸，而且有利于钢珠的安装和调节。

[0038] 参照图7所示，为本发明提供的图1中千分表支撑滑座的D-D向剖视图。所述千分表支撑滑座22包括滑座主体23和两个滑座压板24；所述滑座主体23设置有与游标主尺17配合的U型凹槽，使得游标主尺17设置在U型凹槽内；所述两个滑座压板24设置于U型凹槽的开口端，用于将游标主尺17封装到U型凹槽中，也使得千分表支撑滑座22与游标主尺17连接稳定可靠；所述两个滑座压板24之间设置有开口间隙，用于查看游标主尺17上的读数刻痕。这样，既能够使得千分表支撑滑座22安装和拆卸便利，而且便于位置的调节。

[0039] 在本申请一些可选的实施例中，所述调节螺杆7的一端具有与微调螺母6配合的外螺纹，另一端设置有内螺纹孔；所述螺钉轴9的一端通过内螺纹孔与调节螺杆7连接，所述螺钉轴9的另一端依次与相互配合的嵌式离合器母头12以及嵌式离合器公头13连接；所述螺钉轴9与嵌式离合器母头12之间设置有弹簧10，且对应设置有与嵌式离合器母头12后端凹槽匹配的圆柱销11；嵌式离合器母头12与嵌式离合器公头13的嵌牙相对设置；螺钉轴9的末端通过螺钉15与旋套14连接。

[0040] 所述旋套14具有筒状容纳空间，用于将嵌式离合器的外表覆盖起来，且旋套14对应嵌式离合器公头13后端的凸起部分设置有凹槽结构，用于使得旋套14通过凹槽结构与嵌式离合器公头13连接起来，能够通过旋转旋套带动嵌式离合器公头旋转。当紧靠被测物外表面后若再拧动旋套14，嵌式离合器母头12与嵌式离合器公头13之间的齿面将打滑，嵌式离合器母头与公头分离压紧弹簧且母头凹槽退入圆柱销11中不旋转，由于弹簧受压，弹簧会向母头施加推力与公头结合，此时旋套转动将会使公头和母头相互打齿，故会听到声音。

[0041] 根据上述结构，当卡爪两端没有待测物件或者待测物件两端没有卡紧时，此时游标副尺5处于自由状态，通过拧动旋套14可以带动嵌式离合器公头13旋转，进而将嵌式离合器母头12后端凹槽推入圆柱销11卡柱，这样使得通过嵌式离合器母头12带动螺钉轴9和调节螺杆7转动，进而精细调节游标副尺5的位置，使得卡爪完全卡住待测物件又不带有过多的挤压力。当卡爪两端卡死时，由于嵌式离合器母头12无法旋转，所有由于弹簧10的推力，使得嵌式离合器母头12的嵌牙与嵌式离合器公头13的嵌牙先接触，会相互打齿，发出相应的声音。也即用户通过拧动旋套14，当听到打齿声响时，表示卡爪两端已经卡死，此时得到的测量数据即为准确数据。

[0042] 在本申请一些可选的实施例中,所述支撑架8通过螺栓固定在调节滑座18的主体上;调节滑座18与游标主尺17之间设置有镶条20;调节螺钉19穿过调节滑座18与镶条20连接,调节螺钉19用于调节镶条20与调节滑座18的间隙,有利于调节滑座18在游标主尺17上的滑动;所述调节滑座18与游标主尺17之间通过第三紧定螺钉16进行连接固定。

[0043] 在本申请一些可选的实施例中,所述公法线测量装置的测量过程包括:首先要调尺,将某一标准长度的标准块或棒置于卡爪21和主尺17卡爪之间,然后拧紧紧定螺钉16和紧定螺钉32,当右旋拧紧旋套14,响声约5-6声后,将千分表吃表深度约0.5mm时,拧紧紧定螺钉2,并将千分表1外圈刻度的零位对准指针。测量时,将被测齿轮的跨齿数卡入主尺卡爪和副尺卡爪21之间,此时将标准块长度加上或减去千分表1所表现出来的读数即为所测公法线值。

[0044] 可选的,本公法线测量装置的卡爪、触头都采用硬质合金材料提高硬度和刚度,有利于减少测量时的卡爪弹性变形,减小测量误差。

[0045] 可选的,测量鼓形齿公法线长度时,公法线理论正确尺寸为鼓形齿曲线轮廓上最高点之间的尺寸,所述公法线测量装置的卡爪测量面为平面,减少了普通游标卡尺卡爪为线接触而造成的测量偏位,测量既快速又精确。本公法线测量装置能够测量的精度最高能达到5级,弥补了普通游标卡尺测量精度不高的缺陷。此外,本公法线测量装置拆除千分表22和千分表支撑滑座后同样可作普通游标卡尺测量其他精度要求较低的尺寸。

[0046] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0047] 另外,为简化说明和讨论,并且为了不会使本发明难以理解,在所提供的附图中可以示出或不示出与集成电路(IC)芯片和其它部件的公知的电源/接地连接。此外,可以以框图的形式示出装置,以便避免使本发明难以理解,并且这也考虑了以下事实,即关于这些框图装置的实施方式的细节是高度取决于将要实施本发明的平台的(即,这些细节应当完全处于本领域技术人员的理解范围内)。在阐述了具体细节(例如,电路)以描述本发明的示例性实施例的情况下,对本领域技术人员来说显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下或者这些具体细节有变化的情况下实施本发明。因此,这些描述应被认为是说明性的而不是限制性的。

[0048] 尽管已经结合了本发明的具体实施例对本发明进行了描述,但是根据前面的描述,这些实施例的很多替换、修改和变型对本领域普通技术人员来说将是显而易见的。例如,其它存储器架构(例如,动态RAM(DRAM))可以使用所讨论的实施例。

[0049] 本发明的实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



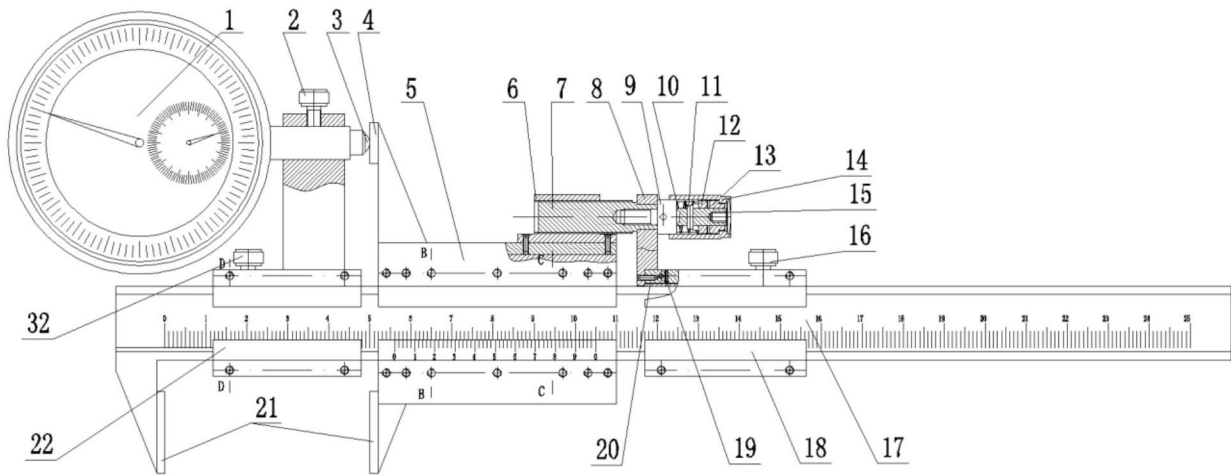


图1

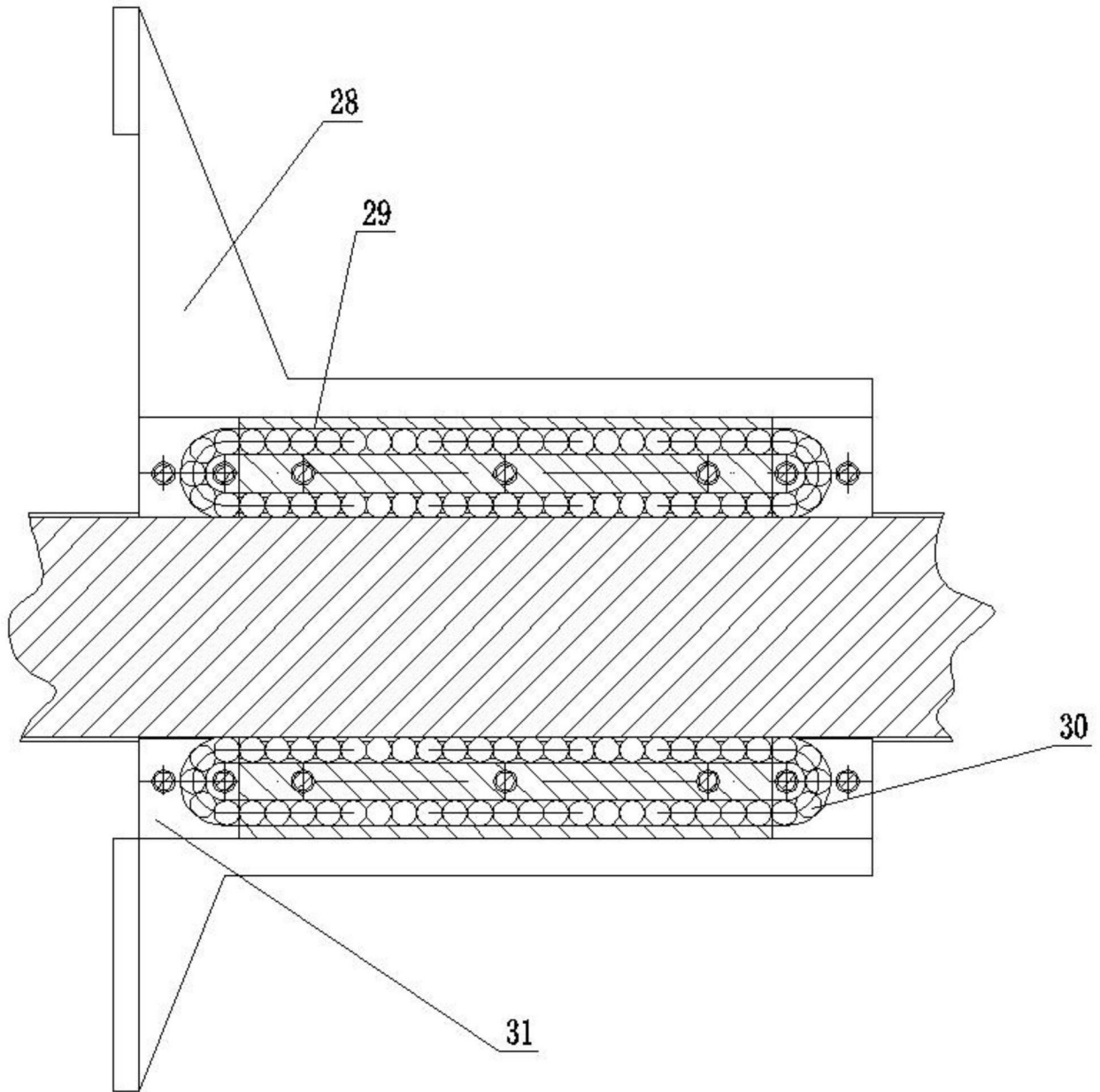


图2

# B-B

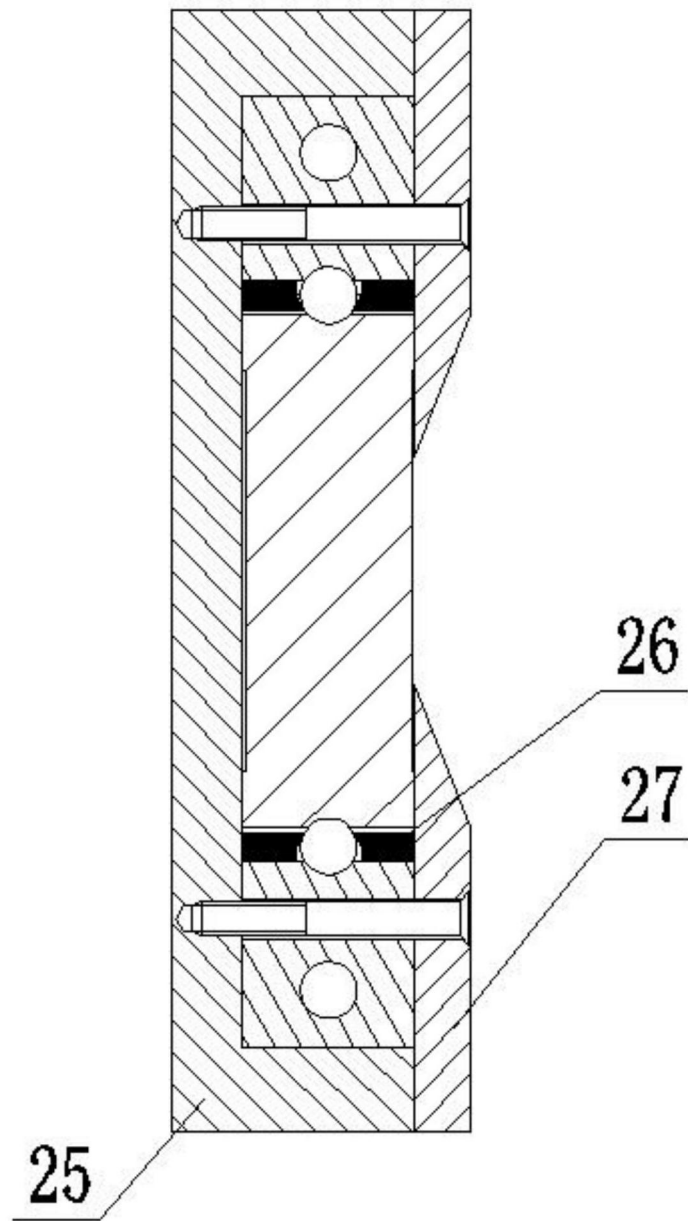


图3

# C-C

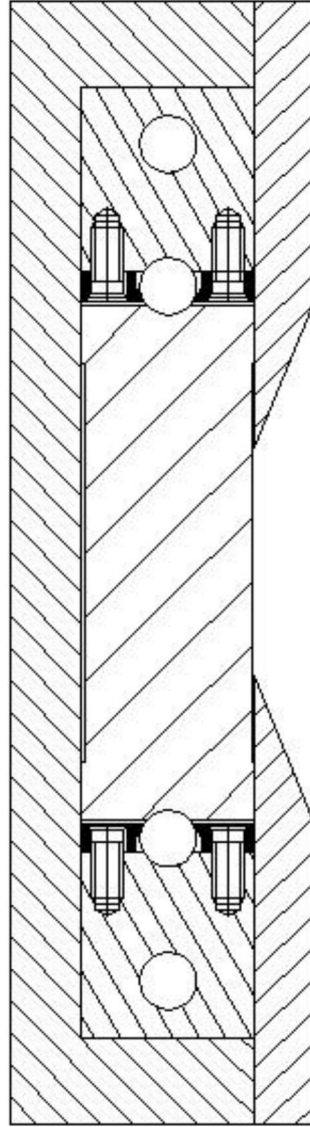


图4

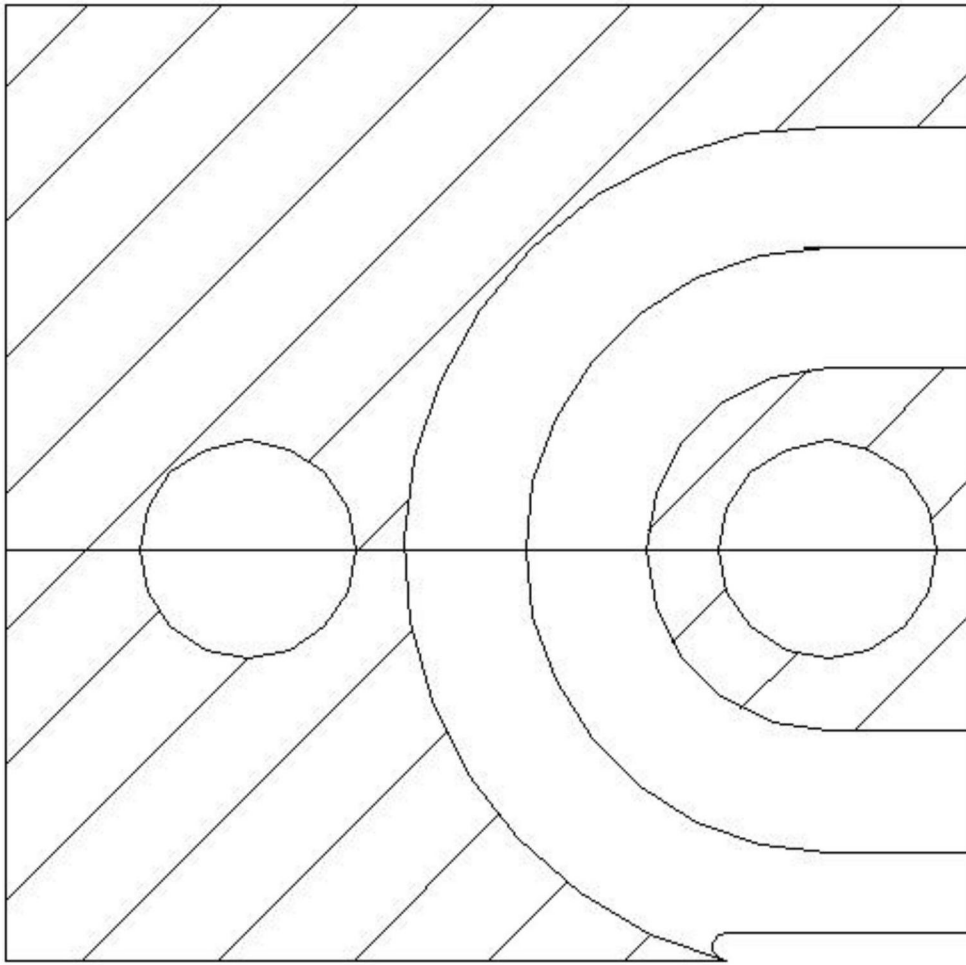


图5

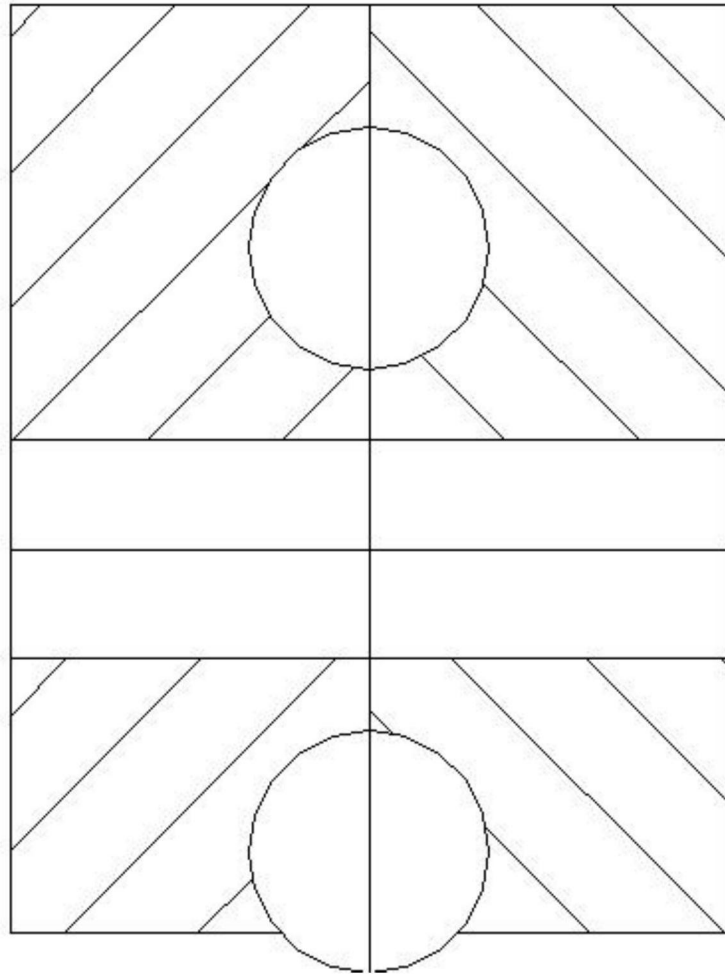


图6

# D-D

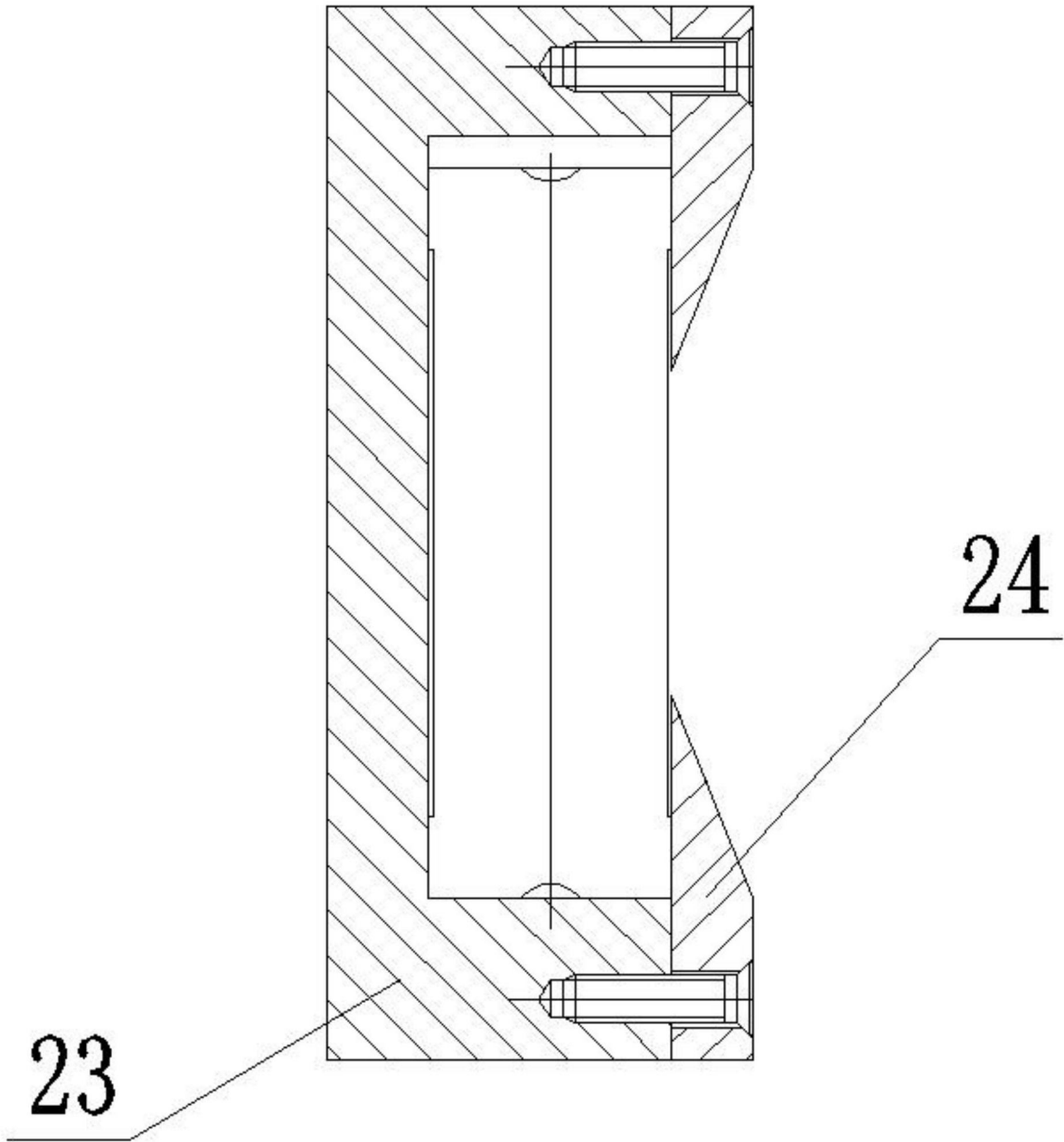


图7