(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109443162 B
(45)授权公告日 2024.08.27

(21)申请号 201811555944.X

(22)申请日 2018.12.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109443162 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(73)专利权人 贵州黎阳国际制造有限公司
地址 561102 贵州省安顺市平坝区平坝5号信箱

(72)发明人 严萍 郭文光 金渊勇 王英子

(74)专利代理机构 贵州派腾知识产权代理有限公司 52114
专利代理师 谷庆红

(51)Int.Cl.
G01B 5/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 103335581 A,2013.10.02
CN 204924129 U,2015.12.30
CN 209197644 U,2019.08.02

审查员 丁莹

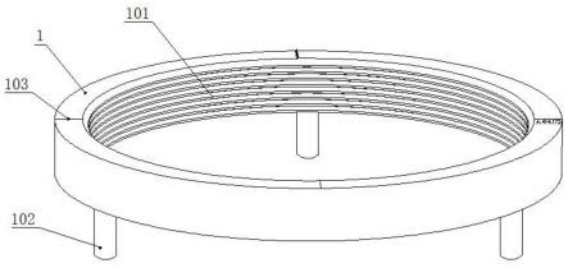
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种大螺纹中径测量装置及大螺纹中径测量方法

(57)摘要

本发明提供一种大螺纹中径测量装置和大螺纹中径测量方法,测量装置包括螺纹校准盘和测具组件,测具组件包括定量杆、主尺、副尺、测量臂、测量螺杆、测量轮,螺纹校准盘上设置有标准螺纹,定量杆与主尺连接成可伸缩结构之后分别连接测量螺杆,测量螺杆上连接有测量轮,测量轮外表面设置有与标准螺纹相啮合的调校螺纹。测量方法包括预估待测螺纹中径、选用相应的螺纹校准盘和测具组件、校正测具组件获得校正平均值、使用测具组件测量获得测量值、计算获得实际测量值;采用本发明的技术方案,测量装置使用方法与普通千分尺相接近,便于推广应用,测量方法通过与螺纹校准盘校准,提高了测量精度,获得了真实可靠的实际测量值。



CN 109443162 B

1.一种大螺纹中径测量方法,其特征在于:包括使用大螺纹中径测量装置,所述大螺纹中径测量装置包括彼此分离放置的螺纹校准盘(1)和测具组件(2),所述测具组件(2)包括定量杆(3)、主尺(4)、副尺(5)和至少2个测量臂(6)、测量螺杆(7)、测量轮(8),所述螺纹校准盘(1)上设置有标准螺纹(101),所述定量杆(3)的一端与主尺(4)的一端通过连接筒(9)连接在一起,使所述定量杆(3)与所述主尺(4)之间的相对距离可沿所述定量杆(3)轴向变化,所述主尺(4)外周面上设置有沿其轴向分布的主刻度线(401),所述副尺(5)套合于所述主尺(4)外周面上,所述副尺(5)外周面上设置有沿其外周面分布的副刻度线(501),所述定量杆(3)的另一端和所述主尺(4)的另一端分别通过螺纹副与所述测量臂(6)连接,所述测量螺杆(7)的一端与测量臂(6)固定连接,并且所述测量螺杆(7)轴向与所述测量臂(6)轴向垂直相交,所述测量螺杆(7)的另一端螺接有测量轮(8),所述测量轮(8)外表面设置有与所述标准螺纹(101)相啮合的调校螺纹;

所述大螺纹中径测量方法包括以下步骤:

步骤一:提供待测零件(13),待测零件(13)上设置有待测螺纹,根据现行的计量体系预先估计出待测螺纹的中径为D_0;

步骤二:根据步骤一中所述待测螺纹的中径为D_0,选取公称直径D_0的螺纹校准盘(1),并选取相应的测具组件(2);

步骤三:将所述测具组件(2)与所述螺纹校准盘(1)配合连接,使所述螺纹校准盘(1)之上标准螺纹(101)与所述测量轮(8)外表面的调校螺纹相啮合,通过旋合锁紧螺钉(12)使所述定量杆(3)与所述主尺(4)之间的相对距离锁定,通过所述主刻度线(401)和副刻度线(501)读取获得校正值D_1;

步骤四:水平转动所述测具组件(2),使所述测量轮(8)外表面的调校螺纹与所述螺纹校准盘(1)之上标准螺纹(101)的不同部位相啮合,重复步骤三i次,其中,i为自然数,通过所述主刻度线(401)和副刻度线(501)读取获得测量值D_i;

步骤五:通过以下关系式计算获得校正平均值D_X:

$$D_X=\frac{D_0+D_1+D_2+\cdots D_i}{i+1}。$$

步骤六:将所述测具组件(2)与待测零件(13)配合连接,使所述待测零件(13)之上待测螺纹与所述测量轮(8)外表面的调校螺纹相啮合,通过旋合锁紧螺钉(12)使所述定量杆(3)与所述主尺(4)之间的相对距离锁定,通过所述主刻度线(401)和副刻度线(501)读取获得测量值D_n;

步骤七:通过以下关系式计算获得该待测螺纹中径实际测量值D:

$D=D_0+(D_n-D_X)$。

2.根据权利要求1所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述大螺纹中径测量方法还包括在进行步骤三之前,将所述螺纹校准盘(1)放置于水平工作台上。

3.根据权利要求1所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述大螺纹中径测量方法还包括步骤三中所述使所述螺纹校准盘(1)之上标准螺纹(101)与所述测量轮(8)外表面的调校螺纹相啮合的同时,使所述定量杆(3)两端的测量臂(6)中心轴线分别与所述螺纹校准盘(1)表面至少1对标识线(103)分别对齐。

4.根据权利要求1所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述螺纹校准盘(1)底部设置有至少三个支撑脚(102)。

5.根据权利要求1所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述螺纹校准盘(1)的材质是铸铁。

6.根据权利要求1所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述螺纹校准盘(1)表面还设置有至少2对彼此相对对称布置于所述标准螺纹(101)中心轴线两侧的标识线(103)。

7.根据权利要求1所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述测量螺杆(7)的末端还螺接有防脱螺母(10),并且使所述测量轮(8)位于所述测量臂(6)与防脱螺母(10)之间。

8.根据权利要求7所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述测具组件(2)还包括锁紧弹簧(11),锁紧弹簧(11)套合于所述测量螺杆(7)之上并位于所述测量臂(6)与测量轮(8)之间或所述测量轮(8)与防脱螺母(10)之间。

9.根据权利要求1所述的大螺纹中径测量方法,其特征在于:所述测具组件(2)还包括锁紧螺钉(12),锁紧螺钉(12)螺接于所述连接筒(9)之上,用于锁定所述定量杆(3)与所述主尺(4)之间的相对距离。

一种大螺纹中径测量装置及大螺纹中径测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测量装置技术领域,尤其是指一种大螺纹中径测量装置及大螺纹中径测量方法。

背景技术

[0002] 在航空机械加工中,大型螺纹的中径,由于该类零件螺纹中径位置不明显、尺寸大不易测量,该类大螺纹的中径尺寸通常采用传统检测方法:一是采用螺纹通止规测量,螺纹通规顺利通过,而螺纹止规不能通过可间接判定螺纹尺寸的合格,但由于该螺纹尺寸大,通止规的重量重,通止规的设计和制造的质量直接影响螺纹的测量。而通规制造时又有一定的形位误差,会导致测量的中径尺寸偏上极限的尺寸,造成测量不准确。另外,由于螺纹设计要求不仅通止规测量合格,而且要求测出螺纹的中径尺寸实际值,而且采用螺纹通止规测量也不能测量出实际值。二是采用三针测量法或塞刚珠计算等间接测量法,根据公式计算出螺纹中径,这种方法不仅测量精度低,而且操作繁琐,在大批量检测时无法满足要求。三是采用机械传感器式中径尺测量出螺纹中径,这种方法不仅测量不方便,操作繁琐,而且测具价格贵。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种大螺纹中径测量装置及大螺纹中径测量方法。

[0004] 本发明通过以下技术方案得以实现。

[0005] 本发明提供了一种大螺纹中径测量装置,包括彼此分离放置的螺纹校准盘和测具组件,所述测具组件包括定量杆、主尺、副尺和至少2个测量臂、测量螺杆、测量轮,所述螺纹校准盘上设置有标准螺纹,所述定量杆的一端与主尺的一端通过连接筒连接在一起,使所述定量杆与所述主尺之间的相对距离可沿所述定量杆轴向变化,所述主尺外周面上设置有沿其轴向分布的主刻度线,所述副尺套合于所述主尺外周面上,所述副尺外周面上设置有沿其外周面分布的副刻度线,所述定量杆的另一端和所述主尺的另一端分别通过螺纹副与所述测量臂连接,所述测量螺杆的一端与测量臂固定连接,并且所述测量螺杆轴向与所述测量臂轴向垂直相交,所述测量螺杆的另一端螺接有测量轮,所述测量轮外表面设置有与所述标准螺纹相啮合的调校螺纹。

[0006] 所述螺纹校准盘底部设置有至少三个支撑脚。

[0007] 所述螺纹校准盘的材质是铸铁。

[0008] 所述螺纹校准盘表面还设置有至少2对彼此相对对称布置于所述标准螺纹中心轴线两侧的标识线。

[0009] 所述测量螺杆的末端还螺接有防脱螺母,并且使所述测量轮位于所述测量臂与防脱螺母之间。

[0010] 所述测具组件还包括锁紧弹簧,锁紧弹簧套合于所述测量螺杆之上并位于所述测

量臂与测量轮之间或所述测量轮与防脱螺母之间。

[0011] 所述测具组件还包括锁紧螺钉,锁紧螺钉螺接于所述连接筒之上,用于锁定所述定量杆与所述主尺之间的相对距离。

[0012] 此外,本发明还提供了一种使用所述大螺纹中径测量装置的大螺纹中径测量方法,包括以下步骤:

[0013] 步骤一:提供待测零件,待测零件上设置有待测螺纹,根据现行的计量体系预先估计出待测螺纹的中径为D_0;

[0014] 步骤二:根据步骤一中所述待测螺纹的中径为D_0,选取公称直径D_0的螺纹校准盘,并选取相应的测具组件;

[0015] 步骤三:将所述测具组件与所述螺纹校准盘配合连接,使所述螺纹校准盘之上标准螺纹与所述测量轮外表面的调校螺纹相啮合,通过旋合锁紧螺钉使所述定量杆与所述主尺之间的相对距离锁定,通过所述主刻度线和副刻度线读取获得校正值D_1;

[0016] 步骤四:水平转动所述测量组件,使所述测量轮外表面的调校螺纹与所述螺纹校准盘之上标准螺纹的不同部位相啮合,重复步骤三i次,其中,i为自然数,通过所述主刻度线和副刻度线读取获得测量值D_i;

[0017] 步骤五:通过以下关系式计算获得校正平均值D_X:

[0018] $$D_X=\frac{D_0+D_1+D_2+\cdots D_i}{i+1}。$$

[0019] 步骤六:将所述测具组件与待测零件配合连接,使所述待测零件之上待测螺纹与所述测量轮外表面的调校螺纹相啮合,通过旋合锁紧螺钉使所述定量杆与所述主尺之间的相对距离锁定,通过所述主刻度线和副刻度线读取获得测量值D_n;

[0020] 步骤七:通过以下关系式计算获得该待测螺纹中径实际测量值D:

[0021] $D=D_0+(D_n-D_X)$。

[0022] 所述大螺纹中径测量方法还包括在进行步骤三之前,将所述螺纹校准盘放置于水平工作台上。

[0023] 所述大螺纹中径测量方法还包括步骤三中所述使所述螺纹校准盘之上标准螺纹与所述测量轮外表面的调校螺纹相啮合的同时,使所述定量杆两端的测量臂中心轴线分别与所述螺纹校准盘表面至少1对标识线分别对齐。

[0024] 本发明的有益效果在于:采用本发明的技术方案,使用时,只需将两个测量轮分别与待测螺纹相啮合,即可对待测螺纹中径进行测量,其使用方法与普通千分尺的使用方法相同,由于两个测量轮经过与螺纹校准盘上的标准螺纹校准,并使定量杆中心轴线与螺纹校准盘表面上的标识线相重合,大大提高了测量精度和可靠度,另外,测量人员读取数值的方法与普通千分尺相同,便于企业技术人员接受和使用,本发明的测量装置具有结构简单、制造成本低廉,操作方便的优点,便于在各类机械加工企业中广泛推广应用,此外,本发明还提供了相应的大螺纹中径测量方法,采用多次校正取平均值的方法,获得了准确的校正平均值,并通过使测具组件与螺纹校准盘进行校正,使实际测量值与待测螺纹的真实值更接近,实际测量值可靠,大大提高了测量精度。

附图说明

[0025] 图1是本发明螺纹校准盘的结构示意图；

[0026] 图2是本发明测具组件的结构示意图；

[0027] 图3是本发明螺纹校准盘与测具组件配合连接示意图；

[0028] 图4是本发明待测零件与测具组件配合连接示意图；

[0029] 图5是本发明的工艺流程图。

[0030] 图中：1-螺纹校准盘，2-测具组件，3-定量杆，4-主尺，5-副尺，6-测量臂，7-测量螺杆，8-测量轮，9-连接筒，10-防脱螺母，11-锁紧弹簧，12-锁紧螺钉，13-待测零件，101-标准螺纹，102-支撑脚，103-标识线，401-主刻度线，501-副刻度线。

具体实施方式

[0031] 下面进一步描述本发明的技术方案，但要求保护的范围并不局限于所述。

[0032] 如图1、图2所示，本发明提供了一种大螺纹中径测量装置，包括彼此分离放置的螺纹校准盘1和测具组件2，测具组件2包括定量杆3、主尺4、副尺5和至少2个测量臂6、测量螺杆7、测量轮8，螺纹校准盘1上设置有标准螺纹101，定量杆3的一端与主尺4的一端通过连接筒9连接在一起，使定量杆3与主尺4之间的相对距离可沿定量杆3轴向变化，主尺4外周面上设置有沿其轴向分布的主刻度线401，副尺5套合于主尺4外周面上，副尺5外周面上设置有沿其外周面分布的副刻度线501，定量杆3的另一端和主尺4的另一端分别通过螺纹副与测量臂6连接，测量螺杆7的一端与测量臂6固定连接，并且测量螺杆7轴向与测量臂6轴向垂直相交，测量螺杆7的另一端螺接有测量轮8，测量轮8外表面设置有与标准螺纹101相啮合的调校螺纹。

[0033] 采用本发明的技术方案，使用时，只需将两个测量轮分别与待测螺纹相啮合，即可对待测螺纹中径进行测量，其使用方法与普通千分尺的使用方法相同，由于两个测量轮经过与螺纹校准盘上的标准螺纹校准，并使定量杆中心轴线与螺纹校准盘表面上的标识线相重合，大大提高了测量精度和可靠度，另外，测量人员读取数值的方法与普通千分尺相同，便于企业技术人员接受和使用，本发明的测量装置具有结构简单、制造成本低廉，操作方便的优点，便于在各类机械加工企业中广泛推广应用，此外，本发明还提供了相应的大螺纹中径测量方法，采用多次校正取平均值的方法，获得了准确的校正平均值，并通过使测具组件与螺纹校准盘进行校正，使实际测量值与待测螺纹的真实值更接近，实际测量值可靠，大大提高了测量精度。

[0034] 进一步地，螺纹校准盘1底部设置有至少三个支撑脚102。采用本发明的技术方案，通过支撑脚102，使螺纹校准盘1便于水平放置，为提高测量精度奠定了基础。

[0035] 进一步地，螺纹校准盘1的材质是铸铁。采用该技术方案，有利于使螺纹校准盘1便于进行长期保存，有利于延长本发明测量装置的使用寿命。

[0036] 进一步地，螺纹校准盘1表面还设置有至少2对彼此相对对称布置于标准螺纹101中心轴线两侧的标识线103。优选标识线103中至少有2对相互垂直相交。2个测量螺杆7轴向彼此相对平行。通过该2个测量螺杆7之间相对距离的调节，既可对外螺纹进行测量，也可对内螺纹进行测量。

[0037] 进一步地，测量螺杆7的末端还螺接有防脱螺母10，并且使测量轮8位于测量臂6与

防脱螺母10之间。防脱螺母10可防止测量轮8在使用过程中掉落,有利于延长测量装置的使用寿命。

[0038] 进一步地,测具组件2还包括锁紧弹簧11,锁紧弹簧11套合于测量螺杆7之上并位于测量臂6与测量轮8之间或测量轮8与防脱螺母10之间。通过锁紧弹簧11可使测量轮8待测螺纹之啮合更紧密,有利于减小测量误差。

[0039] 进一步地,测具组件2还包括锁紧螺钉12,锁紧螺钉12螺接于连接筒9之上,用于锁定定量杆3与主尺4之间的相对距离。通过锁紧螺钉12,便于测量人员在测量工作完成后方便读取测量数值,其操作方法与普通千分尺的操作方法相同。

[0040] 此外,主刻度线401的分度是1mm,副刻度线501的数量是50条。根据普通千分尺的工作原理,这表明本发明提供的测量装置的精度可以达到0.01mm。

[0041] 此外,如图3、图4、图5所示,本发明还提供了一种使用大螺纹中径测量装置的大螺纹中径测量方法,包括以下步骤:

[0042] 步骤一:提供待测零件13,待测零件13上设置有待测螺纹,根据现行的计量体系预先估计出待测螺纹的中径为D_0;

[0043] 步骤二:根据步骤一中待测螺纹的中径为D_0,选取公称直径D_0的螺纹校准盘1,并选取相应的测具组件2;

[0044] 步骤三:将测具组件2与螺纹校准盘1配合连接,使螺纹校准盘1之上标准螺纹101与测量轮8外表面的调校螺纹相啮合,通过旋合锁紧螺钉12使定量杆3与主尺4之间的相对距离锁定,通过主刻度线401和副刻度线501读取获得校正值D_1;进一步地,在进行步骤三之前,将螺纹校准盘1放置于水平工作台上。进一步地,步骤三中使螺纹校准盘1之上标准螺纹101与测量轮8外表面的调校螺纹相啮合的同时,使定量杆3两端的测量臂6中心轴线分别与螺纹校准盘1表面至少1对标识线103分别对齐。

[0045] 步骤四:水平转动测量组件,使测量轮8外表面的调校螺纹与螺纹校准盘1之上标准螺纹101的不同部位相啮合,重复步骤三i次,其中,i为自然数,通过主刻度线401和副刻度线501读取获得测量值D_i;进一步地,步骤四中重复进行步骤三的次数是螺纹校准盘1表面标识线103线数量的一半。

[0046] 步骤五:通过以下关系式计算获得校正平均值D_X:

[0047] $$D_X=\frac{D_0+D_1+D_2+\cdots D_i}{i+1}。$$

[0048] 步骤六:将测具组件2与待测零件13配合连接,使待测零件13之上待测螺纹与测量轮8外表面的调校螺纹相啮合,通过旋合锁紧螺钉12使定量杆3与主尺4之间的相对距离锁定,通过主刻度线401和副刻度线501读取获得测量值D_n;

[0049] 步骤七:通过以下关系式计算获得该待测螺纹中径实际测量值D:

[0050] $D=D_0+(D_n-D_X)$。

[0051] 采用本发明的技术方案,采用多次校正取平均值的方法,获得了准确的校正平均值,并通过使测具组件与螺纹校准盘进行校正,使实际测量值与待测螺纹的真实值更接近,实际测量值可靠,大大提高了测量精度。

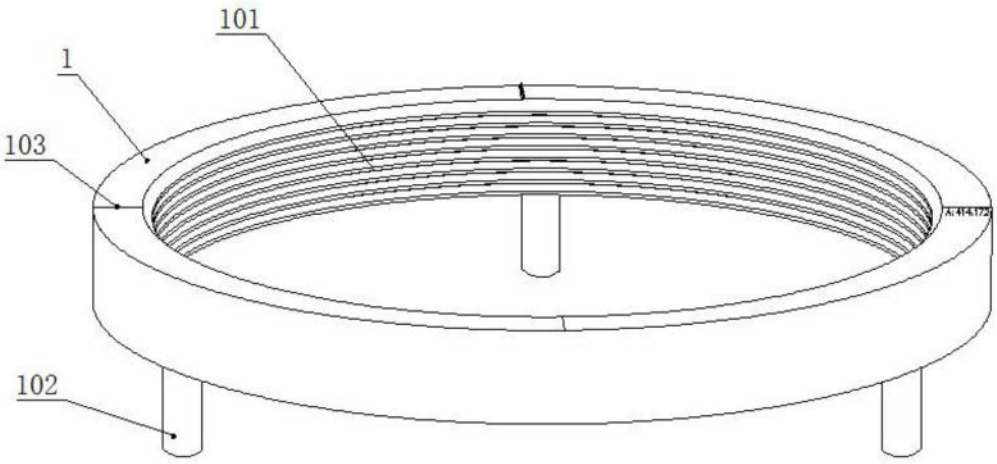

101
1
103
102

图1

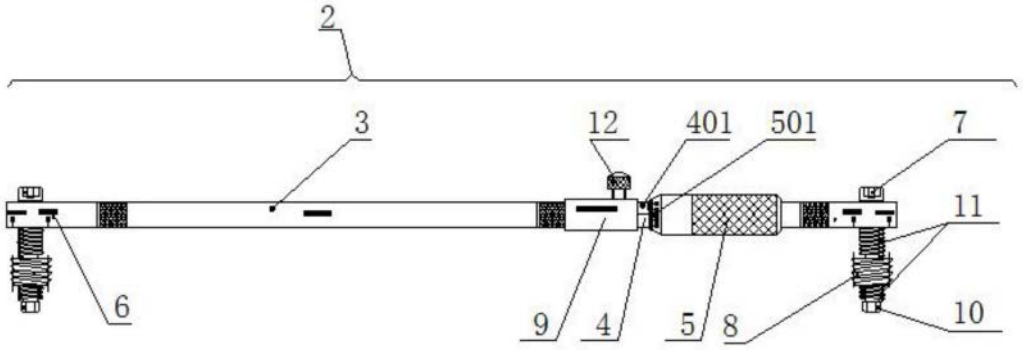

2
3
12
401
501
7
11
6
9
4
5
8
10

图2

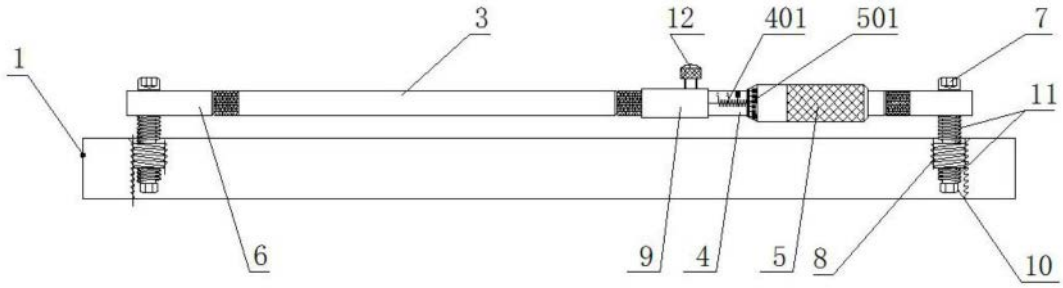

3
12
401
501
7
1
11
6
9
4
5
8
10

图3

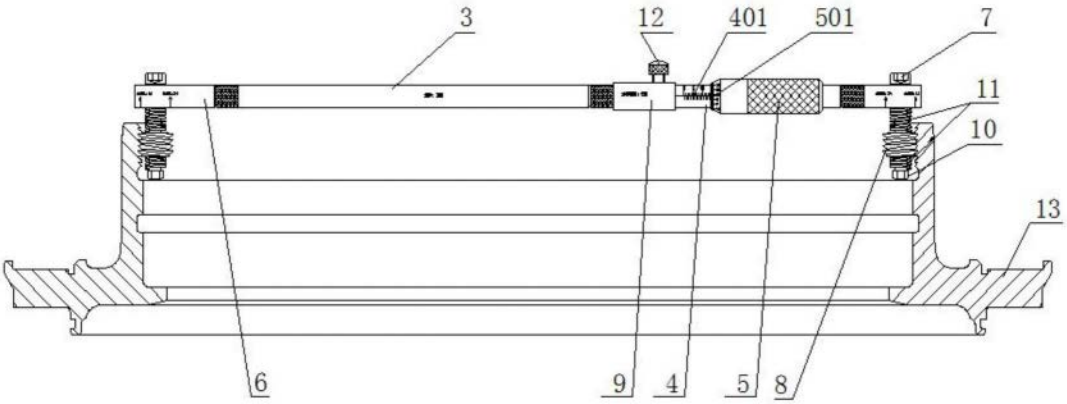

3
12
401
501
7
11
10
13
6
9
4
5
8

图4


提供待测零件
选取相对应的螺纹校准盘和测具组件
测具组件与螺纹校准盘配合连接，获得校正值
多次校正获得校正平均值
测具组件与待测零件配合连接，获得测量值
通过计算获取实际测量值

图5