



(21)申请号 201410788550.4

(22)申请日 2014.12.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104534965 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(73)专利权人 贵州凯星液力传动机械有限公司

地址 563003 贵州省遵义市大连路贵州航
天高新技术产业园(遵义园区)

(72)发明人 胡志宇

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 谷庆红

(51)Int.Cl.

G01B 5/245(2006.01)

(56)对比文件

CN 201302442 Y, 2009.09.02,

CN 103528484 A, 2014.01.22,

CN 203298705 U, 2013.11.20,

CN 201764938 U, 2011.03.16,

CN 203479238 U, 2014.03.12,

US 3859730 A, 1975.01.14,

审查员 彭倩筠

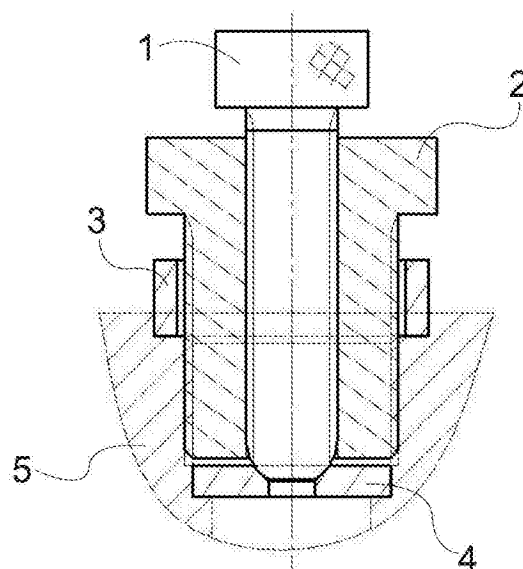
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种内螺纹垂直度检测装置及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种内螺纹垂直度检测装置及其使用方法,该装置包括螺钉、螺纹套、基准块和垫块,螺纹套中心通体开有内螺纹孔C2,螺钉外壁设有外螺纹C1,螺钉通过外螺纹C1插装在螺纹孔C2内,螺纹套为T形且外壁设有与被测工件上内螺纹孔A1相匹配的外螺纹A2,基准块为环形且套接在螺纹套外壁,垫块置于螺纹套底端并与螺纹套之间留有间距。本发明将内螺纹孔与其端面的垂直度转换成螺纹套和基准块两个零件的端面平行度,通过测量螺纹套与基准块之间的间距最大差值即可得出垂直度,有效解决了现有检具无法测量的技术难题,并降低了检测难度,提高了可操作性和经济性。



1. 一种内螺纹垂直度检测装置,其特征在于:包括螺钉(1)、螺纹套(2)、基准块(3)和垫块(4),所述螺纹套(2)中心通体开有内螺纹孔C2,螺钉(1)外壁设有外螺纹C1,螺钉(1)通过外螺纹C1插装在螺纹孔C2内,所述螺纹套(2)为T形且外壁设有与被测工件(5)上内螺纹孔A1相匹配的外螺纹A2,所述基准块(3)为环形且套接在螺纹套(2)外壁,所述垫块(4)置于螺纹套(2)底端并与螺纹套(2)之间留有间距;

所述螺纹套(2)外壁的外螺纹A2为4级公差且与其顶端面E的垂直度 $\leq 0.01\text{mm}$,外螺纹A2尾端面与顶端面E的平行度 $\leq 0.005\text{mm}$,内螺纹C2公差为7级,所述螺纹套(2)的外圆公称直径等于被测工件(5)上台阶孔内径 $\phi D1$;

所述基准块(3)的上下两个端面的平行度 $\leq 0.003\text{mm}$,内孔比螺纹套(2)的外螺纹A2的大径大 $0.3-0.5\text{mm}$,外径 $\phi D2$ 比被测工件的台阶孔 $\phi D1$ 小 $0.05-0.1\text{mm}$;

所述垫块(4)顶端中部开有锥形孔,该锥形孔的角度为 90° ,垫块(4)外圆 $\phi Q2$ 比被测工件(5)的螺纹底孔 $\phi Q1$ 小 $0.5-0.8\text{mm}$;

所述螺钉(1)的前端设有球面SR,外螺纹C1的制造公差为4级,螺钉(1)的头部外圆有滚花;

上述内螺纹垂直度检测装置的使用方法包括以下步骤:

(A) 通过外螺纹C1将螺钉(1)装入螺纹套(2)中部开设的螺纹孔C2内,螺钉(1)末端不超出螺纹套(2)的下端面;

(B) 将垫块(4)放入被测工件(5)上的螺纹孔底端的 $\phi Q1$ 处,再将基准块(3)放入被测工件(5)上的 $\phi D1$ 台阶孔中;

(C) 将螺钉(1)和螺纹套(2)的装配组件通过外螺纹A2旋入被测工件(5)的内螺纹孔中,保证螺纹套(2)底端面与内螺纹孔A1底端面之间留有间隙;

(D) 旋转螺钉(1)使其末端的球头SR插入垫块(4)顶端中部开设的锥形孔内,然后拧紧螺钉(1);

(E) 测量螺纹套(2)与基准块(3)之间的空隙一周,得到一个最大间隙值a和一个最小间隙值b;

(F) 最大间隙值a与最小间隙值b的差值即为被测工件(5)内螺纹孔与其端面的垂直度;

(G) 将步骤(F)中测得的垂直度与标准值相对比确定被测工件(5)是否达标;

所述步骤(A)中螺钉(1)末端面与螺纹套(2)下端面之间的距离为 $0-2\text{mm}$;

所述步骤(C)中螺纹套(2)底端面与内螺纹孔A1底端面之间的间隙距离为 $1-2\text{mm}$;

所述步骤(E)中所采用的测量工具为卡尺或外径千分尺。

一种内螺纹垂直度检测装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工技术领域,具体涉及螺纹孔加工及检测领域,尤其涉及一种内螺纹垂直度检测装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 在机械加工技术领域,经常需要在某个工件上加工出内螺纹孔,如图1所示的工件上加工有内螺纹孔A1,并要求该内螺纹孔A1与其端面的垂直度 ≤ 0.05 ,在通常情况下,使用常规检测方法难于检测内螺纹孔A1与其端面的垂直度,原因主要有三方面,其一是螺纹加工造成累积误差的因素多,其二是螺纹中径公差范围大,批次加工时较难控制其一致性,其三是没有可直接读数的检测装置。在产品的实际加工过程中,此垂直度一般采用相应的加工工艺方法进行保证,即实行过程检验,但加工后的产品无确切数值验证该工艺方法的可靠性,留下质量隐患。

[0003] 现有螺纹孔检测装置难于检测上述工件的内螺纹孔A1与其端面的垂直度,如公布号为CN201302442Y的专利文件便公开了一种螺纹孔垂直度检具,它包括旋转块2、定位螺杆4、内径百分表1,所述旋转块2设有两轴向平行的通孔A5和B6,定位螺杆4上端与通孔A5相配合,定位螺杆4下端设有带锥度的螺纹,内径百分表1的量杆7与通孔B6相配合。旋转块2为圆柱体,通孔A5的轴线与圆柱体轴线重合。旋转块2在通孔B6径向上设有通孔与紧固螺栓3螺纹连接,量杆7通过紧固螺栓3与通孔B6相配合。旋转块2在圆柱体上有一缺口,与紧固螺栓3螺纹连接的通孔设在该缺口上。该方案在进行检测时,旋转旋转块2使其上安装的内径百分表1随之旋转,量杆7末端的测头8与被测螺纹孔端面相抵,旋转量杆7,测头8即可实时测量垂直度并通过百分表1实时显示。但该方案在检测过程中,测头8的高度是固定的,若螺纹孔的垂直度误差较大时,测头8末端不会与螺纹孔端面接触,导致测量精度下降,会出现误测的情况,出现次品;且在测量时,测头8末端会接触螺纹孔端面,若测头8末端与螺纹孔端面距离较小时,测头8与该端面为硬性接触,会划伤工件表面形成瑕疵;此外,测头8若经常与工件被测螺纹孔端面接触,容易导致测头8发生磨损,导致检测精度下降并缩短了检具的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种内螺纹垂直度检测装置及其使用方法,以解决现有技术中存在的检测精度低、误测频率大、工件容易被划伤、检具易磨损以及使用寿命短的问题。

[0005] 本发明是通过如下技术方案予以实现的:

[0006] 一种内螺纹垂直度检测装置,包括螺钉、螺纹套、基准块和垫块,所述螺纹套中心通体开有内螺纹孔C2,螺钉外壁设有外螺纹C1,螺钉通过外螺纹C1插装在螺纹孔C2内,所述螺纹套为T形且外壁设有与被测工件上内螺纹孔A1相匹配的外螺纹A2,所述基准块为环形且套接在螺纹套外壁,所述垫块置于螺纹套底端并与螺纹套之间留有间距。

[0007] 所述螺纹套外壁的外螺纹A2为4级公差且与其顶端面E的垂直度 $\leq 0.01\text{mm}$,外螺纹

A2尾端面与顶端面E的平行度 $\leq 0.005\text{mm}$,内螺纹C2公差为7级,所述螺纹套的外圆公称直径等于被测工件上台阶孔内径 $\Phi D1$ 。

[0008] 所述基准块的上下两个端面的平行度 $\leq 0.003\text{mm}$,内孔比螺纹套的外螺纹A2的大径大 $0.3-0.5\text{mm}$,外径 $\Phi D2$ 比被测工件的台阶孔 $\Phi D1$ 小 $0.05-0.1\text{mm}$ 。

[0009] 所述垫块顶端中部开有锥形孔,该锥形孔的角度为 90° ,垫块外圆 $\Phi Q2$ 比被测工件的螺纹底孔 $\Phi Q1$ 小 $0.5-0.8\text{mm}$ 。

[0010] 所述螺钉的前端设有球面SR,外螺纹C1的制造公差为4级,螺钉的头部外圆有滚花。

[0011] 上述内螺纹垂直度检测装置的使用方法,该方法包括以下步骤:

[0012] (A) 通过外螺纹C1将螺钉装入螺纹套中部开设的螺纹孔C2内,螺钉末端不超出螺纹套的下端面;

[0013] (B) 将垫块放入被测工件上的螺纹孔底端的 $\Phi Q1$ 处,再将基准块放入被测工件上的 $\Phi D1$ 台阶孔中;

[0014] (C) 将螺钉和螺纹套的装配组件通过外螺纹A2旋入被测工件的内螺纹孔中,保证螺纹套底端面与内螺纹孔A1底端面之间留有间隙;

[0015] (D) 旋转螺钉使其末端的球头SR插入垫块顶端中部开设的锥形孔内,然后拧紧螺钉;

[0016] (E) 测量螺纹套与基准块之间的空隙一周,得到一个最大间隙值a和一个最小间隙值b;

[0017] (F) 最大间隙值a与最小间隙值b的差值即为被测工件内螺纹孔与其端面的垂直度;

[0018] (G) 将步骤(F)中测得的垂直度与标准值相对比确定被测工件是否达标。

[0019] 所述步骤(A)中螺钉末端面与螺纹套下端面之间的距离为 $0-2\text{mm}$ 。

[0020] 所述步骤(C)中螺纹套底端面与内螺纹孔A1底端面之间的间隙距离为 $1-2\text{mm}$ 。

[0021] 所述步骤(E)中所采用的测量工具为卡尺或外径千分尺。

[0022] 本发明的有益效果是:

[0023] 与现有技术相比,本发明提供的内螺纹垂直度检测装置及其使用方法,通过将内螺纹孔与其端面的垂直度转换成螺纹套和基准块两个零件的端面平行度,然后通过测量螺纹套与基准块之间的间距最大差值即可得出垂直度,有效解决了现有检具无法测量的技术难题,并降低了检测难度,提高了可操作性和经济性。

附图说明

[0024] 图1是待测工件结构示意图;

[0025] 图2本发明的结构示意图;

[0026] 图3是本发明中螺钉结构示意图;

[0027] 图4是本发明中螺纹套的主视图;

[0028] 图5是图4的A-A剖视图;

[0029] 图6是本发明中基准块的剖视图;

[0030] 图7是本发明中垫块的剖视图;

[0031] 图中:1-螺钉,2-螺纹套,3-基准块,4-垫块,5-工件。

具体实施方式

[0032] 以下结合附图及实施例对本发明的技术方案作进一步说明,但所要求的保护范围并不局限于所述;

[0033] 如图1-7所示,本发明提供的内螺纹垂直度检测装置,它包括螺钉1、螺纹套2、基准块3和垫块4,所述螺纹套2中心通体开有内螺纹孔C2,螺钉1外壁设有外螺纹C1,螺钉1通过外螺纹C1插装在螺纹孔C2内,所述螺纹套2为T形且外壁设有与被测工件5上内螺纹孔A1相匹配的外螺纹A2,所述基准块3为环形且套接在螺纹套2外壁,所述垫块4置于螺纹套2底端并与螺纹套2之间留有间距。

[0034] 如图4-5所示,所述螺纹套2外壁的外螺纹A2为4级公差且与其顶端面E的垂直度 $\leq 0.01\text{mm}$,外螺纹A2尾端面与顶端面E的平行度 $\leq 0.005\text{mm}$,内螺纹C2公差为7级,所述螺纹套2的外圆公称直径等于被测工件5上台阶孔内径 $\phi D1$ 。加工材料选用2Cr13并进行HRC33~35的淬火处理。

[0035] 如图6所示,所述基准块3的上下两个端面的平行度 $\leq 0.003\text{mm}$,内孔比螺纹套2的外螺纹A2的大径大0.3-0.5mm,外径 $\phi D2$ 比被测工件的台阶孔 $\phi D1$ 小0.05-0.1mm。加工材料选用2Cr13并进行HRC33~35的淬火处理。

[0036] 如图7所示,所述垫块4顶端中部开有锥形孔,该锥形孔的角度为 90° ,垫块4外圆 $\phi Q2$ 比被测工件5的螺纹底孔 $\phi Q1$ 小0.5-0.8mm。加工材料选用中碳钢并进行HRC28~32的淬火处理和表面镀厚度为0.004~0.007mm的铬。

[0037] 如图3所示,所述螺钉1的前端设有球面SR,外螺纹C1的制造公差为4级,螺钉1的头部外圆有滚花;加工材料选用中碳钢并进行HRC33-35淬火处理和表面镀厚度为0.004-0.007mm的镍。

[0038] 上述内螺纹垂直度检测装置中各零件加工方法如下:

[0039] 螺钉1的螺纹C1及球头SR在热处理后再采用精密数控车进行加工。螺纹套2的顶端基准面E、螺纹C2、螺纹A2及其端面需在热处理后再采用精密数控车进行加工。基准块3的两端面需在热处理后再进行平面精密磨削加工。垫块4的90度锥面及下端面需在热处理后再进行精车磨削加工。研修基准块3的两端面和螺纹套2的A2螺纹端面,减小螺纹套2和基准块3之间的空隙的累积误差。

[0040] 实施例1:

[0041] 检测时,通过外螺纹C1将螺钉1装入螺纹套2中部开设的螺纹孔C2内,螺钉1末端不超出螺纹套2的下端面,螺钉1末端面与螺纹套2下端面之间的距离为0mm,即螺钉1末端面与螺纹套2下端面齐平;将垫块4放入被测工件5上的螺纹孔A1底端的 $\phi Q1$ 处,再将基准块3放入被测工件5上的 $\phi D1$ 台阶孔中;将螺钉1和螺纹套2的装配组件通过外螺纹A2旋入被测工件5的内螺纹孔中,保证螺纹套2底端面与内螺纹孔A1底端面之间留有1mm的间隙;旋转螺钉1使其末端的球头SR插入垫块4顶端中部开设的锥形孔内,然后拧紧螺钉1;用卡尺或外径千分尺测量螺纹套2与基准块3之间的空隙一周,得到一个最大间隙值a和一个最小间隙值b;最大间隙值a与最小间隙值b的差值即为被测工件内螺纹孔与其端面的垂直度;将测得的垂

直度与标准值相对比确定被测工件是否达标。检测完成后,拧松螺钉1,再旋出螺钉1和螺纹套2的组件,最后取出基准块3和垫块4即可。

[0042] 实施例2:

[0043] 检测时,通过外螺纹C1将螺钉1装入螺纹套2中部开设的螺纹孔C2内,螺钉1末端不超出螺纹套2的下端面,螺钉1末端面与螺纹套2下端面之间的距离为2mm;将垫块4放入被测工件5上的螺纹孔A1底端的 $\phi Q1$ 处,再将基准块3放入被测工件5上的 $\phi D1$ 台阶孔中;将螺钉1和螺纹套2的装配组件通过外螺纹A2旋入被测工件5的内螺纹孔中,保证螺纹套2底端面与内螺纹孔A1底端面之间留有2mm的间隙;旋转螺钉1使其末端的球头SR插入垫块4顶端中部开设的锥形孔内,然后拧紧螺钉1;用卡尺或外径千分尺测量螺纹套2与基准块3之间的空隙一周,得到一个最大间隙值a和一个最小间隙值b;最大间隙值a与最小间隙值b的差值即为被测工件内螺纹孔与其端面的垂直度;将测得的垂直度与标准值相对比确定被测工件是否达标。检测完成后,拧松螺钉1,再旋出螺钉1和螺纹套2的组件,最后取出基准块3和垫块4即可。

[0044] 实施例3:

[0045] 检测时,通过外螺纹C1将螺钉1装入螺纹套2中部开设的螺纹孔C2内,螺钉1末端不超出螺纹套2的下端面,螺钉1末端面与螺纹套2下端面之间的距离为1mm;将垫块4放入被测工件5上的螺纹孔A1底端的 $\phi Q1$ 处,再将基准块3放入被测工件5上的 $\phi D1$ 台阶孔中;将螺钉1和螺纹套2的装配组件通过外螺纹A2旋入被测工件5的内螺纹孔中,保证螺纹套2底端面与内螺纹孔A1底端面之间留有1.5mm的间隙;旋转螺钉1使其末端的球头SR插入垫块4顶端中部开设的锥形孔内,然后拧紧螺钉1;用卡尺或外径千分尺测量螺纹套2与基准块3之间的空隙一周,得到一个最大间隙值a和一个最小间隙值b;最大间隙值a与最小间隙值b的差值即为被测工件内螺纹孔与其端面的垂直度;将测得的垂直度与标准值相对比确定被测工件是否达标。检测完成后,拧松螺钉1,再旋出螺钉1和螺纹套2的组件,最后取出基准块3和垫块4即可。

[0046] 实施例4:

[0047] 检测时,通过外螺纹C1将螺钉1装入螺纹套2中部开设的螺纹孔C2内,螺钉1末端不超出螺纹套2的下端面,螺钉1末端面与螺纹套2下端面之间的距离为1.5mm;将垫块4放入被测工件5上的螺纹孔A1底端的 $\phi Q1$ 处,再将基准块3放入被测工件5上的 $\phi D1$ 台阶孔中;将螺钉1和螺纹套2的装配组件通过外螺纹A2旋入被测工件5的内螺纹孔中,保证螺纹套2底端面与内螺纹孔A1底端面之间留有1.8mm的间隙;旋转螺钉1使其末端的球头SR插入垫块4顶端中部开设的锥形孔内,然后拧紧螺钉1;用卡尺或外径千分尺测量螺纹套2与基准块3之间的空隙一周,得到一个最大间隙值a和一个最小间隙值b;最大间隙值a与最小间隙值b的差值即为被测工件内螺纹孔与其端面的垂直度;将测得的垂直度与标准值相对比确定被测工件是否达标。检测完成后,拧松螺钉1,再旋出螺钉1和螺纹套2的组件,最后取出基准块3和垫块4即可。

[0048] 上述实施例仅为本发明的几个较佳实施例,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的技术方案基础上所作出的变形、修饰或等同替换等,均应落入本发明的保护范围。

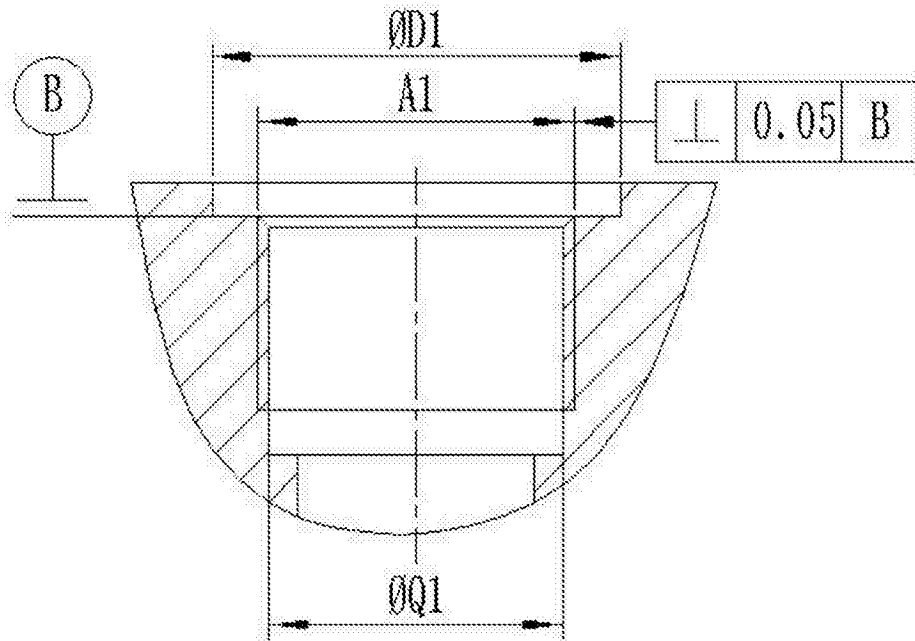


图1

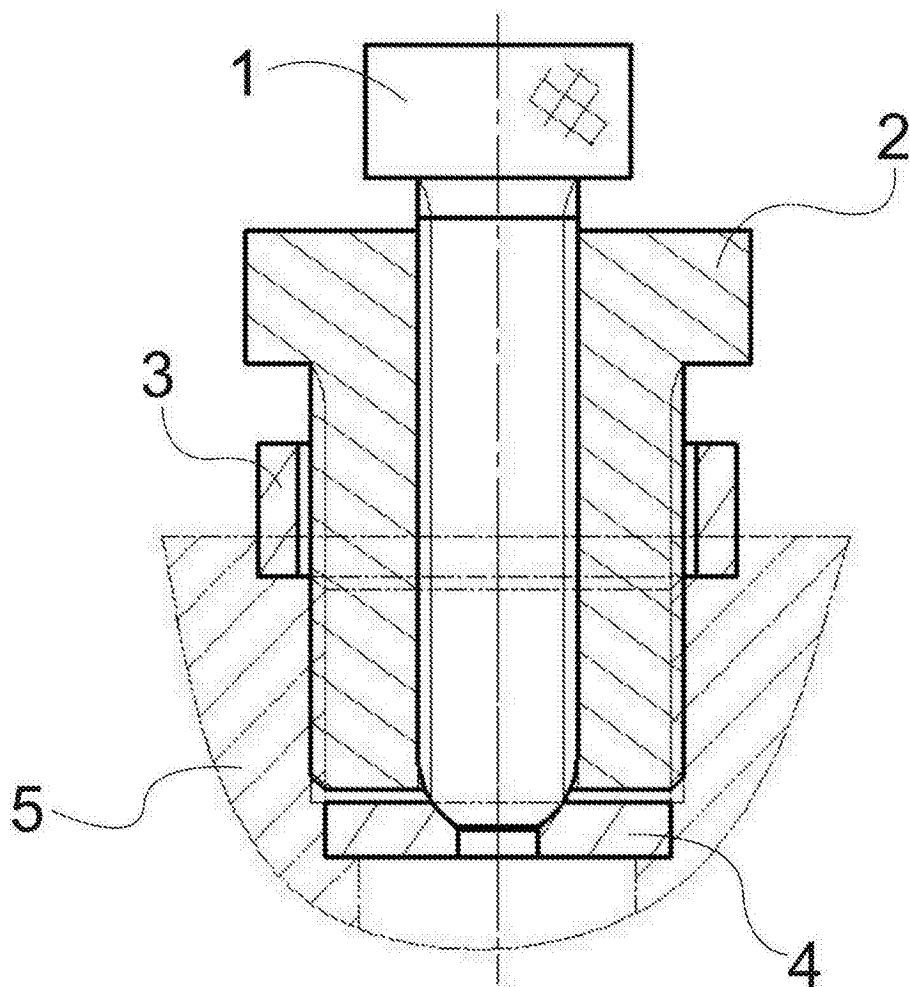


图2



图3

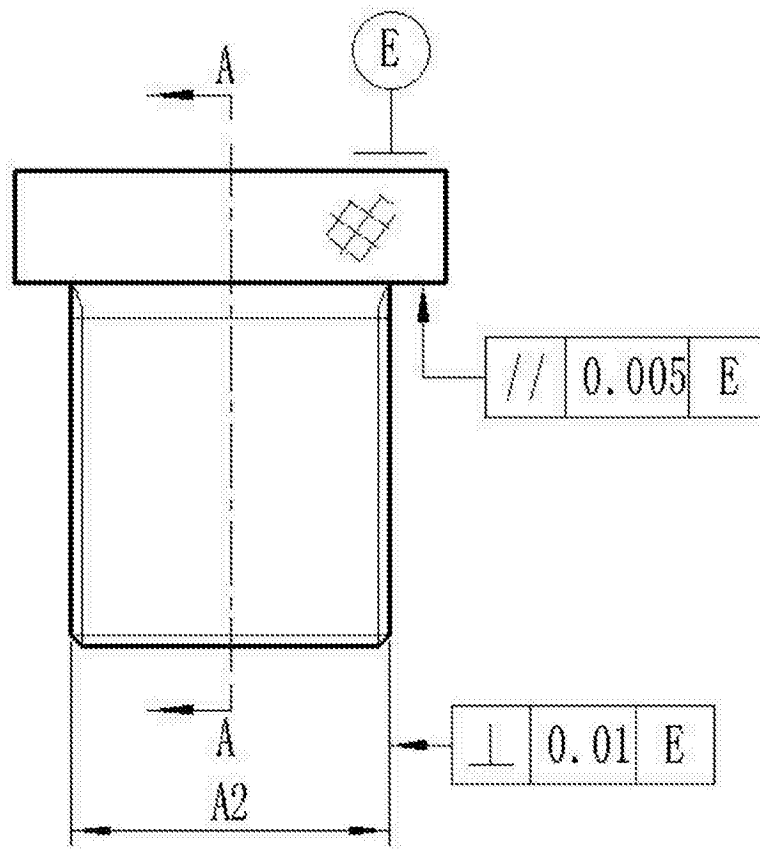


图4

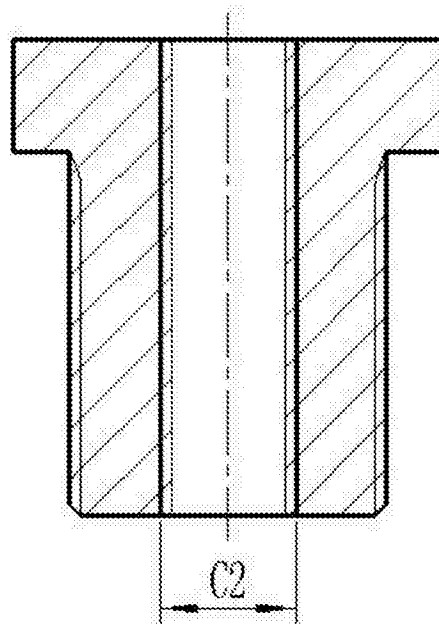


图5

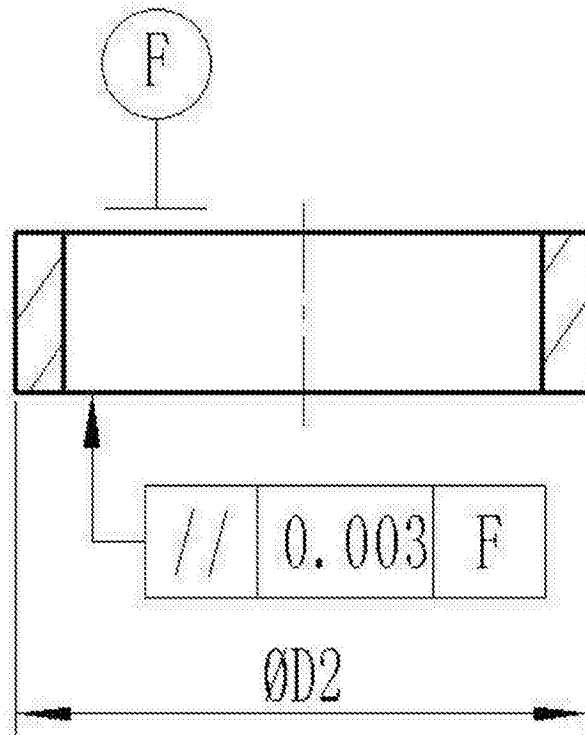


图6

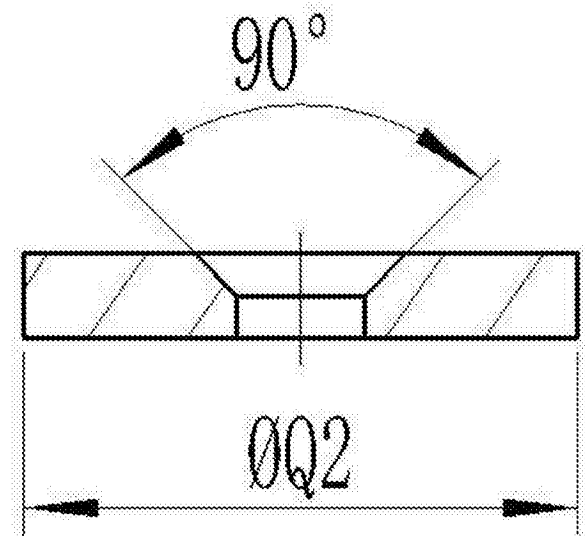


图7