



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102927954 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201210466068. X

(22) 申请日 2012. 11. 16

(73) 专利权人 余姚市博明威机械厂(普通合伙)

地址 315402 浙江省宁波市余姚市南滨江路
姚江怡景花园 6 栋 2 单元 1602 室

(72) 发明人 陆雪松 王莹 薛芑 王攀
施慧慧

(74) 专利代理机构 余姚德盛专利代理事务所
(普通合伙) 33239

代理人 胡小永

(51) Int. Cl.

G01B 21/14(2006. 01)

审查员 胡婷

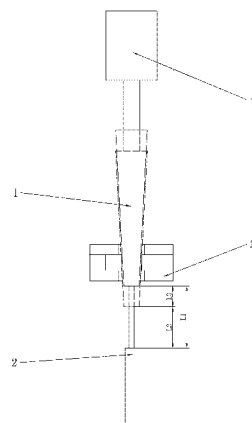
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

孔径公差测量的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种孔径公差精密的方法及其装置。本发明公开了一种孔径公差测量的方法,其中,包括以下步骤:(1)通过零位基准孔和锥形测量头设定零位移点,设定零位移点的位移值为 L_1 ;(2)移动测量头,使测量头插入到被测孔内并与被测孔接触,通过测量探头测得测量头的位移值为 L_2 ;(3)计算测量头的相对位移值,即: $L_3=L_2-L_1$,其中, L_3 为测量头相对零位基准孔的相对位移值;计算被测孔孔径的公差值,即: $\alpha=L_3 \times K$,其中, α 为公差值, K 为测量头的锥度,以及与上述方法相对的装置。计算方法简便,能够快速的计算出被测孔的公差,计算精度达微米级;通过简单的装置实现精密测量目的,机械机构稳定,提高了测量的准确度,降低成本。



1. 一种孔径公差测量的方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 通过零位基准孔和锥形测量头设定零位移点,设定零位移点的位移值为 L_1 ;

(2) 移动测量头,使测量头插入到被测孔内并与被测孔接触,通过测量探头测得测量头的位移值为 L_2 ;

(3) 计算测量头的相对位移值,即: $L_3 = L_2 - L_1$,其中, L_3 为测量头相对零位基准孔的相对位移值;

(4) 计算被测孔孔径的公差值,即: $\alpha = L_3 \times K$,其中, α 为公差值, K 为测量头的锥度。

2. 根据权利要求 1 所述的孔径公差测量的方法,其特征在于:所述公差值的正负为正公差及负公差。

孔径公差测量的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种孔径公差测量的方法及其装置,尤其是精密微米级的测量。

背景技术

[0002] 目前精密测量孔径的技术通常都是由微米级的测量探头加上非常精密稳定的机械测量结构多次测量来完成,由于微米级测量探头动辄上万的成本和对机械结构的超高要求,目前的测量成本非常高,而且受制于机械结构还不稳定,测量也不是很准确。

发明内容

[0003] 一、要解决的技术问题

[0004] 本发明的目的是针对现有技术所存在的上述问题,特提供一种极大节省了成本,提高了可靠性的孔径公差精密的方法及其装置。

[0005] 二、技术方案

[0006] 为解决上述技术问题,本发明孔径公差测量的方法,其中,包括以下步骤:

[0007] (1) 通过零位基准孔和锥形测量头设定零位移点,设定零位移点的位移值为 L_1 ;

[0008] (2) 移动测量头,使测量头插入到被测孔内并与被测孔接触,通过测量探头测得测量头的位移值为 L_2 ;

[0009] (3) 计算测量头的相对位移值,即: $L_3 = L_2 - L_1$, 其中, L_3 为测量头相对零位基准孔的相对位移值;

[0010] 计算被测孔孔径的变化公差值,即: $\alpha = L_3 \times K$, 其中, α 为公差值, K 为测量头的锥度。

[0011] 作为优化,上述公差值的正负为正公差及负公差。

[0012] 作为优化,上述被测孔为椭圆孔,通过移动测量头对椭圆孔进行十字测量,测得测量头的位移值分别为 L_2' 和 L_2'' ;

[0013] 计算测量头的相对位移值,即: $L_3' = L_2' - L_1$; $L_3'' = L_2'' - L_1$, 其中, L_3' 和 L_3'' 为测量头两次位移计算所得的相对位移值;

[0014] 分别计算椭圆孔孔径的公差值,即: $\alpha' = L_3' \times K$, $\alpha'' = L_3'' \times K$, $\alpha_1 = \alpha' - \alpha''$, 上述 α' 为椭圆孔直径一所得的公差值, α'' 为椭圆孔直径二所得的公差值, α_1 为椭圆孔的公差值。

[0015] 一种孔径公差测量装置,其中,包括一用于固定安装被测物的定位板,该定位板上开有通孔,上述定位板一侧设有垂直于定位板并与通孔同轴对应的锥形测量头,上述定位板的另一侧设有与测量头相对应的测量探头,上述测量头的一端抵在测量探头上,上述测量头一端与推动机构连接。

[0016] 作为优化,上述推动机构连接与测量头的连接处设有旋转装置,上述测量头通过旋转装置与推动机构连接相连。如此设计,可通过旋转装置控制十字测量。

[0017] 作为优化,上述定位板大体呈“U”形,上述定位板由上板、下板及连接板组成,上板

与下板固接在连接板上,上述上板与下板平行设置,上述上板与下板设有同轴对应的通孔。

[0018] 三、本发明的有益效果

[0019] 计算方法简便,能够快速计算出被测孔的公差,计算精度达到微米级;通过简单的装置和一般精度的测量探头实现精密测量的目的,机械机构稳定,重复精度高,提高了测量的准确度,从而达到降低成本。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明孔径公差测量装置实施例一的使用状态示意图;

[0021] 图 2 是本发明孔径公差测量装置的立体结构示意图;

[0022] 图 3 是本发明孔径公差测量装置实施例二的使用状态示意图;

[0023] 图 4 是实施例二测量头的立体结构示意图。

[0024] 图中,1 为测量头,2 为测量探头,3 为定位板,4 为推动机构,5 为旋转装置。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明孔径公差测量的方法及其装置作进一步说明:

[0026] 实施方式一:如图 1 和 2 所示,本发明孔径公差测量的方法,其中,包括以下步骤:

[0027] (1) 通过零位基准孔和锥形测量头设定零位移点,设定零位移点的位移值为 L_1 ;

[0028] (2) 移动测量头 1,使测量头 1 插入到被测孔内并与被测孔接触,通过测量探头 2 测得测量头 1 的位移值为 L_2 ;

[0029] (3) 计算测量头 1 的相对零位基准孔的位移值,即: $L_3 = L_2 - L_1$,其中, L_3 为测量头 1 相对零位基准孔的相对位移值;

[0030] 计算被测孔孔径的变化公差值,即: $\alpha = L_3 \times K$,其中, α 为公差值, K 为测量头 1 的锥度。

[0031] 上述公差值的正负为正公差及负公差。

[0032] 实例:本实例被测孔为圆孔,假设测量头 1 大端的直径为 10.03mm,小端直径为 9.97mm,总长 120mm,那么锥度就是 $K=1:2000$;设定测量头 1 的零位移点 $L_1=0$,而测量探头 2 测得测量头 1 的位移值 $L_2=1\text{mm}$,那么就代表被测孔的孔径的公差值 α 为 0.5um,也就是说,被测孔的正公差为 0.5um,负公差为 -0.5um。可以看出用重复精度 1mm 的测量探头 2 就完全可以准确的测出 0.5um 的公差。

[0033] 本实施例测量探头 2 采用一般普通的测量探头 2,主要目的在于完成测量目的,同时,降低成本。

[0034] 而上述计算被测孔的方法通过孔径公差测量装置来完成。

[0035] 上述孔径公差测量装置包括一用于固定安装被测物的定位板 3,该定位板 3 上开有通孔,定位板 3 用于固定安装被测工件,而被测工件上的被测孔与通孔同轴对应,上述通孔的直径大于被测孔的直径。

[0036] 上述定位板 3 大体呈“U”形,上述定位板 3 由上板、下板及连接板组成,上板与下板固接在连接板上,上述上板与下板平行设置,上述上板与下板设有同轴对应的通孔。

[0037] 上述定位板 3 一侧设有垂直于定位板 3 并与通孔同轴对应的锥形测量头 1,该测量头 1 的小端朝向安装于定位板 3 的被测孔;上述定位板 3 的另一侧设有与测量头 1 相对应

的测量探头 2, 上述测量头 1 的一端抵在测量探头 2 上, 用来测量测量头 1 的实际位移, 并将测量头 1 的实际位移数值通过控制装置记录下来。

[0038] 上述测量头 1 一端与推动机构连接, 上述推动机构是一种能够推动测量头 1 以一定推力直线位移的推动机构, 例如: 气缸、丝杠传动机构或者伺服电机驱动齿轮齿条机构甚至重力配合弹簧等。

[0039] 上述测量头 1 采用硬质耐磨材料制成, 以保证其具有良好的使用寿命, 例如氮化硅陶瓷、钨钢等。当测量头 1 在接触被测孔径时要避免碰撞, 要缓慢接触, 可以适当增加弹性装置以增加寿命。

[0040] 实施方式二: 本实施例与实施方式一基本相通, 所不同的是, 本实施例被测孔为椭圆孔, 通过移动测量头 1 对椭圆孔进行十字测量, 测得测量头 1 的位移值分别为 L_2' 和 L_2'' ; 计算测量头 1 的相对位移值, 即: $L_3' = L_2' - L_1$; $L_3'' = L_2'' - L_1$, 其中, L_3' 和 L_3'' 为测量头 1 两次位移计算所得的相对位移值; 分别计算椭圆孔孔径的公差值, 即: $\alpha' = L_3' \times K$, $\alpha'' = L_3'' \times K$, $\alpha_1 = \alpha' - \alpha''$, 上述 α' 为椭圆孔直径一所得的公差值, 即, 椭圆孔较长直径的公差, α'' 为椭圆孔直径二所得的公差值, 即, 椭圆孔较短直径的公差, α_1 为椭圆孔的公差值。

[0041] 上述十字测量是分别对椭圆的较长直径和较短直径进行测量, 其测量方式与实施方式一相同。由于测量头 1 的锥度 K 是可知的, 设定测量头 1 的零位移点 L_1 , 然后通过测量探头 2 分别测量出 L_2' 和 L_2'' 的值, 再根据上述算法, 求得 L_3' 和 L_3'' 的值, 最后根据上述公式计算出 α_1 的数值。

[0042] 如图 3 和 4 所示, 本实施例孔径公差测量装置与实施方式一也基本相通, 所不同的是上述推动机构连接与测量头 1 的连接处设有旋转装置 4, 上述测量头 1 通过旋转装置 4 与推动机构连接相连。上述旋转装置 4 为一固定在推动机构上并驱动测量头 1 旋转的旋转气缸。当测量头 1 对椭圆孔的较长直径测量完成后, 推动机构将测量头 1 拉出离开被测孔, 然后, 旋转气缸将测量头 1 旋转 90° , 继续对椭圆孔的较短直径进行测量。

[0043] 本实施例测量头 1 径向两侧设有相互平行的平面, 如此设计, 便于对椭圆孔进行测量。

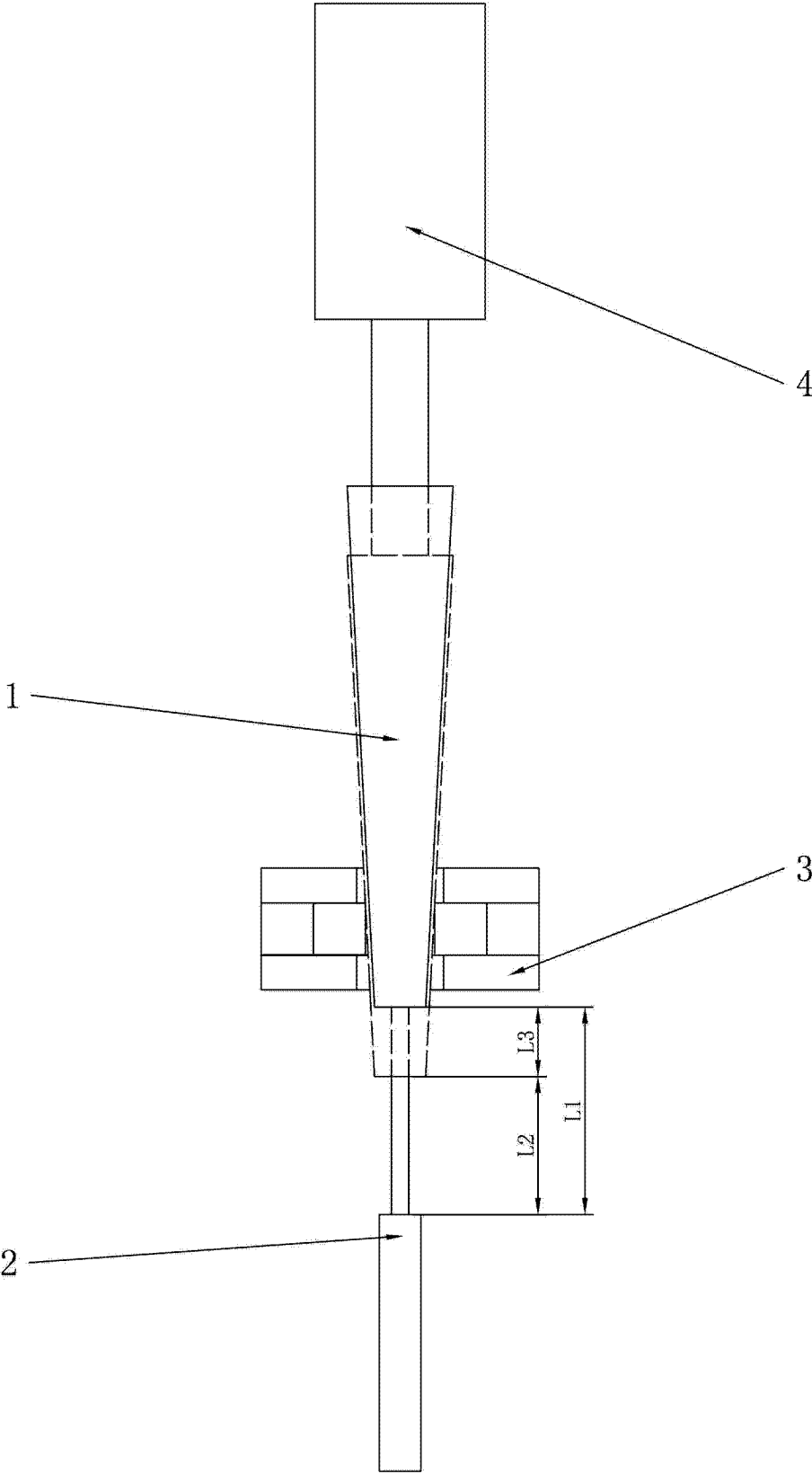


图 1

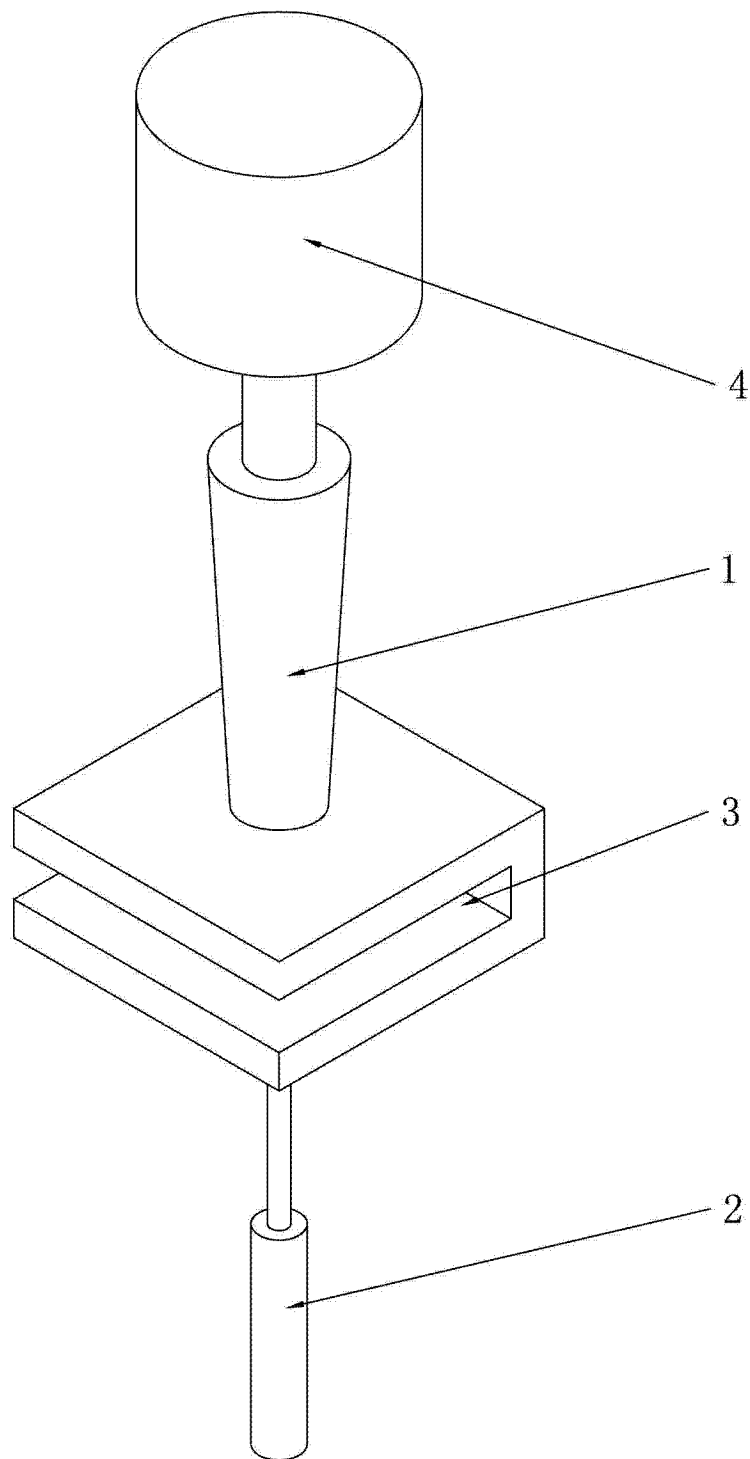


图 2

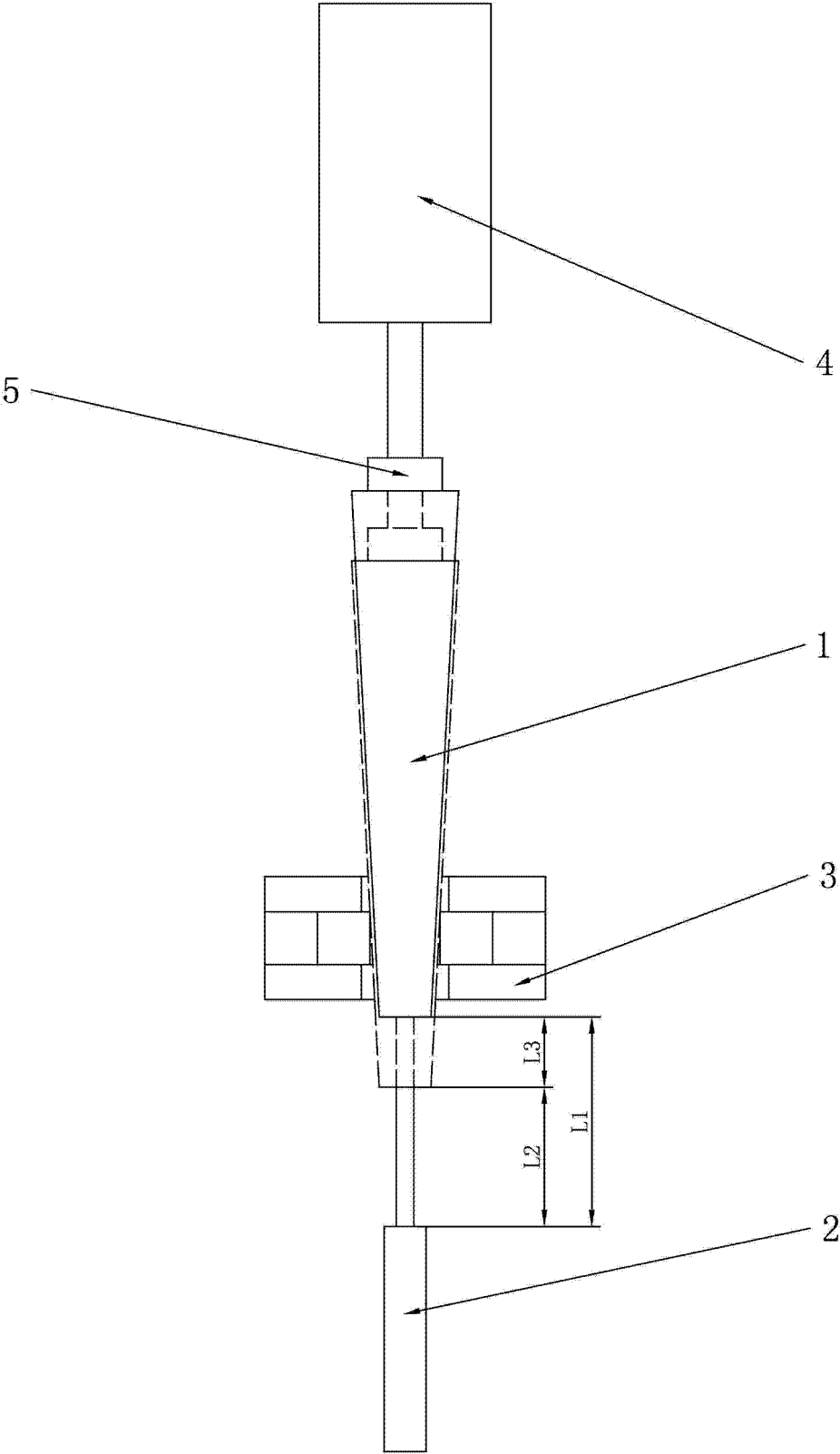


图 3

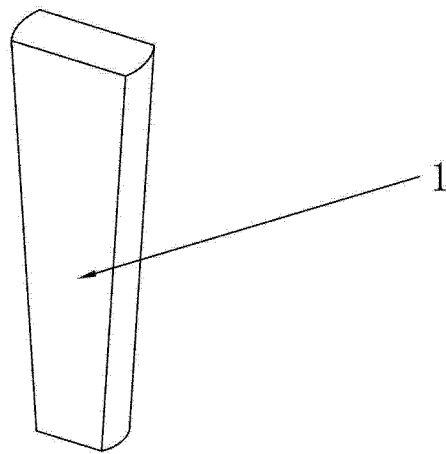


图 4