



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105783652 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201610294255.2

(22)申请日 2016.05.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105783652 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(73)专利权人 江南工业集团有限公司

地址 411207 湖南省湘潭市雨湖区楠竹山镇

(72)发明人 杨亚强 王敏辉 王海云 廖敏昱

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 马强

(51)Int.Cl.

G01B 5/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 204154239 U,2015.02.11,

CN 203561320 U,2014.04.23,

CN 202709959 U,2013.01.30,

SU 1684586 A1,1991.10.15,

CN 205561719 U,2016.09.07,

审查员 古玖旺

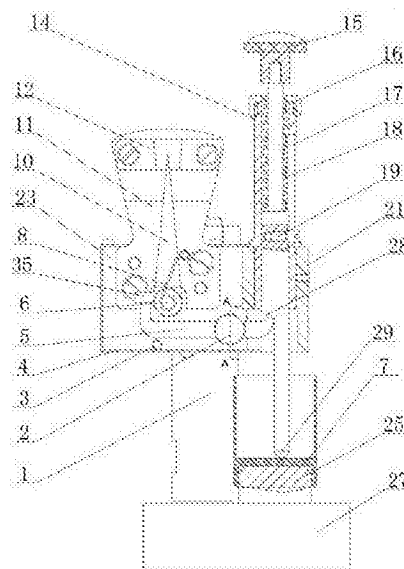
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

一种孔内隔板厚度测量装置

(57)摘要

本发明公开了一种孔内隔板厚度测量装置,一种孔内隔板厚度测量装置,包括底座、与被测隔板的顶面相接触的测量杆和位于底座上的顶面为平面的定位柱,定位柱的顶面与被测隔板的底面相接触,底座上竖直设有立柱,立柱的上端设有支板,支板具有平整的支板端面,所述支板端面与测量杆平行,以及与该支板端面相邻的突出部,突出部上有竖直通孔,测量杆穿过竖直通孔;包括支板端面上的位移指示机构、传递并放大测量杆和定位柱之间的高度落差的位移传递及放大机构,位移传递及放大机构的输入端与测量杆相接,位移传递及放大机构的输出端与位移指示机构相接。本发明结构简单,测量准确可靠,操作方便,制造成本低,便于移动,应用范围广,适应性强。



1. 一种孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,包括底座(27)、与被测隔板的顶面相接触的测量杆(17)和位于底座(27)上的顶面为平面的定位柱(25),所述测量杆(17)为偏心轴,所述测量杆(17)中段的半径大于上下两段的半径,所述测量杆(17)中段的底面为表面平整且与地面平行的偏心轴起始面(28),所述测量杆(17)的底端为外表面呈球面的量杆测头(29);所述测量杆(17)可竖直升降,所述定位柱(25)的顶面与被测隔板的底面相接触,所述底座(27)上竖直设有立柱(1),所述立柱(1)的上端设有支板(23),所述支板(23)具有平整的支板端面(26),所述支板端面(26)与测量杆(17)平行,以及与该支板端面(26)相邻的突出部(21),所述突出部(21)上设有竖直通孔(22),所述测量杆(17)穿过所述竖直通孔(22),所述定位柱(25)位于竖直通孔(22)下方;还包括支板端面(26)上的位移指示机构、传递并放大测量杆和定位柱之间的高度落差的位移传递及放大机构,所述位移传递及放大机构的输入端与测量杆(17)相接,所述位移传递及放大机构的输出端与位移指示机构相接;所述位移传递及放大机构包括设于所述支板端面(26)上的杠杆(5);所述位移指示机构包括设于所述支板端面(26)上的指示板(11)和指针(10),以及设于所述指示板(11)正面上段的刻线板(12),所述杠杆(5)通过第一芯轴(2)与支板端面(26)相连,所述第一芯轴(2)和杠杆(5)上的孔之间为间隙配合,所述第一芯轴(2)将杠杆(5)分为长臂部(33)和短臂部(34),所述长臂部(33)的长度大于短臂部(34)的长度;所述指针(10)的下端通过第二芯轴(6)与支板端面(26)相连,指针(10)的上端指向刻线板(12),所述第二芯轴(6)和指针(10)上的孔之间为间隙配合,所述指针(10)的下端具有指针凸起臂(35),所述指针凸起臂(35)与测量杆(17)分位于第一芯轴(2)的两侧,所述指针凸起臂(35)的底面为平面且与指针(10)中心线垂直;所述长臂部(33)的端部设有可与所述指针凸起臂(35)的底面相接触的长臂测量头(32),所述短臂部(34)的端部设有可与所述偏心轴起始面(28)相接触的短臂测量头(31),所述长臂测量头(32)和短臂测量头(31)均与杠杆(5)垂直,长臂测量头(32)和短臂测量头(31)的上表面为球面;所述测量杆(17)的顶端设有手柄(15)。

2. 如权利要求1所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,包括定位套筒(14),所述定位套筒(14)的下段套在所述竖直通孔(22)内,所述测量杆(17)穿过所述定位套筒(14)。

3. 如权利要求2所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,所述测量杆(17)上还套有压盖(16),所述压盖(16)与所述定位套筒(14)的顶端螺纹连接。

4. 如权利要求3所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,所述定位套筒(14)内还设有套在测量杆(17)上段的预紧弹簧(18),所述压盖(16)压在预紧弹簧(18)的顶端。

5. 如权利要求2所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,所述指示板(11)上设有防止长臂部(33)向下掉落的限位部(3)。

6. 如权利要求2所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,还包括拨簧(8),所述拨簧(8)的一个角与第二芯轴(6)相连,拨簧(8)的另一个角挂在指针(10)上。

7. 如权利要求2所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,所述第一芯轴(2)上还套有位于支板端面(26)和杠杆(5)之间的支撑套(9)。

8. 如权利要求2所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,所述突出部(21)上设有用于容纳短臂部(34)的缺口(20)。

9. 如权利要求2所述的孔内隔板厚度测量装置,其特征在于,还包括限位螺钉(19),所述定位套筒(14)上竖直开有导向槽(24),所述限位螺钉(19)穿过所述导向槽(24)与测量杆

(17) 固连。

一种孔内隔板厚度测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于测量仪器领域,涉及盲孔底板厚度、盲孔隔板厚度及盲孔底面位置尺寸的测量,适用于零件孔内平底隔板的厚度测量,以及多个隔板间的位置尺寸测量,尤其适合应用于导弹火箭弹类产品零部件,特别涉及一种孔内隔板厚度测量装置。

背景技术

[0002] 国内现有的厚度测量量具只适用于板类零件,对于圆筒类零件孔内隔板的测量,由于受孔深的限制,不能使用。

[0003] 在现有技术中,对于圆筒类零件孔内隔板的厚度的控制,一般是通过深度量具测量孔的深度,再通过长度高度量具产品零件的总高度,然后组成封闭的工艺尺寸链,求出封闭环尺寸,计算出来,再判断计算结果是否在允许的范围之内。

[0004] 这样计算出来的孔内隔板厚度会受到工艺基准不重合误差的影响,也会受到其他尺寸公差的影响,还有测量操作误差,不能真实直接地反映出隔板的厚度尺寸,或隔板的位置尺寸。

发明内容

[0005] 使用现有技术对圆筒类零件孔内隔板厚度进行测量时,受到工艺基准不重合误差和其他尺寸公差的影响,测量操作也会带来误差,不能真实直接地反映出隔板的厚度尺寸,或隔板的位置尺寸。本发明的目的在于,针对上述现有技术的不足,提供一种孔内隔板厚度测量装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种孔内隔板厚度测量装置,包括底座、与被测隔板的顶面相接触的测量杆和位于底座上的顶面为平面的定位柱,所述测量杆可竖直升降,所述定位柱的顶面与被测隔板的底面相接触,所述底座上竖直设有立柱,所述立柱的上端设有支板,所述支板具有平整的支板端面,所述支板端面与测量杆平行,以及与该支板端面相邻的突出部,所述突出部上设有竖直通孔,所述测量杆穿过所述竖直通孔,所述定位柱位于竖直通孔下方;还包括支板端面上的位移指示机构、传递并放大测量杆和定位柱之间的高度落差的位移传递及放大机构,所述位移传递及放大机构的输入端与测量杆相接,所述位移传递及放大机构的输出端与位移指示机构相接。

[0008] 通过位移传递及放大机构,将测量到的孔内隔板的高度落差进行传递并放大,便于观察。位移指示机构用于显示位移传递及放大机构的输出结果。

[0009] 作为一种优选方式,包括定位套筒,所述测量杆为偏心轴,所述测量杆中段的半径大于上下两段的半径,所述测量杆中段的底面为表面平整且与地面平行的偏心轴起始面,所述测量杆的底端为外表面呈球面的量杆测头;所述定位套筒的下段套在所述竖直通孔内,所述测量杆穿过所述定位套筒;

[0010] 所述位移传递及放大机构包括设于所述支板端面上的杠杆;所述位移指示机构包

括设于所述支板端面上的指示板和指针,以及设于所述指示板正面上段的刻线板,所述杠杆通过第一芯轴与支板端面相连,所述第一芯轴和杠杆上的孔之间为间隙配合,所述第一芯轴将杠杆分为长臂部和短臂部,所述长臂部的长度大于短臂部的长度;所述指针的下端通过第二芯轴与支板端面相连,指针的上端指向刻线板,所述第二芯轴和指针上的孔之间为间隙配合,所述指针的下端具有指针凸起臂,所述指针凸起臂与测量杆分位于第一芯轴的两侧,所述指针凸起臂的底面为平面且与指针中心线垂直;所述长臂部的端部设有可与所述指针凸起臂的底面相接触的长臂测量头,所述短臂部的端部设有可与所述偏心轴起始面相接触的短臂测量头,所述长臂测量头和短臂测量头均与杠杆垂直,长臂测量头和短臂测量头的上表面为球面。

[0011] 隔板的厚度变化,通过杠杆旋转传递给指针,指针旋转一定角度,便在刻线板上指示一定的位置,从而判断隔板的厚度范围。本发明利用杠杆原理,放大并传递测量位移,将直线位移转化成角位移,还可以通过增大指针回转半径增大指针指示点范围,从而增大刻线宽度,两次放大隔板厚度测量值,使读数便于观察,精确反映。

[0012] 测量时,将测量杆向上提,将被测零件放入定位柱,使零件孔内隔板的底面和定位柱的顶面接触,将测量杆下压伸入孔内,量杆测头与隔板上表面接触。按厚度尺寸最大实体尺寸和最小实体尺寸分别制作两个厚度样板,然后分别测量两个厚度样板,在指针所指示的两个位置对刻线板进行刻线;同一产品零件在不同工序的隔板厚度,可以制作不同的刻线板,测量时,只要更换对应的刻线板就可以测量或检验。实际测量时,只需要判断指针位置是否位于厚度样板所指向的两根刻度线之间即可,若位于两根刻度线之间,则被测零件的孔内隔板厚度满足要求,若位于两根刻度线之外,则被测零件的孔内隔板厚度不满足要求。

[0013] 杠杆安装后,杠杆中心线处于水平位置时,短臂测量头和偏心轴起始面接触,长臂测量头和指针凸出臂底面接触,这样能保证测量时杠杆分别和测量杆及指针时刻接触,从而很好地传递位移。

[0014] 长臂测量头和短臂测量头上表面均为球面,测量时接触点始终在球面上,半径相同,这样杠杆绕第一芯轴旋转时,不会产生因长臂测量头和短臂测量头的形状变化而引起的附加位移;所述指针凸起臂的底面为平面且与指针中心线垂直,杠杆旋转时,长臂测量头的球面接触点在指针凸起臂的底面上移动,这样不会产生长臂测量头接触点形状变化而产生的附加角位移,从而保证测量的准确性;指针凸起臂位置应满足杠杆水平时,杠杆长臂测量头接触指针凸起臂底面。量杆为偏心轴,偏心轴位置应满足安装后短臂测量头接触偏心轴起始面。

[0015] 所述指针绕第二芯轴旋转,指针长度为旋转半径,指针长度越长,刻线板刻线越宽,测量越准确;所述定位套筒和测量杆间隙配合,定位套筒对测量杆移动时导向作用,偏心轴起始面与短臂测量头接触,偏心轴位置应满足测量时偏心轴和杠杆不产生干涉。第一芯轴和杠杆上的孔之间、第二芯轴和指针上的孔之间均为间隙配合,装配后,保证旋转顺畅。

[0016] 更换不同的定位柱,可以测量不同尺寸的隔板厚度,或隔板相关位置尺寸。

[0017] 进一步地,所述测量杆上还套有压盖,所述压盖与所述定位套筒的顶端螺纹连接。

[0018] 压盖可以防止外部的异物调入,影响测量结果及使用寿命。

[0019] 进一步地,所述定位套筒内还设有套在测量杆上段的预紧弹簧,所述压盖压在预紧弹簧的顶端。

[0020] 预紧弹簧有一定压缩量,对测量杆产生一定预压力,使量杆测头良好地接触零件隔板的上表面;预紧弹簧也可以去掉不用,测量时直接用手压测量杆,使量杆测头接触零件隔板的上表面。

[0021] 进一步地,所述指示板上设有防止长臂部向下掉落的限位部。

[0022] 进一步地,还包括拨簧,所述拨簧的一个角与第二芯轴相连,拨簧的另一个角挂在指针上。

[0023] 拨簧对指针和杠杆起复位作用。

[0024] 进一步地,所述第一芯轴上还套有位于支板端面和杠杆之间的支撑套。

[0025] 由于支撑套具有一定厚度,杠杆旋转时,不会和支板端面接触,杠杆旋转灵活。

[0026] 进一步地,所述突出部上设有用于容纳短臂部的缺口。

[0027] 进一步地,还包括限位螺钉,所述定位套筒上竖直开有导向槽,所述限位螺钉穿过所述导向槽与测量杆固连。

[0028] 限位螺钉用于限制测量杆的行程范围,导向槽的长度应满足:当量杆测头接触隔板上表面时,限位螺钉还有一定的移动空间,当限位螺钉位于导向槽最上端时,应使定位柱能够放入被测零件,与零件孔内隔板下表面接触。

[0029] 进一步地,所述测量杆的顶端设有手柄。

[0030] 设置手柄更便于对测量杆进行操作。

[0031] 本发明具有以下优点:

[0032] 第一,本发明解决了通过工艺尺寸链计算孔内隔板厚度不准确的问题,一般厚度量具无法测量孔内隔板厚度的问题;本发明结构简单,测量准确可靠,操作方便,制造成本低,便于移动。

[0033] 第二,本发明巧妙利用杠杆原理,放大测量尺寸,将直线位移转化成角位移,再利用增大指针半径增大刻线宽度,从而两次放大孔内隔板厚度测量尺寸,使读数明显,便于观察。

[0034] 第三,本发明消除了接触点位置变化产生的附加位移,使位移传递准确可靠。

[0035] 第四,更换定位柱可以实现相似结构产品的孔内隔板厚度测量,和隔板位置尺寸的测量,更换刻线板可以用于不同机加工序隔板厚度的测量,应用范围广,适应性强。

附图说明

[0036] 图1为本发明一实施例的主视图。

[0037] 图2为图1的左视图。

[0038] 图3为图1的A-A剖视图。

[0039] 图4为厚度样板结构示意图。

[0040] 图5为图1中杠杆的主视图。

[0041] 图6为图1中支板的立体图。

[0042] 图7为图1中定位套筒的结构示意图。

[0043] 图8为图7的B-B剖视图。

[0044] 图9为图1中定位柱的结构示意图。

[0045] 图10为图1中测量杆的结构示意图。

[0046] 图11为图1中指针的结构示意图。

[0047] 图12为图1中指示板的结构示意图。

[0048] 图13为图12的左视图。

[0049] 图14为被测产品的另一结构示意图。

[0050] 其中,1为立柱,2为第一芯轴,3为限位部,4为保护盖,5为杠杆,6为第二芯轴,7为被测产品,8为拨簧,9为支撑套,10为指针,11为指示板,12为刻线板,13为厚度样板,14为定位套筒,15为手柄,16为压盖,17为测量杆,18为预紧弹簧,19限位螺钉,20为缺口,21为突出部,22为竖直通孔,23为支板,24为导向槽,25为定位柱,26为支板端面,27为底座,28为偏心轴起始面,29为量杆测头,30为垫圈,31为短臂测量头,32为长臂测量头,33为长臂部,34为短臂部,35为指针凸起臂。

具体实施方式

[0051] 如图1至13所示,本发明的一实施例包括底座27、定位套筒14和测量杆17,所述测量杆17为偏心轴,所述测量杆17中段的半径大于上下两段的半径,所述测量杆17中段的底面为表面平整且与地面平行的偏心轴起始面28,所述测量杆17的底端为外表面呈球面的量杆测头29;所述底座27上竖直设有立柱1,所述立柱1的上端设有支板23,所述支板23具有与地面垂直的表面平整的支板端面26,以及与该支板端面26相邻的突出部21,所述突出部21上设有竖直通孔22,所述底座27上设有位于竖直通孔22下方的定位柱25,该定位柱25的顶面为平面;所述定位套筒14的下段套在所述竖直通孔22内,所述测量杆17穿过所述定位套筒14;

[0052] 所述支板端面26上设有杠杆5、指示板11和指针10;所述杠杆5通过第一芯轴2与支板端面26相连,所述第一芯轴2和杠杆5上的孔之间为间隙配合,所述第一芯轴2将杠杆5分为长臂部33和短臂部34,所述长臂部33的长度大于短臂部34的长度;所述指示板11正面上段设有刻线板12,所述指针10的下端通过第二芯轴6与支板端面26相连,指针10的上端指向刻线板12,所述第二芯轴6和指针10上的孔之间为间隙配合,所述指针10的下端具有指针凸起臂35,所述指针凸起臂35与测量杆17分位于第一芯轴2的两侧,所述指针凸起臂35的底面为平面且与指针10中心线垂直;所述长臂部33的端部设有可与所述指针凸起臂35的底面相接触的长臂测量头32,所述短臂部34的端部设有可与所述偏心轴起始面28相接触的短臂测量头31,所述长臂测量头32和短臂测量头31均与杠杆5垂直,长臂测量头32和短臂测量头31的上表面为球面。

[0053] 测量杆(17)与被测隔板的顶面相接触,所述测量杆(17)可竖直升降,所述定位柱(25)的顶面与被测隔板的底面相接触。

[0054] 所述测量杆17上还套有压盖16,所述压盖16与所述定位套筒14的顶端螺纹连接。

[0055] 所述定位套筒14内还设有套在测量杆17上段的预紧弹簧18,所述压盖16压在预紧弹簧18的顶端。

[0056] 所述指示板11上设有防止长臂部33向下掉落的限位部3。

[0057] 本发明还包括拨簧8,所述拨簧8的一个角与第二芯轴6相连,拨簧8的另一个角挂

在指针10上。

[0058] 所述第一芯轴2上还套有位于支板端面26和杠杆5之间的支撑套9。

[0059] 第二芯轴6上也设置类似于支撑套9的结构,这样指针10旋转时,不会和指示板11接触,指针10旋转顺畅,在附图中未画出此结构。

[0060] 所述突出部21上设有用于容纳短臂部34的缺口20。

[0061] 本发明还包括限位螺钉19,所述定位套筒14上竖直开有导向槽24,所述限位螺钉19穿过所述导向槽24与测量杆17固连。

[0062] 所述测量杆17的顶端设有手柄15。设置手柄15更便于对测量杆17进行操作。

[0063] 本发明还包括保护盖4,所述保护盖4与指示板11端面之间留有间距。指示板11端面上的部件都位于保护盖4内侧,保护盖4对位于其内侧的部件起保护作用。

[0064] 所述长臂测量头32和短臂测量头31表面镶硬质合金,耐磨损;长臂部33和短臂部34的长度之比大于3,这样孔内隔板厚度的测量值,同样放大3倍以上。

[0065] 第一芯轴2和第二芯轴6分别和支板23上的孔过盈配合,利用螺母和垫圈30在支板23后表面进行锁紧,锁紧后,第一芯轴2和第二芯轴6在孔内不能转动。

[0066] 量杆测头29为硬质合金球面。

[0067] 立柱1和定位柱25低端都设有有螺纹和定位台阶,定位台阶和底座27上表面接触,螺母将立柱1和定位柱25锁紧在底座27上;支板23安装在立柱1上,支板23用螺母锁紧固定在立柱1顶端。装配后立柱1上的台阶对支板23定位。

[0068] 定位套筒14和竖直通孔22过度配合,并且用螺钉压紧。预紧弹簧18套在测量杆17上,与测量杆17一并装在定位套筒14的内孔中,压盖16与定位套筒14螺纹连接,并压住预紧弹簧18。

[0069] 首先针对待测产品7的规格要求,按厚度尺寸最大实体尺寸和最小实体尺寸分别制作两个厚度样板13,然后分别利用本发明测量两个厚度样板13,在指针10所指示的两个位置对刻线板12进行刻线。

[0070] 测量时,将测量杆17向上提,将被测产品7放入定位柱25,使零件孔内隔板的底面和定位柱25的顶面接触,将测量杆17下压伸入孔内,量杆测头29与隔板上表面接触。最后判断指针10位置是否位于厚度样板13所指向的两根刻度线之间,若位于两根刻度线之间,则被测产品7的孔内隔板厚度满足要求,若位于两根刻度线之外,则被测产品7的孔内隔板厚度不满足要求。

[0071] 更换不同的定位柱25,可以测量不同尺寸的隔板厚度,或隔板相关位置尺寸。同一产品零件在不同工序的隔板厚度,可以制作不同的刻线板12,测量时,只要更换对应的刻线板12就可以测量或检验。

[0072] 本发明除了判断孔内单个隔板的厚度是否符合规格要求,还能测量多个隔板之间的总的厚度是否符合规格要求。如图14所示为被测产品的另一结构示意图,只需定位柱25的直径 x 分别小于 X_1, X_2, X_3 ,同时高度 y 分别大于零件尺寸 Y_1, Y_2, Y_3 ,则对应可测量尺寸 t_1, t_2, t_3 ,因此,本发明的使用范围大。

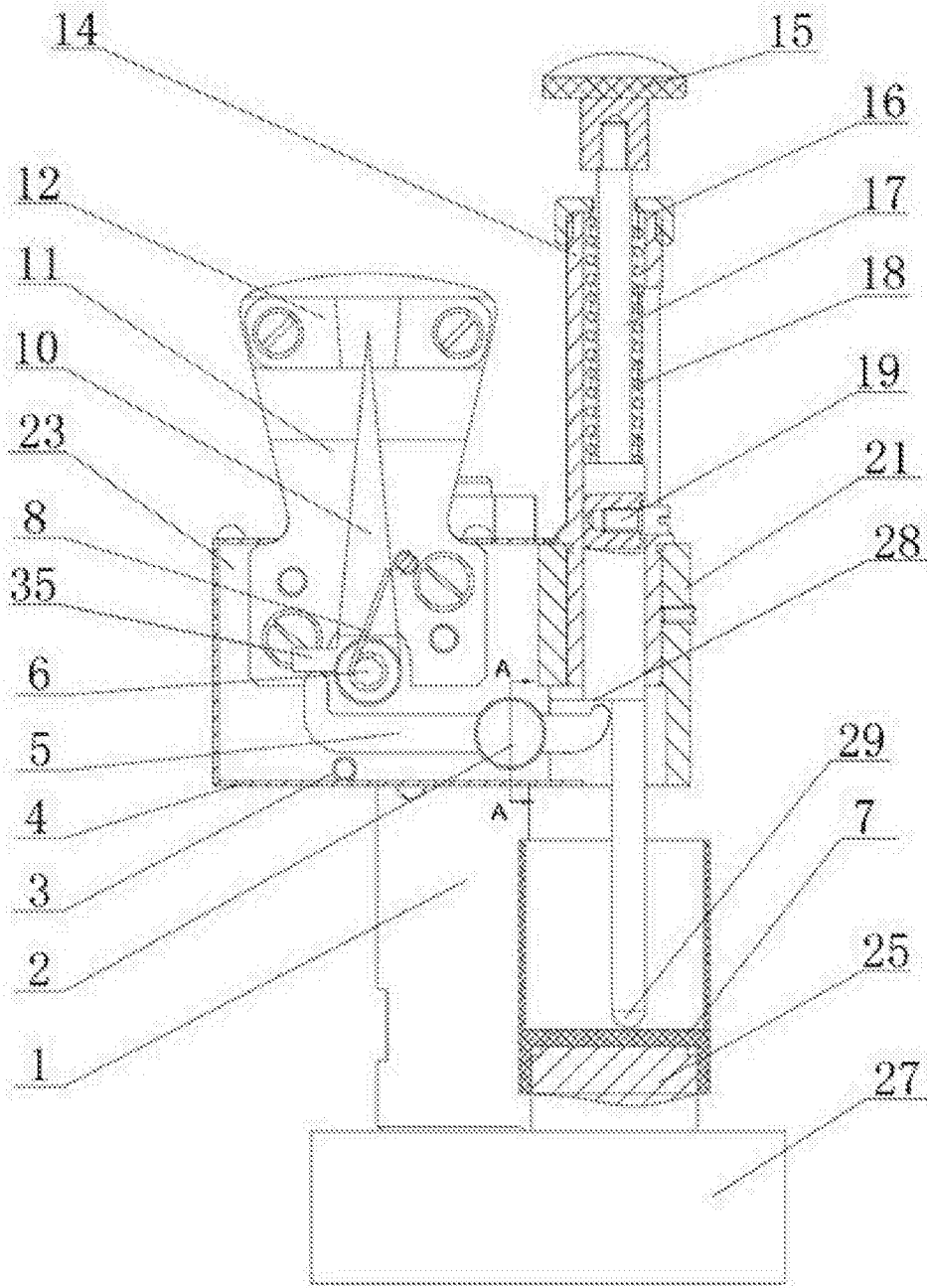


图1

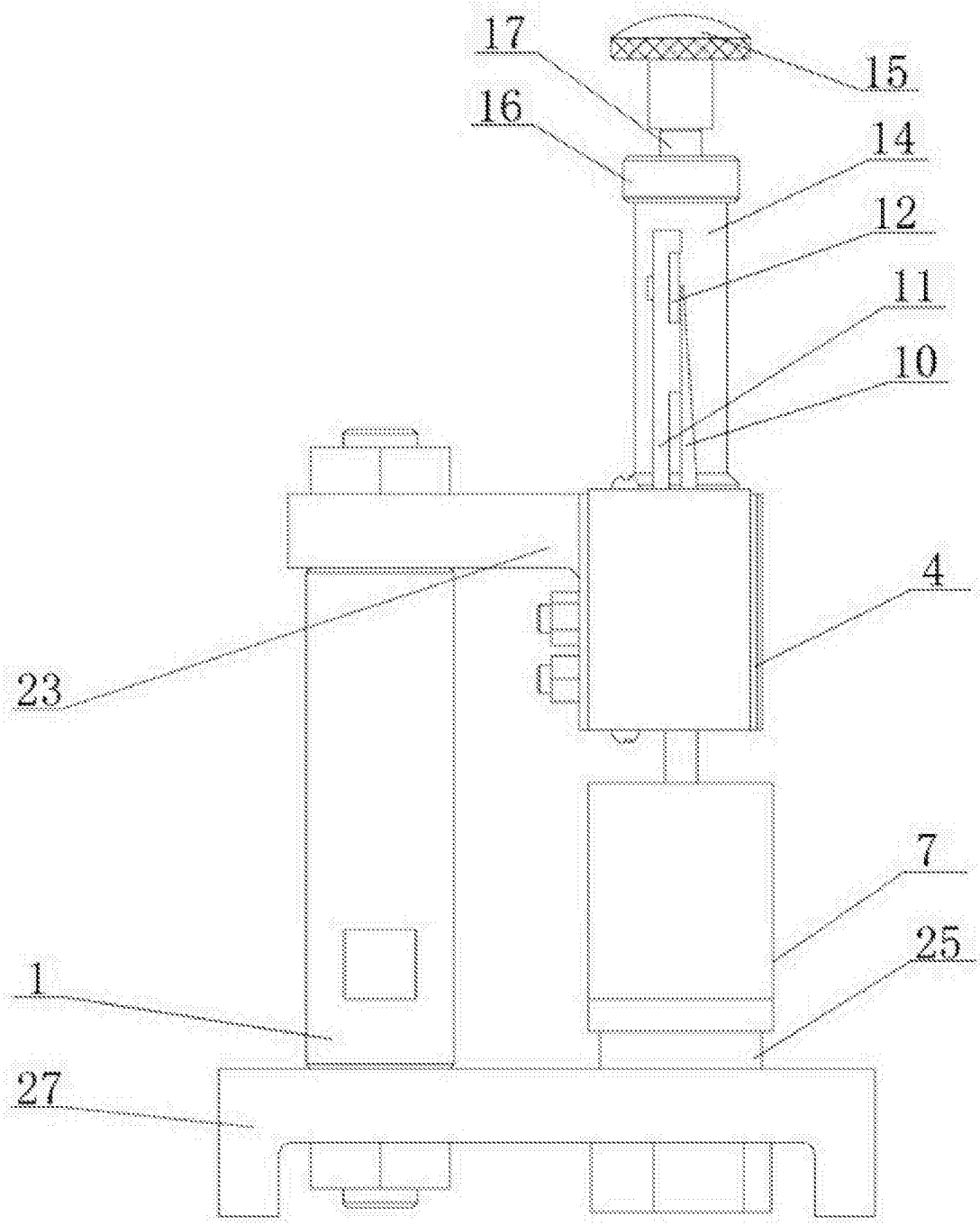


图2

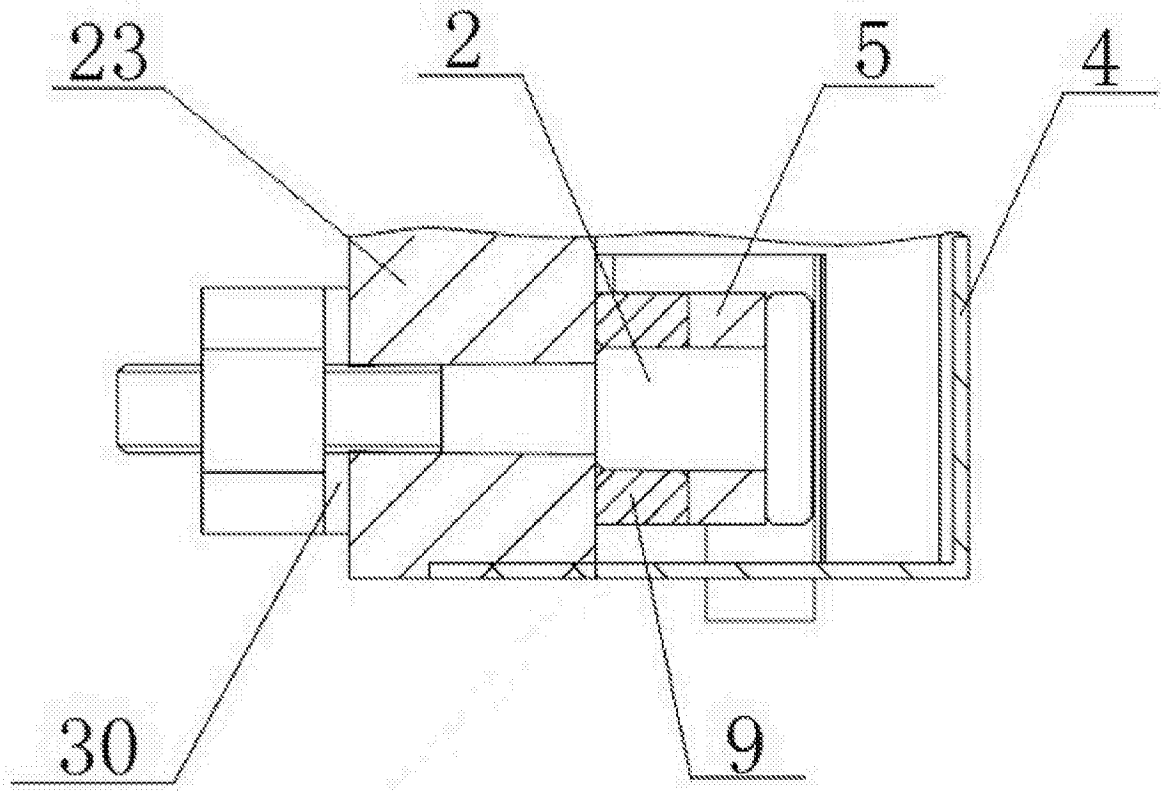


图3

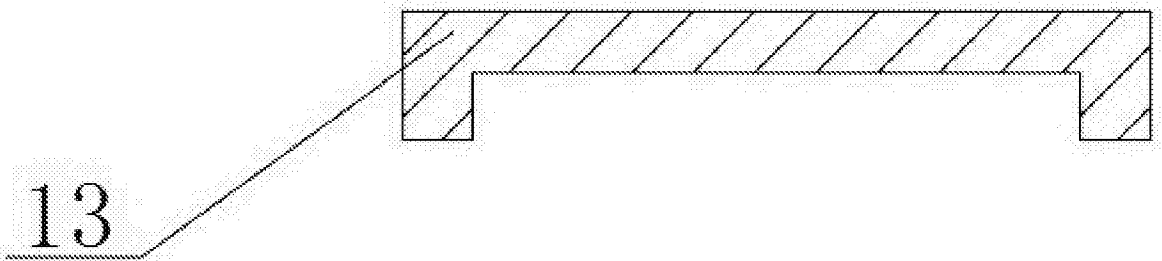


图4

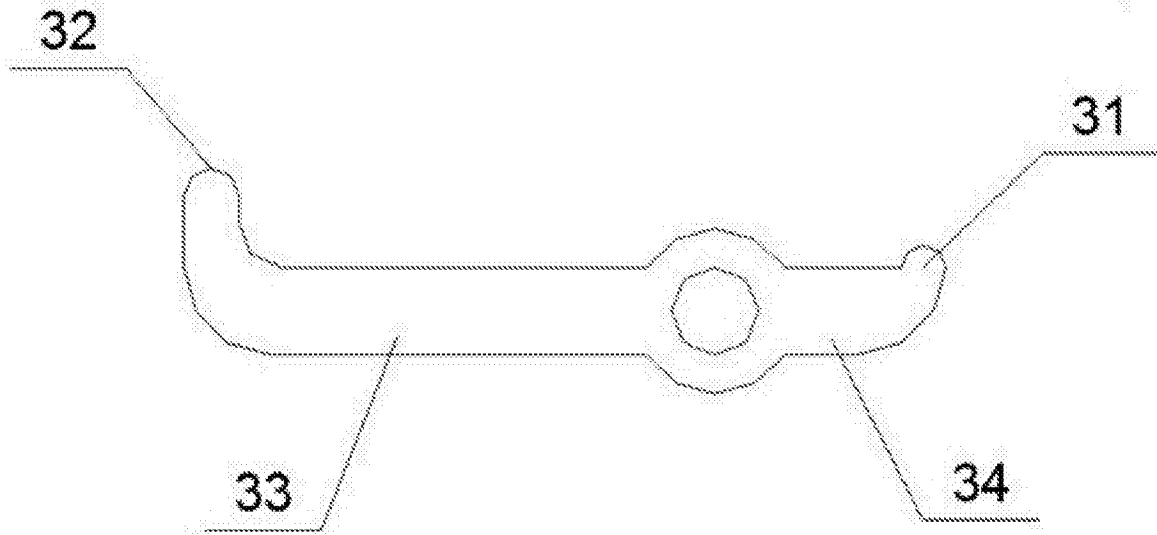


图5

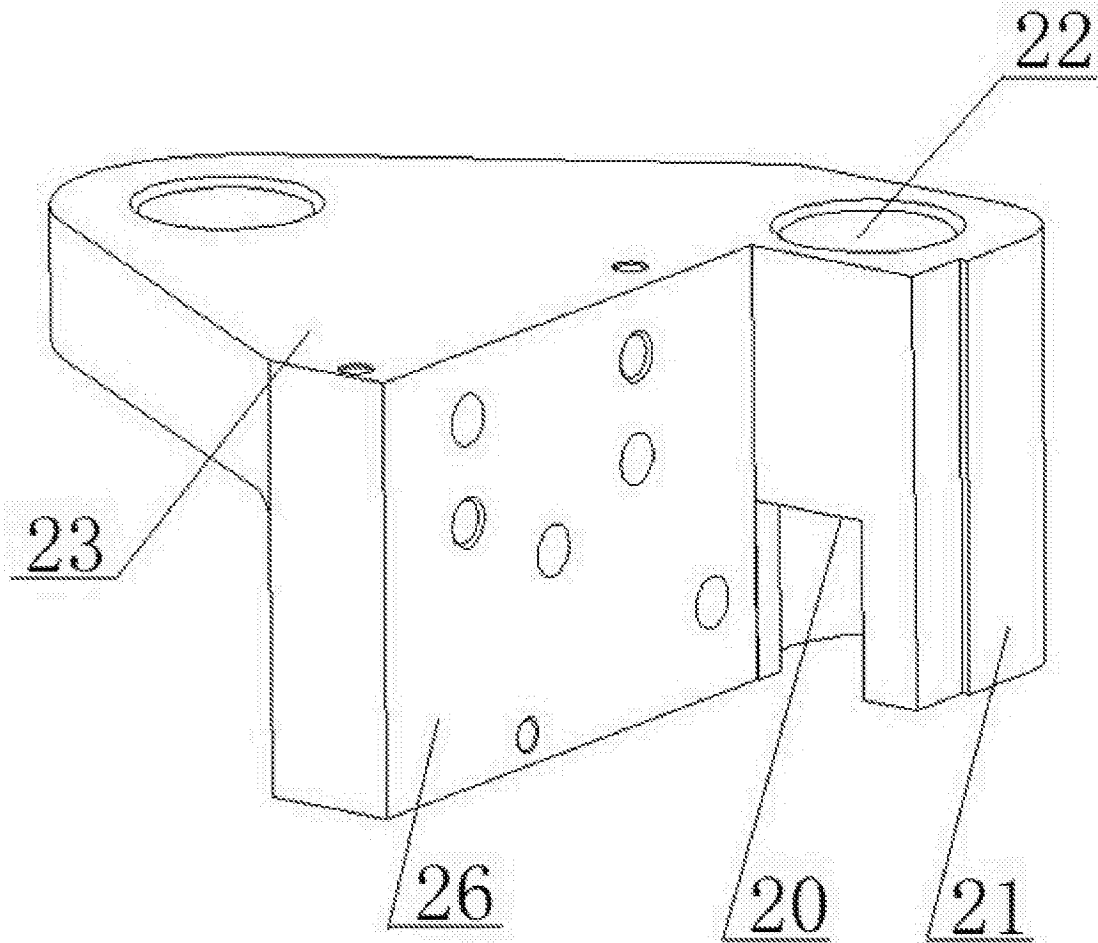


图6

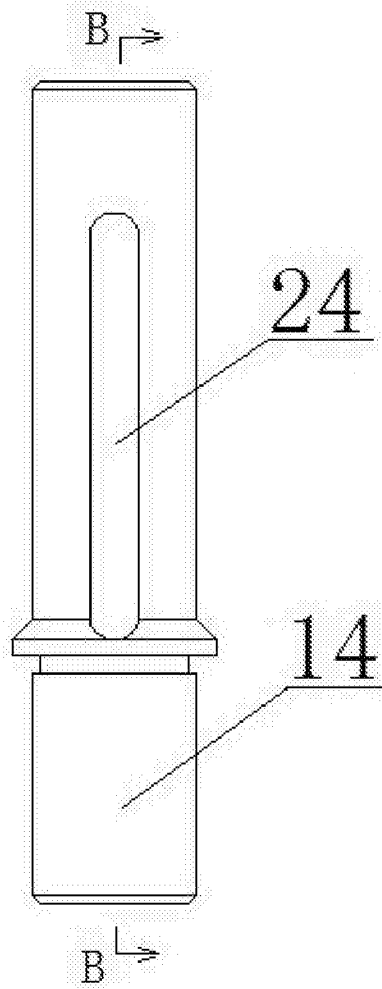


图7

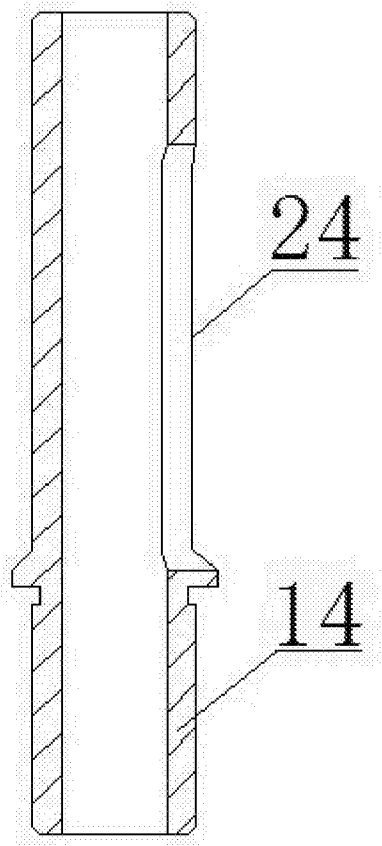


图8

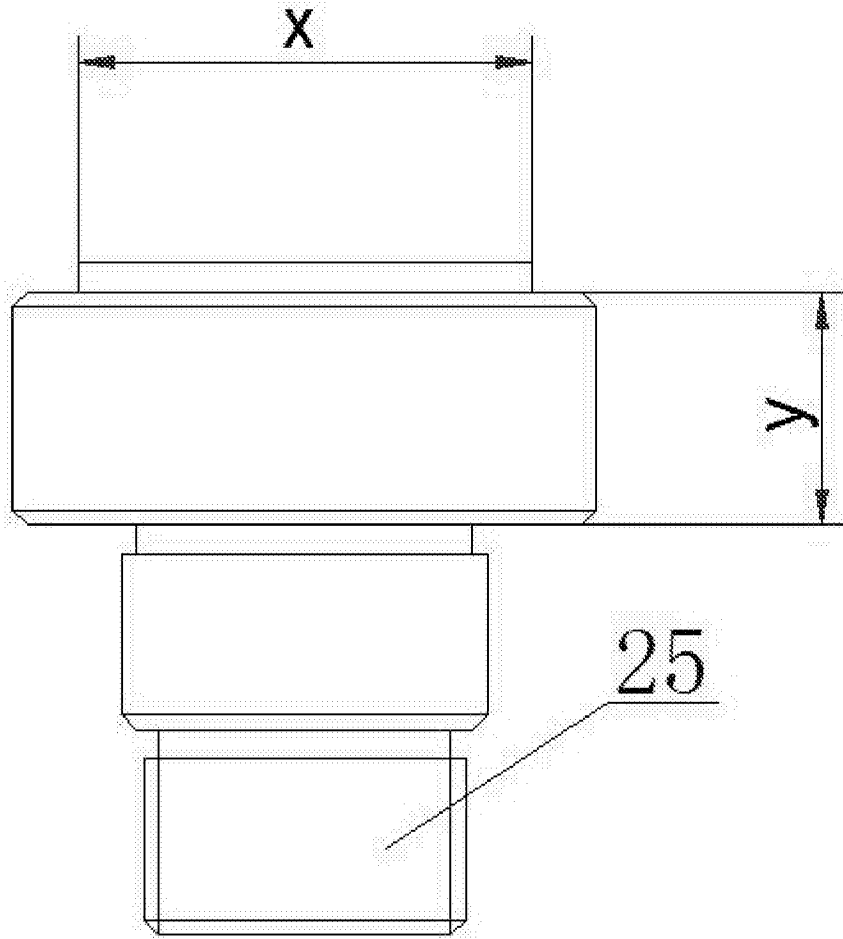


图9

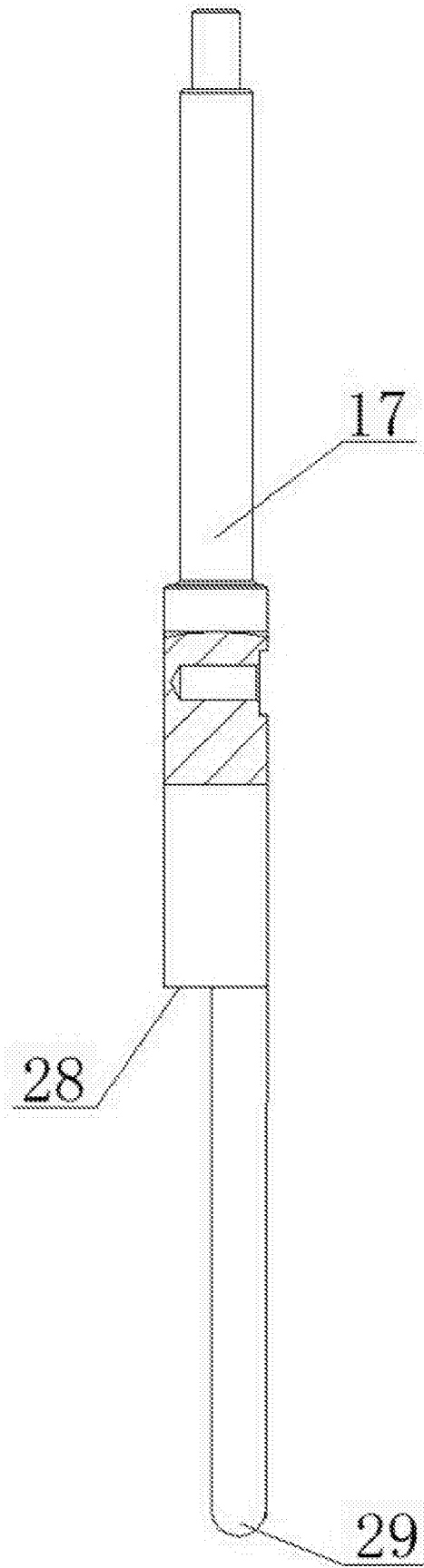


图10

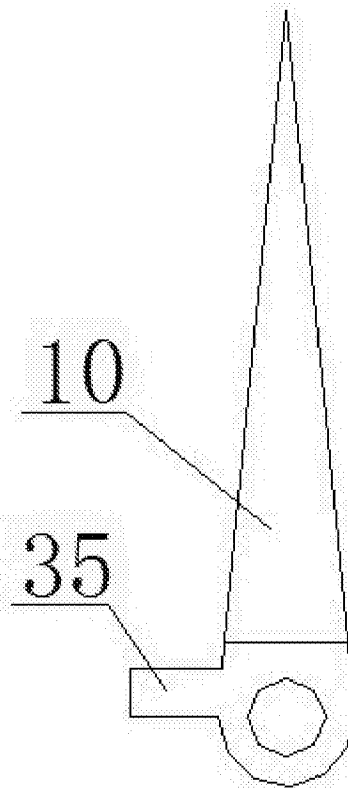


图11

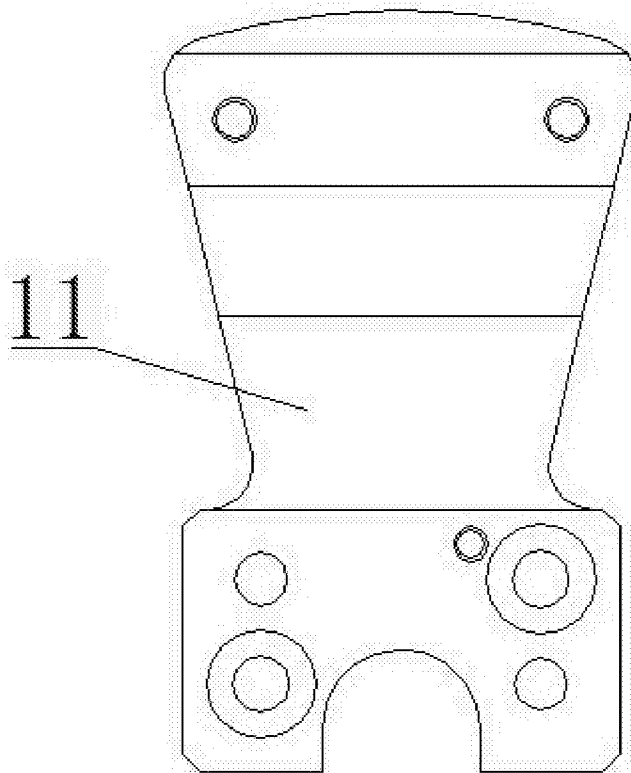


图12

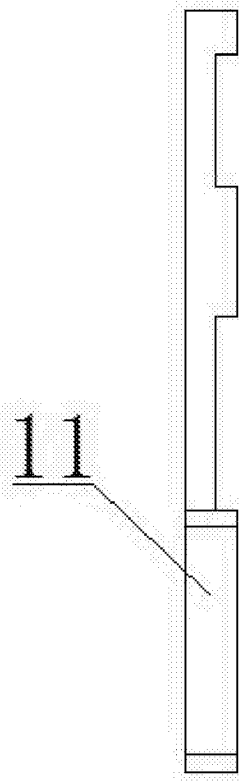


图13

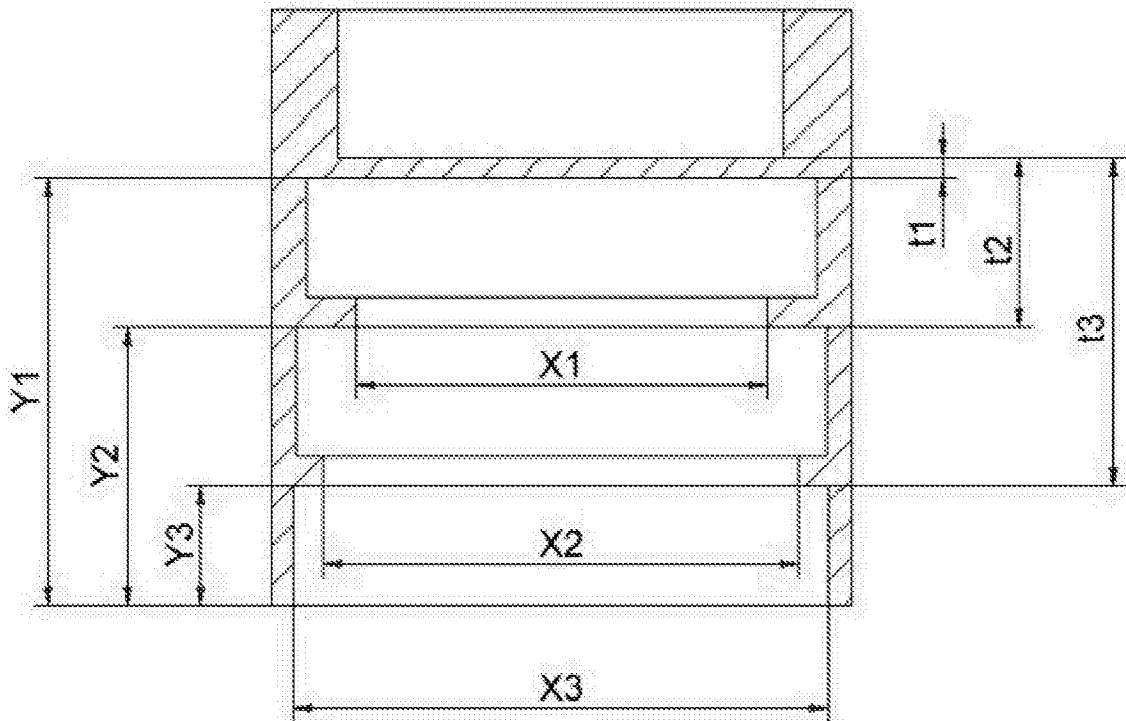


图14