



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203672759 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201420040345. 5

(22) 申请日 2014. 01. 23

(73) 专利权人 西安科技大学

地址 710054 陕西省西安市雁塔路中段 58 号

(72) 发明人 张天军 任金虎 陈占清 于胜红 赵佩佩 宋爽 李伟 崔巍 张磊 成小雨

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213 代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.

G01N 15/08 (2006. 01)

G01B 5/30 (2006. 01)

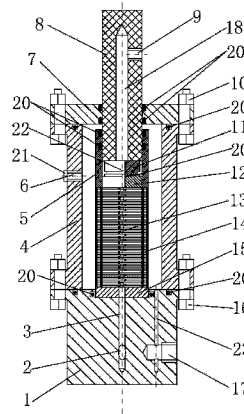
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,包括底座、外缸筒、筒盖、下压头、内缸筒和套筒,下压头、内缸筒和套筒通过电工胶带缠绕为一个整体,套筒内从下到上依次设有下半凹面压头、上半凸面压头和活塞,下压头与下半凹面压头之间的空间为破碎岩样容腔,活塞上设有刻度,活塞上设有渗透液流出通道,活塞上设有渗透液出口,底座的中部和下压头的中部设有渗透液流入通道,底座上设有渗透液入口,底座上设有围压液流入通道,底座侧部设有围压液入口,外缸筒侧面设有排气口,排气口上连接有排气口塞。本实用新型能够进行围压可调的破碎岩石三轴渗流试验,能够真实反映破碎岩样渗流过程中的变形情况,提高了破碎岩样初始高度的测量精度。



1. 一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:包括底座(1)、固定连接在底座(1)顶部的外缸筒(4)和固定连接在外缸筒(4)顶部的筒盖(7),所述底座(1)顶部中间位置处设置有凹槽,所述凹槽内放置有下压头(15),所述外缸筒(4)内设置有位于下压头(15)顶部的内缸筒(14)和位于内缸筒(14)顶部的套筒(5),所述下压头(15)、内缸筒(14)和套筒(5)通过电工胶带缠绕为一个整体,所述套筒(5)内从下到上依次设置有下半凹面压头(12)、上半凸面压头(11)和活塞(8),所述下压头(15)上端面与下半凹面压头(12)下端面之间的空间为用于放置破碎岩样的破碎岩样容腔(13),所述下半凹面压头(12)和上半凸面压头(11)相配合且其中心均设置有渗透液传输通道(22),所述活塞(8)上设置有刻度,所述活塞(8)向上穿出到所述筒盖(7)外部,且所述筒盖(7)的中间位置处设置有供活塞(8)穿过的通孔,所述活塞(8)上沿轴线方向设置有渗透液流出通道(18),所述活塞(8)上设置有与所述渗透液流出通道(18)相连通的渗透液出口(9),所述底座(1)的中部和下压头(15)的中部设置有与破碎岩样容腔(13)相连通的渗透液流入通道(3),所述底座(1)上设置有与渗透液流入通道(3)相连通的渗透液入口(2),所述底座(1)上设置有与外缸筒(4)和内缸筒(14)之间的空间相连通的围压液流入通道(23),所述底座(1)侧部设置有与围压液流入通道(23)相连通的围压液入口(17),所述外缸筒(4)侧面设有排气口(6),所述排气口(6)上连接有排气口塞(21)。

2. 按照权利要求1所述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述底座(1)与下压头(15)之间、底座(1)与外缸筒(4)之间、外缸筒(4)与筒盖(7)之间、下半凹面压头(12)和上半凸面压头(11)之间、套筒(5)与活塞(8)之间以及筒盖(7)与活塞(8)之间均设置有密封圈(20)。

3. 按照权利要求1所述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述外缸筒(4)通过第一螺栓(16)固定连接在底座(1)顶部,所述筒盖(7)通过第二螺栓(10)固定连接在外缸筒(4)顶部。

4. 按照权利要求1所述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述下压头(15)外轮廓的形状、内缸筒(14)外轮廓的形状和套筒(5)外轮廓的形状均为圆柱状,所述内缸筒(14)的内径和套筒(5)的内径相等,且所述下压头(15)的外径、内缸筒(14)的外径和套筒(5)的外径均相等。

5. 按照权利要求4所述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述内缸筒(14)由多个从下到上依次叠放在一起的圆环构件组合而成,所述圆环构件由四个四分之一圆环(14-1)卡合连接而成。

6. 按照权利要求5所述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述四分之一圆环(14-1)的一端设置有凸起(14-2),所述凸起(14-2)上设置有中间销钉孔(14-4);所述四分之一圆环(14-1)的另一端设置有与凸起(14-2)相配合的凹槽(14-3),位于凹槽(14-3)上方和下方的四分之一圆环(14-1)上分别设置有与中间销钉孔(14-4)相配合的上销钉孔(14-5)和下销钉孔(14-6)。

一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于岩石力学性质试验技术领域,尤其是涉及一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置。

背景技术

[0002] 为了研究煤岩体在三向受压状态下的渗流特性,国内外已经做了诸多的试验研究,总结起来,所做的试验研究基本上可分为两种:一种是采用围压可调的渗透装置对标准岩样进行围压可调的三轴渗流试验;另一种是采用围压不可调的渗透装置对破碎岩样进行围压不可调的三轴渗流试验。这两种渗透装置在使用过程中分别存在以下缺点:第一种渗透装置尽管能对围压进行调节,但是该装置只能适用于标准岩样,不能对破碎岩样进行三轴渗流试验;第二种渗透装置虽然能适用于破碎岩样,但是不能对围压进行调节。然后,矿井深部堆积的岩体通常为破碎岩体,该岩体往往具有很高的围压,且围压各不相同,若不能调节围压,不能提供高强围压,试验所得到的破碎岩石渗流特性势必与真实情况相差甚远,因此以上两种渗透装置均不能很好的满足破碎岩石三轴渗流试验。

[0003] 另外,现有技术中的破碎岩样三轴渗流试验用渗透装置还存在以下缺陷和不足:(1)只有一层径向固定的缸筒,该缸筒限制了破碎岩样在渗流过程中的径向变形,不能真实地反映破碎岩样渗流过程中的变形情况;(2)不能直接测量所装岩样的初始高度,需额外配备钢尺等测量工具,给试验增加了测量误差;(3)满足不了围压可调的破碎岩石三轴渗流试验所需的渗透时破碎岩样的渗透截面积可测量和破碎岩样密封严实、防止围压液进入等要求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其加工制作和装配使用方便快捷,能够有效进行围压可调的破碎岩石三轴渗流试验,能够真实地反映破碎岩样渗流过程中的变形情况,提高了破碎岩样初始高度的测量精度,实现成本低,实用性强,便于推广使用。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:包括底座、固定连接在底座顶部的外缸筒和固定连接在外缸筒顶部的筒盖,所述底座顶部中间位置处设置有凹槽,所述凹槽内放置有下压头,所述外缸筒内设置有位于下压头顶部的内缸筒和位于内缸筒顶部的套筒,所述下压头、内缸筒和套筒通过电工胶带缠绕为一个整体,所述套筒内从下到上依次设置有下半凹面压头、上半凸面压头和活塞,所述下压头上端面与下半凹面压头下端面之间的空间为用于放置破碎岩样的破碎岩样容腔,所述下半凹面压头和上半凸面压头相配合且其中心均设置有渗透液传输通道,所述活塞上设置有刻度,所述活塞向上穿出到所述筒盖外部,且所述筒盖的中间位置处设置有供活塞穿过的通孔,所述活塞上沿轴线方向设置有渗透液流出通道,所述活塞上设置有与所述渗透液流出通道相连通的渗透液出口,所述底座的中部和下压头的中部设置有

与破碎岩样容腔相连通的渗透液流入通道,所述底座上设置有与渗透液流入通道相连通的渗透液入口,所述底座上设置有与外缸筒和内缸筒之间的空间相连通的围压液流入通道,所述底座侧部设置有与围压液流入通道相连通的围压液入口,所述外缸筒侧面设有排气口,所述排气口上连接有排气口塞。

[0006] 上述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述底座与下压头之间、底座与外缸筒之间、外缸筒与筒盖之间、下半凹面压头和上半凸面压头之间、套筒与活塞之间以及筒盖与活塞之间均设置有密封圈。

[0007] 上述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述外缸筒通过第一螺栓固定连接在底座顶部,所述筒盖通过第二螺栓固定连接在外缸筒顶部。

[0008] 上述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述下压头外轮廓的形状、内缸筒外轮廓的形状和套筒外轮廓的形状均为圆柱状,所述内缸筒的内径和套筒的内径相等,且所述下压头的外径、内缸筒的外径和套筒的外径均相等。

[0009] 上述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述内缸筒由多个从下到上依次叠放在一起的圆环构件组合而成,所述圆环构件由四个四分之一圆环卡合连接而成。

[0010] 上述的一种破碎岩石三轴渗流试验用渗透装置,其特征在于:所述四分之一圆环的一端设置有凸起,所述凸起上设置有中间销钉孔;所述四分之一圆环的另一端设置有与凸起相配合的凹槽,位于凹槽上方和下方的四分之一圆环上分别设置有与中间销钉孔相配合的上销钉孔和下销钉孔。

[0011] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点:

[0012] 1、本实用新型的结构简单,设计合理,加工制作方便,装配使用方便。

[0013] 2、本实用新型内缸筒由多个从下到上依次叠放在一起的圆环构件组合而成,圆环构件又由四个四分之一圆环卡合连接而成,由于内缸筒并非固定拼装,因此在试验过程中不会限制破碎岩样在渗流过程中的径向变形,能够真实地反映破碎岩样渗流过程中的变形情况。

[0014] 3、本实用新型底座上设置有与外缸筒和内缸筒之间的空间相连通的围压液流入通道,且底座侧部设置有与围压液流入通道相连通的围压液入口,通过在围压液入口上外接围压液压系统,能够对破碎岩样的围压进行调节,能够有效进行围压可调的破碎岩石三轴渗流试验,为较准确的测试在不同的围压条件下,煤矿深部破碎堆积岩体的渗流特性提供了保证。

[0015] 4、本实用新型底座与下压头之间、底座与外缸筒之间、外缸筒与筒盖之间、下半凹面压头和上半凸面压头之间、套筒与活塞之间以及筒盖与活塞之间均设置有密封圈,对破碎岩样的密封严实,能够有效地防止围压液流入破碎岩样内。

[0016] 5、本实用新型活塞上设置有刻度,能够较准确地测量破碎岩样的初始高度,无需再额外配备钢尺等测量工具,能够有效地减小测量误差,提高了破碎岩样初始高度的测量精度。

[0017] 6、本实用新型的实现成本低,性能稳定可靠,实用性强,便于推广使用。

[0018] 综上所述,本实用新型加工制作和装配使用方便快捷,能够有效进行围压可调的破碎岩石三轴渗流试验,能够真实地反映破碎岩样渗流过程中的变形情况,提高了破碎岩

样初始高度的测量精度,实现成本低,实用性强,便于推广使用。

[0019] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0021] 图 2 为本实用新型圆环构件的结构示意图。

[0022] 图 3 为本实用新型四分之一圆环的俯视图。

[0023] 图 4 为图 3 的 A 向视图。

[0024] 图 5 为图 3 的 B 向视图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 1—底座; 2—渗透液入口; 3—渗透液流入通道;

[0027] 4—缸筒; 5—套筒; 6—排气口;

[0028] 7—筒盖; 8—活塞; 9—渗透液出口;

[0029] 10—第二螺栓; 11—上半凸面压头; 12—下半凹面压头;

[0030] 13—破碎岩样容腔; 14—内缸筒; 14-1—四分之一圆环;

[0031] 14-2—凸起; 14-3—凹槽; 14-4—中间销钉孔;

[0032] 14-5—上销钉孔; 14-6—下销钉孔; 15—下压头;

[0033] 16—第一螺栓; 17—围压液入口; 18—渗透液流出通道;

[0034] 19—电子万能试验机; 20—密封圈; 21—排气口塞;

[0035] 22—渗透液传输通道; 23—围压液流入通道。

具体实施方式

[0036] 如图 1 所示,本实用新型包括底座 1、固定连接在底座 1 顶部的缸筒 4 和固定连接在缸筒 4 顶部的筒盖 7,所述底座 1 顶部中间位置处设置有凹槽,所述凹槽内放置有下压头 15,所述缸筒 4 内设置有位于下压头 15 顶部的内缸筒 14 和位于内缸筒 14 顶部的套筒 5,所述下压头 15、内缸筒 14 和套筒 5 通过电工胶带缠绕为一个整体,所述套筒 5 内从下到上依次设置有下半凹面压头 12、上半凸面压头 11 和活塞 8,所述下压头 15 上端面与下半凹面压头 12 下端面之间的空间为用于放置破碎岩样的破碎岩样容腔 13,所述下半凹面压头 12 和上半凸面压头 11 相配合且其中心均设置有渗透液传输通道 22,所述活塞 8 上设置有刻度,所述活塞 8 向上穿出到所述筒盖 7 外部,且所述筒盖 7 的中间位置处设置有供活塞 8 穿过的通孔,所述活塞 8 上沿轴线方向设置有渗透液流出通道 18,所述活塞 8 上设置有与所述渗透液流出通道 18 相连通的渗透液出口 9,所述底座 1 的中部和下压头 15 的中部设置有与破碎岩样容腔 13 相连通的渗透液流入通道 3,所述底座 1 上设置有与渗透液流入通道 3 相连通的渗透液入口 2,所述底座 1 上设置有与缸筒 4 和内缸筒 14 之间的空间相连通的围压液流入通道 23,所述底座 1 侧部设置有与围压液流入通道 23 相连通的围压液入口 17,所述缸筒 4 侧面设有排气口 6,所述排气口 6 上连接有排气口塞 21。

[0037] 如图 1 所示,本实施例中,所述底座 1 与下压头 15 之间、底座 1 与缸筒 4 之间、缸筒 4 与筒盖 7 之间、下半凹面压头 12 和上半凸面压头 11 之间、套筒 5 与活塞 8 之间以及筒盖 7 与活塞 8 之间均设置有密封圈 20。所述缸筒 4 通过第一螺栓 16 固定连接在底

座 1 顶部,所述筒盖 7 通过第二螺栓 10 固定连接在外缸筒 4 顶部。

[0038] 如图 1 所示,本实施例中,所述下压头 15 外轮廓的形状、内缸筒 14 外轮廓的形状和套筒 5 外轮廓的形状均为圆柱状,所述内缸筒 14 的内径和套筒 5 的内径相等,且所述下压头 15 的外径、内缸筒 14 的外径和套筒 5 的外径均相等。

[0039] 如图 2 所示,本实施例中,所述内缸筒 14 由多个从下到上依次叠放在一起的圆环构件组合而成,所述圆环构件由四个四分之一圆环 14-1 卡合连接而成。

[0040] 如图 3、图 4 和图 5 所示,本实施例中,所述四分之一圆环 14-1 的一端设置有凸起 14-2,所述凸起 14-2 上设置有中间销钉孔 14-4;所述四分之一圆环 14-1 的另一端设置有与凸起 14-2 相配合的凹槽 14-3,位于凹槽 14-3 上方和下方的四分之一圆环 14-1 上分别设置有与中间销钉孔 14-4 相配合的上销钉孔 14-5 和下销钉孔 14-6。

[0041] 本实用新型使用时的装配过程为:

[0042] (1) 将多个圆环构件从下到上依次叠放在一起,并将四个销钉分别穿入上下对齐的四组上销钉孔 14-5、中间销钉孔 14-4 和下销钉孔 14-6 中,组合成内缸筒 14;

[0043] (2) 将内缸筒 14 放置在下压头 15 上,并用电工胶带从下到上将下压头 15 与内缸筒 14 缠绕在一起;

[0044] (3) 去除四个销钉,在内缸筒 14 的顶部放置套筒 5,并用电工胶带继续从下到上将内缸筒 14 与套筒 5 缠绕在一起;

[0045] (4) 在内缸筒 14 和套筒 5 内放入破碎岩样,放入的破碎岩样的高度要小于内缸筒 14 的高度;

[0046] (5) 在破碎岩样的顶部放置下半凹面压头 12,再在下半凹面压头 12 顶部放置上半凸面压头 11;

[0047] (6) 将步骤(1)~步骤(5) 组装完成的整体放置在设置在底座 1 顶部中间位置处的凹槽内;

[0048] (7) 将外缸筒 4 放置在底座 1 顶部并将外缸筒 4 固定连接在底座 1 顶部;

[0049] (8) 将活塞 8 穿过设置在筒盖 7 中间位置处的通孔中,并将筒盖 7 放置在外缸筒 4 顶部,且将筒盖 7 固定连接在外缸筒 4 顶部,同时保证活塞 8 插入到套筒 5 内。

[0050] 装配完成后,在渗透液入口 2 上外接渗透液液压系统,在渗透液出口 9 上外接渗透液流出管,将所述渗透液流出管插入量筒内,并将量筒放置在电子分析天平上,在围压液入口 16 上外接围压液压系统,然后将装配完成的该渗透装置对中放置在电子万能试验机的底座上,且使活塞 8 的上端面位于所述电子万能试验机的压头的正下方,将所述电子万能试验机和所述电子分析天平均与计算机连接,便可以开始进行破碎岩石三轴渗流试验了。其中,所述电子万能试验机的压头下压活塞 8,用于给破碎岩样施加轴向压力,所述渗透液液压系统用于给破碎岩样内通入带压力的渗透液,所述围压液压系统用于给破碎岩样施加围压,所述量筒和所述电子分析天平分别用于记录从渗透液出口 9 流出的渗透液的体积和重量,所述计算机用于进行试验时的数据记录和试验后的数据分析处理。

[0051] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型作任何限制,凡是根据本实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

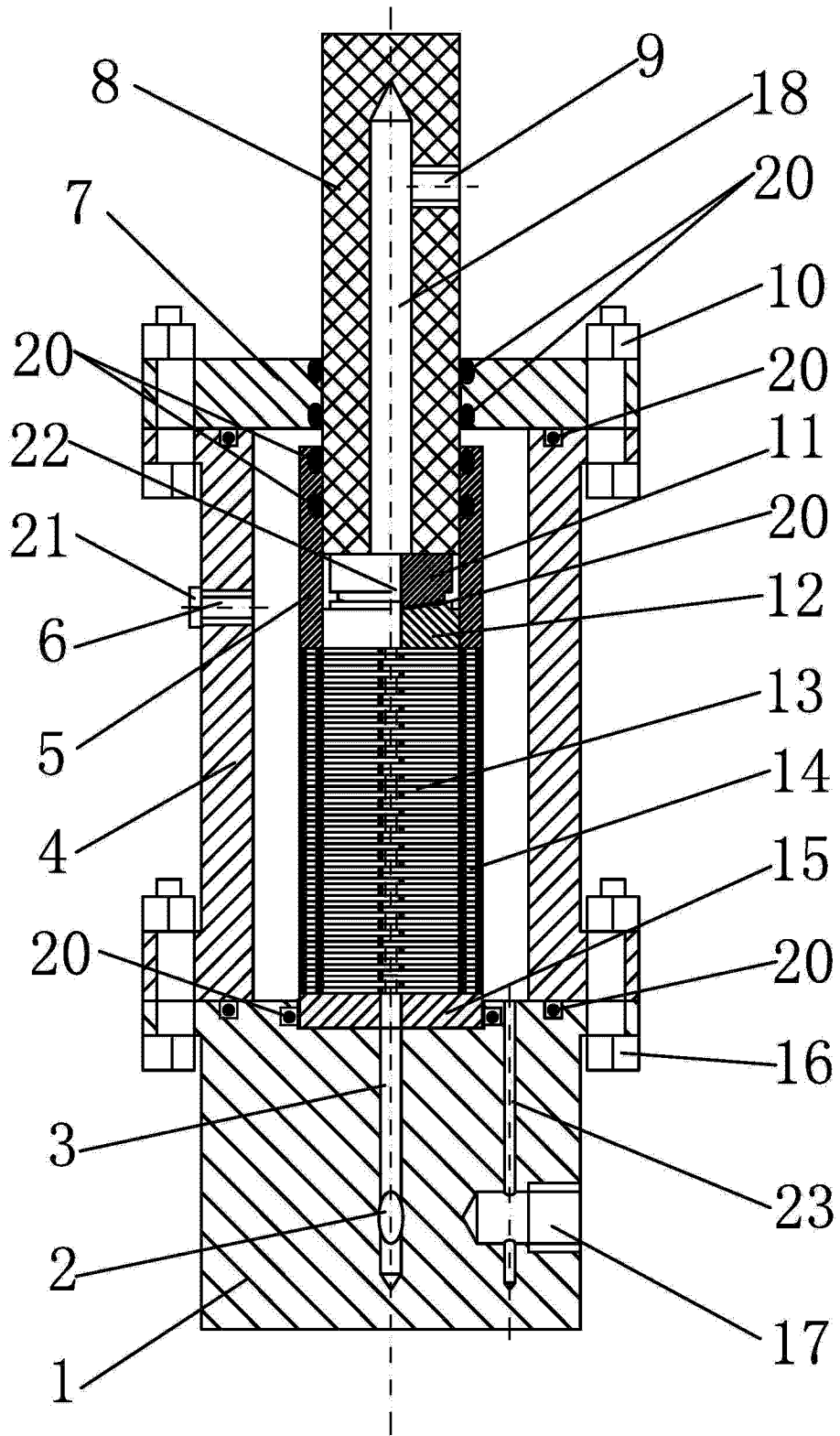


图 1

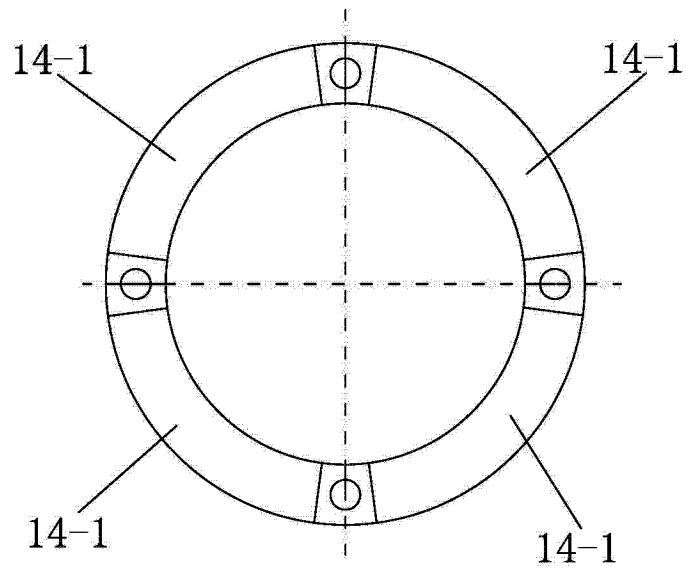


图 2

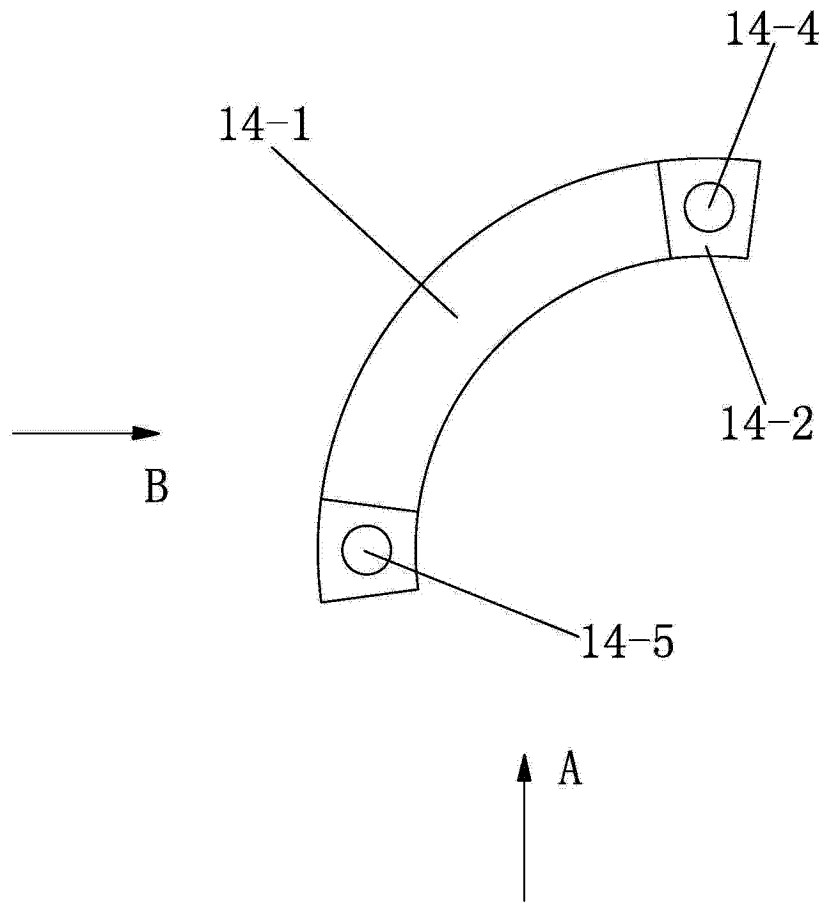


图 3

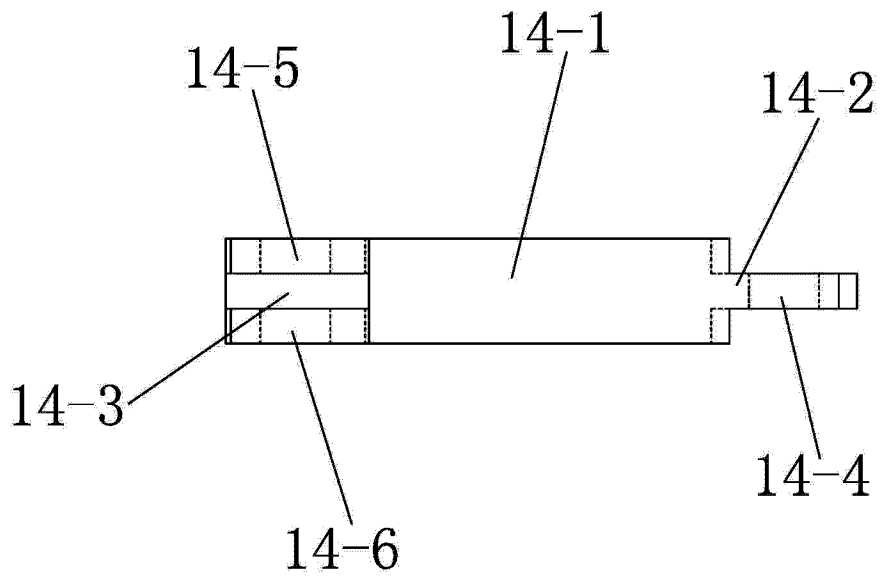


图 4

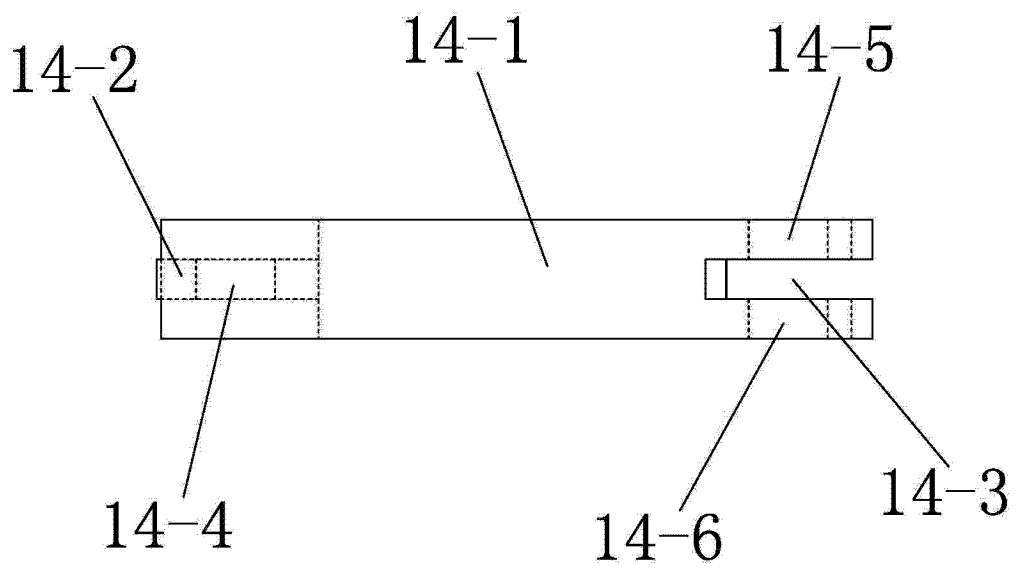


图 5