



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110411643 B

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201910773061.4

G01L 19/00(2006.01)

(22)申请日 2019.08.21

E21D 20/02(2006.01)

E21D 21/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110411643 A

(56)对比文件

CN 104294486 A,2015.01.21

CN 207033468 U,2018.02.23

CN 107884117 A,2018.04.06

US 2001037828 A1,2001.11.08

(43)申请公布日 2019.11.05

(73)专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市泉山区中国矿业大学(南湖校区)

姚强岭 等.树脂锚杆不同锚固长度锚固段受力特征试验研究.《采矿与安全工程学报》.2019,第36卷(第4期),第643-648页.

(72)发明人 姚强岭 回新冬 夏泽 朱柳

陈宁 李学华

审查员 肖红霞

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 李兴林

(51)Int.Cl.

G01L 9/00(2006.01)

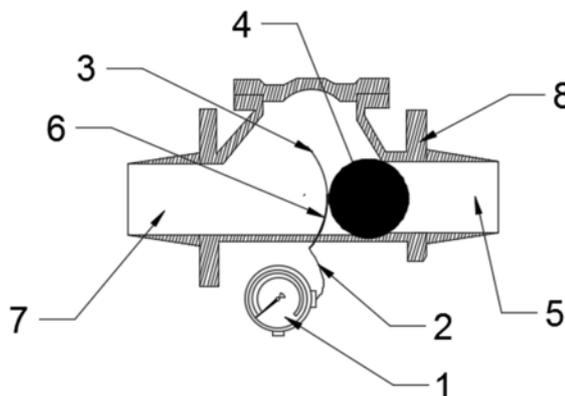
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置和方法,监测装置包括压力表、引出线、弹片、铁球、应变片和壳体,壳体包括壳本体和封盖两部分,壳本体的两侧设置有流入口和流出口,铁球放置在壳本体内,弹片位于壳本体内,压力表通过引出线与应变片连接,应变片的顶部贯穿壳本体的侧壁后与弹片连接;工作时,流入口与注浆泵相连接,流出口与中空注浆锚索的注浆口相连接,受浆液压力作用推动铁球向封盖移动,浆液从铁球与弹片之间的缝隙通过,弹片发生形变通过应变片将受到的压力通过压力表实时监测显示出来。本发明结构简单,既能保证浆液的单向流动,又能封堵注浆口,且实现了对浆液压力的实时监测。



1. 一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置,其特征在于:包括压力表(1)、引出线(2)、弹片(3)、铁球(4)、应变片(6)和壳体(8),所述壳体(8)包括管状的壳本体和侧壁上的封盖两部分,所述封盖通过螺栓连接在所述壳本体的侧壁安装孔上,所述壳本体的两侧设置有流入口(5)和流出口(7),所述铁球(4)放置在所述壳本体内,所述压力表(1)位于所述壳体的外部,所述弹片(3)位于所述壳本体内,所述压力表(1)通过所述引出线(2)与所述应变片(6)连接,所述应变片(6)的顶部贯穿所述壳本体的侧壁后与所述弹片(3)连接;所述流入口(5)与注浆泵连接,所述流出口(7)与中空注浆锚索的注浆口连接;

所述壳体(8)的外侧壁上设置有挡板,所述挡板在所述壳体(8)的外侧壁上垂直布置且位于所述流出口(7)一侧,所述流入口(5)与所述流出口(7)的连接外壁上设置有斜度;

所述封盖的内侧面上设置有第一弧形凹槽,所述铁球(4)上升到顶面时位于所述第一弧形凹槽内;所述壳本体的内侧壁上设置有第二弧形凹槽,所述第二弧形凹槽靠近所述流入口(5)一侧,所述铁球(4)封堵所述流入口(5)时位于所述第二弧形凹槽内。

2. 根据权利要求1所述的中空注浆锚索浆液压力的监测装置,其特征在于:所述壳本体的内孔直径小于所述铁球(4)的直径。

3. 一种监测中空注浆锚索浆液压力的方法,其特征在于:利用如权利要求1-2中任一项所述的中空注浆锚索浆液压力的监测装置进行浆液压力监测的方法,首先,将注浆锚索(9)放入锚索孔中,依次安装外置式止浆塞(12)和托盘(11),并通过锚具(10)将所述托盘(11)和外置式止浆塞(12)锁紧;将所述监测装置上的流出口(7)与所述注浆锚索(9)的注浆管(13)的注浆口相连接,所述流入口(5)与注浆泵相连接;最后,进行注浆作业,受浆液压力作用推动所述铁球(4)向所述封盖移动,浆液从所述铁球(4)与所述弹片(3)之间的缝隙通过,所述弹片(3)发生形变通过所述应变片(6)传递至所述压力表(1)并将对应的压力值显示出来,实现对浆液压力的实时监测。

一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及注浆压力监测领域,尤其涉及一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置及方法。

背景技术

[0002] 在矿山井巷、地铁、隧道等地下工程中,对于裂隙发育、构造、破碎松散的岩体,特别是压力较大的地下工程,需要采用注浆锚索对岩体进行加固,以提高围岩自身的承载能力。注浆锚索可有效抑制围岩内部节理、裂隙的产生,也可以阻止围岩内部岩体和注浆浆液形成结石体的再次破坏,把某些能很好地和岩土体固结的浆液注入到岩土体的孔隙、裂隙等结构中去,使岩土体成为强度高、抗渗性能好、稳定性高的新结构体从而达到改善岩土体物理力学性质的目的。注浆加固后的岩体可以为注浆锚索提供较高的锚固力,并且加固后的完整性岩体有利于高预应力向岩体深部传递,使得作用在顶板上的垂直载荷能有效地传递到两帮,通过对帮的加固,又能把荷载传递到底板;同时由于组合拱厚度的加大,减小作用在底板上的荷载集中度,底板稳定,减轻底臃现象;底板稳定有助于两帮的稳定,底板及两帮稳定又能保持了顶板的稳定。

[0003] 目前注浆锚索监测装置主要为止浆塞、丝堵进行封孔,导致注浆完成后浆液外流、不能紧密封孔,常发生跑浆、漏浆泄压现象,导致深部破碎带注浆效果不明显,达不到高压注浆加固的效果;在矿山井巷、地铁、隧道等地下工程中,地质条件复杂多变,顶板破碎程度与岩性变化较大情况下,仍采用传统注浆方式,导致浆液外流以及高压注浆条件下导致裂隙进一步扩大,另外针对注浆锚索注浆完成之后,浆液压力变化过程无可视化监测,可以通过注浆压力变化情况为判断顶板破碎情况和注浆效果以及注浆锚索作业质量提供重要依据,并且针对珠江压力的变化可以进一步研究注浆半径以及浆液流固耦合过程等,监测装置的严密性直接影响注浆效果的好坏,浆液压力的变化可以为评价注浆效果提供重要依据。因此,本发明提出的一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置及方法具有重要的理论意义和工程实践价值。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置及方法,能够提供一种结构简单、安装方便的监测装置,并能实现简单高效实现对浆液压力的实时监测。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0006] 本发明一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置,包括压力表、引出线、弹片、铁球、应变片和壳体,所述壳体包括管状的壳本体和侧壁上的封盖两部分,所述封盖通过螺栓连接在所述壳本体的侧壁安装孔上,所述壳本体的两侧设置有流入口和流出口,所述铁球位于所述壳本体内且移动时封堵在所述流入口处,所述压力表位于所述壳体的外部,所述弹片位于所述壳本体内,所述压力表通过所述引出线与所述应变片连接,所述应变片的顶部贯穿所述壳本体的侧壁后与所述弹片连接;所述流入口与注浆泵连接,所述流出口与中空

注浆锚索的注浆口连接。

[0007] 进一步的,所述壳本体的内孔直径小于所述铁球的直径。

[0008] 再进一步的,所述壳体的外侧壁上设置有挡板,所述挡板与所述壳体的外侧壁上垂直布置且所述流出口一侧,所述流入口与所述流出口的连接外壁上设置有斜度。

[0009] 再进一步的,所述封盖的内侧面上设置有第一弧形凹槽,所述铁球上升到顶面时位于所述第一弧形凹槽内;所述壳本体的内侧壁上设置有第二弧形凹槽,所述第二弧形凹槽靠近所述流入口一侧,所述铁球封堵所述流入口时位于所述第二弧形凹槽内。

[0010] 一种监测中空注浆锚索浆液压力的方法,利用如上所述的中空注浆锚索浆液压力的监测装置进行浆液压力监测的方法,首先,将注浆锚索放入锚索孔中,依次安装上外置式止浆塞和托盘,并通过锚具将所述托盘和外置式止浆塞锁紧;将所述监测装置上的流出口与所述注浆锚索的注浆管相连接,所述流入口与注浆泵相连接;最后,进行注浆作业,受浆液压力作用推动所述铁球向所述封盖移动,浆液从所述铁球与所述弹片之间的缝隙通过,所述弹片发生形变通过所述应变片传递至所述压力表并将对应的压力值显示出来,实现对浆液压力的实时监测。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果:

[0012] 本发明一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置及方法,包括压力表、引出线、弹片、铁球、应变片和壳体,所述壳体包括壳本体和封盖两部分,所述封盖通过螺栓连接在所述壳本体的侧壁安装孔上,所述壳本体的两侧设置有流入口和流出口,初始状态时所述铁球位于所述壳本体内并封堵在所述流入口一侧,所述压力表位于所述壳体的外部,所述压力表通过所述引出线与所述应变片连接,所述应变片的顶部贯穿所述壳本体的侧壁后嵌入到所述弹片上,所述弹片位于所述壳本体内,且所述弹片紧靠在所述铁球的侧壁上。本发明结构简单,既能在给注浆锚索注浆过程中保证浆液的单向流动,又能封堵注浆口,且能对浆液压力的变化可视化实时监测,此外该装置可重复多次循环利用。

附图说明

[0013] 下面结合附图说明对本发明作进一步说明。

[0014] 图1为本发明中空注浆锚索浆液压力的监测装置关闭状态示意图;

[0015] 图2为本发明中空注浆锚索浆液压力的监测装置打开状态示意图;

[0016] 图3为本发明使用状态示意图;

[0017] 图4为本发明图3中A位置的放大图;

[0018] 附图标记说明:1、压力表;2、引出线;3、弹片;4、铁球;5、流入口;6、应变片;7、流出口;8、壳体;9、注浆锚索;10、锚具;11、托盘;12、外置式止浆塞;13、注浆管。

具体实施方式

[0019] 如图1-2所示,一种中空注浆锚索浆液压力的监测装置,包括压力表1、引出线2、弹片3、铁球4、应变片6和壳体8,所述壳体8包括管状的壳本体和侧壁上的封盖两部分,所述封盖通过螺栓连接在所述壳本体的侧壁安装孔上,所述壳本体的两侧设置有流入口5和流出口7,所述铁球4位于所述壳本体内且移动时封堵在所述流入口5处,所述压力表1位于所述壳体的外部,所述弹片3位于所述壳本体内,所述压力表1通过所述引出线2与所述应变片6

连接,所述应变片6的顶部贯穿所述壳本体的侧壁后与所述弹片3连接,且应变片与壳本体的连接处要进行密封处理,可通过涂抹密封胶实现密封;工作时,所述流入口5与注浆泵连接,所述流出口7与中空注浆锚索的注浆口连接,受浆液压力作用推动所述铁球4向所述封盖移动,浆液从所述铁球4与所述弹片3之间的缝隙通过,所述应变片6将受到的压力通过所述压力表1实时监测显示出来。具体的,所述应变片6具体设计为弧形,应变片6与弹片3粘结在一起或者嵌入卡接在一起的,压力表1为标准件,可选用小量程压力表0~15MPa,通过购买得到,其具体的连接及使用方法可以通过说明书获得,在此不再赘述。

[0020] 所述壳本体的内孔直径小于所述铁球4的直径,该中空注浆锚索使用时为竖直状态,依靠注浆管13内浆液压力将铁球4推动至流入口5进行密封,保证了封口时的严密性。所述壳体8的外侧壁上设置有挡板,所述挡板与所述壳体8的外侧壁上垂直布置且所述流出口7一侧,所述流入口5与所述流出口7的连接外壁上设置有斜度,该斜度和挡板的设计可以使得安装更加方便快捷。

[0021] 所述封盖的内侧面上设置有第一弧形凹槽,所述铁球4上升到顶面时位于所述第一弧形凹槽内;所述壳本体的内侧壁上设置有第二弧形凹槽,所述第二弧形凹槽靠近所述流入口5一侧,所述铁球4封堵所述流入口5时位于所述第二弧形凹槽内。

[0022] 具体的,如图1所示为监测装置关闭状态示意图,弹片3与铁球4配合封堵住流入口5,并将流入口5与流出口7分割开来,阻断浆液流出;未使用状态所述应变片3未受到力的作用,此时的压力表1处于初始读数,读数为0;注浆完成后,所述应变片3受到力的作用,此时的压力表1读数即为浆液的压力大小。

[0023] 如图2所示为监测装置使用状态示意图,流入口5与注浆泵相连接,浆液由流入口5流入,进入壳体8的内部,在浆液压力作用下推动铁球4向封盖端移动,此时铁球4以及注浆压力作用推动弹片3,浆液从弹片3与铁球4的缝隙中流到流出口7,流出口7与注浆锚索9的注浆管13的注浆口相连接,浆液沿着注浆管13进入并通过出浆口注入到煤岩体中,实现注浆锚固作用。

[0024] 如图3、4所示,一种监测中空注浆锚索浆液压力的方法,利用如上所述的中空注浆锚索浆液压力的监测装置进行浆液压力监测的方法,首先,将注浆锚索9放入锚索孔中,依次安装上外置式止浆塞12和托盘11,并通过锚具10将所述托盘11和外置式止浆塞12锁紧;将所述监测装置上的流出口7与所述注浆锚索9的注浆管13的注浆口相连接,所述流入口5与注浆泵相连接;最后,进行注浆作业,受浆液压力作用推动所述铁球4向所述封盖移动,浆液从所述铁球4与所述弹片3之间的缝隙通过,所述弹片3发生形变通过所述应变片6传递至所述压力表1并将对应的压力值显示出来,实现对浆液压力的实时监测。

[0025] 本发明的监测装置与中空注浆锚索连接后,在注浆的过程中不仅能监测浆液流动的压力,同时可以通过铁球的移动实现封孔的作用,以提高深部岩层裂隙的注浆量,显著提高注浆加固或封堵效果,防止浅层跑浆导致的注浆不均匀或注浆后支护不理想等问题;对于浆液完成浆液压力变化进行可视化监测,对注浆扩散凝固效果进行辅助性评价,提高作业效率,对于提高井工、隧道等地下工程安全高效支护具有重要作用。

[0026] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

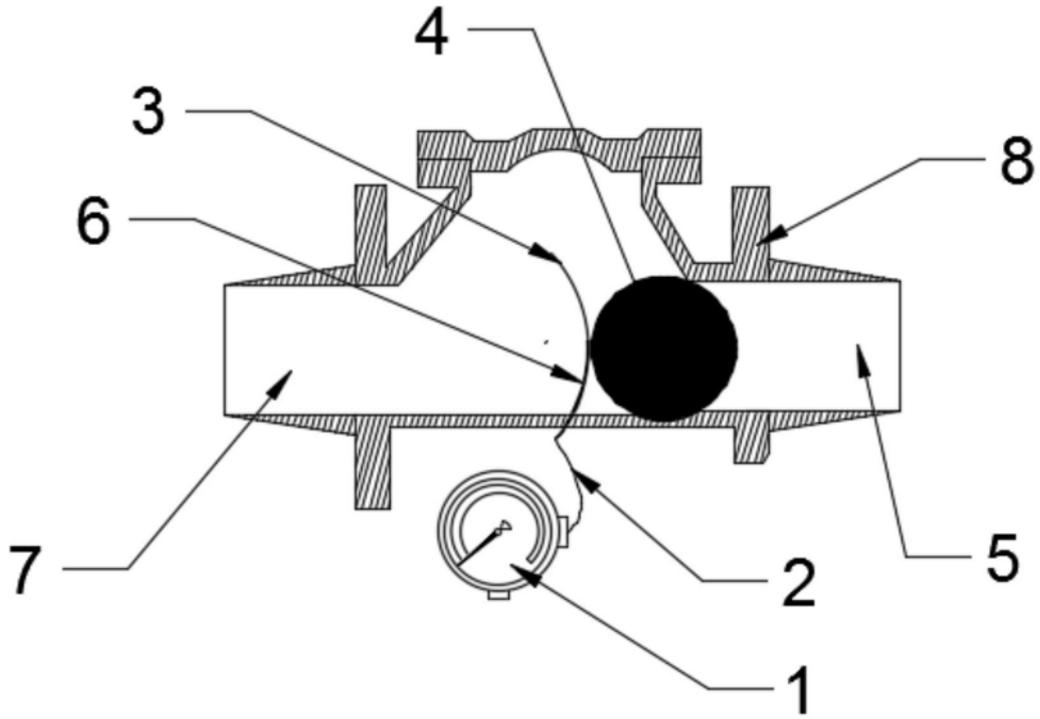


图1

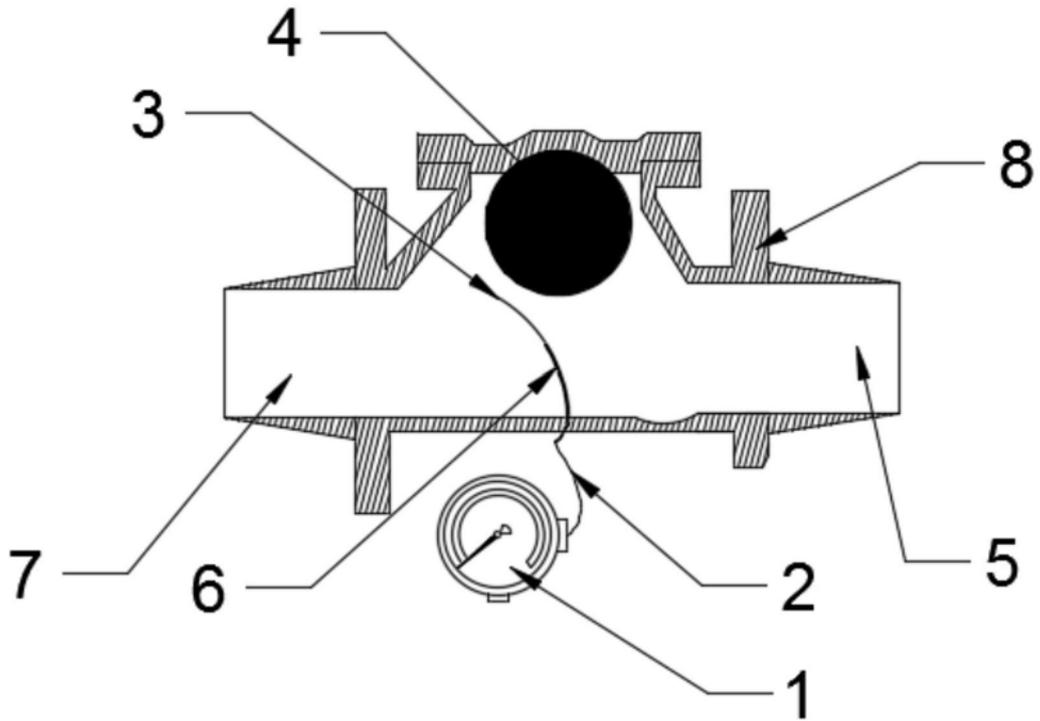


图2

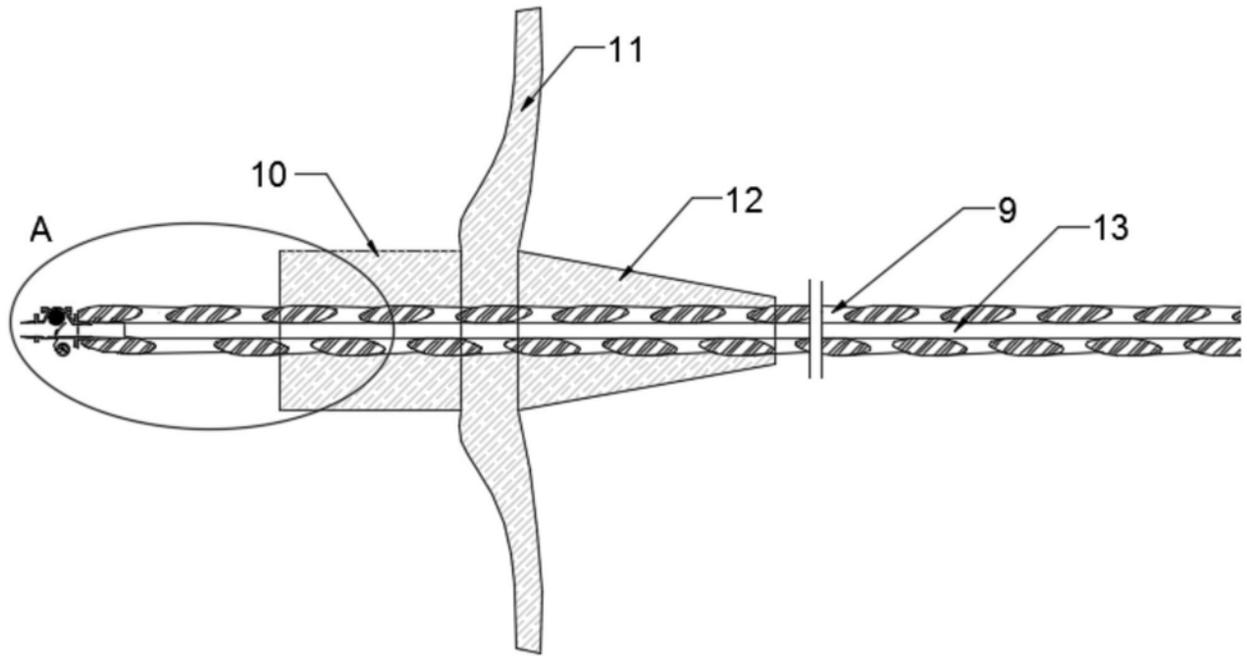


图3

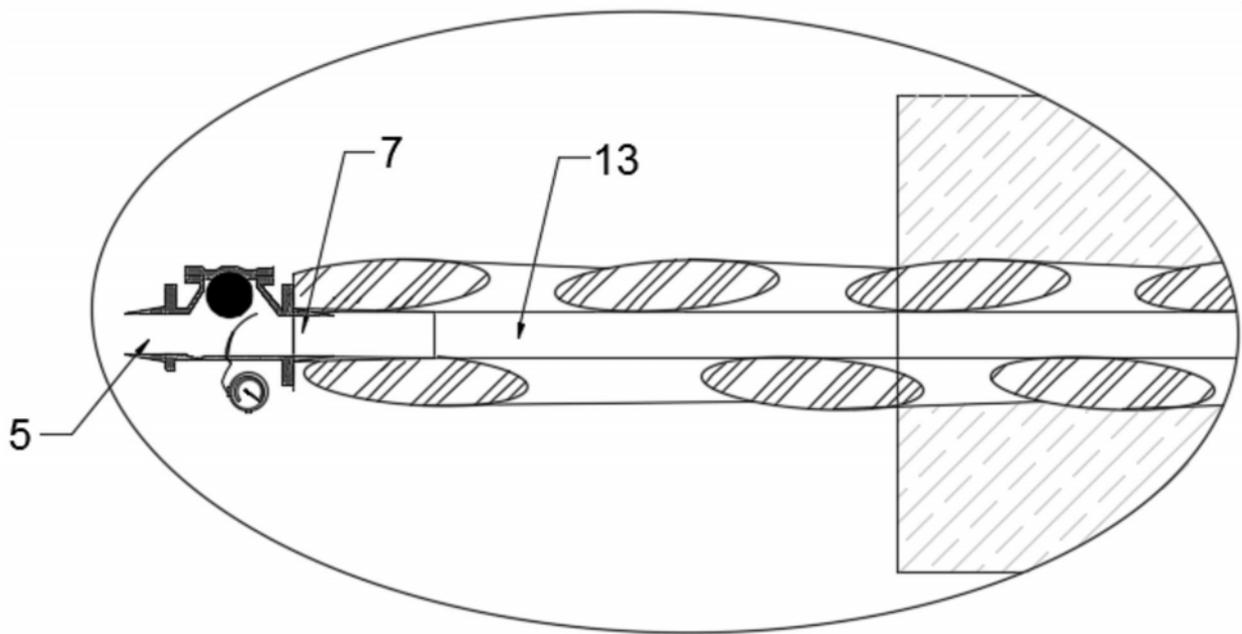


图4