



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111750939 B

(45) 授权公告日 2022.06.28

(21) 申请号 202010554183.7

(22) 申请日 2020.06.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111750939 A

(43) 申请公布日 2020.10.09

(73) 专利权人 江阴市节流装置厂有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市南闸街道开来路1-3号

专利权人 上海核工程研究设计院有限公司

(72) 发明人 庞飞 桂璐廷 王费 谈文姬

庞程 艾明 刘丽敏 陈丽

(74) 专利代理机构 无锡义海知识产权代理事务所(普通合伙) 32247

专利代理师 张春合

(51) Int.Cl.

G01F 1/44 (2006.01)

G01F 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 212409790 U, 2021.01.26

CN 206919945 U, 2018.01.23

CN 207879773 U, 2018.09.18

CN 101883630 A, 2010.11.10

CN 208320440 U, 2019.01.04

WO 2014078918 A1, 2014.05.30

US 2019048819 A1, 2019.02.14

严东旭, 陈元杰, 葛锐. 可调式临界流文丘里喷嘴实现方式探究.《中国仪器仪表》.2015, (第10期), 30-33.

Joseph Inok, Liyun Lao, Yi Cao, James Whidborne. Severe slug mitigation in an S-shape pipeline-riser system by an injectable venturi.《ScienceDirect》.2019, 第150卷299-310.

审查员 王琳

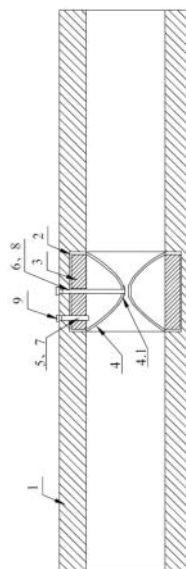
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种用于限流试验的喉径可调式文丘里管

(57) 摘要

本发明公开了一种用于限流试验的喉径可调式文丘里管, 包括流体管, 内壁设有环形凹槽, 环凹形槽内嵌套有与环凹形槽配合的套环, 环形凹槽与套环之间夹持有空腔环, 空腔环的截面尺寸大于环凹形槽的截面尺寸, 在流体管的管壁上、套环的环壁上和空腔环的环壁上设有位置相对应的第一径向通孔和第二径向通孔, 第一径向通孔只穿过空腔环一侧的环壁, 第二径向通孔穿过空腔环两侧的环壁, 在第一径向通孔与第二径向通孔内设有第一套管和第二套管, 其中第二套管为的外壁设有刻度或连接有位移传感器, 且第二套管与空腔环的环壁之间的连接端为密封连接, 第一套管、第二套管在与流体管管壁之间设有密封塞。该文丘里管具有结构简单, 测量便捷, 随时方便地调节管体内文丘里管的喉管尺寸。



1. 一种用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述文丘里管包括流体管,流体管的内壁设有环形凹槽,环凹形槽内嵌套有与环凹形槽配合的套环,环形凹槽与套环之间夹持有救生圈式的空腔环,空腔环的截面尺寸大于环凹形槽的截面尺寸,在流体管的管壁上、套环的环壁上和空腔环的环壁上分别设有位置相对应的第一径向通孔和第二径向通孔,第一径向通孔只穿过空腔环一侧的环壁,第二径向通孔分别穿过空腔环两侧的环壁,在第一径向通孔与第二径向通孔内分别设有第一套管和第二套管,其中至少设置在第二径向通孔内的第二套管为的外壁设有刻度或连接有位移传感器,且第二套管与空腔环的环壁之间的连接端为密封连接,第一套管、第二套管在与流体管管壁之间的连接端上设有密封塞。

2. 如权利要求1所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述空腔环为尼龙空腔环,在尼龙空腔环的内壁附着有防水涂层,尼龙空腔环的内壁上还设有截面呈梯形的环形支架。

3. 如权利要求2所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述空腔环为橡胶环,橡胶环的内壁上还设有截面呈梯形的环形支架。

4. 如权利要求3所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述空腔环的壁厚由环形凹槽与套环之间夹持向空腔环内壁中部由厚逐渐变薄。

5. 如权利要求2或4所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,在所述流体管的内壁上设有多个环形凹槽,每个环凹形槽内均嵌套有与环凹形槽配合的套环,每个环形凹槽与每个套环之间夹持有救生圈式的空腔环。

6. 如权利要求2或4所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,在所述同一个环形凹槽内设有多个紧密排列的套环,在每个套环上均夹持有空腔环。

7. 如权利要求2或4所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述套环的横截面呈U形,或呈矩形,或呈梯形。

8. 如权利要求1所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述流体管为钢管,或为塑料管。

9. 如权利要求8所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述流体管由外管与内管嵌套式装配制成,其中内管被分割成若干段,若干段内管之间设有构成环形凹槽间隙。

10. 如权利要求9所述用于限流试验的喉径可调式文丘里管,其特征在于,所述流体管中的外管为钢管,内管为塑料管。

一种用于限流试验的喉径可调式文丘里管

技术领域

[0001] 本发明涉及文丘里管结构技术领域,具体涉及一种用于限流试验的喉径可调式文丘里管。

背景技术

[0002] 对于液体及气体的流量测量,通过在流体流经的管道上安装传感器,通过传感器测量电信号,通过该电信号能反映管道内部流体的压差,经过压差能计算出流体的流速,根据流体的密度 ρ 、流速 v 及横截面 A 与流量 Q 的关系即: $Q=\rho \times v \times A$ 能获得流量;由于传感器测量的范围的限制,能够感知的压差 Δp 在 $\Delta p_{\min} \sim \Delta p_{\max}$ 之间,对于同一测量管道,流量的

量程比 $\frac{Q_{\max}}{Q_{\min}}$ 等于 $\sqrt{\frac{\Delta p_{\max}}{\Delta p_{\min}}}$ 。

[0003] 在实际使用场景中,有些流动过程的量程比很大,单个的常规流量计不能满足全量程测量的要求,现有技术通常采用多个流量测量装置并联,通过阀门切换或组合的方式进行全量程测量对不同过程的流量进行测量,这种方式需要针对不同的流动状态切换不同的阀门组合,一方面测量过程较为繁琐,控制程序复杂,也需要更多的执行元件配合才能完成测量装置的切换;另一方面使得测量成本提高了若干倍;最后多个测量装置需要更大的安装空间,对适用环境提出了更高的要求,相应也大大增加了安装、维护和检修成本。

[0004] 中国专利CN 110987094 A公开了一种刚性变截面装置,包括:检测管道,用于供待测流体通过,由刚性材料制成;驱动部件,用于为执行部件提供驱动力;所述执行部件,与驱动部件动力输出端传动连接,安装在所述检测管道的内壁上,包括至少一个能在驱动力作用下动作从而改变执行部件与安装壁面之间间隙的变形单元,通过变形单元使检测管道内部的横截面积产生变化。解决现有技术中检测管路复杂、成本高、安装空间大等问题,通过在线改变检测管道横截面以拓宽量程比,大大降低成本并缩小安装空间,提供了刚性检测管道变截面的可实现性,且动作灵活可靠,灵敏性高,易于操作。但上述检测装置的结构依然比较复杂,操作依然不够简便。

[0005] 大型先进压水堆核电站CAP1400核电技术是在消化吸收世界三代先进核电技术API000的基础上,创新开发出的具有自主知识产权、更高安全性、更好经济性,达到国际领先水平的第三代非能动核电技术。化学和容积控制系统是核电厂最重要的辅助系统之一,具有控制堆芯慢反应性变化,控制一回路水装量,净化一回路水质,控制一回路水化学条件等重要功能。CAP1400核电厂化容系统在补水泵出口母管上设置限流文丘里,主要用于防止化容系统补水泵超流量运行、避免补水泵入口汽蚀以及限制最大稀释流量;该设备是保证补水泵正常稳定运行,满足主系统容积控制要求的重要设备。

[0006] 目前核电用限流文丘里如图7所示,每种规格限流文丘里管需要实现在设定的压力、温度条件下,流过文丘里管喉径的液体流量不能超过设定的流量值。因此需通过多次反复试验确定喉径的数值,现有技术只能通过多次加工出不同喉径尺寸试验件分别进行反复试验,这样需要制作试验件的数量就会较多,使得试验件的喉径尺寸逐渐靠近最终所需要

的尺寸。若需要多种规格的限流文丘里管,需要制作的试验件的数量就会很多,这样就会浪费巨大了人力、物力,求需要消耗大量的时间。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺陷,提供一种结构简单,测量便捷,可根据文丘里管喉径部位限流流量、温度、压力的实际需要,随时方便地调节管体内文丘里管的喉管尺寸的用于限流试验的喉径可调式文丘里管。

[0008] 为实现上述目的,本发明的技术方案是提供了一种用于限流试验的喉径可调式文丘里管,所述文丘里管包括流体内管,流体内管的内壁设有环形凹槽,环凹形槽内嵌套有与环凹形槽配合的套环,环形凹槽与套环之间夹持有救生圈式的空腔环,空腔环的截面尺寸大于环凹形槽的截面尺寸,在流体内管的管壁上、套环的环壁上和空腔环的环壁上分别设有位置相对应的第一径向通孔和第二径向通孔,第一径向通孔只穿过空腔环一侧的环壁,第二径向通孔分别穿过空腔环两侧的环壁,在第一径向通孔与第二径向通孔内分别设有第一套管和第二套管,其中至少设置在第二径向通孔内的第二套管的外壁设有刻度或连接有位移传感器,且第二套管与空腔环的环壁之间的连接端为密封连接,第一套管、第二套管在与流体内管管壁之间的连接端上设有密封塞。

[0009] 为了使得空腔环具有一定的强度,能够承受一定的气压或液压,同时确保空腔环在充气或充液后不会发生泄漏,优选的技术方案是,所述空腔环为尼龙空腔环,在尼龙空腔环的内壁附着有防水涂层,尼龙空腔环的内壁上还设有截面呈梯形的环形支架。

[0010] 为了使得空腔环具有一定的强度,能够承受一定的气压或液压,同时确保空腔环在充气或充液后不会发生泄漏,并且还可以调节喉管的截面尺寸,优选的技术方案还有,所述空腔环为橡胶环,橡胶环的内壁上还设有截面呈梯形的环形支架。

[0011] 为了使得空腔环具有一定的强度,能够承受一定的气压或液压,同时确保空腔环在充气或充液后不会发生泄漏,并且还可以调节喉管的截面尺寸,进一步优选的技术方案还有,所述空腔环的壁厚由环形凹槽与套环之间夹持向空腔环内壁中部由厚逐渐变薄。

[0012] 为了便于在流体内管的不同部位均能够测量管内流体的流量、压力等参数,进一步优选的技术方案还有,在所述流体内管的内壁上设有多个环形凹槽,每个环凹形槽内均嵌套有与环凹形槽配合的套环,每个环形凹槽与每个套环之间夹持有救生圈式的空腔环。

[0013] 为了便于调节流体管道内喉管部位的轴向结构或轴向尺寸,进一步优选的技术方案还有,在所述同一个环形凹槽内设有多个紧密排列的套环,在每个套环上均夹持有空腔环。

[0014] 为了便于调节流体管道内喉管部位的轴向结构或轴向尺寸,进一步优选的技术方案还有,所述套环的横截面呈U形,或呈矩形,或呈梯形。

[0015] 为了适用于不同流体内管的流量、压力等参数的测量为了便于调节流体管道内喉管部位的轴向结构或轴向尺寸,进一步优选的技术方案还有,所述流体内管为钢管,或为塑料管。

[0016] 为了便于用于限流试验的喉径可调式文丘里管的加工、制作、安装、调试,进一步优选的技术方案还有,所述流体内管由外管与内管嵌套式装配制成,其中内管被分割成若干段,若干段内管之间设有构成环形凹槽间隙。

[0017] 为了便于用于限流试验的喉径可调式文丘里管的加工、制作、安装、调试,进一步优选的技术方案还有,所述流体管中的外管为钢管,内管为塑料管。

[0018] 本发明的优点和有益效果在于,该用于限流试验的喉径可调式文丘里管具有结构简单,测量便捷,可根据测量管体内流量、压力的实际需要,随时方便地调节管体内文丘里管的喉管尺寸等特点。该用于限流试验的喉径可调式文丘里管通过加持在流体管内壁上环形凹槽与套环之间的救生圈式的空腔环,以及通入空腔环内部的第一套管,可以向空腔环内充入气体或液体,使得空腔环鼓胀起来,鼓胀后的空腔环在流体管内形成文丘里管中的喉管结构。然后通过穿过管体管壁、穿过套环并穿过空腔环两侧壁的第一套管与流量测量器连接,这样就可以测量流体管理各项参数。测量完成后可将测量器撤出,将空腔环内的气体或液体排空,才是罐体内就可以恢复到原有的状态。可以在流体管内的多个部位设置多个空腔环结构,可以将每个空腔环制作成不同的尺寸,可将空腔环制作成弹性体,从而达到调节喉管段面积的功效。采用该结构用于文丘里管喉径部位限流实验,可以大大节省实验用管件的制作,可节约大量的人力、物力和试验时间。

附图说明

[0019] 图1是本发明用于限流试验的喉径可调式文丘里管待测量状态示意图之一;

[0020] 图2是本发明用于限流试验的喉径可调式文丘里管测量状态示意图之一;

[0021] 图3是本发明用于限流试验的喉径可调式文丘里管待测量状态示意图之二;

[0022] 图4是本发明用于限流试验的喉径可调式文丘里管测量状态示意图之二;

[0023] 图5是本发明用于限流试验的喉径可调式文丘里管待测量状态示意图之三;

[0024] 图6是本发明用于限流试验的喉径可调式文丘里管测量状态示意图之三;

[0025] 图7是现有核电用限流文丘里的管结构示意图。

[0026] 1、流体管;1.1、外管;1.2、内管;2、环形凹槽;3、套环;4、空腔环;4.1、环形支架;5、第一径向通孔;6、第二径向通孔;7、第一套管;8、第二套管;9、密封塞;

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0028] 如图1、2所示,本发明是一种用于限流试验的喉径可调式文丘里管,所述文丘里管包括流体管1,流体管1的内壁设有环形凹槽2,环凹形槽2内嵌套有与环凹形槽2配合的套环3,环形凹槽2与套环3之间夹持有救生圈式的空腔环4,空腔环4的截面尺寸大于环凹形槽2的截面尺寸,在流体管1的管壁上、套环3的环壁上和空腔环4的环壁上分别设有位置相对应的第一径向通孔5和第二径向通孔6,第一径向通孔5只穿过空腔环4一侧的环壁,第二径向通孔6分别穿过空腔环4两侧的环壁,在第一径向通孔5与第二径向通孔6内分别设有第一套管7和第二套管8,其中至少设置在第二径向通孔6内的第二套管8的外壁设有刻度或连接有位移传感器,且第二套管8与空腔环4的环壁之间的连接端为密封连接,第一套管7、第二套管8在与流体管1管壁之间的连接端上设有密封塞9,密封塞9用于防止流体的泄露。

[0029] 为了使得空腔环4具有一定的强度,能够承受一定的气压或液压,同时确保空腔环4在充气或充液后不会发生泄漏,同时为了确保文丘里管喉径部位的截面形状呈圆柱状,本

发明优选的实施方案是,所述空腔环4为尼龙空腔环,在尼龙空腔环的内壁附着有防水涂层,尼龙空腔环的内壁上还设有截面呈梯形的环形支架4.1。

[0030] 为了使得空腔环4具有一定的强度,能够承受一定的气压或液压,同时确保空腔环在充气或充液后不会发生泄漏,并且还可以调节喉管的截面尺寸,同时为了确保文丘里管喉径部位的截面形状呈圆柱状,本发明优选的实施方案还有,所述空腔环4为橡胶环,橡胶环的内壁上还设有截面呈梯形的环形支架4.1。

[0031] 为了使得空腔环具4有一定的强度,能够承受一定的气压或液压,同时确保空腔环在充气或充液后不会发生泄漏,并且还可以调节喉管的截面尺寸,本发明进一步优选的实施方案还有,所述空腔环4的壁厚由环形凹槽2与套环3之间夹持段向空腔环4内壁中部由厚逐渐变薄,这样跟便于喉管截面尺寸的调节。

[0032] 如图3、4所示,为了便于在流体管1的不同部位均能够测量管内流体的流量、压力等参数,本发明进一步优选的实施方案还有,在所述流体管1的内壁上设有多个环形凹槽2,每个环形凹槽2内均嵌套有与环形凹槽2配合的套环3,在每个环形凹槽2与每个套环3之间夹持有救生圈式的空腔环4。

[0033] 如图5、6所示,为了便于调节流体管1道内喉管部位的轴向结构或轴向尺寸,本发明进一步优选的实施方案还有,在所述同一个环形凹槽2内设有多个紧密排列的套环3,在每个套环3上均夹持有空腔环4。

[0034] 为了便于调节流体管4内喉管部位的轴向结构或轴向尺寸,本发明进一步优选的实施方案还有,所述套环3的横截面呈U形,或呈矩形,或呈梯形。

[0035] 为了适用于不同流体管1内部的流量、压力等参数的测量为了便于调节流体管4内喉管部位的轴向结构或轴向尺寸,本发明进一步优选的实施方案还有,所述流体管1为钢管,或为塑料管。

[0036] 为了便于用于限流试验的喉径可调式文丘里管的加工、制作、安装、调试,本发明进一步优选的实施方案还有,所述流体管1由外管1.1与内管1.2嵌套式装配制成,其中内管1.2被分割成若干段,若干段内管1.2之间设有构成环形凹槽2间隙。

[0037] 为了便于用于限流试验的喉径可调式文丘里管的加工、制作、安装、调试,本发明进一步优选的实施方案还有,所述流体管11中的外管1.1为钢管,内管1.2为塑料管。

[0038] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

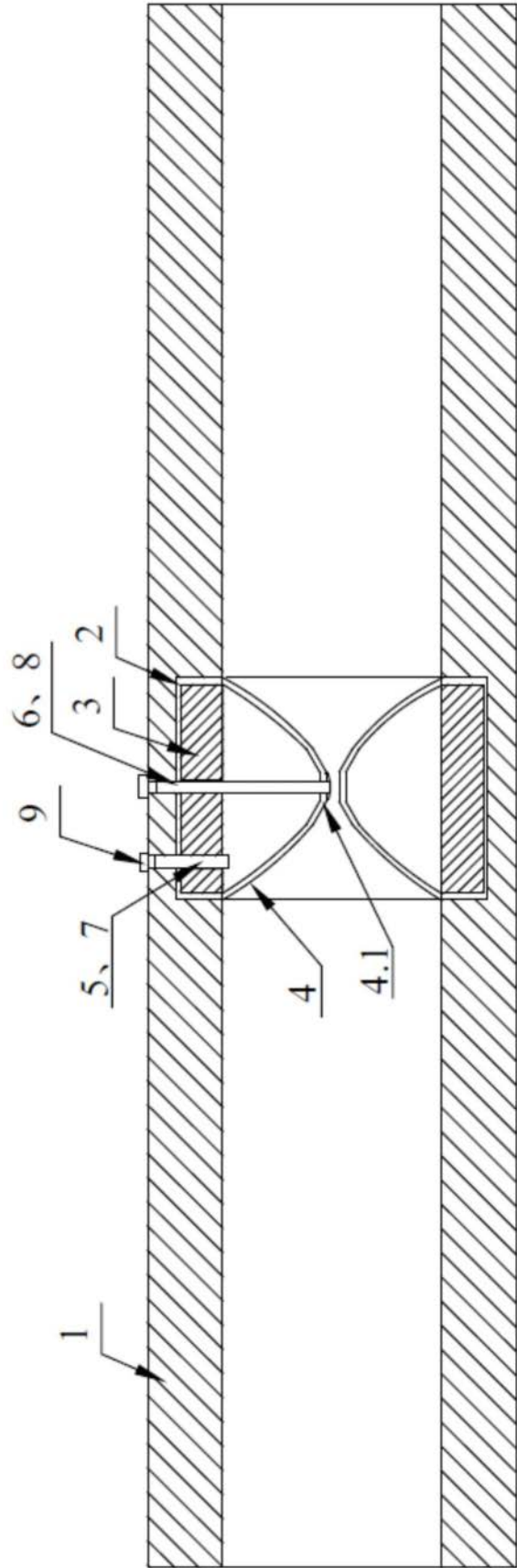


图1

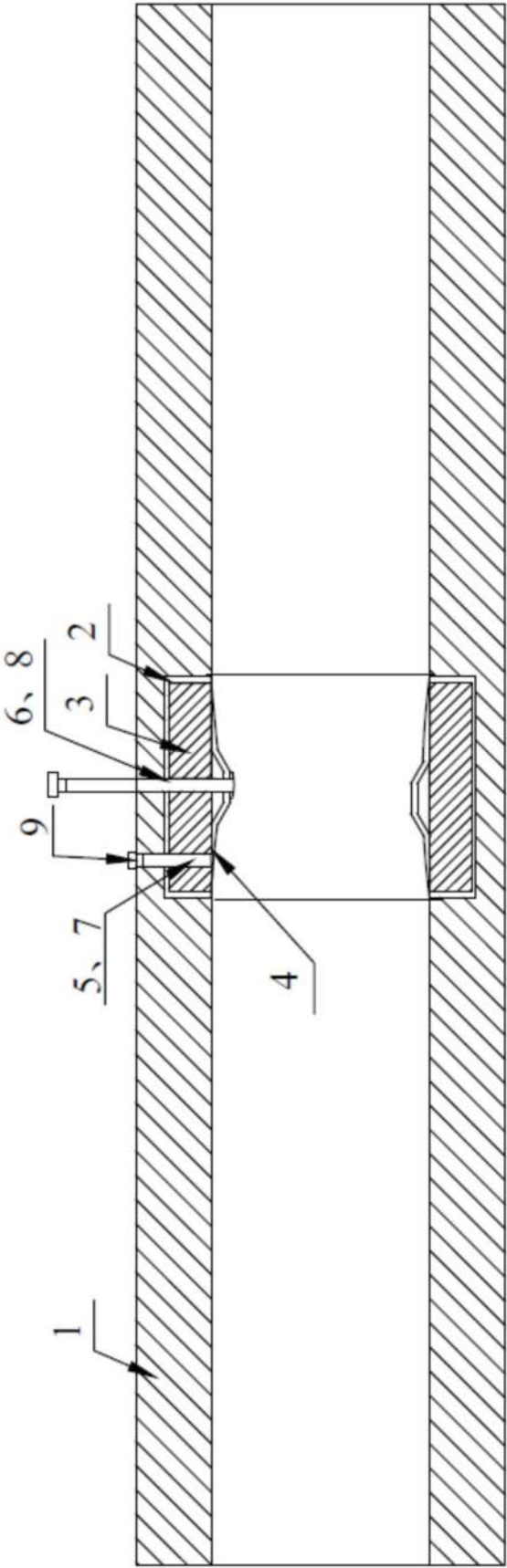


图2

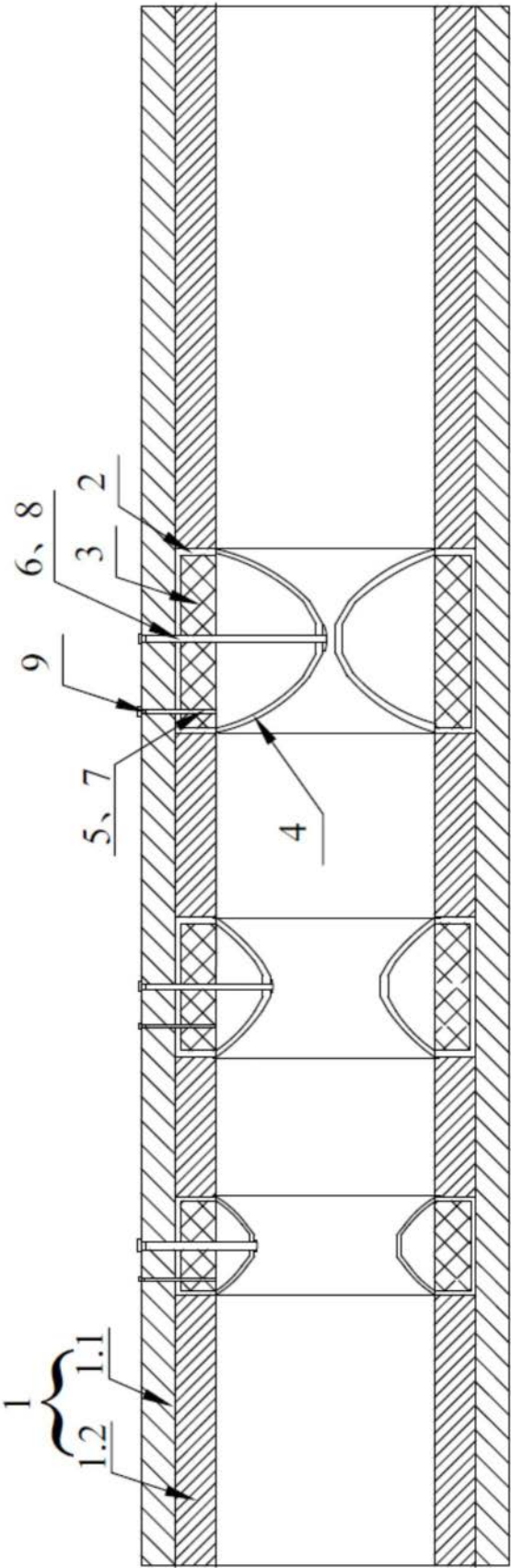


图3

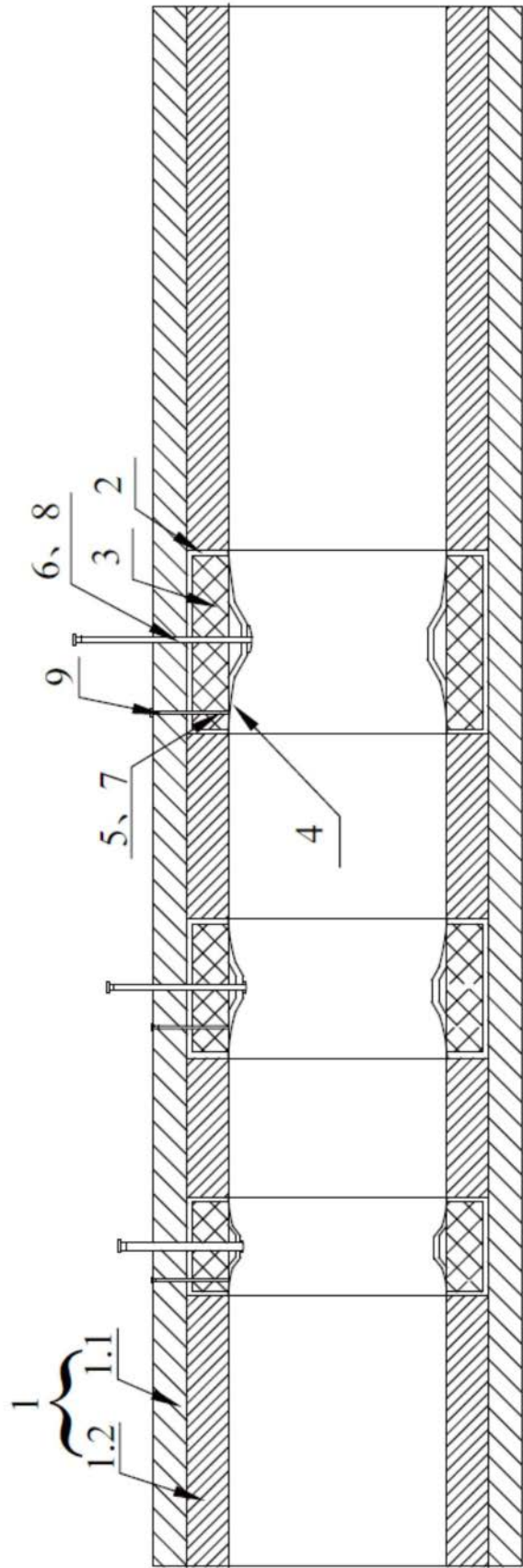


图4

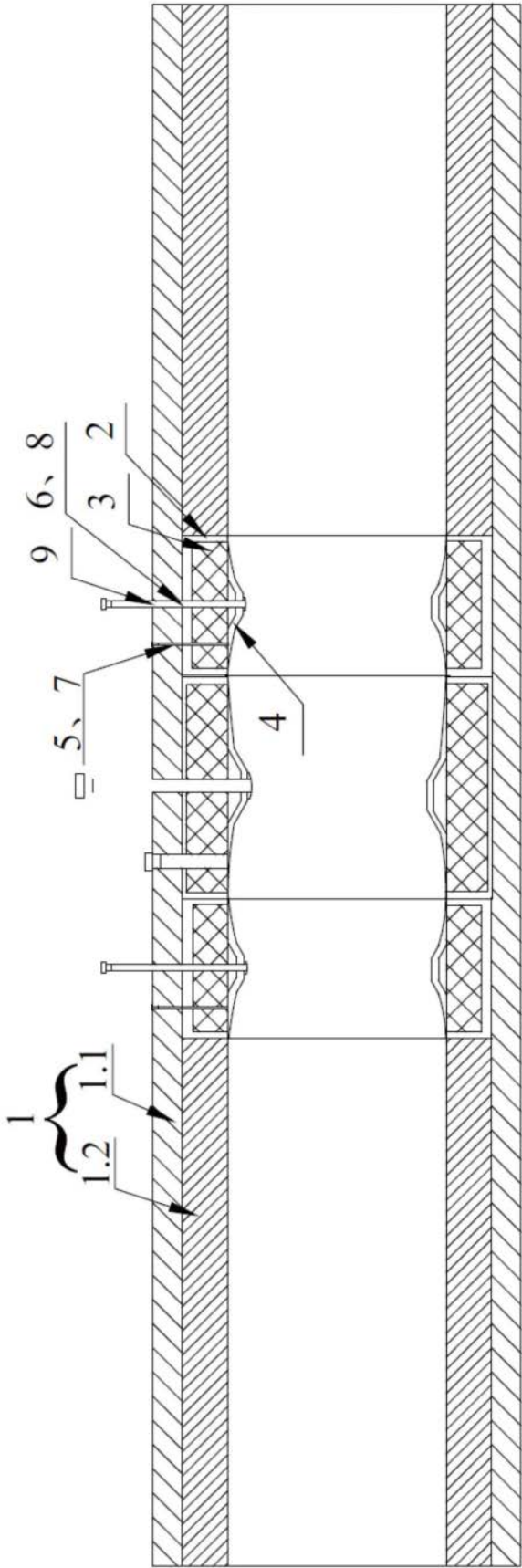


图6

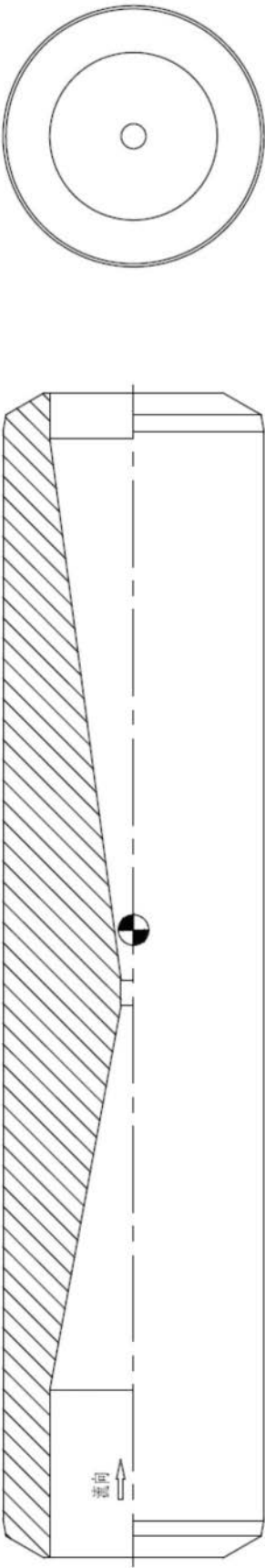


图7