



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104532908 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410811509. 4

(22) 申请日 2014. 12. 22

(71) 申请人 长江水利委员会长江科学院
地址 430010 湖北省武汉市黄浦大街 23 号

(72) 发明人 朱国胜 张家发 崔皓东 金逸
张伟 赵荣俊 定培中 李少龙
王金龙 盛小涛 吴庆华 陈劲松
严敏 肖利 胡智京 汤卫宇
钟敬全 王俊伟 陈锦 余启辉

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
代理人 孔敏

(51) Int. Cl.
E03B 7/09(2006. 01)
G01N 15/08(2006. 01)

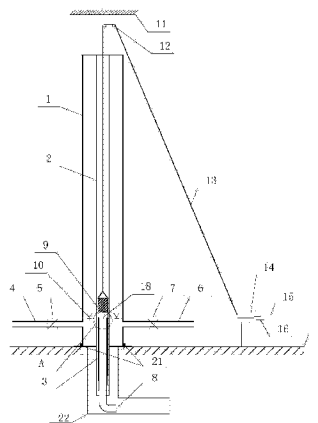
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种伸缩溢流式恒压试验供水装置

(57) 摘要

本发明提供一种伸缩溢流式恒压试验供水装置,包括有机玻璃筒、与有机玻璃筒连通的进水管和出水管、安装在有机玻璃筒中的伸缩式溢流管、套设在伸缩式溢流管外可透水的导向管、与伸缩式溢流管连接的配重块、与配重块连接的升降单元,所述伸缩式溢流管由多层嵌套的不锈钢管组成,配重块与最外层的不锈钢管且连接处设有溢水口,伸缩式溢流管的底部设有溢流出口。本发明占地面积小,安装简便,在试验室可以同时布置多台供水装置,使得多组试验可以同时进行,大大提高了工作效率;恒压试验供水不受停电的影响,供水流量和水压可以任意调节,实现高压、大流量恒压供水,试验可靠性大大提高;水压力稳定精度小于 1mm,提高了试验精度。



1. 一种伸缩溢流式恒压试验供水装置,其特征在于:包括有机玻璃筒(1)、与有机玻璃筒(1)连通的进水管(4)和出水管(6)、安装在有机玻璃筒(1)中的伸缩式溢流管(3)、套设在伸缩式溢流管(3)外可透水的导向管(2)、与伸缩式溢流管(3)连接的配重块(9)、与配重块(9)连接的升降单元,所述伸缩式溢流管(3)由多层嵌套的不锈钢管组成,所述配重块(9)与最外层的不锈钢管连接,所述配重块(9)与最外层的不锈钢管的连接处设有溢水口(18),所述伸缩式溢流管(3)的底部设有溢流出口(8),所述升降单元通过升降配重块(9)可将所述伸缩式溢流管(3)中多层嵌套的不锈钢管拉升或压缩。

2. 如权利要求1所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,其特征在于:所述伸缩式溢流管(3)在完全拉伸时其高度与有机玻璃筒(1)的高度相同。

3. 如权利要求1所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,其特征在于:所述伸缩式溢流管(3)中每层不锈钢管接合处采用O型止水环(19)止水,不锈钢管端部设置卡环(20)。

4. 如权利要求1所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,其特征在于:所述导向管(2)采用直径比伸缩式溢流管(3)完全压缩时直径略大的PVC管,导向管(2)在地面以上为透水花管,在地面以下为不透水的实管。

5. 如权利要求1所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,其特征在于:所述升降单元包括滑轮(12)、钢丝绳(13)及卷扬机(14),卷扬机(14)与钢丝绳(13)的一端连接,钢丝绳(13)的另一端绕过滑轮(12)后与所述配重块(9)连接。

6. 如权利要求1所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,其特征在于:进水管(4)上设有进水阀(5),出水管(6)上设有出水阀(7)。

一种伸缩溢流式恒压试验供水装置

技术领域

[0001] 本发明涉及岩土工程测验仪器技术领域,具体是一种伸缩溢流式恒压试验供水装置。

背景技术

[0002] 土的渗透及渗透变形特性是土的重要物理力学性质之一,是进行水利水电工程枢纽渗流控制、基础及边坡渗流稳定分析、建筑基坑渗透稳定性评价、渗流量计算、区域地下水资源管理与评价等所需要的基本参数之一。进行渗透变形试验的过程中,对试样施加的渗透比降从低到高逐渐增加,需要不同级别的恒压水头,随着渗透比降的增加,出流量也相应增大。

[0003] 现有技术其中一种获得恒定水头方法是采用溢流式水箱供水,主要由溢流式水箱、进水管、出水管、溢水管以及升降系统组成,水流从进水管不断进入水箱内,通过溢水管溢出,从而使出水管内的水头保持在水箱高度,通过调整溢流水箱的高度,获得试验所需的各级水头。这种方法的主要不足之处在于:由于吊桶需要上下升降,因此进水管、出水管、溢水管必须采用软管,试验水头越高软管越长,当吊桶降低时,三根软管在地面缠绕,占地面积大,当试验室内布置多套这种供水系统时,严重影响试验室环境。当试验需要流量很大时,水箱容量有限不能满足供水要求,需要增大水箱的容量从而使得重量大大增加,升降非常不便。

[0004] 现有技术另一种方法是电磁阀控制式供水系统,其主要工作原理是通过水位测针控制供水筒内的水位上限和水位下限,其波动范围小于 1mm。当筒内水位低于水位下限时,电磁阀打开,往筒内进水;当筒内水位高于水位上限时,电磁阀关闭,停止向筒内供水,从而实现水头恒定。当试验用水量很大时,由于筒内水位下降较快,可能导致电磁阀频繁地开启而影响其使用寿命,这时可通过配流管向供水筒内配流,但要保证通过配流管的过水流量小于通过电磁阀的过水流量,否则水位将会高于水位测针上限。电磁阀控制式供水系统的优点主要在于克服了溢流吊桶式供水系统水管占地和相互缠绕的问题,使得试验室更加美观。但也存在一些不足之处:该系统需要有电才能工作,遇停电则试验无法进行;电磁阀在关闭和开启时水流产生冲击力,造成水压脉动,其水位稳定性不如溢流水箱式供水系统;电磁阀的流量有限,当试验流量过大时,水流来不及补充,造成水位下降;电磁阀有一定的使用寿命,超长时间使用后会启闭失效,当水中含有过多杂质时,也容易造成电磁阀启闭失效,此外还需要配备较复杂的配电柜。

[0005] 此外还有采用变频恒压水泵获得稳定水头的方法,其原理主要是通过变频器来调节水泵的转速,从而实现压力的自动调节功能。当进水压力低于设定压力时,变频器频率增高,水泵转速加快,使供水压力提高;当进水压力高于设定压力时,变频器频率降低,水泵转速减慢,使供水压力减小,从而使供水压力稳定在设定压力处。变频恒压水泵供水的主要不足之处在于水头稳定精度不足,当需流量极小时,系统将认为此时不需要供水,为节约电能和延长泵的使用寿命,水泵将停止运转;而且,若需流量很小,泵的转速极低,也会造成供水

压力欠稳,会对试验成果造成严重影响。

[0006] 综上所述,目前已有的恒压供水设备存在的问题主要有:

[0007] 1、常规溢流式水箱占地面积大,严重影响试验室环境。

[0008] 2、溢流式水箱容量有限、电磁阀控制式供水系统流量有限,不能适应大流量恒压供水要求。

[0009] 3、当采用超大容量水箱时,由于重量过大造成升降不便。

[0010] 4、当采用电磁阀、变频恒压水泵时,试验受停电影响较大。

[0011] 5、电磁阀、变频恒压水泵试验水头精度差,水压力波动对试验造成很大影响。

发明内容

[0012] 本发明提供一种伸缩溢流式恒压试验供水装置,解决了目前常见的恒压供水装置的不足,占地面积小,安装简便,供水不受停电的影响,实现在供水压力在 0—最高压力之间的无级调压,供水流量和水压可以任意调节,水压力稳定精度小于 1mm,可实现高压力、大流量恒压供水的要求。

[0013] 一种伸缩溢流式恒压试验供水装置,包括有机玻璃筒、与有机玻璃筒连通的进水管和出水管、安装在有机玻璃筒中的伸缩式溢流管、套设在伸缩式溢流管外可透水的导向管、与伸缩式溢流管连接的配重块、与配重块连接的升降单元,所述伸缩式溢流管由多层嵌套的不锈钢管组成,所述配重块与最外层的不锈钢管连接,所述配重块与最外层的不锈钢管的连接处设有溢水口,所述伸缩式溢流管的底部设有溢流出口,所述升降单元通过升降配重块可将所述伸缩式溢流管中多层嵌套的不锈钢管拉升或压缩。

[0014] 如上所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,所述伸缩式溢流管在完全拉伸时其高度与有机玻璃筒的高度相同。

[0015] 如上所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,所述伸缩式溢流管中每层不锈钢管接合处采用 O 型止水环止水,不锈钢管端部设置卡环,以保证伸缩式溢流管在伸缩的同时不漏水,也不会将各层不锈钢管拉脱。

[0016] 如上所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,所述导向管采用直径比伸缩式溢流管完全压缩时直径略大的 PVC 管,导向管在地面以上为透水花管,在地面以下为不透水的实管。

[0017] 如上所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,所述升降单元包括滑轮、钢丝绳及卷扬机,卷扬机与钢丝绳的一端连接,钢丝绳的另一端绕过滑轮后与所述配重块连接。

[0018] 如上所述的伸缩溢流式恒压试验供水装置,进水管上设有进水阀,出水管上设有出水阀。

[0019] 本项发明与现有技术相比,具有明显的优势,由于占地面积小,安装简便,在试验室可以同时布置多台供水装置,使得多组试验可以同时进行,大大提高了工作效率;恒压试验供水不受停电的影响,供水流量和水压可以任意调节,实现高压力、大流量恒压供水,试验可靠性大大提高;水压力稳定精度小于 1mm,提高了试验精度。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明伸缩溢流式恒压试验供水装置的结构示意图,其中伸缩管为完全压

缩状态；

[0021] 图 2 是图 1 中 A 部分放大示意图；

[0022] 图 3 是本发明伸缩溢流式恒压试验供水装置的另一结构示意图,其中伸缩管为完全拉伸状态；

[0023] 图 4 是图 2 中 B 部分放大示意图。

[0024] 图中:1—有机玻璃筒;2—导向管;3—伸缩式溢流管;4—进水管;5—进水阀;6—出水管;7—出水阀;8—溢流出口;9—配重块;10—恒定水位;11—天花板;12—滑轮;13—钢丝绳;14—卷扬机;15—手柄;16—电动卷扬机开关;17—地面;18—溢水口;19—O型止水环;20—卡环;21—玻璃筒基座;22—排水沟。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0026] 请参考图 1,本发明提供一种伸缩溢流式恒压试验供水装置,包括有机玻璃筒 1、与有机玻璃筒 1 连通的进水管 4 和出水管 6、安装在有机玻璃筒 1 中的伸缩式溢流管 3、套设在伸缩式溢流管 3 外可透水的导向管 2、与伸缩式溢流管 3 连接的配重块 9、与配重块 9 连接的升降单元,所述伸缩式溢流管 3 由多层嵌套的不锈钢管组成,所述配重块 9 与最外层的不锈钢管连接,所述配重块 9 与最外层的不锈钢管的连接处设有溢水口 18。进水管 4 上设有进水阀 5,出水管 6 上设有出水阀 7。

[0027] 在其中一个实施例中,有机玻璃筒 1 直径 40cm,高 3m,有机玻璃筒 1 是盛水的主要容器。有机玻璃筒 1 的底部安装有玻璃筒基座 21,所述伸缩式溢流管 3 的底部设有位于排水沟 22 中的溢流出口 8,所述排水沟 22 位于有机玻璃筒 1 所处地面 17 下方位置。

[0028] 所述伸缩式溢流管 3 是本装置的核心构件,由多层嵌套的不锈钢管组成,每层不锈钢管长度 60cm,每层不锈钢管接合处采用 O 型止水环 19(如图 2 和图 4 所示)止水,在不锈钢管端部设置卡环 20,保证伸缩式溢流管 3 在灵活伸缩的同时不漏水,也不会将各层不锈钢管拉脱。伸缩式溢流管 3 在完全拉伸时其高度与有机玻璃筒 1 的高度相同。为了保证伸缩式溢流管 3 在伸缩时的垂直度,在其外设置直径比伸缩式溢流管 3 完全压缩时(如图 1 所示)直径略大的 PVC 导向管 2,导向管 2 在地面以上为透水花管,在地面以下为不透水的实管。

[0029] 所述升降单元包括滑轮 12、钢丝绳 13 及卷扬机 14,卷扬机 14 与钢丝绳 13 的一端连接,钢丝绳 13 的另一端绕过滑轮 12 后与所述配重块 9 连接。卷扬机 14 的功能通过拉升或下放配重块 9 以控制伸缩式溢流管 3 的顶部高度,卷扬机 14 采用电动和手动两种模式操纵,可以精确操纵溢流管的顶部高度,精度达 1mm。

[0030] 其工作原理为:打开进水阀 5,让外部水源平稳地通过进水管 4 进入有机玻璃筒 1 内,水将流入带有花管的导向管 2 内,由于配重块 9 与伸缩式溢流管 3 之间的连接处设有溢水口 18,利用卷扬机 14 将伸缩式溢流管 3 拉伸至一定高度(如图 3 所示),使有机玻璃筒 1 内的多余水通过溢水口 18 进入伸缩式溢流管 3,然后从伸缩式溢流管 3 底部的溢流出口 8 排出,从而使得有机玻璃筒 1 内的水位始终稳定在伸缩式溢流管 3 顶部,从而实现筒内水位恒定。当试验需要不同的压力水头时,只需要不断调节溢流出口 8 的位置,即可保证实验需要的各级稳定水头压力,确保实验数据的精确和完整。出水管 6 连接试验仪器,打开出水

阀 7 可以给试验仪器供水,由于水流源源不断从进水管 4 进入有机玻璃筒 1 内,由于进水管 4 的水量始终比出水管 6 的水量大,多余的水则从伸缩式溢流管 3 排出,因此试验中的水压力始终保持恒定。

[0031] 根据试验需要的水头压力提高时,可以打开电动卷扬机开关 16 通过卷扬机 14 带动钢丝绳 13 提升伸缩式溢流管 3(精度为 1mm),提高有机玻璃筒 1 内的水位,还可以通过手柄 15 进行人工调节。当需要降低有机玻璃筒内的水位时,通过卷扬机 14 放松钢丝绳 13,在配重块 9 的作用下,伸缩式溢流管 3 压缩,从而降低溢水口 18。

[0032] 试验结束后,开启卷扬机 14 使水头慢慢降低,放空有机玻璃筒 1 内的水。

[0033] 本发明充分利用了溢流堰原理,可提供的水头压力精确至 1mm、最高水位 3m 的供水装置。通过增高有机玻璃供水筒 1 的高度和增加进水管 4 的直径,可以获得更高的供水水头的流量。与现有技术相比,具有明显的优势,由于占地面积小,安装简便,在试验室可以同时布置多台供水装置,使得多组试验可以同时进行,大大提高了工作效率;恒压试验供水不受停电的影响,供水流量和水压可以任意调节,实现高压力、大流量恒压供水,试验可靠性大大提高;水压力稳定精度小于 1mm,提高了试验精度。

[0034] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何属于本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

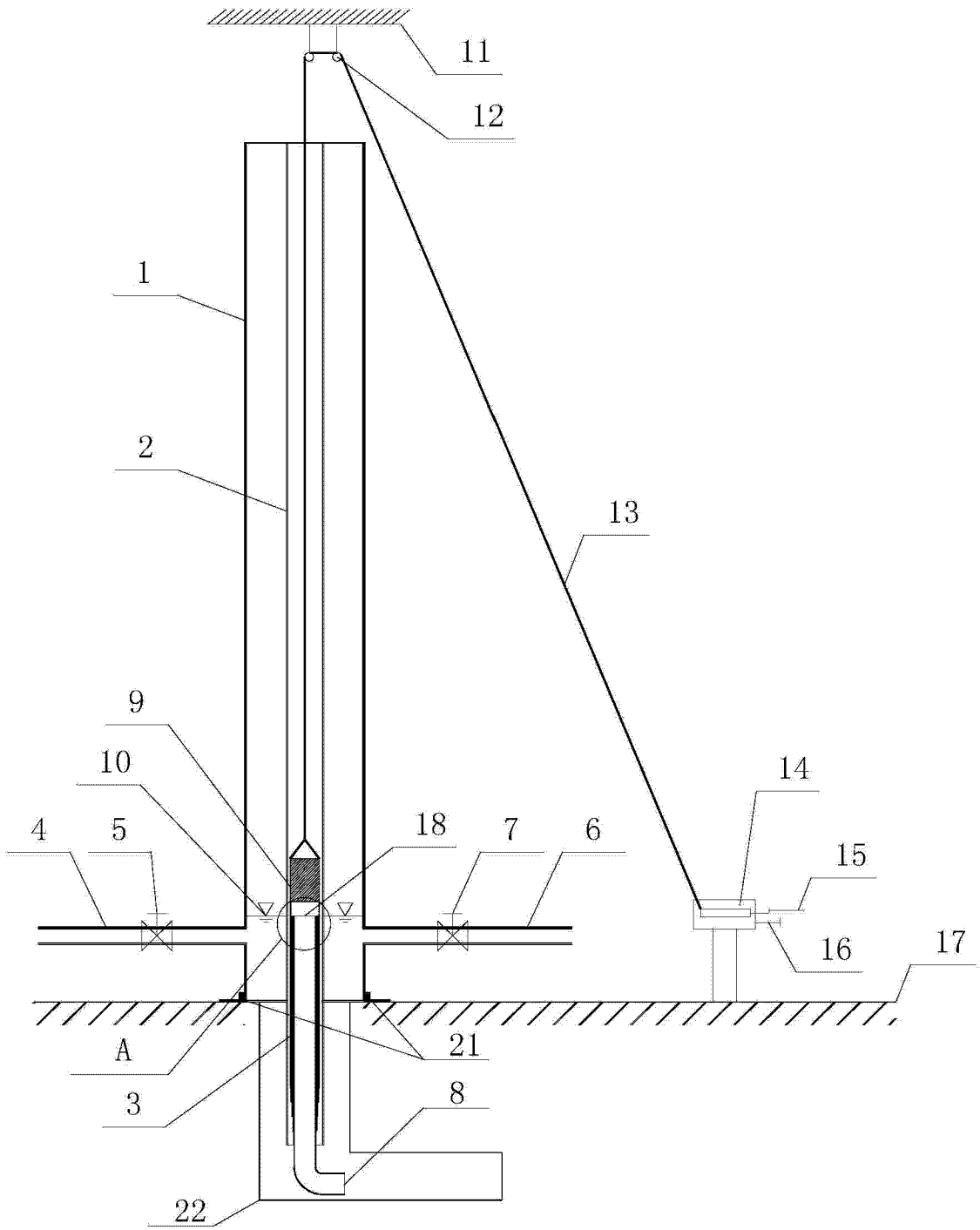


图 1

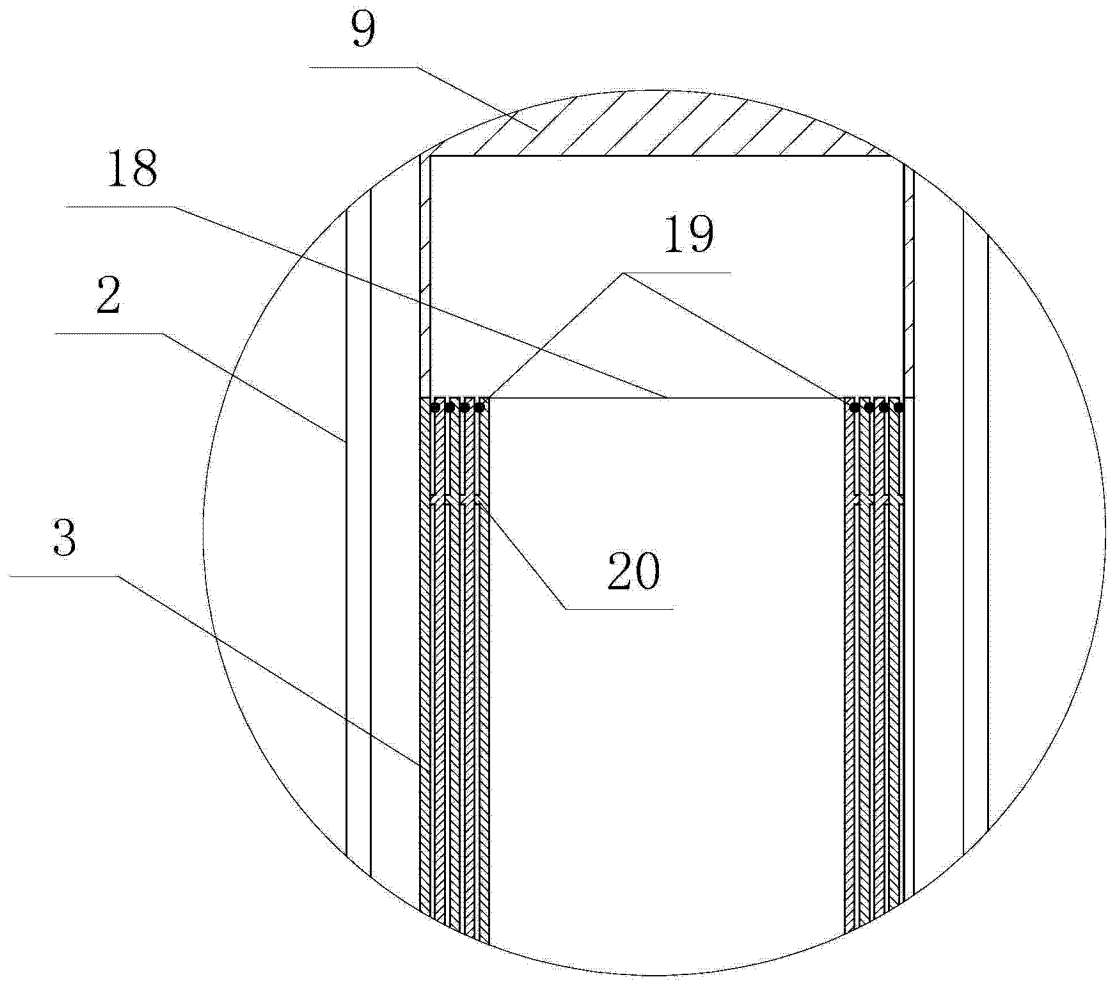


图 2

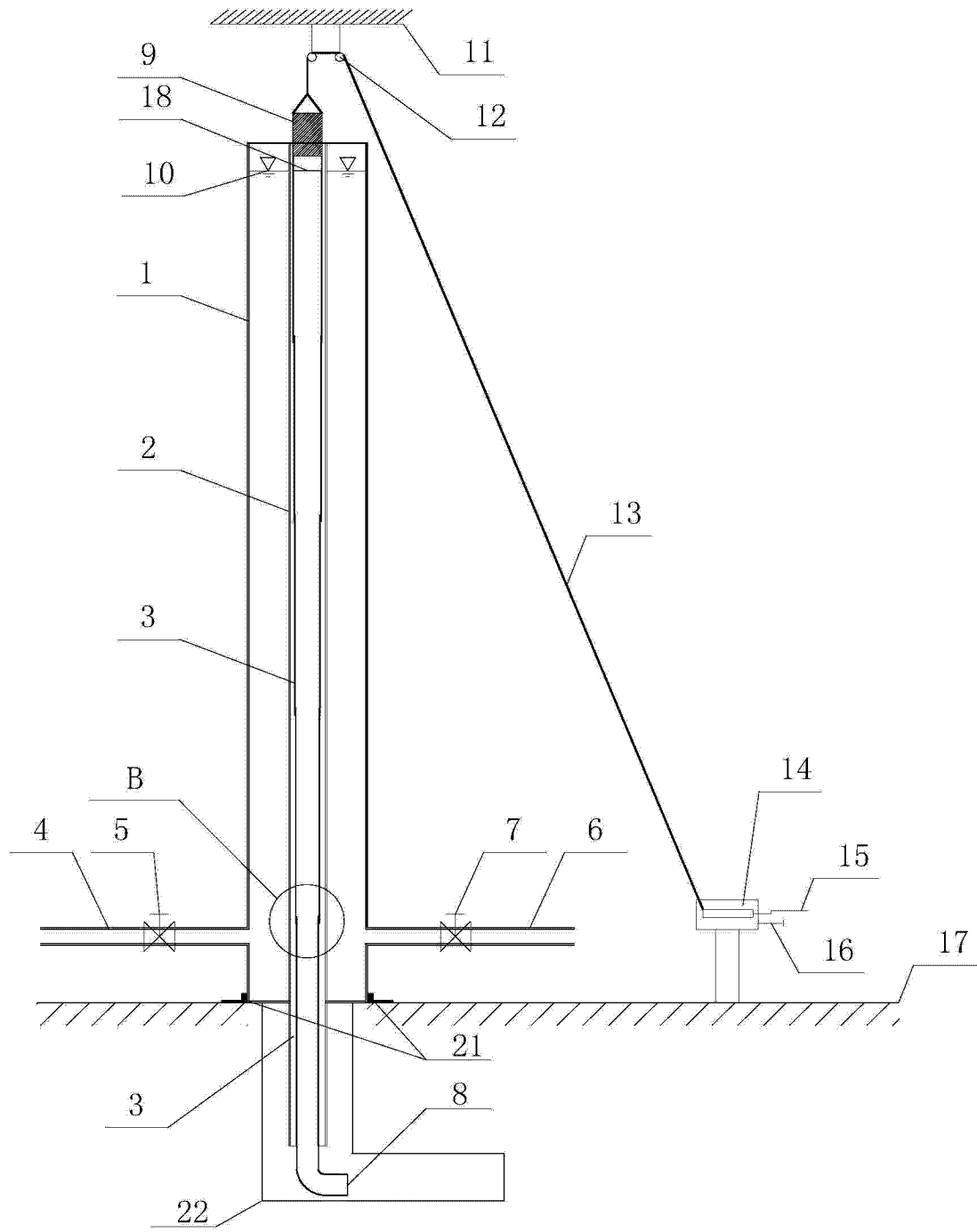


图 3

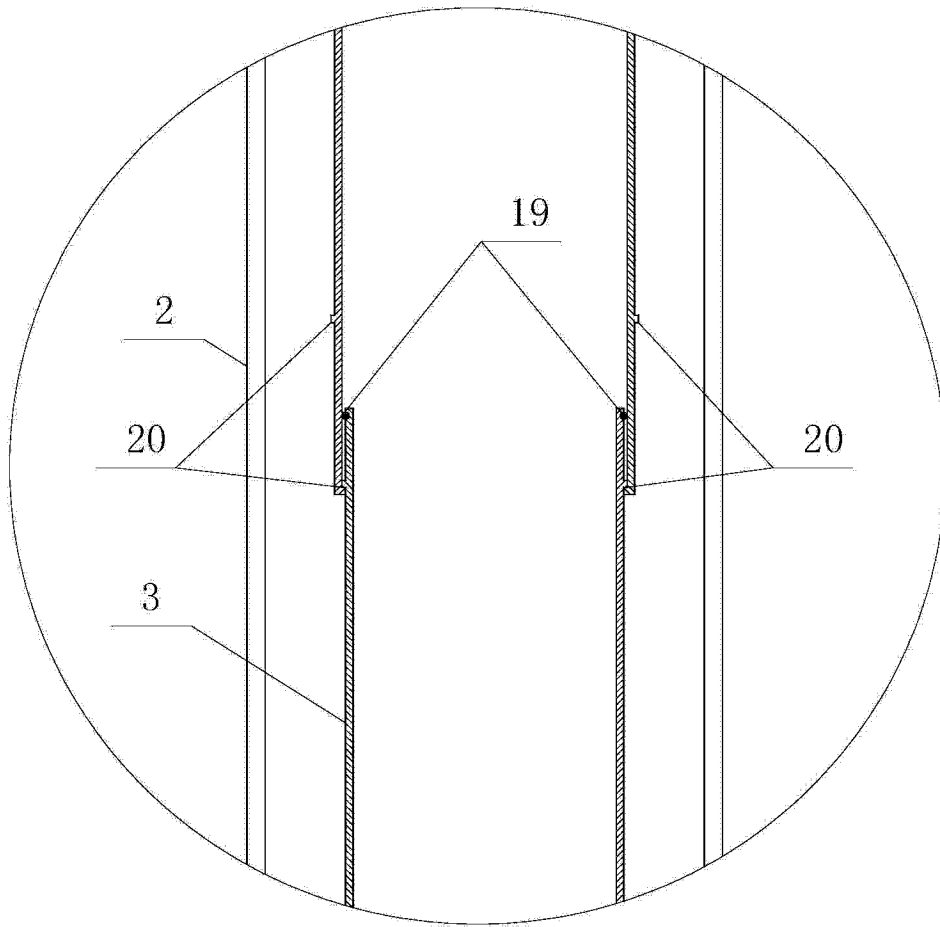


图 4