



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118255403 A

(43) 申请公布日 2024.06.28

(21) 申请号 202410281865.3

(22) 申请日 2024.03.12

(71) 申请人 生态环境部土壤与农业农村生态环境
监管技术中心

地址 100012 北京市朝阳区安外大羊坊8号

(72) 发明人 李锦超

(74) 专利代理机构 北京精金石知识产权代理有
限公司 11470

专利代理师 杨兰兰

(51) Int. Cl.

C02F 1/00 (2023.01)

C02F 103/06 (2006.01)

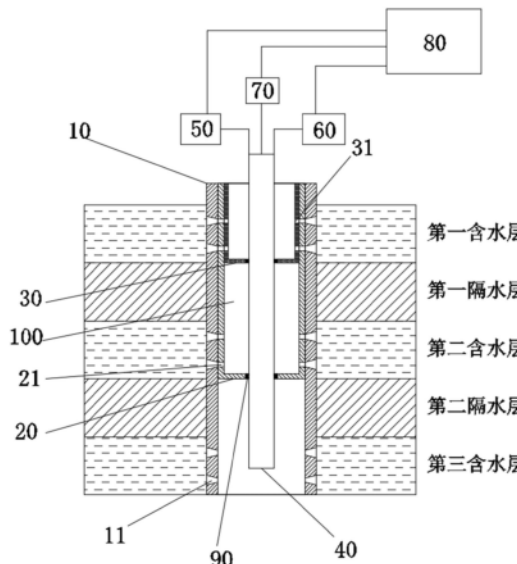
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备
及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备及方法,属于地下水处理技术领域,本设备包括套筒组件、抽水管件、抽水泵和污水修复系统;套筒组件设置在井道中,多个套筒层层嵌套,每个套筒嵌入井道的深度与其对应抽取的含水层的深度相等;抽水管件与多个套筒的底部密封连接,形成互相独立的抽水空间;抽水管件内部设置有多个与各个抽水空间对应的抽水室。本发明利用抽水泵能够将不同含水层的污水单独抽出,进行修复处理,实现各个含水层的差别化处理,同时不增加打井的成本。本方法能够充分利用不同含水层的污染物种类不同、酸碱度不同、微生物种类不同和浓度的不同,判断是否能够含水层之间互相利用,达到节省成本的目的。



1. 一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,包括套筒组件、抽水管件、抽水泵和污水修复系统;

套筒组件设置在井道中,套筒组件包括多个套筒,多个套筒层层嵌套,套筒数量与预计修复的含水层的层数相同,每个套筒嵌入井道的深度与其对应抽取的含水层的深度相等;抽水管件从套筒的内部穿过,并与多个套筒的底部密封连接,多个套筒形成互相独立的抽水空间,套筒上开设有供水流进各个抽水空间内部的孔洞;抽水管件内部设置有多个与各个抽水空间对应的抽水室,抽水室上方连接抽水泵,抽水泵的出水口与污水修复系统连接,抽水泵将抽水室的水抽到污水修复系统中;

污水修复系统包括污水监测单元、控制单元和污水处理单元;污水监测单元和污水处理单元均与抽水泵的出口连接,污水监测单元和控制单元电连接,抽水泵与控制单元电连接。

2. 根据权利要求1所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,抽水管件的内部设置有隔板,多个隔板将抽水管件的内部分隔成多个沿轴向设置的抽水室。

3. 根据权利要求2所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,抽水室内部分设置有多个挡板,挡板的深度按照各个含水层的深度进行设置,挡板垂直于轴线设置。

4. 根据权利要求3所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,挡板的上方开设有过水孔。

5. 根据权利要求3所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,最下层的挡板上开设有通孔,其余挡板上方开设有过水孔。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,设置在最外侧的套筒对应最下层的含水层,设置在次外层的套筒对应第二深的含水层,以此类推。

7. 根据权利要求6所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,各个套筒之间通过螺纹连接。

8. 根据权利要求6所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,其特征在於,多套筒的底部通过密封圈与抽水管件的外壁连接。

9. 一种地下水单孔多层位抽出处理修复方法,其特征在於,利用如权利要求1-8任一项所述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,包括以下步骤:

步骤S1:启动各个抽水室上方的抽水泵;

步骤S2:各个含水层的水通过相对应的抽水室被抽到污水监测单元进行检测;

步骤S3:污水监测单元对各个含水层的酸碱度、污染物种类、微生物种类和浓度进行检测;

步骤S4:污水监测单元将检测结果信息传输到控制系统;

步骤S5:控制系统根据检测结果信息,判断出各个含水层污水单独进行修复处理的成本和将某些特定的含水层污水混合后进行处理的成本,选择成本最低的污水处理方案;

步骤S6:根据选择的污水处理方案,控制系统控制抽水泵将对应抽水室的污水泵入污水处理单元。

10. 根据权利要求9所述的地下水单孔多层位抽出处理修复方法,其特征在於,所述步骤S5中,成本包括药剂成本、电力成本和耗材成本。

一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备及方法

技术领域

[0001] 本发明属于地下水处理技术领域,尤其涉及一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备及方法。

背景技术

[0002] 地下水,是指储存于地面以下岩石空隙中的水,狭义上是指地下水面以下饱和含水层中的水。在国家标准《水文地质术语》(GB/T14157-93)中,地下水是指埋藏在地表以下各种形式的重力水。

[0003] 目前,在一些地区的地下水因不同环境和地质的影响受到一定的污染,导致含有油、菌类、无机污染物和有机污染物的水会渗入到地下的地下水中,造成地下水污染,致使现有地下水不宜直接当作生活用水,因此需要将地下水抽出进行净化处理,但是现有技术大多数为重金属污染处理或抽除处理,很少有针对有机污染的原位处理,导致水处理不彻底,公众使用地下水存在一定的安全隐患。

[0004] 而且地下水不同含水层中的污染物种类不同,有的含水层受到菌类的污染,有的含水层受到油类的污染,有的含水层受到无机物或者有机物的污染,现有的原位处理技术是打一口井,将各个含水层的水混在一起抽上来,再进行修复处理,这种方式会造成药剂的浪费,也会影响药剂的处理效果,因为如果有的含水层没有受到污染,这样干净水和被污染的隔水层的水混合在一起会增大处理污水的量,所以会造成药剂的浪费;由于各个含水层的污染物种类不一样,各个含水层的污水混合在一起后,其中的其余污染物会对特定污染物使用的药剂产生作用,所以会影响药剂的使用效果。

[0005] 现有技术中,为解决这一问题,对应每一个含水层打一口井,这种方式虽然避免了药剂的浪费和对药剂处理效果的影响,但是增大了打井的成本。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术中存在的问题,本发明提供了一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备及方法,本发明要解决的技术问题是针对各个含水层的污染物种类,进行差别化处理,同时不增加打井的成本。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备,包括套筒组件、抽水管件、抽水泵和污水修复系统;

[0008] 套筒组件设置在井道中,套筒组件包括多个套筒,多个套筒层层嵌套,套筒数量与预计修复的含水层的层数相同,每个套筒嵌入井道的深度与其对应抽取的含水层的深度相等;抽水管件从套筒的内部穿过,并与多个套筒的底部密封连接,多个套筒形成互相独立的抽水空间,套筒上开设有供水流进各个抽水空间内部的孔洞;抽水管件内部设置有多个与各个抽水空间对应的抽水室,抽水室上方连接抽水泵,抽水泵的出水口与污水修复系统连接,抽水泵将抽水室的水抽到污水修复系统中;

[0009] 污水修复系统包括污水监测单元、控制单元和污水处理单元;污水监测单元和污

水处理单元均与抽水机的出口连接,污水监测单元和控制单元电连接,抽水机与控制单元电连接。

[0010] 进一步的,抽水管件的内部设置有隔板,多个隔板将抽水管件的内部分隔成多个沿轴向设置的抽水室。

[0011] 进一步的,抽水室内部设置有多个挡板,挡板的深度按照各个含水层的深度进行设置,挡板垂直于轴线设置。

[0012] 进一步的,挡板的上方开设有过水孔。

[0013] 进一步的,最下层的挡板上开设有通孔,其余挡板上方开设有过水孔。

[0014] 进一步的,设置在最外侧的套筒对应最下层的含水层,设置在次外层的套筒对应第二深的含水层,以此类推。

[0015] 进一步的,各个套筒之间通过螺纹连接。

[0016] 进一步的,多套筒的底部通过密封圈与抽水管件的内壁连接。

[0017] 本发明提供了一种地下水单孔多层位抽出处理修复方法,利用上述的地下水单孔多层位抽出处理修复设备,包括以下步骤:

[0018] 步骤S1:启动各个抽水室上方的抽水机;

[0019] 步骤S2:各个含水层的水通过相对应的抽水室被抽到污水监测单元进行检测;

[0020] 步骤S3:污水监测单元对各个含水层的酸碱度、污染物种类、微生物种类和浓度进行检测;

[0021] 步骤S4:污水监测单元将检测结果信息传输到控制系统;

[0022] 步骤S5:控制系统根据检测结果信息,判断出各个含水层污水单独进行修复处理的成本和将某些特定的含水层污水混合后进行处理的成本,选择成本最低的污水处理方案;

[0023] 步骤S6:根据选择的污水处理方案,控制系统控制抽水机将对应抽水室的污水泵入污水处理单元。

[0024] 进一步的,所述步骤S5中,成本包括药剂成本、电力成本和耗材成本。

[0025] 本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备,通过设置套筒组件,各个套筒层层内嵌,每个套筒对应不同深度的含水层,形成独立的抽水空间,使各个含水层的水不会混为一体;通过设置抽水管件,抽水管件内部设置互相独立的抽水室,利用在抽水室设置不同高度的挡板,使抽水室能够对应不同深度含水层,利用抽水机能够将不同含水层的污水单独抽出,进行修复处理,实现各个含水层的差别化处理,同时不增加打井的成本。

[0026] 本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复方法,污水监测单元对各个含水层的酸碱度、污染物种类和浓度进行检测;污水监测单元将检测结果信息传输到控制系统;控制系统根据检测结果信息,判断出各个含水层污水单独进行修复处理的成本和将某些特定的含水层污水混合后进行处理的成本,选择成本最低的污水处理方案;根据选择的污水处理方案,控制系统控制抽水机将对应抽水室的污水泵入污水处理单元。能够充分利用不同含水层的污染物种类不同、酸碱度不同、微生物种类不同和浓度的不同,判断是否能够含水层之间互相利用,达到节省成本的目的。

附图说明

[0027] 图1是本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备的结构示意图。

[0028] 图2是本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备的抽水管件示意图一。

[0029] 图3是本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备的抽水管件示意图二。

[0030] 附图标记:

[0031] 10-第一套筒;20-第二套筒;30-第三套筒;40-抽水管件;50-第一抽水泵;60-第二抽水泵;70-第三抽水泵;80-污水修复系统;90-密封圈;100-抽水空间;11-滤水孔;21-第一抽水孔;31-第二抽水孔;41-第一抽水室;42-第二抽水室;43-第三抽水室;44-隔板;45-第一挡板;46-第二挡板;47-过水孔;48-通孔;49-第三挡板。

具体实施方式

[0032] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0033] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0034] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0035] 为了更好地了解本发明的目的、结构及功能,下面结合附图,对本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备及方法进一步详细描述。

[0036] 实施例1:

[0037] 如图1所示,本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备,包括套筒组件、抽水管件40、抽水泵和污水修复系统80;

[0038] 套筒组件设置在井道中,套筒组件包括多个套筒,多个套筒层层嵌套,套筒数量N与预计修复的含水层的层数相同,每个套筒嵌入井道的深度与其对应抽取的含水层的深度相等;抽水管件40从套筒的内部穿过,并与多个套筒的底部密封连接,多个套筒形成互相独立的抽水空间100,套筒上开设有供水流进各个抽水空间100内部的孔洞;抽水管件40内部设置有多个与各个抽水空间对应的抽水室,抽水室上方连接抽水泵,抽水泵的出水口与污水修复系统100连接,抽水泵将抽水室的水抽到污水修复系统100中。

[0039] 实施例2:

[0040] 如图1所示,本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备,包括套筒组件、抽水管件40、抽水泵和污水修复系统80;

[0041] 套筒组件设置在井道中,套筒组件包括多个套筒,多个套筒层层嵌套,套筒数量N与预计修复的含水层的层数相同,每个套筒嵌入井道的深度与其对应抽取的含水层的深度相等;抽水管件40从套筒的内部穿过,并与多个套筒的底部密封连接,多个套筒形成互相独

立的抽水空间100,套筒上开设有供水流进各个抽水空间100内部的孔洞;抽水管件40内部设置有多个与各个抽水空间对应的抽水室,抽水室上方连接抽水泵,抽水泵的出水口与污水修复系统100连接,抽水泵将抽水室的水抽到污水修复系统100中。

[0042] 本实施例与第一实施例不同之处在于:

[0043] 如图2和图3,抽水管件40的内部设置有隔板44,多个隔板44将抽水管件40的内部分隔成多个沿轴向设置的抽水室,抽水室内部设置有多个挡板,挡板的深度按照各个含水层的深度进行设置,挡板垂直于轴线设置,挡板的上方开设有过水孔47;或者,优选的,最下层的挡板上开设有通孔48,其余挡板上方开设有过水孔47;启动抽水泵,水流通过套筒上的孔洞和过水孔47或者通孔48进入各个抽水室的内部。

[0044] 设置在最外侧的套筒对应最下层的含水层,设置在次外层的套筒对应第二深的含水层,以此类推。

[0045] 多个套筒之间通过螺纹连接。

[0046] 多套筒的底部通过密封圈90与抽水管件40的外壁连接,密封圈90由橡胶制成。

[0047] 污水修复系统80包括污水监测单元、控制单元和污水处理单元;污水监测单元和污水处理单元均与抽水泵的出口连接,污水监测单元和控制单元电连接,抽水泵与控制单元电连接。

[0048] 实施例3:

[0049] 如图1所示,本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复设备,包括套筒组件、抽水管件40、抽水泵和污水修复系统80;

[0050] 套筒组件设置在井道中,套筒组件包括多个套筒,多个套筒层层嵌套,套筒数量N与预计修复的含水层的层数相同,每个套筒嵌入井道的深度与其对应抽取的含水层的深度相等;抽水管件40从套筒的内部穿过,并与多个套筒的底部密封连接,多个套筒形成互相独立的抽水空间100,套筒上开设有供水流进各个抽水空间100内部的孔洞;抽水管件40内部设置有多个与各个抽水空间对应的抽水室,抽水室上方连接抽水泵,抽水泵的出水口与污水修复系统100连接,抽水泵将抽水室的水抽到污水修复系统100中。

[0051] 污水修复系统80包括污水监测单元、控制单元和污水处理单元;污水监测单元和污水处理单元均与抽水泵的出口连接,污水监测单元和控制单元电连接,抽水泵与控制单元电连接。

[0052] 套筒数量为3。

[0053] 如图1所示,套筒包括第一套筒10、第二套筒20和第三套筒30;第一套筒10设置在最外侧,第二套筒20通过螺纹与第一套筒10的内壁连接,第三套筒30通过螺纹与第二套筒20的内壁连接。

[0054] 第一套筒10的侧壁上开设有3组滤水孔11,这样第三含水层的水通过最下方的滤水孔11进入与第三含水层对应的抽水空间100;

[0055] 第二套筒20的侧壁上开设有两组第一抽水孔21,设置在第一套筒10中部的滤水孔11与设置在第二套筒20下部的第一抽水孔21连通,这样第二含水层的水通过滤水孔11和第一抽水孔21进入与第二含水层对应的抽水空间100;

[0056] 第三套筒30的侧壁上开设有1组第二抽水孔31,设置在第一套筒10上部的滤水孔11、设置在第二套筒20上部的第一抽水孔21和第二抽水孔31连通,这样第一含水层的水通

过滤水孔11、第一抽水孔21和第二抽水孔31进入与第一含水层对应的抽水空间100。

[0057] 隔板44将抽水管件40分成第一抽水室41、第二抽水室42和第三抽水室43,第一抽水室41的下方设置有第一挡板45,第二抽水室42的内部设置有第二挡板46,第三抽水室43内部设置有第三挡板49,各个挡板上方设置有过水孔47。

[0058] 第一抽水室41上方连接有第一抽水泵50;第二抽水室42上方连接有第二抽水泵60;第三抽水室43上方连接有第三抽水泵70。

[0059] 启动第一抽水泵50,第三含水层的水通过过滤水孔11进入抽水空间100,然后水通过过水孔47进入第一抽水室41,进而抽入污水监测单元进行检测,然后检测到的数据传输到控制单元,控制单元进行判断后,控制第一抽水泵50将第一抽水室41的污水泵入污水处理单元;

[0060] 启动第二抽水泵60,第二含水层的水通过过滤水孔11和第一抽水孔21进入抽水空间100,然后水通过过水孔47进入第二抽水室42,进而抽入污水监测单元进行检测,然后检测到的数据传输到控制单元,控制单元进行判断后,控制第二抽水泵60将第二抽水室42的污水泵入污水处理单元;

[0061] 启动第三抽水泵70,第一含水层的水通过过滤水孔11进入抽水空间100,然后水通过过水孔47进入第三抽水室43,进而抽入污水监测单元进行检测,然后检测到的数据传输到控制单元,控制单元进行判断后,控制第三抽水泵70将第三抽水室43的污水泵入污水处理单元。

[0062] 实施例4:

[0063] 本发明一种地下水单孔多层位抽出处理修复方法,利用上述地下水单孔多层位抽出处理修复设备,包括以下步骤:

[0064] 步骤S1:启动各个抽水室上方的抽水泵;

[0065] 步骤S2:各个含水层的水通过相对应的抽水室被抽到污水监测单元进行检测;

[0066] 步骤S3:污水监测单元对各个含水层的酸碱度、污染物种类、微生物种类和浓度进行检测;

[0067] 步骤S4:污水监测单元将检测结果信息传输到控制系统;

[0068] 步骤S5:控制系统根据检测结果信息,判断出各个含水层污水单独进行修复处理的成本和将某些特定的含水层污水混合后进行处理的成本,选择成本最低的污水处理方案;

[0069] 步骤S6:根据选择的污水处理方案,控制系统控制抽水泵将对应抽水室的污水泵入污水处理单元。

[0070] 所述步骤S5中,成本包括药剂成本、电力成本和耗材成本。

[0071] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围之内。

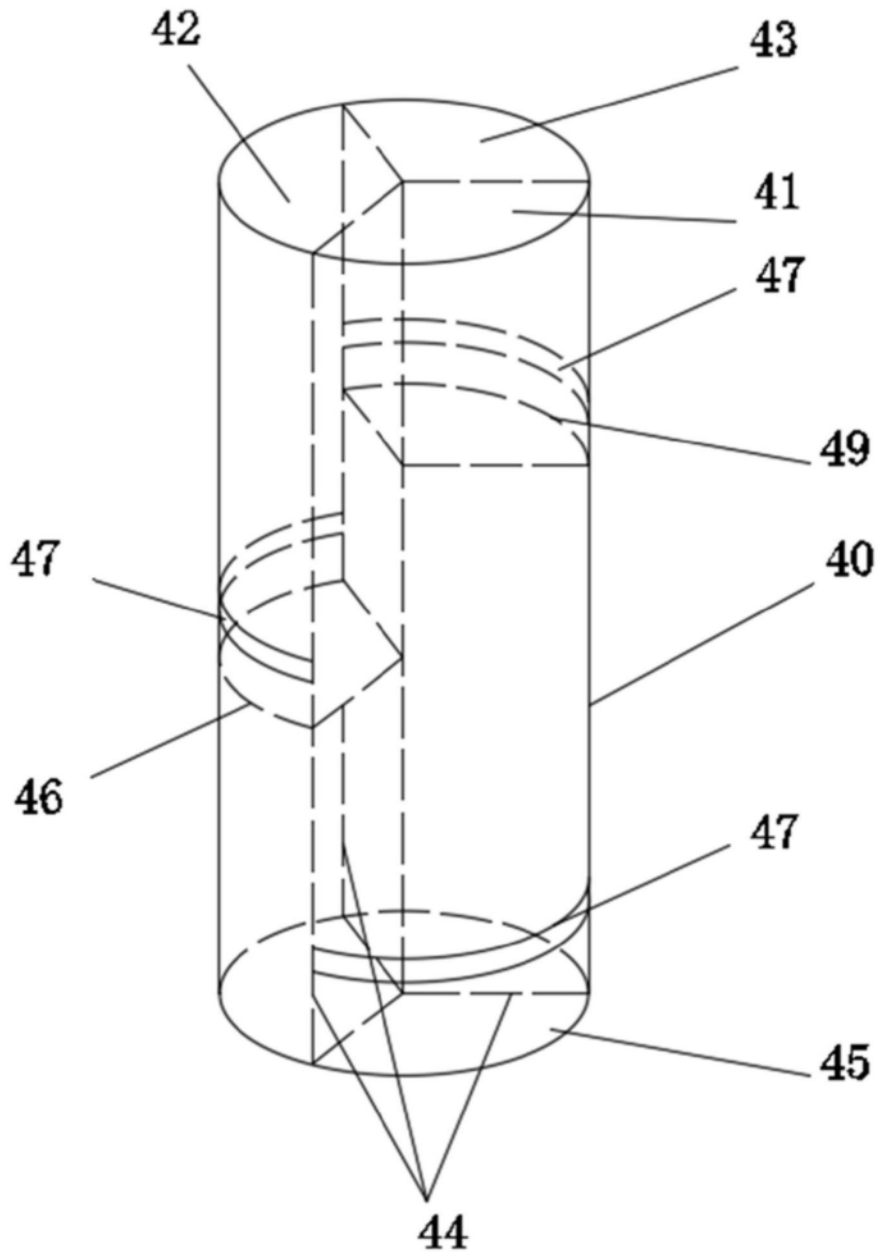


图2

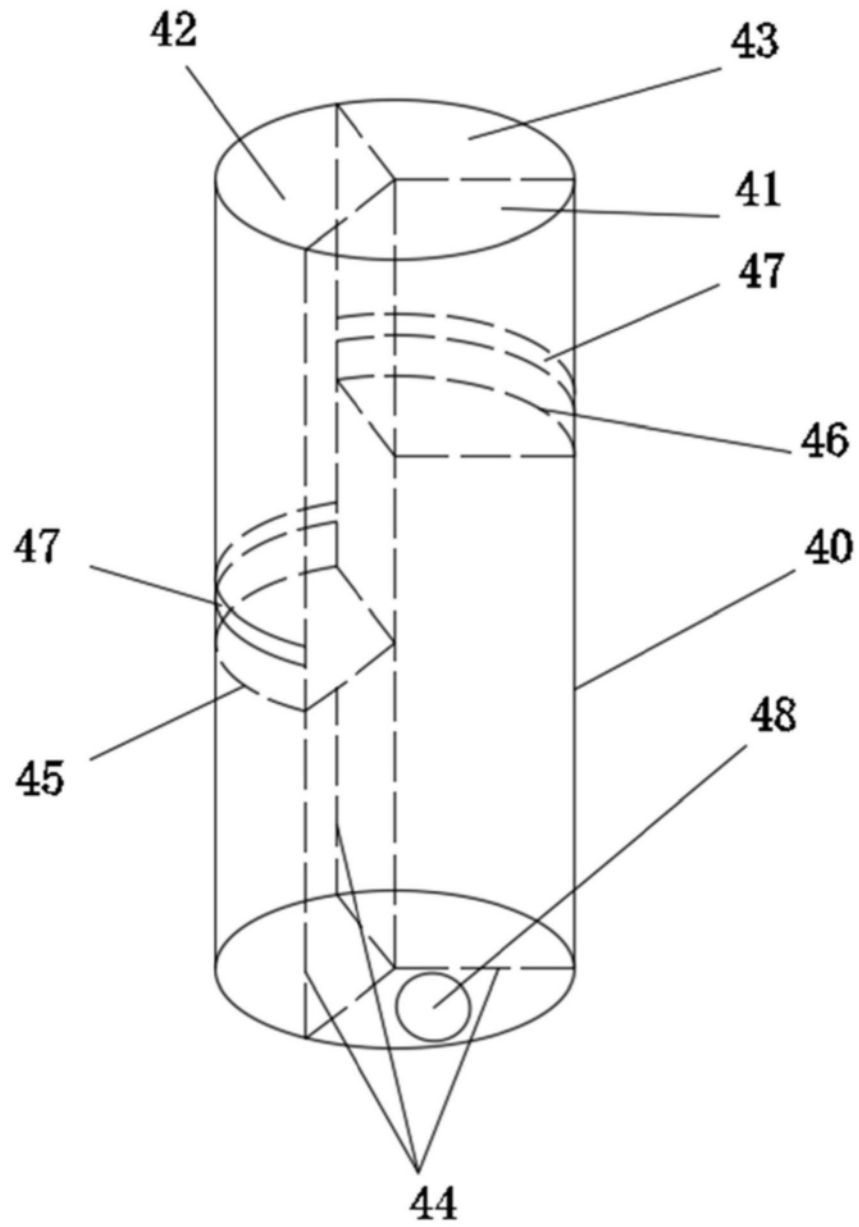


图3