



(21) 申请号 202310522338.2

(22) 申请日 2023.05.10

(71) 申请人 中建八局(海南)建设有限公司
地址 570000 海南省海口市江东新区琼山
大道61号(二)-680

(72) 发明人 简俊敏 杨志 卢标兵 马峰
蔡海斌 谢文

(51) Int.Cl.

E03F 1/00 (2006.01)

E03F 5/14 (2006.01)

E03F 5/12 (2006.01)

E03F 3/02 (2006.01)

C02F 1/44 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

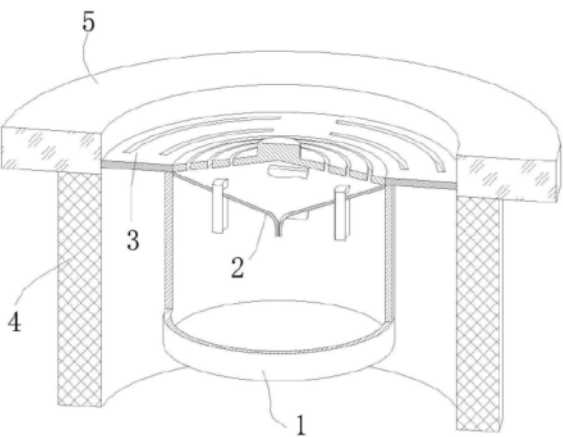
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种弹性排水的地表水净化利用系统

(57) 摘要

本发明公开了一种弹性排水的地表水净化利用系统,属于海绵城市领域。一种弹性排水的地表水净化利用系统,包括:净水桶,位于路面的下水道的入水口处;净水桶上端开口低于路面,并与下水道内壁之间保留有间隙,以收集部分进入下水道的地表水;净水过滤盖,可拆地处于净水桶上端开口内;净水过滤盖的过滤面积不大于净水桶开口的面积;净水过滤盖包括粗滤件和精滤件;粗滤件过滤进入净水桶的地表水中的固体杂质;精滤件过滤进入净水桶的地表水中密度低于水的液体杂质和/或颗粒度小于粗滤件过滤口的固体杂质;它可以实现设备成本低、拆装方便、净水回收方便、利于水涝时地表排水的效果。



1. 一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:包括:

净水桶(1),位于路面(5)的下水道(4)的入水口处;净水桶(1)上端开口低于路面(5),并与下水道(4)内壁之间保留有间隙,以收集部分进入下水道(4)的地表水;净水过滤盖(2),可拆地位于净水桶(1)上端开口内;净水过滤盖(2)的过滤面积不大于净水桶(1)开口的面积;净水过滤盖(2)包括粗滤件和精滤件;粗滤件过滤进入净水桶(1)的地表水中的固体杂质;精滤件过滤进入净水桶(1)的地表水中密度低于水的液体杂质和/或颗粒度小于粗滤件过滤口的固体杂质;以及雨水过滤盖(3),可拆地位于下水道(4)的入水口内,并与净水桶(1)上端固定连接;雨水过滤盖(3)覆盖净水桶(1)与下水道(4)内壁之间的间隙,以过滤未进入净水桶(1)的地表水。

2. 根据权利要求1所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:粗滤件包括刚性的粗滤盖(21);粗滤盖(21)上端开设有贯通的粗滤孔,所述粗滤孔的口径小于雨水过滤盖(3)的过滤口径;粗滤盖(21)从中心沿边缘的高度呈线性降低;粗滤盖(21)的中心处设有隐藏式的提手(24),提手(24)位置低于路面(5)。

3. 根据权利要求2所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:粗滤盖(21)上端开设有导流槽,导流槽沿粗滤盖(21)的中心向边缘的方向开设,粗滤孔开设于导流槽内。

4. 根据权利要求1所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:精滤件包括精滤膜(22)和吸水条(23);精滤膜(22)是由非透水的弹性或柔性材料制成的;精滤膜(22)固定地设置于粗滤件下侧,且覆盖粗滤件的出水口;精滤膜(22)与粗滤件之间留有间隙,以暂存粗滤后的地表水;吸水条(23)由吸水棉制成,固定地嵌设于精滤膜(22)中;吸水条(23)上端位于精滤膜(22)上侧,下端位于精滤膜(22)下侧。

5. 根据权利要求1所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:精滤件包括渗透膜;渗透膜是由仅允许水分子通过的弹性或柔性材料制成的;渗透膜固定地设置于粗滤件下端,且覆盖粗滤件的出水口。

6. 根据权利要求4所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:精滤件还包括渗透膜;渗透膜位于精滤膜(22)上侧并覆盖精滤膜(22);渗透膜是由仅允许水分子通过的弹性或柔性材料制成的;吸水条(23)上端位于渗透膜下侧。

7. 根据权利要求4或5或6所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:精滤件的过滤口径是可变的,在精滤件上侧与下侧的水压差超过或达到限定阈值时,过滤口径扩张增大。

8. 根据权利要求7所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:精滤件由弹性的膜制成,且具有至少一个通过口;在封闭状态下,通过口处上侧与下侧的水压差低于限定阈值,通过口处的膜贴合紧密,以封闭通过口;在开启状态下,通过口处上侧与下侧的水压差超过或达到限定阈值,通过口处的膜受上侧水压压迫向外侧翻转,以开启通过口。

9. 根据权利要求1所述的一种弹性排水的地表水净化利用系统,其特征在于:净水桶(1)的上端部桶壁处开设有应急口;应急口内转动设置有应急启闭板(25);应急启闭板(25)仅能在净水桶(1)外侧转动;精滤件低于应急口设置,粗滤件高于应急口设置;应急启闭板(25)转动至位于应急口内时,应急启闭板(25)与应急口密封配合;应急启闭板(25)的转动具有启动阈值,仅在应急口处水压超过或达到设定的阈值时,应急启闭板(25)向外侧转动,

以开启应急口。

一种弹性排水的地表水净化利用系统

[0001] 技术领域：本本发明属于海绵城市领域，更具体地说，涉及一种弹性排水的地表水净化利用系统。

背景技术：

[0002] 为了确保城市中地表水资源的合理利用，建立海绵城市可以在下雨时吸水、蓄水、渗水和净水，需要时将蓄存的水释放并加以利用；但现有的海绵城市的各项配套设施均存在排涝困难、设备成本高、能量损耗大的问题。

[0003] 如申请号为CN201811198974.X的一种基于海绵城市的雨水循环系统，在雨天时，地表水可以经过沥水撑板101、吸水层102和地表层103的过滤进入储水槽1中储存，需要提取储水槽1中的净水，需要使用抽水泵105将水抽取至地表；这就存在回收净水时，能量损耗大、成本高的问题；且抽水泵105位于地面下，拆装和维护都不方便；另外，这种循环系统的地表水通过口径是不变的，没有考虑到暴雨天气下，地表水涝严重，需要排涝的问题。

[0004] 再如申请号为CN202010266373.9的一种海绵城市渗排结构及海绵城市水循环系统，在地表下设置雨水井1、分流井2、暂存池3、集水池4、过滤装置以及储水池6；这种循环系统设备数量多，成本高，将地表下掏空过多的空间，存在安全隐患，施工难度大；此外，该系统的内井11内设置有开口向上的过滤挂篮14，用于将地表水过滤；但这种设置无疑存在地表水杂质过多，将过滤挂篮14堵塞，进而导致无法过滤、收集地表水的问题发生；同样的，这种循环系统的地表水通过口径是不变的，没有考虑到暴雨天气下，地表水涝严重，需要排涝的问题。

[0005] 因此，我们需要一种设备成本低、拆装方便、净水回收方便、利于水涝时地表排水的海绵城市配套系统。

[0006] 发明内容：本发明要解决的技术问题在于提供一种弹性排水的地表水净化利用系统，它可以实现设备成本低、拆装方便、净水回收方便、利于水涝时地表排水的效果。

[0007] 本发明的一种弹性排水的地表水净化利用系统，包括：净水桶，位于路面的下水道的入水口处；净水桶上端开口低于路面，并与下水道内壁之间保留有间隙，以收集部分进入下水道的地表水；净水过滤盖，可拆地位于净水桶上端开口内；净水过滤盖的过滤面积不大于净水桶开口的面积；净水过滤盖包括粗滤件和精滤件；粗滤件过滤进入净水桶的地表水中的固体杂质；精滤件过滤进入净水桶的地表水中密度低于水的液体杂质和/或颗粒度小于粗滤件过滤口的固体杂质；以及雨水过滤盖，可拆地位于下水道的入水口内，并与净水桶上端固定连接；雨水过滤

[0008] 盖覆盖净水桶与下水道内壁之间的间隙，以过滤未进入净水桶的地表水。

[0009] 作为本发明的进一步改进，粗滤件包括刚性的粗滤盖；粗滤盖上端开设有贯通的粗滤孔，所述粗滤孔的口径小于雨水过滤盖的过滤口径；粗滤盖从中心沿边缘的高度呈线性降低；粗滤盖的中心处设有隐藏式的提手，提手位置低于路面。

[0010] 作为本发明的进一步改进，粗滤盖上端开设有导流槽，导流槽沿粗滤盖的中心向边缘的方向开设，粗滤孔开设于导流槽内。

[0011] 作为本发明的进一步改进,精滤件包括精滤膜和吸水条;精滤膜是由非透水的弹性或柔性材料制成的;精滤膜固定地设置于粗滤件下侧,且覆盖粗滤件的出水口;精滤膜与粗滤件之间留有间隙,以暂存粗滤后的地表水;吸水条由吸水棉制成,固定地嵌设于精滤膜中;吸水条上端位于精滤膜上侧,下端位于精滤膜下侧。

[0012] 作为本发明的进一步改进,精滤件包括渗透膜;渗透膜是由仅允许水分子通过的弹性或柔性材料制成的;渗透膜固定地设置于粗滤件下端,且覆盖粗滤件的出水口。

[0013] 作为本发明的进一步改进,精滤件还包括渗透膜;渗透膜位于精滤膜上侧并覆盖精滤膜;渗透膜是由仅允许水分子通过的弹性或柔性材料制成的;吸水条上端位于渗透膜下侧。

[0014] 作为本发明的进一步改进,精滤件的过滤口径是可变的,在精滤件上侧与下侧的水压差超过或达到限定阈值时,过滤口径扩张增大。

[0015] 作为本发明的进一步改进,精滤件由弹性的膜制成,且具有至少一个通过口;在封闭状态下,通过口处上侧与下侧的水压差低于限定阈值,通过口处的膜贴合紧密,以封闭通过口;在开启状态下,通过口处上侧与下侧的水压差超过或达到限定阈值,通过口处的膜受上侧水压压迫向外侧翻转,以开启通过口。

[0016] 作为本发明的进一步改进,净水桶的上端部桶壁处开设有应急口;应急口内转动设置有应急启闭板;应急启闭板仅能在净水桶外侧转动;精滤件低于应急口设置,粗滤件高于应急口设置;应急启闭板转动至位于应急口内时,应急启闭板与应急口密封配合;应急启闭板的转动具有启动阈值,仅在应急口处水压超过或达到设定的阈值时,应急启闭板向外侧转动,以开启应急口。

[0017] 相比于现有技术,本发明的有益效果在于:

[0018] 本发明将净水桶设置在下水道入水口,并通过粗滤盖和精滤膜双重过滤,使得最后沉积在净水桶内的水是净水;当需要使用净水时,只需要拎起提手,将净水过滤盖拿出,即可抽取净水或舀出净水,用来浇灌城市绿地或给流浪动物饮水等;由于净水桶位于下水道入水口,取用方便,不需要耗费很多的能量将净水从低处移至高处,节约能量;另外,该种结构不需要在地下开设大量的空间,只需要在现有的城市下水道口进行改造即可,开发成本低。

[0019] 本发明净水桶只收集部分进入下水道的地表水,留有一部分下水道的空间,用以在雨水较大的天气时,弥补净水桶下水速度较慢的问题,保证地表水能够及时得排空;另外,粗滤盖的设置位置高于雨水过滤盖,使得从地面进入下水道入水口处的地表水,先冲刷粗滤盖,保证净水桶内净水的收集效率。

[0020] 本发明雨水过滤盖的过滤孔口径大于粗滤盖的过滤孔口径,且粗滤盖上表面的高度是从中心至边缘逐渐降低的,便于粗滤盖过滤下来的垃圾被水冲刷或自己掉落到雨水过滤盖处,并穿过雨水过滤盖的过滤孔,进入下水道,有效避免下水道入水口处过滤垃圾过多,形成堵塞的问题发生。

[0021] 本发明粗滤过后的水收集在精滤膜上侧,通过吸水条以滴水的方式,将水分移动至精滤膜下侧的净水桶内,有效保证净水桶收集的净水无固体杂质。

[0022] 本发明精滤膜封闭了净水桶储水腔,保证净水桶在常规状态下是单向进水的,避免净水的蒸发和污染。

[0023] 本发明精滤膜上侧设置渗透膜,有效保证除水分外,无其余液态杂质(如餐厨废弃油脂)、固体杂质(如沙尘)等污染净水。

[0024] 本发明在暴雨等极端的雨水天气下,精滤膜上侧的水流过强,水压骤然增大,在净水桶内净水未填满的情况下,水压打开通过口,提高精滤膜上侧水流通过速度,避免精滤膜上侧水流太慢,造成地表水流入下水道的速度过慢,来不及排涝而造成的副作用。

[0025] 本发明在暴雨等极端的雨水天气下,精滤膜上侧的水流过强,水压骤然增大,在净水桶内净水已填满的情况下,水压打开应急口,将净水桶内精滤膜上侧的水排至下水道内,提高精滤膜上侧水流通过速度,避免精滤膜上侧水流太慢,造成地表水流入下水道的速度过慢,来不及排涝而造成的副作用。

附图说明

[0026] 图1为本发明的具体实施例一的立体剖视结构示意图;

[0027] 图2为本发明的具体实施例一的净水过滤盖上提后,准备取用净水桶内净水时的立体剖视结构示意图;

[0028] 图3为本发明的具体实施例一的净水过滤盖的立体剖视结构示意图;

[0029] 图4为本发明的具体实施例一的在净水桶内无净水储备的前提下,下雨天地表水进入下水道,经过粗滤盖过滤时的平面结构示意图;

[0030] 图5为本发明的具体实施例一的在图4所述情况下,地表水经过粗滤后由精滤膜精滤,且被粗滤盖过滤的杂质冲刷入雨水过滤盖上,最终排入下水道时的平面结构示意图;

[0031] 图6为本发明的具体实施例一的在图5所述情况下,雨量持续增大,精滤膜上侧水压过大,开启通过口,加快地表水的排涝时的平面结构示意图;

[0032] 图7为本发明的具体实施例一的在图5或6所述情况下,精滤膜下侧被水填满,精滤膜上下侧水压差小于设定阈值,通过口封闭时的平面结构示意图;

[0033] 图8为本发明的具体实施例二的在极端雨水天气下,应急口处水压过大,应急启闭板转动开启应急口时的平面结构示意图。

[0034] 图中标号说明:

[0035] 净水桶1、净水过滤盖2、粗滤盖21、精滤膜22、吸水条23、提手24、应急启闭板25、雨水过滤盖3、下水道4、路面5。

具体实施方式

[0036] 具体实施例一:请参阅图1-7的一种弹性排水的地表水净化利用系统,包括:净水桶1、净水过滤盖2和雨水过滤盖3。

[0037] 净水桶1位于路面5的下水道4的入水口处;净水桶1上端开口低于路面5,并与下水道4内壁之间保留有间隙,以收集部分进入下水道4的地表水,本申请中的地表水是指在城市马路道路上的废水,废水只要由雨水构成。

[0038] 净水过滤盖2可拆地位于净水桶1上端开口内;净水过滤盖2的过滤面积不大于净水桶1开口的面积;净水过滤盖2包括粗滤盖21、精滤膜22和吸水条23;

[0039] 粗滤盖21由刚性材料制成;粗滤盖21从中心沿边缘的高度呈线性降低;粗滤盖21上端开设有贯通的粗滤孔,以过滤大颗粒的杂质如落叶等;粗滤盖21的中心处设有隐藏式

的提手24,提手24位置低于路面5;当需要使用净水时,只需要拎起提手24,将净水过滤盖2拿出,即可抽取净水或舀出净水,用来浇灌城市绿地或给流浪动物饮水等;由于净水桶1位于下水道4入水口,取用方便,不需要耗费很多的能量将净水从低处移至高处,节约能量;另外,该种结构不需要在地下开设大量的空间,只需要在现有的城市下水道4口进行改造即可,开发成本低。

[0040] 精滤膜22是由非透水的弹性材料制成的;精滤膜22固定地设置于粗滤盖21边缘的下端面,且覆盖粗滤盖21的出水口,使得经过粗滤盖21粗滤的地表水收集至精滤膜22上侧进行精滤;精滤膜22与粗滤盖21之间留有间隙,以暂存粗滤后的地表水;吸水条23由吸水棉制成,固定地嵌设于精滤膜22中;吸水条23上端位于精滤膜22上侧,下端位于精滤膜22下侧;当粗滤后的地表水在精滤膜22与粗滤盖21之间暂存后,吸水条23吸收粗滤过的地表水中的水分,当吸水条23自身吸饱水分后,受重力的影响,自身水分从吸水条23下端滴落,至净水桶1内,由于吸水条23持续地滴水,就需要持续地从精滤膜22上侧吸水,进而保证仅有水分从精滤膜22上侧转移到精滤膜22下侧储存,有效避免粗滤后的地表水中的细小的固体杂质(如砂砾等)污染净水;另外,精滤膜22将净水桶1内部分隔呈过滤腔和储水腔,精滤膜22上侧的为过滤腔,精滤膜22下侧的为储水腔,精滤膜22封闭了净水桶1储水腔,保证净水桶1在常规状态下是单向进水的,避免净水的蒸发和污染。

[0041] 此外,精滤膜22在中心处具有一个通过口;在储水腔内未储存满净水的前提下,在晴天或小雨天气时,流入下水道4中的地表水量较少,通过吸水条23来转移净水,足以保证水不会在过滤腔中溢满,所以此时精滤膜22处于封闭状态;在封闭状态下,通过口上侧的水量不大,通过口处上侧与下侧的水压差低于限定阈值,通过口处的膜贴合紧密,以封闭通过口,保证仅使用吸水条23来转移净水;在储水腔内未储存满净水的前提下,在暴雨天气时,流入下水道4中的地表水量较多,通过吸水条23来转移净水,不足以保证水不会在过滤腔中溢满,所以此时精滤膜22处于开启状态;在开启状态下,通过口上侧的水量较大,通过口处上侧与下侧的水压差超过或达到限定阈值,通过口处的膜受上侧水压压迫向外侧翻转,以开启通过口,保证粗滤后的水尽快从过滤腔中排空,以保证地表水不会在过滤腔中溢满,首先保证下水道4排涝的基本功能,再去保证过滤收集净水的增益功能;在储水腔内已储存满净水的前提下,由于储水腔空间已被填满,在暴雨天气时,虽然通过口上侧的水量较大,但由于水难以被压缩,通过口上侧的水不会再压迫通过口的膜,所以此时通过口是持续关闭的,有效保证在净水收集满的情况下,地表水流量的增大不会污染净水。

[0042] 雨水过滤盖3可拆地位于下水道4的入水口内,雨水过滤盖3呈环状分布于净水桶1外侧,雨水过滤盖3的内侧下端与净水桶1上端固定连接;雨水过滤盖3覆盖净水桶1与下水道4内壁之间的间隙,以过滤未进入净水桶1的地表水;所述雨水过滤盖3的过滤口径大于粗滤孔的口径,由于粗滤盖21的形状设计,使得粗滤盖21过滤下来的垃圾便于被水冲刷或自己掉落到雨水过滤盖3处,并穿过雨水过滤盖2的过滤孔,进入下水道4,有效避免下水道4入水口处过滤垃圾过多,形成堵塞的问题发生,也优先保证了下水道4本身排涝的基本功能。

[0043] 本实施例中所述的可拆连接、固定连接等连接方式均属于本领域技术人员通过常规设置能够实现、想到的,在此不赘述。

[0044] 具体实施例二:在具体实施例一的基础上,净水桶1的上端部桶壁处开设有应急口;应急口内转动设置有应急启闭板25;应急启闭板25仅能在净水桶1外侧转动;精滤膜22

低于应急口设置,粗滤盖21高于应急口设置;应急启闭板25转动至位于应急口内时,应急启闭板25与应急口密封配合;应急启闭板25的转动具有启动阈值,仅在应急口处水压超过或达到设定的阈值时,应急启闭板25向外侧转动,以开启应急口。

[0045] 在暴雨等极端的雨水天气下,精滤膜22上侧的水流过强,水压骤然增大,在净水桶1内的储水腔中净水已填满的情况下,过滤腔中的水压打开应急口,将净水桶1内精滤膜22上侧的水排至下水道4内,提高精滤膜22上侧水流通过速度,避免精滤膜22上侧水流太慢,造成地表水流入下水道4的速度过慢,来不及排涝而造成的副作用。

[0046] 具体实施例三:在具体实施例一或二的基础上,粗滤盖21上端开设有导流槽,导流槽沿粗滤盖21的中心向边缘的方向开设,粗滤孔开设于导流槽内;有效避免纸张等柔性物质因被水打湿贴附在粗滤盖21表面,无法轻易被冲走的问题发生;导流槽内的水可以冲击附着在粗滤盖21表面的柔性物质的背面,提高粗滤盖21的粗滤孔中水流通过速度。

[0047] 具体实施例四:与具体实施例一不同的是,粗滤盖21下侧仅设置渗透膜作为精滤部件;渗透膜是由仅允许水分子通过的弹性材料制成的;渗透膜固定地设置于粗滤盖21下端,且覆盖粗滤件的出水口;降低制作成本和加工难度;并能过滤粗滤后的地表水中存在的餐厨废弃油脂等密度小于水的液态杂质。

[0048] 具体实施例五:在具体实施例一的基础上,精滤膜22上侧还覆盖有渗透膜;渗透膜是由仅允许水分子通过的弹性或柔性材料制成的;吸水条23上端位于渗透膜下侧,且同时位于精滤膜22上端;使得该结构不仅可过滤细小的固体杂质,还可以过滤密度小于水的液态杂质,进一步提高净水的洁净度。

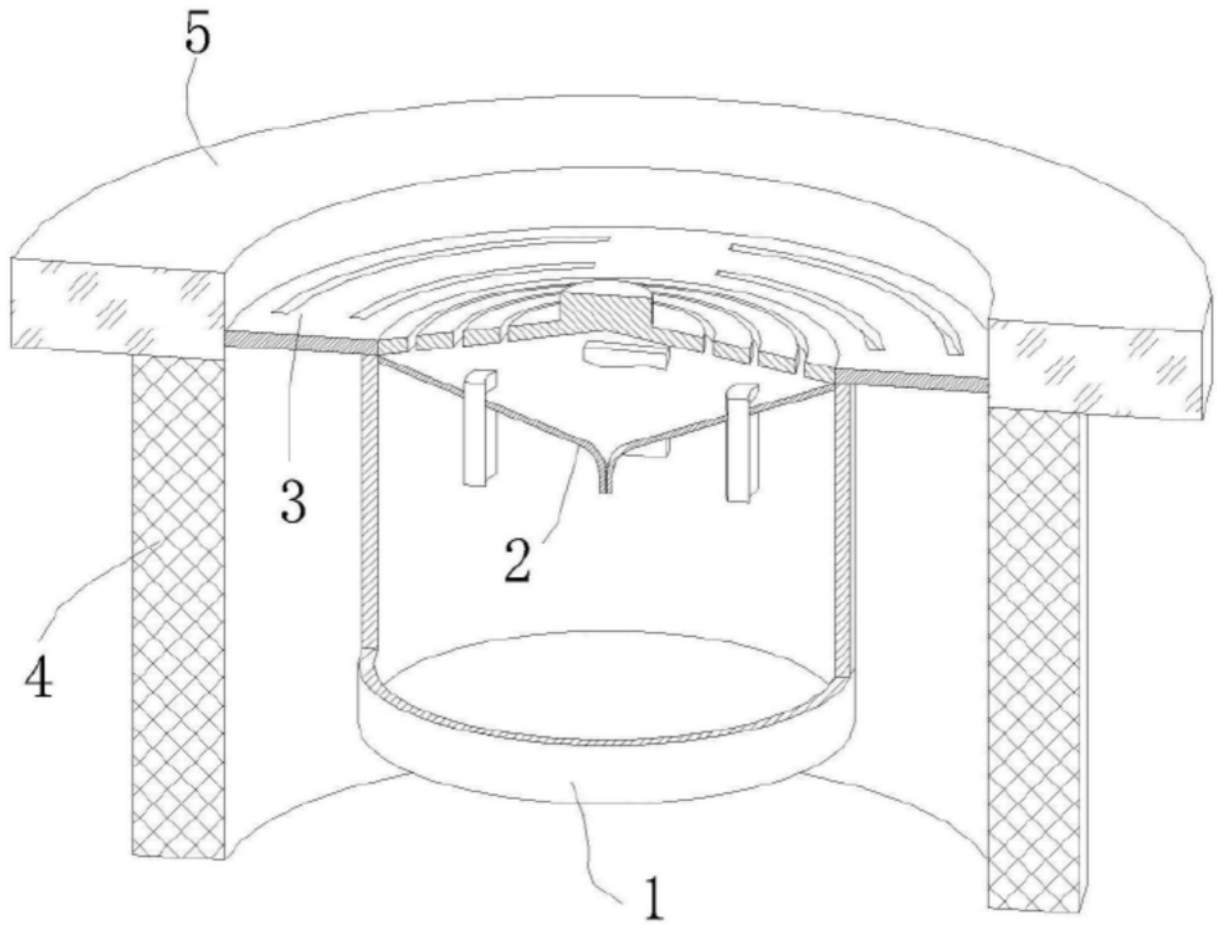


图1

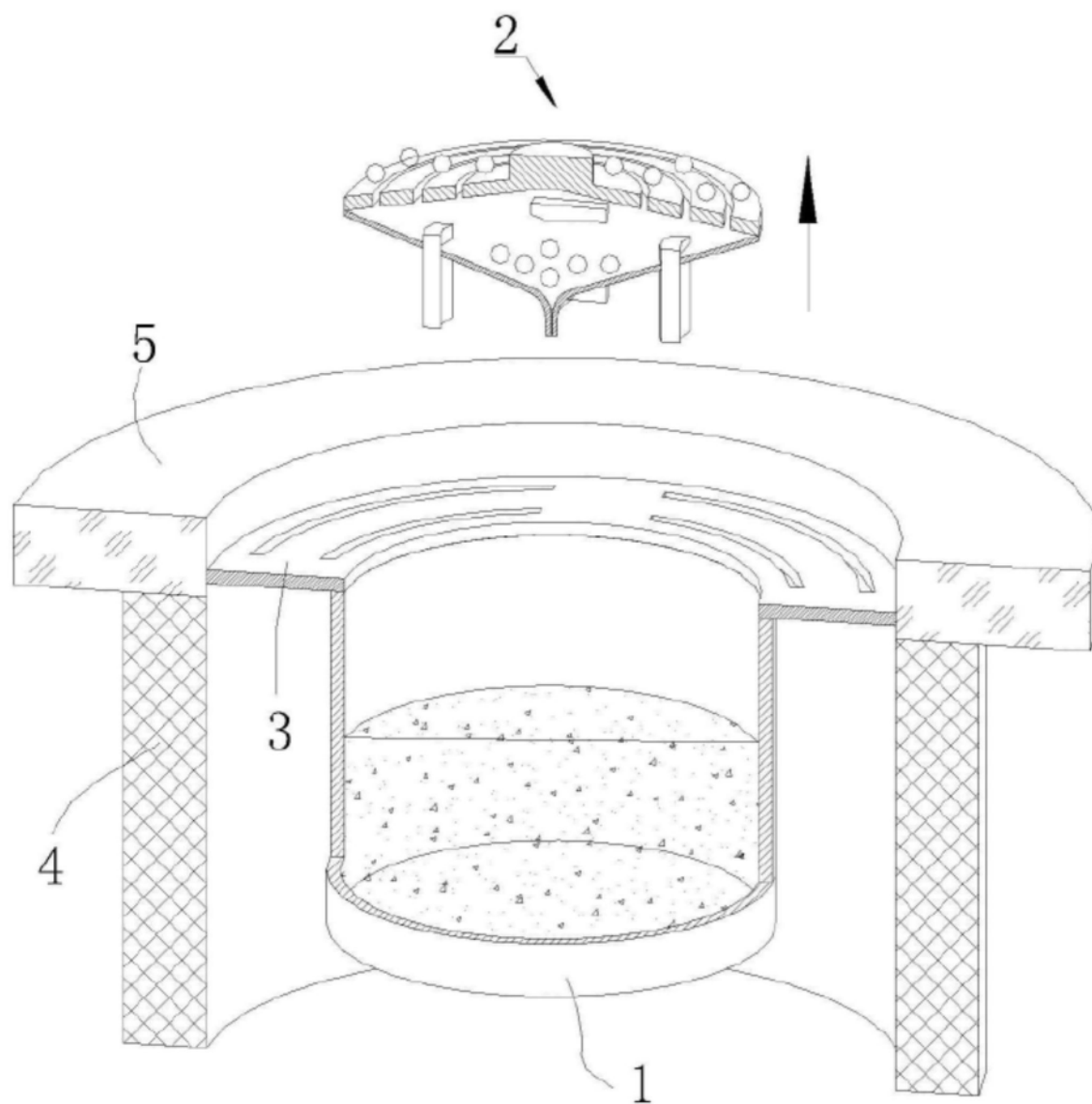


图2

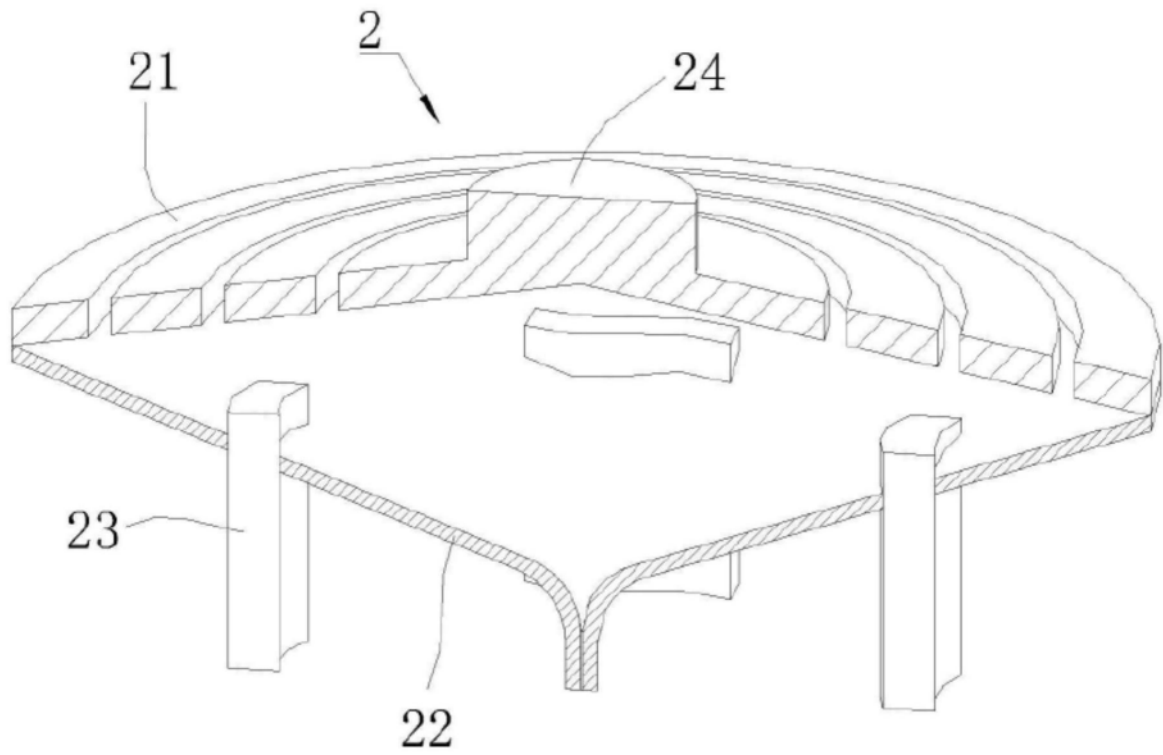


图3

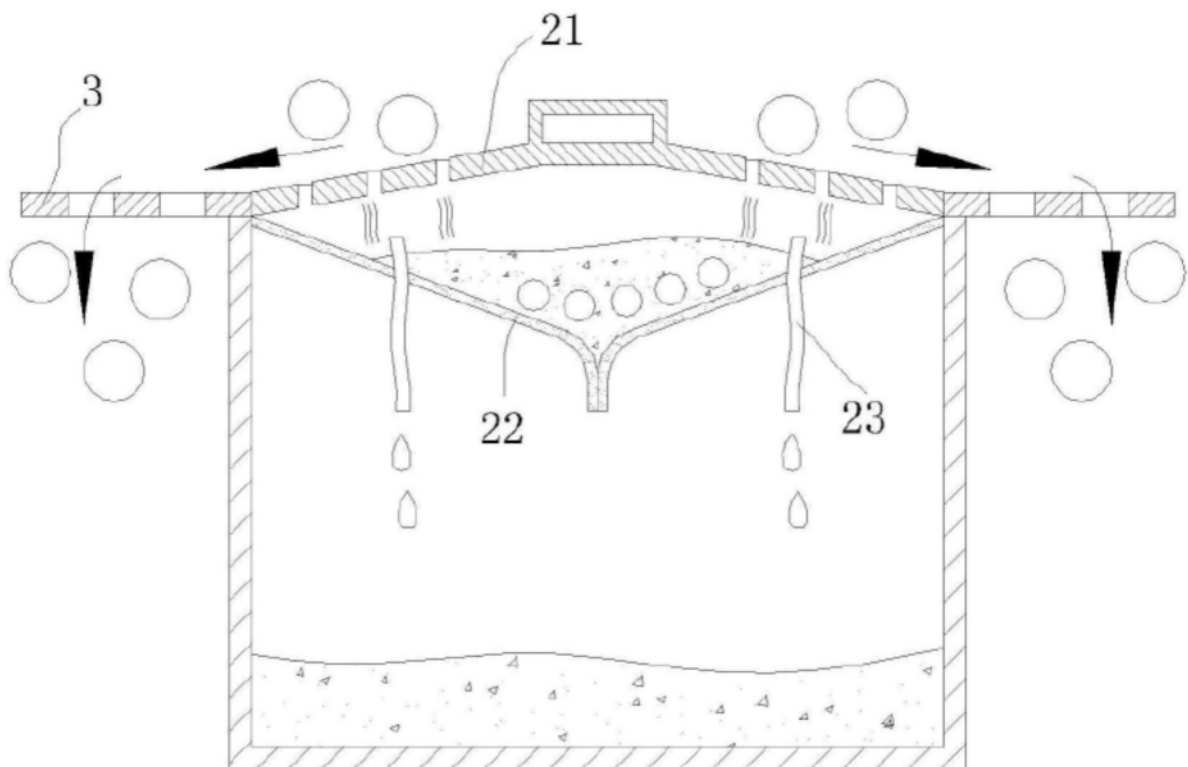


图4

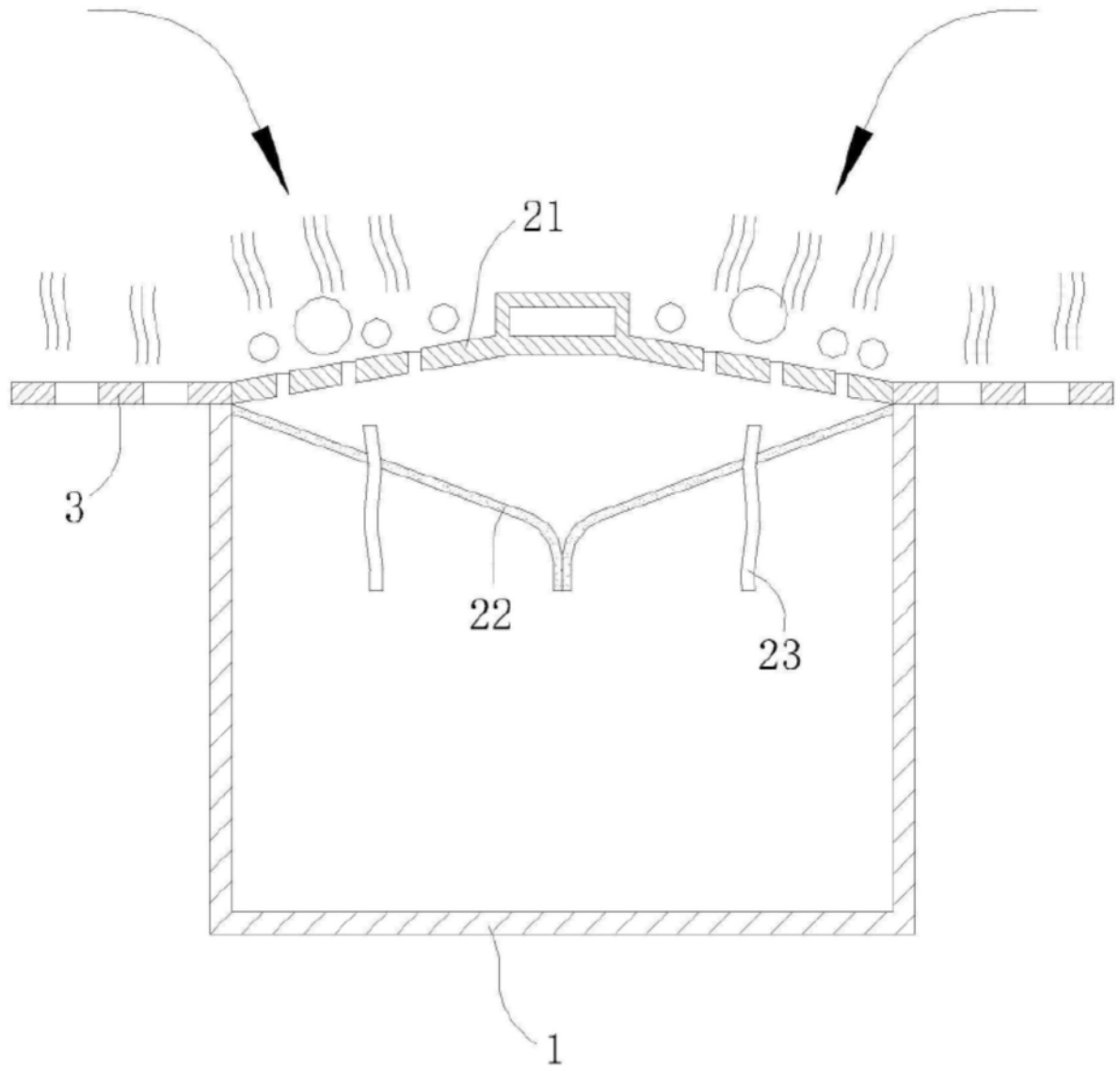


图5

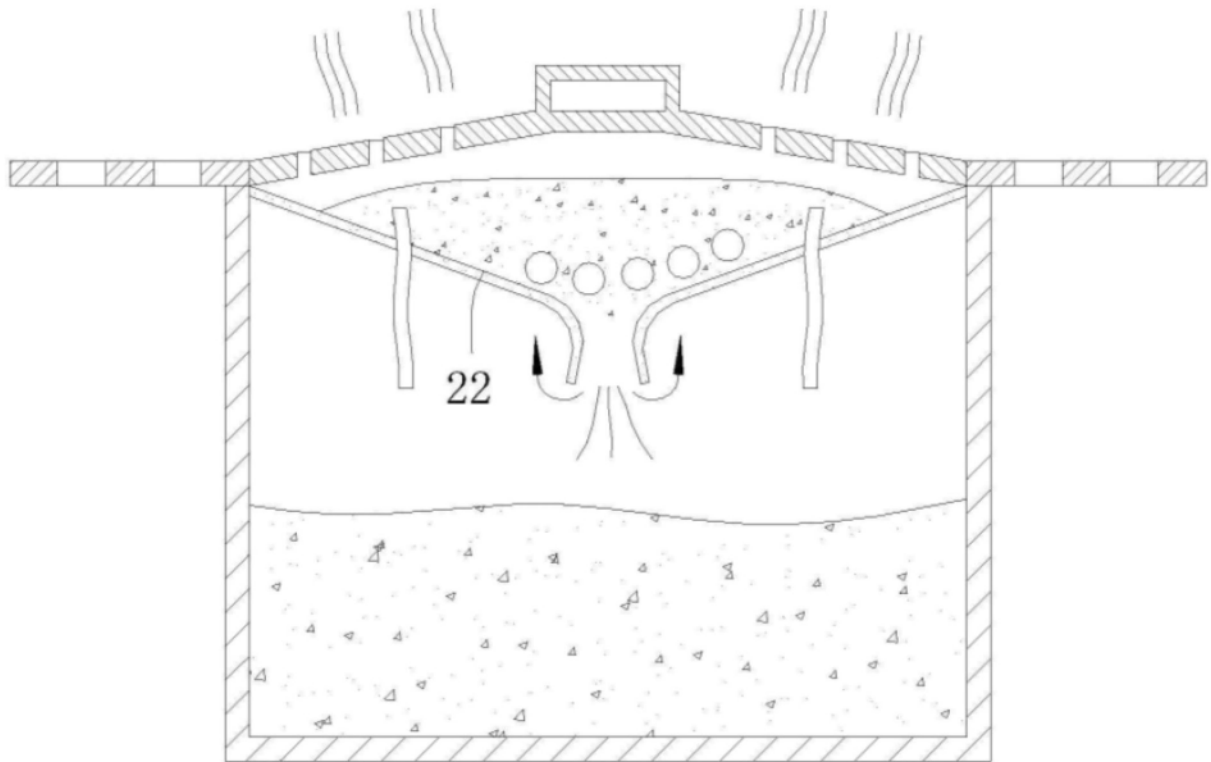


图6

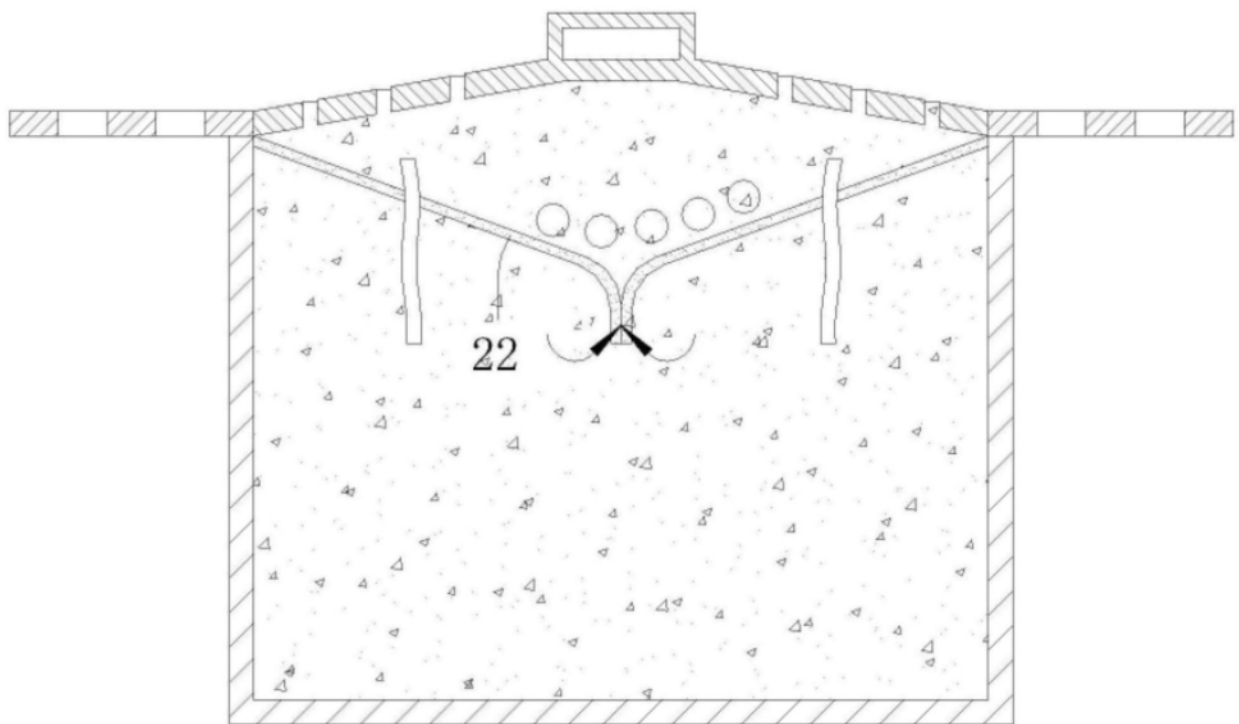


图7

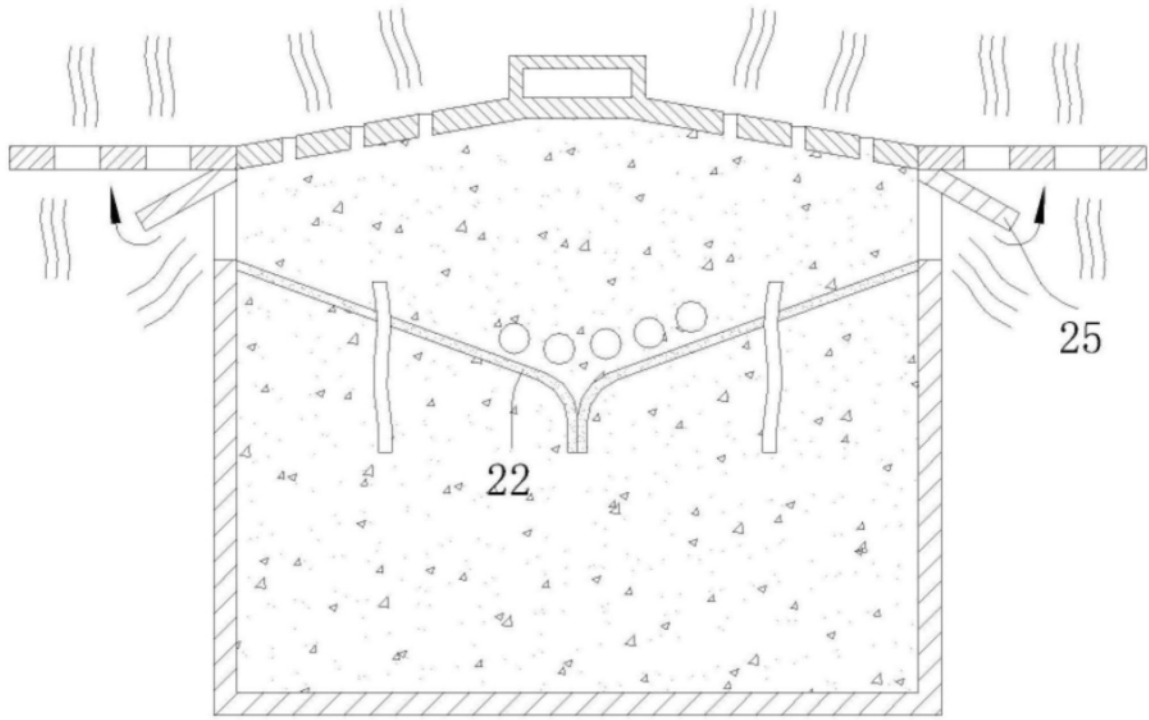


图8