



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111570500 A

(43)申请公布日 2020.08.25

(21)申请号 202010446592.5

(22)申请日 2020.05.25

(71)申请人 成都理工大学

地址 610059 四川省成都市二仙桥东三路1号

(72)发明人 牟子申 唐博 张雯 寇丁桀

胡子涵 刘威 陈雪梅 譙贵川

罗子豪 王茂强 尹月鹏 唐金勇

(74)专利代理机构 成都百川兴盛知识产权代理

有限公司 51297

代理人 王云春 夏晓明

(51)Int.Cl.

B09C 1/08(2006.01)

B09C 1/00(2006.01)

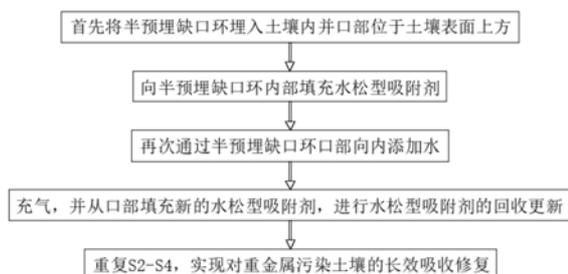
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法

(57)摘要

本发明公开了一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,属于土壤修复领域,一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,通过半预埋缺口环的设置,可以实现不需要将预埋件挖出即可补充水松型吸附剂的效果,降低水松型吸附剂更换的难度,提高土壤修复的效率,同时水松型吸附剂内水溶控球的设置,当水松型吸附剂在吸附重金属离子后,在运输通道作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并向外释放空气,在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度,还可以为土壤中微生物供氧,从而提高其活性,加速对土壤的修复。



1. 一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、首先将半预埋缺口环埋入土壤内,使得半预埋缺口环的口部位于土壤表面上方;

S2、通过半预埋缺口环口部向其内部填充水松型吸附剂(4),当土壤内重金属离子含量较高时,水松型吸附剂(4)会进行重金属离子的吸附,同时水松型吸附剂(4)不断发生塌陷,从而其密实度发生一定的松动;

S3、一段时间后,当水松型吸附剂(4)吸收的重金属离子饱和度较高时,再次通过半预埋缺口环口部向内添加水;

S4、之后从半预埋缺口环口部向内充入空气,并从口部填充新的水松型吸附剂(4),原本吸收有重金属离子的从半预埋缺口环的另一个口部排出,实现水松型吸附剂(4)回收更新;

S5、不断重复S2-S4,实现对重金属污染土壤的长效吸收修复。

2. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述S1中的土壤为存在被重金属污染风险区域的土壤以及被存在重金属污染情况区域的土壤中的一种或者多种。

3. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述S2中,在填充水松型吸附剂(4)后,不定时向半预埋缺口环内部注入水。

4. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述水松型吸附剂(4)为重金属离子吸附剂与水溶控球按照体积比10:1-2混合的混合物。

5. 根据权利要求4所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述水溶控球为中空水溶性结构,且水溶控球内部填充有压缩空气,所述压缩空气的压缩比为3-2:1。

6. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述半预埋缺口环包括预埋环壳体(1)以及包裹在预埋环壳体(1)外的外注液层(2),所述水松型吸附剂(4)填充在预埋环壳体(1)内部,所述预埋环壳体(1)和外注液层(2)两端口部均位于土壤上方,所述预埋环壳体(1)内部镶嵌有多个均匀分布的运输通道(3),所述运输通道(3)一端嵌入至水松型吸附剂(4)内,所述运输通道(3)另一端贯穿外注液层(2)并延伸至其外侧。

7. 根据权利要求6所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述外注液层(2)口部下侧与土壤接触的一端为多通透孔结构。

8. 根据权利要求7所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述运输通道(3)为超吸水纤维制成。

9. 根据权利要求6所述的一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,其特征在于:所述预埋环壳体(1)进料的口部为竖直设置,所述预埋环壳体(1)出料的口部为倾斜弯曲的设置。

一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及土壤修复领域,更具体地说,涉及一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法。

背景技术

[0003] 壤是构成生态系统的基本要素之一,与大气、水域和生物环境之间不断进行着物质和能量的交换。2014年由环保部和国土资源部联合发布的《全国土壤污染状况调查公报》显示,我国土壤环境状况总体不容乐观,部分地区土壤污染较重,耕地土壤环境质量堪忧,工矿业废弃地土壤环境问题突出。一旦土壤环境受到污染,会通过“土壤-植物(水体)-人体”间接对人体健康造成潜在危害。

[0004] 城市化与工业化进程的加速,带来了经济的高速发展,但同时也造成了大量的土壤污染。由于传统的土壤污染治理与修复方法存在成本高、周期长,扰动环境以及二次污染等弊端。

[0005] 现有技术中在进行被重金属污染的土壤处理时,通常会在土壤内埋设预埋件,但是现有的用于土壤修复的预埋件,其在吸附土壤中重金属离子后,回收困难,通常需要将预埋件从土壤中取出,进行更换吸附剂后重新埋入土壤内,操作繁琐,影响土壤修复的效率。

发明内容

[0006] 1.要解决的技术问题

针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,它通过半预埋缺口环的设置,可以实现不需要将预埋件挖出即可补充水松型吸附剂的效果,降低水松型吸附剂更换的难度,提高土壤修复的效率,同时水松型吸附剂内水溶控球的设置,当水松型吸附剂在吸附重金属离子后,在运输通道作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并向外释放空气,在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度。

[0007] 2.技术方案

为解决上述问题,本发明采用如下的技术方案。

[0008] 一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法,包括以下步骤:

S1、首先将半预埋缺口环埋入土壤内,使得半预埋缺口环的口部位于土壤表面上方;

S2、通过半预埋缺口环口部向其内部填充水松型吸附剂,此处口部为预埋环壳体的口部,当土壤内重金属离子含量较高时,水松型吸附剂会进行重金属离子的吸附,同时水松型吸附剂不断发生塌陷,从而其密实度发生一定的松动;

S3、一段时间后,当水松型吸附剂吸收的重金属离子饱和度较高时,再次通过半预埋缺

口环口部向内添加水,此处口部为预埋环壳体的口部;

S4、之后从半预埋缺口环口部向内充入空气,并从口部填充新的水松型吸附剂,原本吸收有重金属离子的从半预埋缺口环的另一个口部排出,实现水松型吸附剂回收更新;

S5、不断重复S2-S4,实现对重金属污染土壤的长效吸收修复。

[0009] 通过半预埋缺口环的设置,可以实现不需要将预埋件挖出即可补充水松型吸附剂的效果,降低水松型吸附剂更换的难度,提高土壤修复的效率,同时水松型吸附剂内水溶控球的设置,当水松型吸附剂在吸附重金属离子后,在运输通道作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并对外释放空气,在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度。

[0010] 进一步的,所述S1中的土壤为存在被重金属污染风险区域的土壤以及被存在重金属污染情况区域的土壤中的一种或者多种,从而使得半预埋缺口环内的水松型吸附剂在土壤刚被重金属污染时,就能够被其吸附,从而有效控制土壤被污染的程度,进而降低后期土壤修复的难度。

[0011] 进一步的,所述S2中,在填充水松型吸附剂后,不定时向半预埋缺口环内部注入水,此处的注水是向外注液层内注水,从而有效保持半预埋缺口环附近土壤的湿润度,当土壤被中金污染后,相对湿润的土壤能够溶解较多的水溶性重金属,使其附近的重金属离子浓度相对较高,从而加速其对土壤中重金属离子的吸附修复效率和速度。

[0012] 进一步的,所述水松型吸附剂为重金属离子吸附剂与水溶控球按照体积比10:1-2混合的混合物,通过掺入水溶控球,可以有效降低重金属离子吸附剂整体的密实度,当水松型吸附剂在吸附重金属离子后,在运输通道作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并对外释放空气,释放的气体会对重金属离子吸附剂进行一定的疏松,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度。

[0013] 进一步的,所述水溶控球为中空水溶性结构,且水溶控球内部填充有压缩空气,所述压缩空气的压缩比为3-2:1,在长时间使用后,水溶控球遇水溶解,压缩的空气大量溢出,一方面在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而降低回收难度,另一方面空气可以为土壤中微生物供氧,从而提高其活性,加速对土壤的修复。

[0014] 进一步的,所述半预埋缺口环包括预埋环壳体以及包裹在预埋环壳体外的外注液层,所述水松型吸附剂填充在预埋环壳体内部,所述预埋环壳体和外注液层两端口部均位于土壤上方,所述预埋环壳体内部镶嵌有多个均匀分布的运输通道,所述运输通道一端嵌入至水松型吸附剂内,所述运输通道另一端贯穿外注液层并延伸至其外侧。

[0015] 进一步的,所述外注液层口部下侧与土壤接触的一端为多通透孔结构。

[0016] 进一步的,所述运输通道为超吸水纤维制成,便于运输土壤中的水分,从而使得重金属离子随水分沿着运输通道向水松型吸附剂内移动,实现水松型吸附剂对重金属离子的吸附。

[0017] 进一步的,所述预埋环壳体进料的口部为竖直设置,便于向其内部填充并补充水松型吸附剂,所述预埋环壳体出料的口部为倾斜弯曲的设置,便于吸附过重金属离子的重金属离子吸附剂向外排出。

[0018] 3.有益效果

相比于现有技术,本发明的优点在于:

(1)本方案通过半预埋缺口环的设置,可以实现不需要将预埋件挖出即可补充水松型吸附剂的效果,降低水松型吸附剂更换的难度,提高土壤修复的效率,同时水松型吸附剂内水溶控球的设置,当水松型吸附剂在吸附重金属离子后,在运输通道作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并向外释放空气,在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度。

[0019] (2)S1中的土壤为存在被重金属污染风险区域的土壤以及被存在重金属污染情况区域的土壤中的一种或者多种,从而使得半预埋缺口环内的水松型吸附剂在土壤刚被重金属污染时,就能够被其吸附,从而有效控制土壤被污染的程度,进而降低后期土壤修复的难度。

[0020] (3)S2中,在填充水松型吸附剂后,不定时向半预埋缺口环内部注入水,此处的注水是向外注液层内注水,从而有效保持半预埋缺口环附近土壤的湿润度,当土壤被中金污染后,相对湿润的土壤能够溶解较多的水溶性重金属,使其附近的重金属离子浓度相对较高,从而加速其对土壤中重金属离子的吸附修复效率和速度。

[0021] (4)水松型吸附剂为重金属离子吸附剂与水溶控球按照体积比10:1-2混合的混合物,通过掺入水溶控球,可以有效降低重金属离子吸附剂整体的密实度,当水松型吸附剂在吸附重金属离子后,在运输通道作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并向外释放空气,释放的气体会对重金属离子吸附剂进行一定的疏松,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度。

[0022] (5)水溶控球为中空水溶性结构,且水溶控球内部填充有压缩空气,压缩空气的压缩比为3-2:1,在长时间使用后,水溶控球遇水溶解,压缩的空气大量溢出,一方面在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而降低回收难度,另一方面空气可以为土壤中微生物供氧,从而提高其活性,加速对土壤的修复。

[0023] (6)半预埋缺口环包括预埋环壳体以及包裹在预埋环壳体外的外注液层,水松型吸附剂填充在预埋环壳体内部,预埋环壳体和外注液层两端口部均位于土壤上方,预埋环壳体内部镶嵌有多个均匀分布的运输通道,运输通道一端嵌入至水松型吸附剂内,运输通道另一端贯穿外注液层并延伸至其外侧。

[0024] (7)外注液层口部下侧与土壤接触的一端为多通透孔结构。

[0025] (8)运输通道为超吸水纤维制成,便于运输土壤中的水分,从而使得重金属离子随水分沿着运输通道向水松型吸附剂内移动,实现水松型吸附剂对重金属离子的吸附。

[0026] (9)预埋环壳体进料的口部为竖直设置,便于向其内部填充并补充水松型吸附剂,预埋环壳体出料的口部为倾斜弯曲的设置,便于吸附过重金属离子的重金属离子吸附剂向外排出。

附图说明

[0027] 图1为本发明的主要的流程框图;

图2为本发明的半预埋缺口环正面的结构示意图;

图3为图2中A处的结构示意图;

图4为本发明的水溶控球的结构示意图。

[0028] 图中标号说明：

1预埋环壳体、2外注液层、3运输通道、4水松型吸附剂。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图；对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述；显然；所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例；而不是全部的实施例，基于本发明中的实施例；本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例；都属于本发明保护的范围。

[0030] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”、“顶/底端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置有”、“套设/接”、“连接”等，应做广义理解，例如“连接”，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 实施例1：

请参阅图1，一种重金属污染土壤半预埋环式修复方法，包括以下步骤：

S1、首先将半预埋缺口环埋入土壤内，使得半预埋缺口环的口部位于土壤表面上方；

S2、通过半预埋缺口环口部向其内部填充水松型吸附剂4，此处口部为预埋环壳体1的口部，当土壤内重金属离子含量较高时，水松型吸附剂4会进行重金属离子的吸附，同时水松型吸附剂4不断发生塌陷，从而其密实度发生一定的松动；

S3、一段时间后，当水松型吸附剂4吸收的重金属离子饱和度较高时，再次通过半预埋缺口环口部向内添加水，此处口部为预埋环壳体1的口部；

S4、之后从半预埋缺口环口部向内充入空气，并从口部填充新的水松型吸附剂4，原本吸收有重金属离子的从半预埋缺口环的另一个口部排出，实现水松型吸附剂4回收更新；

S5、不断重复S2-S4，实现对重金属污染土壤的长效吸收修复。

[0033] S1中的土壤为存在被重金属污染风险区域的土壤以及被存在重金属污染情况区域的土壤中的一种或者多种，从而使得半预埋缺口环内的水松型吸附剂4在土壤刚被重金属污染时，就能够被其吸附，从而有效控制土壤被污染的程度，进而降低后期土壤修复的难度。

[0034] S2中，在填充水松型吸附剂4后，不定时向半预埋缺口环内部注入水，此处的注水是向外注液层2内注水，从而有效保持半预埋缺口环附近土壤的湿润度，当土壤被中金污染后，相对湿润的土壤能够溶解较多的水溶性重金属，使其附近的重金属离子浓度相对较高，从而加速其对土壤中重金属离子的吸附修复效率和速度。

[0035] 请参阅图2，图中a表示水溶控球，水松型吸附剂4为重金属离子吸附剂与水溶控球

按照体积比10:1-2混合的混合物,通过掺入水溶控球,可以有效降低重金属离子吸附剂整体的密实度,当水松型吸附剂4在吸附重金属离子后,在运输通道3作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并对外释放空气,释放的气体会对重金属离子吸附剂进行一定的疏松,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度,请参阅图4,水溶控球为中空水溶性结构,且水溶控球内部填充有压缩空气,压缩空气的压缩比为3-2:1,在长时间使用后,水溶控球遇水溶解,压缩的空气大量溢出,一方面在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而降低回收难度,另一方面空气可以为土壤中微生物供氧,从而提高其活性,加速对土壤的修复。

[0036] 请参阅图2,半预埋缺口环包括预埋环壳体1以及包裹在预埋环壳体1外的外注液层2,水松型吸附剂4填充在预埋环壳体1内部,预埋环壳体1和外注液层2两端口部均位于土壤上方,预埋环壳体1内部镶嵌有多个均匀分布的运输通道3,请参阅图3,运输通道3一端嵌入至水松型吸附剂4内,运输通道3另一端贯穿外注液层2并延伸至其外侧,外注液层2口部下侧与土壤接触的一端为多通透孔结构,运输通道3为超吸水纤维制成,便于运输土壤中的水分,从而使得重金属离子随水分沿着运输通道3向水松型吸附剂4内移动,实现水松型吸附剂4对重金属离子的吸附,预埋环壳体1进料的口部为竖直设置,便于向其内部填充并补充水松型吸附剂4,预埋环壳体1出料的口部为倾斜弯曲的设置,便于吸附过重金属离子的重金属离子吸附剂向外排出。

[0037] 通过半预埋缺口环的设置,可以实现不需要将预埋件挖出即可补充水松型吸附剂4的效果,降低水松型吸附剂4更换的难度,提高土壤修复的效率,同时水松型吸附剂4内水溶控球的设置,当水松型吸附剂4在吸附重金属离子后,在运输通道3作用下,其相应会吸收部分土壤中的水分,此时水溶控球溶解,并对外释放空气,在向外溢出的过程中可以疏松重金属离子吸附剂,降低其密实度,从而有效避免其结块,进而降低对吸附重金属离子后的重金属离子吸附剂的回收更换难度。

[0038] 以上所述;仅为本发明较佳的具体实施方式;但本发明的保护范围并不局限于此;任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内;根据本发明的技术方案及其改进构思加以等同替换或改变;都应涵盖在本发明的保护范围内。

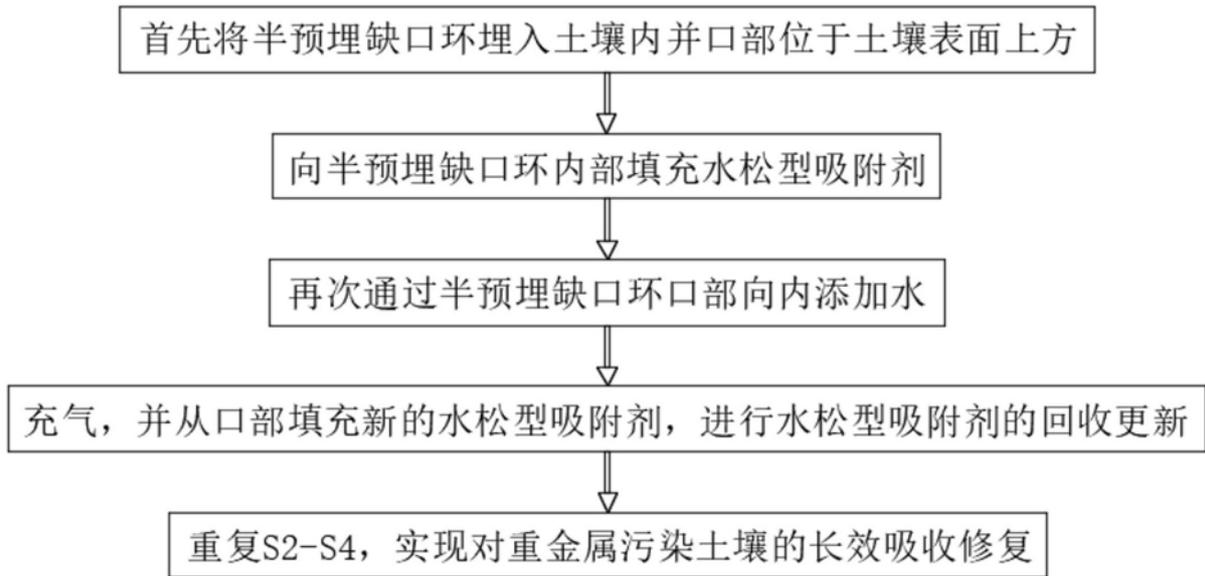


图1

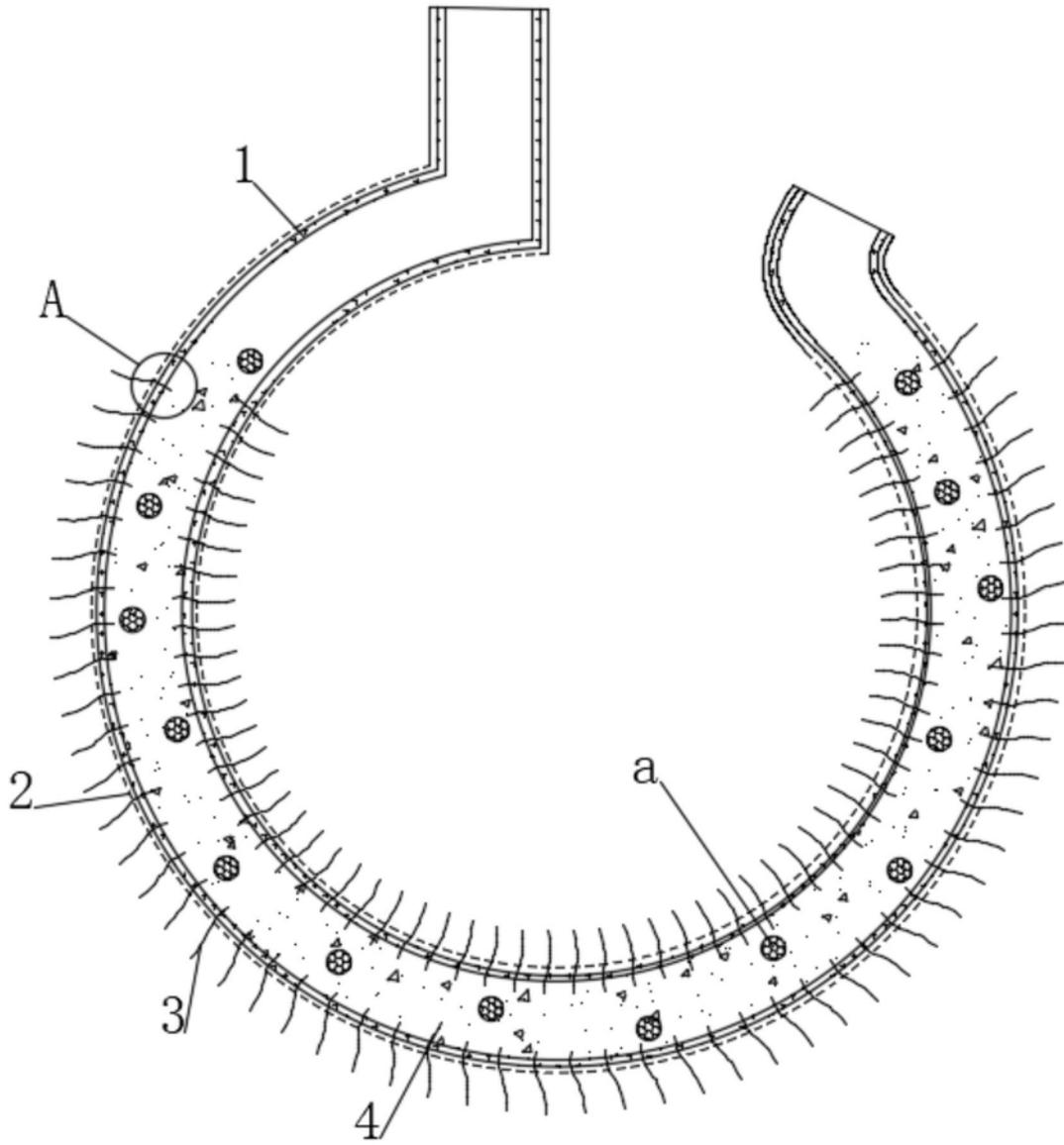


图2

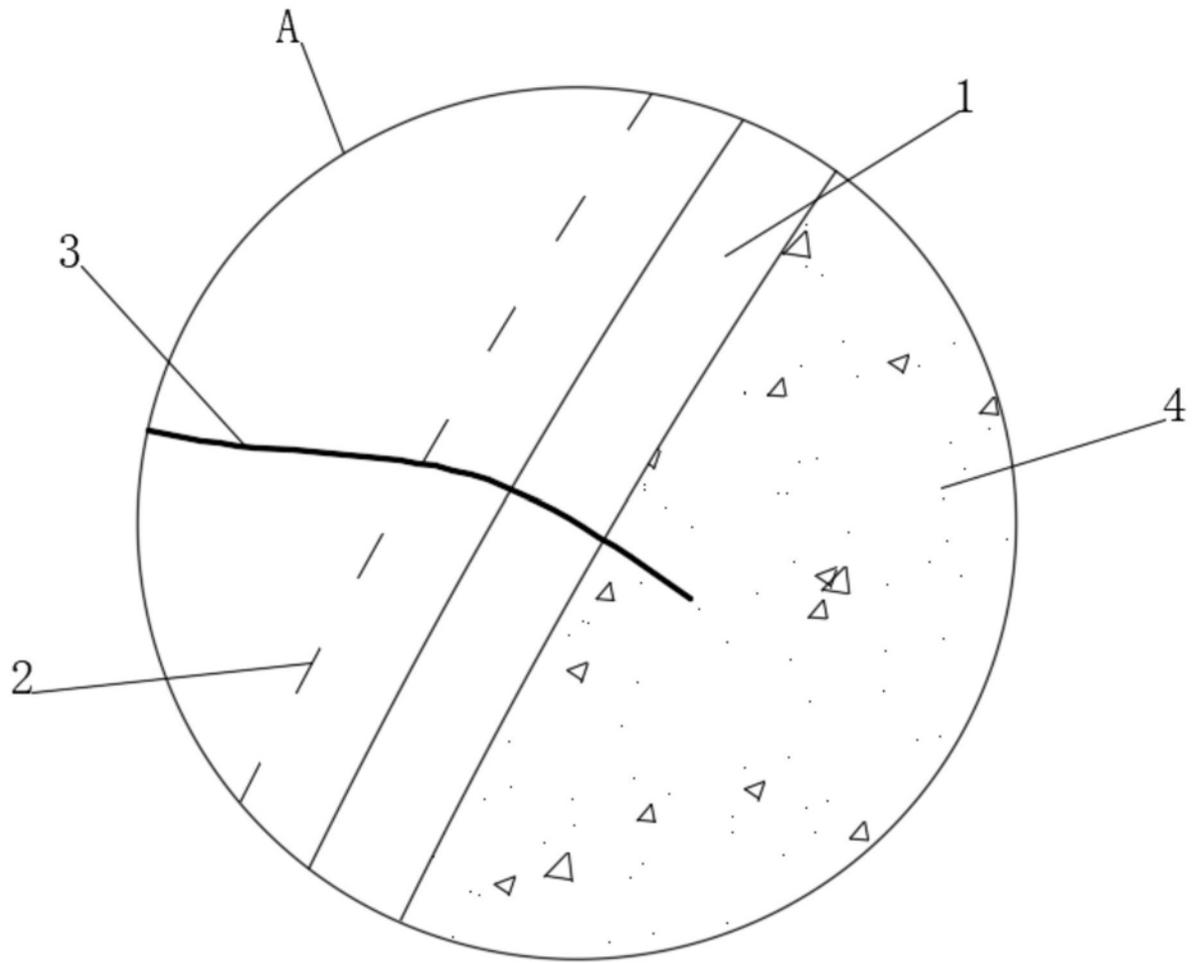


图3

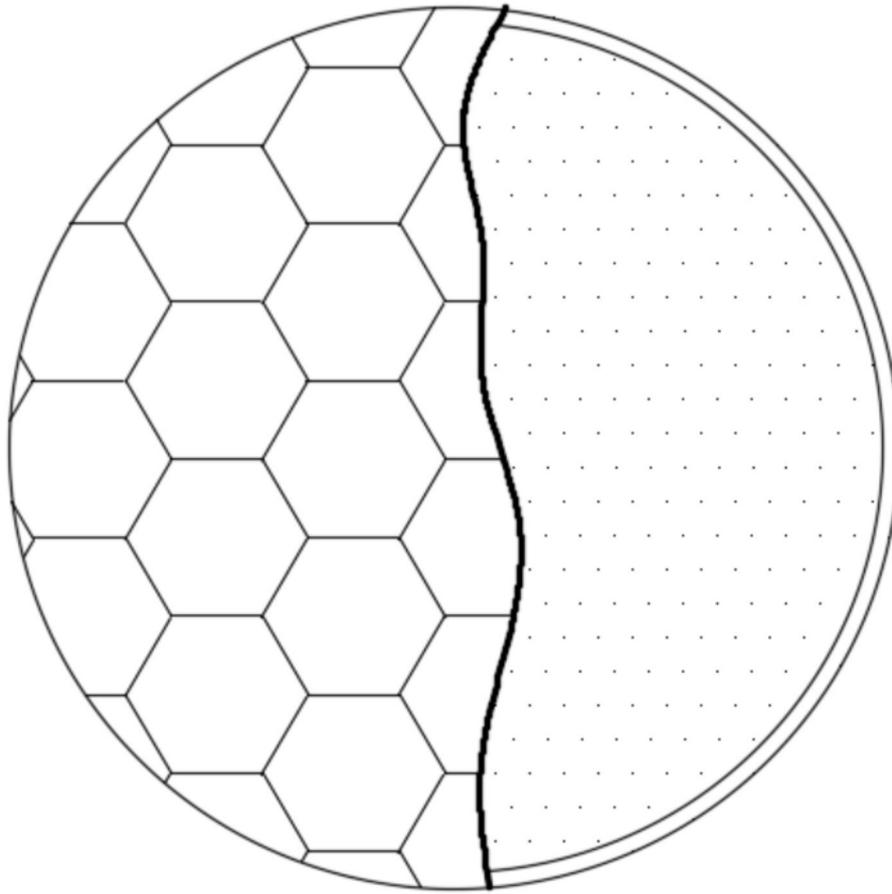


图4