



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106702982 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201611228484.0

(22)申请日 2016.12.27

(71)申请人 山东省分析测试中心

地址 250014 山东省济南市历下区科院路  
19号

(72)发明人 赵长盛 陈庆锋 李剑 栾玲玉  
戚平平 郭贝贝

(51)Int.Cl.

E02B 11/00(2006.01)

C02F 9/02(2006.01)

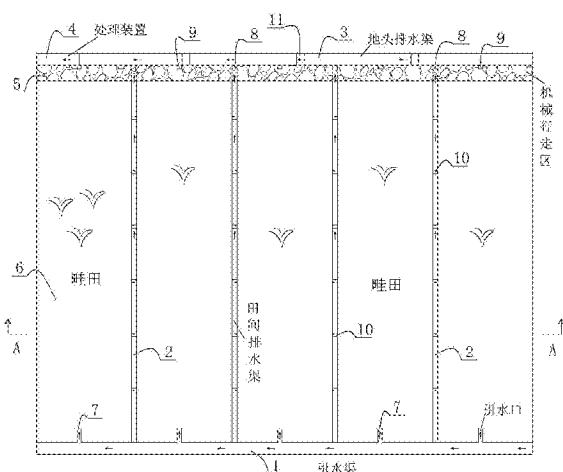
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种集约化农田排水系统

(57)摘要

本发明的集约化农田排水系统，包括设置于农田两端的引水渠和农田排水渠，农田中间隔设置有多个田间排水渠，农田排水渠的内侧设置有机械行走区，机械行走区中设置有暗管；田间排水渠的两侧设置有畦埂，农田排水渠的底部间隔设置有透水坝；农田排水渠的两侧设置有渠梗，农田排水渠的底部间隔设置有透水坝，农田排水渠的末端设置有农田深度处理装置。本发明的集约化农田排水系统，通过设置引水渠、农田排水渠、田间排水渠，使得降雨及农田灌溉产生的多余水分通过侧渗排入田间排水渠中，再由田间排水渠流入农田排水渠，最终通过农田深度处理装置对农田退水进行处理，有效降低了排水中氮、磷含量，进化了水质，避免了排入河流中进一步造成污染。



1. 一种集约化农田排水系统,包括设置于农田两端的引水渠(1)和农田排水渠(3),农田中间隔设置有多个田间排水渠(2),田间排水渠将农田分割为多个畦田(6);引水渠与每个畦田中部对应处开设有引水口(7);其特征在于:农田排水渠的内侧设置有便于农业机械进出的机械行走区(5),机械行走区中设置有用于连通田间排水渠与农田排水渠的暗管(8);所述田间排水渠(2)的两侧设置有防止农田中的水直接流入至田间排水渠的畦埂(13),农田排水渠的底部间隔设置有透水坝(10);农田排水渠的两侧设置有渠埂(14),农田排水渠的底部间隔设置有透水坝(11),农田排水渠的末端设置有农田深度处理装置(4)。

2. 根据权利要求1所述的集约化农田排水系统,其特征在于:田间排水渠(2)和农田排水渠(3)中的透水坝由农作物秸秆(29)组成,透水坝的高度低于相应排水渠的深度;农作物秸秆组成的透水坝的上表面和端面上设置有网片(30),网片的四个角上设置有利用网片将农作物秸秆固定于排水渠底部的橛子(31)。

3. 根据权利要求1或2所述的集约化农田排水系统,其特征在于:所述农田排水深度处理装置(4)由沿水流方向依次相邻设置的第一处理池(16)、第二处理池(17)、第三处理池(18)和第四处理池(19)组成,农田排水渠(3)通过上部的进水口(20)与第一处理池相通,第一处理池与第二处理池通过底部的第一连通口(22)相通,第二处理池与第三处理池通过上部的第二连通口(23)相通,第三处理池与第四处理池通过底部的第三连通口(24)相通;第四处理池上设置有出水口(21);

所述第一处理池、第二处理池、第三处理池和第四处理池中分别填充有粗碎石(25)、细碎石(26)、陶粒(27)和细砂(28),农田排水在处理池中流动并依次经粗碎石、细碎石、陶粒和细砂的过滤和吸附,进一步降低了农田排水中氮、磷含量。

4. 根据权利要求3所述的集约化农田排水系统,其特征在于:所述进水口(20)、第二连通口(23)、出水口(21)的高度依次降低,以便农田排水在第一处理池(16)、第二处理池(17)、第三处理池(18)和第四处理池(19)依次流动;所述农田排水深度处理装置(4)的高度与农田排水渠(3)的高度基本相等,以便遇暴雨排水量较大时漫过处理池排出。

5. 根据权利要求3所述的集约化农田排水系统,其特征在于:所述农田排水深度处理装置(4)中处理池的高度、长度和宽度分别为1.3m、1.4m和1.0m;所述粗碎石(25)、细碎石(26)、陶粒(27)和细砂(28)的上表面上种植有植被(15),所述田间排水渠(2)和农田排水渠(3)的内表面上种植有植被。

6. 根据权利要求1或2所述的集约化农田排水系统,其特征在于:所述引水渠(1)与农田排水渠(3)之间的距离为100m,畦田(6)的宽度为8m;田间排水渠(2)中相邻透水坝(10)之间的距离为15m,农田排水渠中相邻透水坝(11)之间的距离为20m。

7. 根据权利要求1或2所述的集约化农田排水系统,其特征在于:所述田间排水渠(2)为深度为0.4m的等腰梯形,田间排水渠的底部宽度为0.3m、上部宽度为0.4m,田间排水渠两侧的畦埂(13)的高度为0.2m,田间排水渠中透水坝(10)的高度为0.15m;农田排水渠(3)为深度为1.2m的等腰梯形,农田排水渠的底部宽度为0.8m、上部宽度为2.2m,农田排水渠两侧的渠埂高度为0.4m,农田排水渠中透水坝(11)的高度为0.2m。

## 一种集约化农田排水系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种集约化农田排水系统,更具体的说,尤其涉及一种可有效降低农田退水中氮磷含量的集约化农田排水系统。

### 背景技术

[0002] 近年来我国土地使用权流转程度越来越大,土地使用权流转是指拥有土地承包经营权的农户将土地经营权(使用权)转让给其它农户或经济组织,即保留承包权,转让使用权。土地流转能有效改善土地资源配置效率,进一步激活农业剩余劳动力的转移,为农业规模化、集约化、高效化经营提供广阔的空间。土地流转使土地大面积集中,使农田的灌排系统与原来一家一户的灌排系统发生重大的变化。在我国北方土地经营者较重视土地灌溉系统的建设,对排水系统的建设还按照原来农户经营的模式来建设,在造成排水不畅发生渍害的同时还加剧了农业面源污染的发生,造成地下水氮磷污染。

[0003] 秸秆焚烧不仅会带来严重的大气污染,而且还会破坏土壤结构,现阶段我国是严禁秸秆(如麦秸、玉米秸、大豆秸、水稻秸等)焚烧的。由于农村液化气的使用也逐渐普及开来,使用秸秆做饭的农户也越来越少,因此农村的大量秸秆会堆积在田间地头,既不利于秸秆的还田,还容易在田间地头引发大火。如果能对秸秆进行堆沤处理,将会缩短秸秆还田周期和增加还田后土壤的肥沃性。

[0004] 本发明旨在对北方农田现有灌溉制度的条件下,对农田退水进行顺利排出的同时,降低地下水氮磷污染,并对农田退水进行生态治理与修复,降低农田退水中的氮磷及COD污染。与此同时本发明能降低了农田的水土流失,通过对秸秆堆沤处理缩短还田周期和增加土地肥沃性,有利于增加田间生物多样性,从而使农田的生态系统得到完善。

### 发明内容

[0005] 本发明为了克服上述技术问题的缺点,提供了一种集约化农田排水系统。

[0006] 本发明的集约化农田排水系统,包括设置于农田两端的引水渠和农田排水渠,农田中间隔设置有多个田间排水渠,田间排水渠将农田分割为多个畦田;引水渠与每个畦田中部对应处开设有引水口;其特征在于:农田排水渠的内侧设置有便于农业机械进出的机械行走区,机械行走区中设置有用于连通田间排水渠与农田排水渠的暗管;所述田间排水渠的两侧设置有防止农田中的水直接流入至田间排水渠的畦埂,农田排水渠的底部间隔设置有透水坝;农田排水渠的两侧设置有渠埂,农田排水渠的底部间隔设置有透水坝,农田排水渠的末端设置有农田深度处理装置。

[0007] 本发明的集约化农田排水系统,田间排水渠和农田排水渠中的透水坝由农作物秸秆组成,透水坝的高度低于相应排水渠的深度;农作物秸秆组成的透水坝的上表面和端面上设置有网片,网片的四个角上设置有利用网片将农作物秸秆固定于排水渠底部的橛子。

[0008] 本发明的集约化农田排水系统,所述农田排水深度处理装置由沿水流方向依次相邻设置的第一处理池、第二处理池、第三处理池和第四处理池组成,农田排水渠通过上部的

进水口与第一处理池相通,第一处理池与第二处理池通过底部的第一连通口相通,第二处理池与第三处理池通过上部的第二连通口相通,第三处理池与第四处理池通过底部的第三连通口相通;第四处理池上设置有出水口;

所述第一处理池、第二处理池、第三处理池和第四处理池中分别填充有粗碎石、细碎石、陶粒和细砂,农田排水在处理池中流动并依次经粗碎石、细碎石、陶粒和细砂的过滤和吸附,进一步降低了农田排水中氮、磷含量。

[0009] 本发明的集约化农田排水系统,所述进水口、第二连通口、出水口的高度依次降低,以便农田排水在第一处理池、第二处理池、第三处理池和第四处理池依次流动;所述农田排水深度处理装置的高度与农田排水渠的高度基本相等,以便遇暴雨排水量较大时漫过处理池排出。

[0010] 本发明的集约化农田排水系统,所述农田排水深度处理装置中处理池的高度、长度和宽度分别为1.3m、1.4m和1.0m;所述粗碎石、细碎石、陶粒和细砂的上表面上种植有植被,所述田间排水渠和农田排水渠的内表面上种植有植被。

[0011] 本发明的集约化农田排水系统,所述引水渠与农田排水渠之间的距离为100m,畦田的宽度为8m;田间排水渠中相邻透水坝之间的距离为15m,农田排水渠中相邻透水坝之间的距离为20m。

[0012] 本发明的集约化农田排水系统,所述田间排水渠为深度为0.4m的等腰梯形,田间排水渠的底部宽度为0.3m、上部宽度为0.4m,田间排水渠两侧的畦埂的高度为0.2m,田间排水渠中透水坝的高度为0.15m;农田排水渠为深度为1.2m的等腰梯形,农田排水渠的底部宽度为0.8m、上部宽度为2.2m,农田排水渠两侧的渠埂高度为0.4m,农田排水渠中透水坝的高度为0.2m。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明的集约化农田排水系统,通过在农田的两端设置引水渠和农田排水渠,农田中设置有多个田间排水渠,使得农田中的降雨及农田灌溉产生的多余水分通过侧渗排入田间排水渠中,再由田间排水渠流入农田排水渠,最终通过农田深度处理装置对农田退水进行处理,有效降低了排水中氮、磷含量,进化了水质,避免了排入河流中进一步造成污染。

[0014] 同时,通过在田间排水渠和农田排水渠中设置由农作物秸秆组成的透水坝,在降低水流速度、使颗粒物沉淀、增加农作物对农田氮磷吸收的同时,含水农作物秸秆的环境更有利于微生物的滋生和生长,微生物利用水中的氮磷对秸秆进行分解,实现了对农作物秸秆的“堆沤”作用,使其快速降解为可供农作物利用的有机肥料,增加了秸秆还田的速度和功效。

[0015] 通过设置由4个处理池组成的农田排水深度处理装置,农田退水在排出的过程中,依次经粗碎石、细碎石、陶粒和细砂的过滤处理,利用微生物可进一步实现水中氮磷物质的消耗,降低了排入河流之后的污染。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的集约化农田排水系统的布设示意图;

图2为图1中A-A截面的剖视图;

图3为本发明中田间排水渠的结构示意图;

图4为本发明中农田排水渠的结构示意图；

图5为本发明中农田排水深度处理装置的俯视图；

图6为本发明中农田排水深度处理装置的剖视图；

图7为本发明中透水坝的结构示意图。

[0017] 图中：1引水渠，2田间排水渠，3农田排水渠，4农田排水深度处理装置，5机械行走区，6畦田，7引水口，8暗管，9排水口，10透水坝，11透水坝，12土壤，13畦埂，14渠埂，15植被，16第一处理池，17第二处理池，18第三处理池，19第四处理池，20进水口，21出水口，22第一连通口，23第二连通口，24第三连通口，25粗碎石，26细碎石，27陶粒，28细砂，29农作物秸秆，30网片，31橛子。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0019] 如图1所示，给出了本发明的集约化农田排水系统的布设示意图，图2给出了图1中A-A截面的剖视图，所示农田的两端设置有引水渠1和农田排水渠3，田间排水渠2设置于引水渠1与农田排水渠3之间，必将农田均匀分割为多个畦田6。引水渠1与农田排水渠3为平行或基本平行状态，田间排水渠2与引水渠1成平行或基本平行的状态。引水渠1与农田排水渠3之间的距离可设置为100m，田间排水渠2的宽度可设置为8m。

[0020] 农田排水渠3的内侧设置有机械行走区5，农业机械通过在机械行走区5上行走，可进入到每个畦田13中，以便进行相应的作业。机械行走区5中设置有将每个田间排水渠2与农田排水渠3相连通的暗管8。所示田间排水渠2的两侧设置有畦埂13，利用畦埂13的阻挡，可避免畦田6中的水分直接进入田间排水渠2中，降雨或者灌溉产生的多余水分只能通过侧渗进入田间排水渠2中。

[0021] 农田排水渠3的两侧设置有渠埂14，沿水流方向，在农田排水渠3的末端设置有农田排水深度处理装置4。田间排水渠2的底部间隔设置有透水坝10，农田排水渠3的底部也间隔设置有透水坝11，田间排水渠2和农田排水渠3中的透水坝11均有农作物秸秆29组成。农田退水在田间排水渠2和农田排水渠3中流动的过程中，通过透水坝11的拦截、阻挡，降低了农田退水的流速、实现了颗粒物的沉淀、避免了水土流失，有利于农作物对氮磷元素的吸收。

[0022] 如图7所示，给出了本发明中透水坝的结构示意图，所示的透水坝由农作物秸秆29堆积而成，农作物秸秆29形成透水坝的上表面和侧面上覆盖有网片30，以避免农作物秸秆29随水流动或者被风吹散。农作物秸秆29不仅具有一定的透水性，而且含水的农作物秸秆环境更有利于微生物的滋生、生长，微生物消耗氮磷元素并对秸秆进行降解处理，实现了对农作物秸秆29的“堆沤”处理。秸秆堆沤一定时间后，将其撒入农田中作为秸秆肥料，实现了农作物秸秆29的快速还田，而且还增加了秸秆还田的功效。

[0023] 如图5和图6所示，分别给出了本发明中农田排水深度处理装置的俯视图和剖视图，所示的农田排水深度处理装置4由沿水流方向依次间隔设置的第一处理池16、第二处理池17、第三处理池18和第四处理池19组成，第一处理池16中填充有粗碎石25，第二处理池17中填充有细碎石26，第三处理池18中填充有陶粒27，第四处理池19中填充有细砂28，以实现对农田退水的进一步净化处理。农田排水渠3通过上部的进水口20与第一处理池16相通，第

一处理池16与第二处理池17通过底端的第一连通口22相通,第二处理池17通过上部的第二连通口23与第三处理池18相通,第三处理池18通过底部的第三连通口24与第四处理池19相通,第四处理池19上开设有将农田退水排入至河流的出水口21。

[0024] 这样,水流在四个处理池中以“S”路径流动,有利于水流与粗碎石25、细碎石26、陶粒27和细砂28的充分接。且进水口20、第二连通口23和出水口21的高度依次降低,保证了水流依靠重力,从第一处理池16流入第四处理池19。粗碎石25、细碎石26、陶粒27和细砂28不仅可实现对水流中固体颗粒的截留,还通过微生物对水体中的氮磷进行消耗,实现农田退水的进一步净化,降低了农田退水的富营养化。

[0025] 所示粗碎石25、细碎石26、陶粒27和细砂28的上表面上还可种植植物,以实现对农田退水中氮磷元素的消耗,以及对粗碎石25、细碎石26、陶粒27和细砂28进行固定。

[0026] 如图3所示,给出了本发明中田间排水渠的结构示意图,所示的田间排水渠2为等腰梯形形状,田间排水渠2的底部宽度为0.3m、上部宽度为0.4m、高度为0.4m,田间排水渠2两侧的畦埂13的高度为0.2m,田间排水渠2中透水坝10的高度为0.15m,相邻透水坝10的距离可设置为15m。

[0027] 如图4所示,给出了本发明中农田排水渠的结构示意图,农田排水渠3的渠埂14上与每个畦田6对应位置处均开设有排水口9,排水口9的宽度可设计为0.4m,设置排水口9处的渠埂14的为0.15m,以方便大特大暴雨排水不及时,对农田进行排涝,控制农田水位。

[0028] 所示农田排水渠3为等腰梯形形状,农田排水渠3的底部宽度为0.8m、上部宽度为2.2m、高度为1.2m,农田排水渠3两侧渠埂14的高度为0.4m。所示田间排水渠2和农田排水渠3中均种植有植被,以避免水土流失和增加对农田退水的处理。

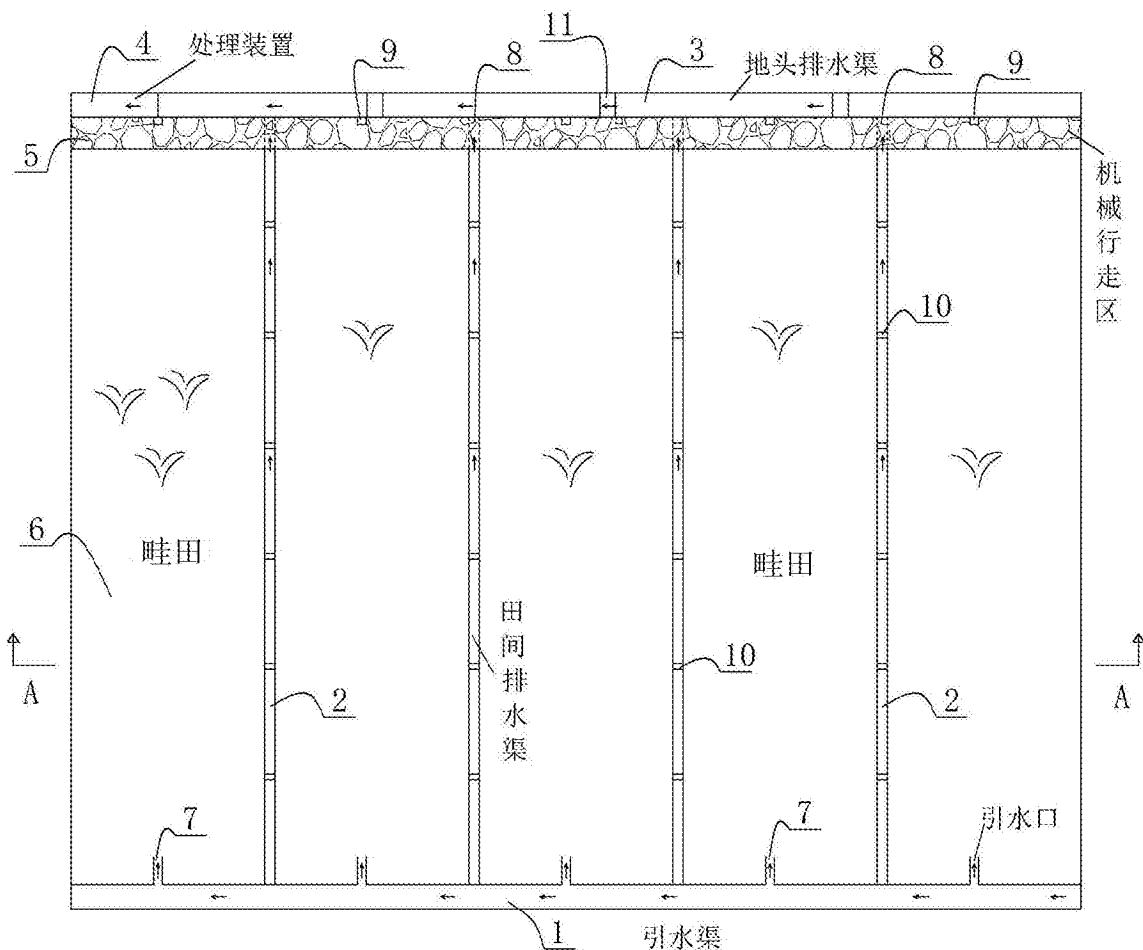


图1

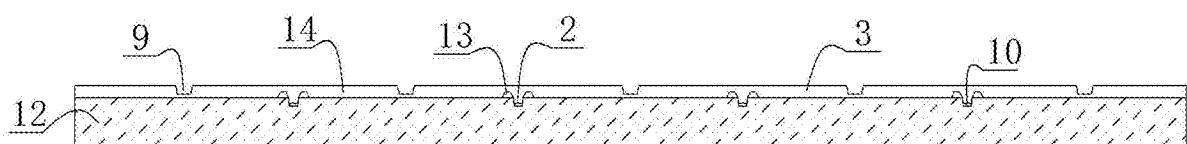


图2

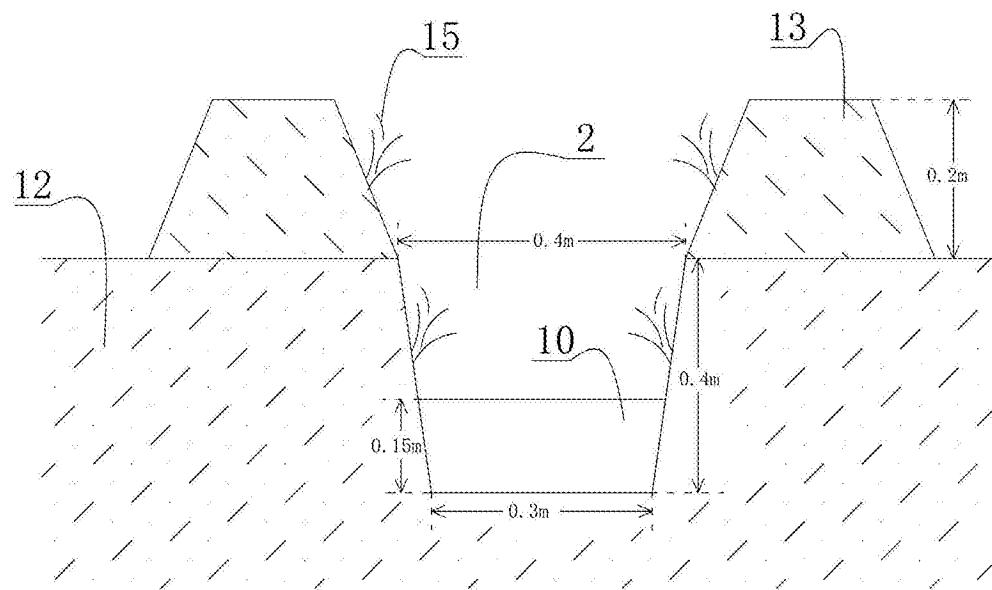


图3

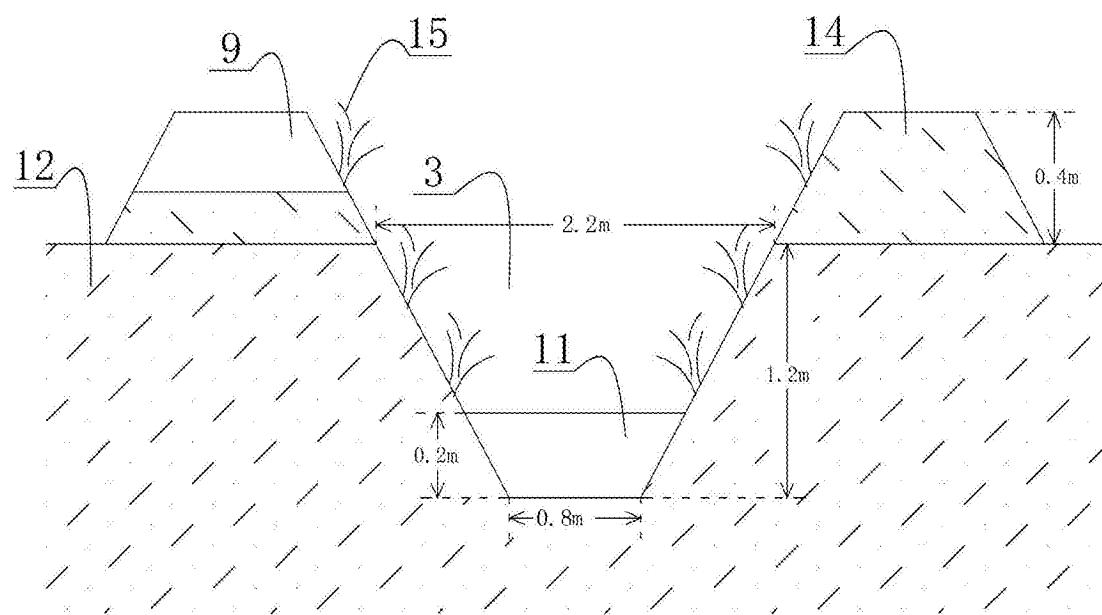


图4

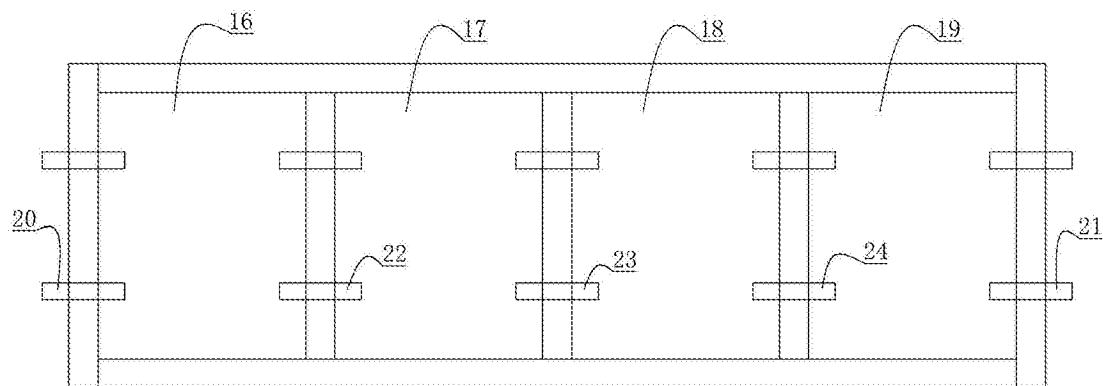


图5

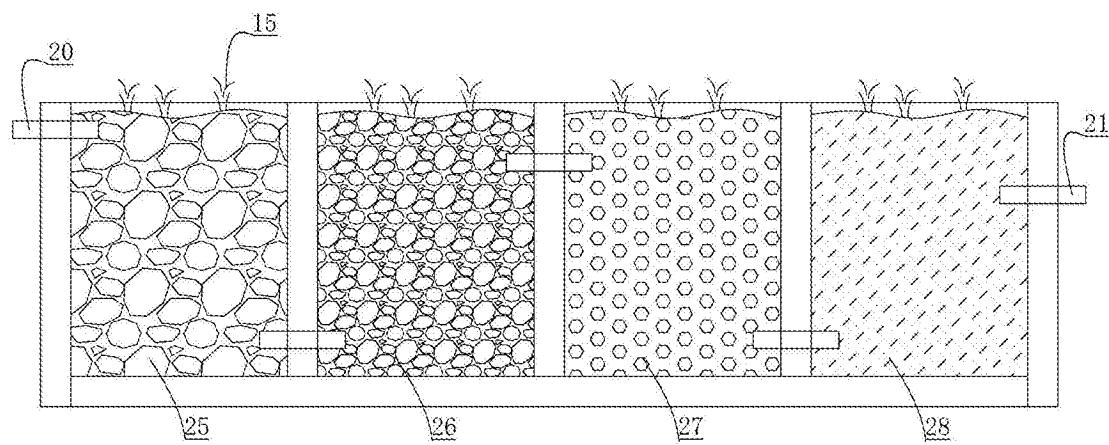


图6

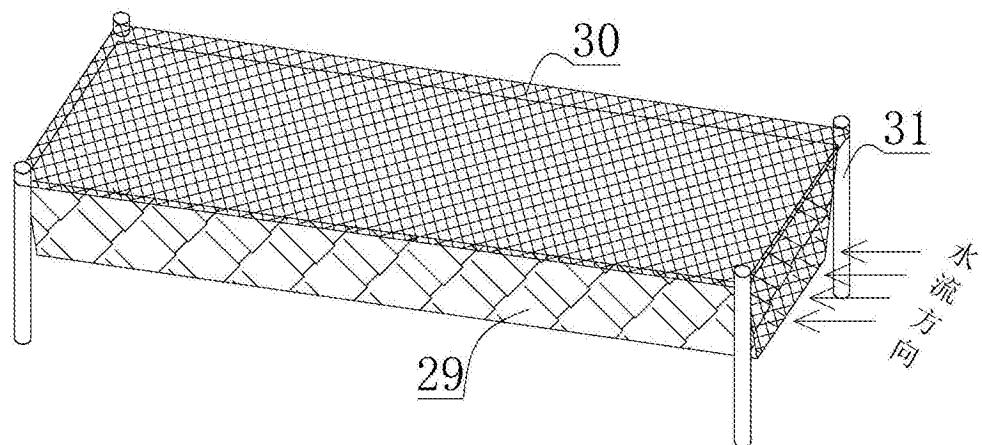


图7