



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103288312 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310283007. 4

(22) 申请日 2013. 07. 08

(73) 专利权人 河海大学

地址 210098 江苏省南京市西康路 1 号

(72) 发明人 钱进 王沛芳 王超 侯俊

范秀磊

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限

公司 32215

代理人 沈根水

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

审查员 王芳

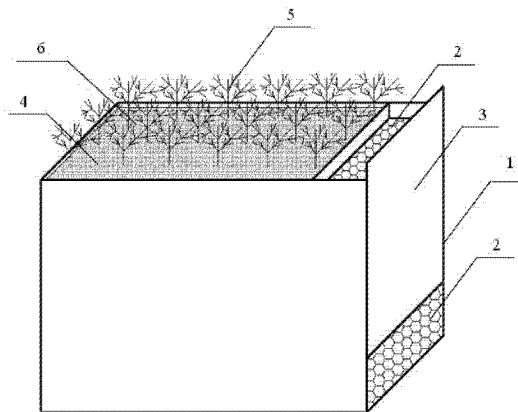
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱

(57) 摘要

本发明是农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是用钢筋、塑料板、铁丝网构建单体便携式复合人工湿地净化箱框架,该框架内的净化箱包括微型人工湿地区、生物净化球区和活性炭吸附区,单体便携式复合人工湿地净化箱侧面设计为可开启式,以方便定期更换箱内填料。该装置尺寸较小,可方便的摆放于农田排水沟内,搬运方便。多个便携式复合人工湿地净化箱串连放置于农田排水沟渠内,农田排水由净化箱入水口进入,依次经过生物净化球区下部、活性炭吸附区、生物净化球区上部、微型人工湿地区得到净化处理。优点可降低农田面源污染受纳水体富营养化程度和风险,减少农田排水中重金属、农药残留物等有害物质含量以降低其对受纳水体水生生物的危害。



1. 农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是用钢筋、塑料板、铁丝网构建单体便携式复合人工湿地净化箱框架,该框架内的净化箱包括微型人工湿地区、生物净化球区和活性炭吸附区,所述的微型人工湿地区位于箱体上部,该区包括对氮、磷吸附效果明显的基质和水生植物;

所述的生物净化球区,位于箱体内部,占据箱体内部三分之二体积,该区设计为上下两个部分,中间用塑料板隔开,这样既增加水流的滞留时间,又避免为增加农田排水停留时间而在沟渠内开挖分流渠道或设置节制闸的建设工程;上下两个部分均匀挂满对氮、磷截留净化效果明显的生物净化球;

所述的活性炭吸附区,位于箱体内部,占据箱体内部三分之一体积,该区设计为活性炭吸附盒,活性炭吸附盒由钢筋、塑料丝网、塑料板及对农田排水重金属、农药残留物有害物质吸附效果明显的活性炭构成;

所述单体便携式复合人工湿地净化箱的侧面设计为可开启式结构,以方便定期更换箱内填料;活性炭吸附盒同样设计为可开启式,以方便更换其中的活性炭;进出水口处均设有铁丝网,以防止较大的悬浮物进入箱内发生堵塞;

使用时,多个便携式复合人工湿地净化箱放置于农田排水沟渠内,农田排水由净化箱入水口进入,依次经过生物净化球区下部、活性炭吸附区、生物净化球区上部、微型人工湿地区得到净化处理,净化箱运行一段时间生物净化球上的生物膜老化或活性炭吸附饱和后,可方便地将净化箱取出对生物净化球、活性炭分别进行处理与更新;下雨期间或洪水期农田排水流量较大时为避免堵塞沟渠取出农田排水沟渠内的净化箱而不影响沟渠的排水能力。

2. 根据权利要求1所述的农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是所述的基质设计为土壤中包含对氮磷吸附效果明显的炉渣,基质深度设计为15~20cm,水生植物选择水芹经济植物。

3. 根据权利要求1所述的农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是所述的生物净化球区上下两个部分间用塑料板隔开,生物净化球挂件以 $\phi 10$ 钢筋为横杆,以 $\phi 4$ 钢筋为支杆,生物净化球通过支杆串联起来。

4. 根据权利要求1所述的农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是所述的塑料丝网与塑料板的长度比为1:2或2:1,排水沟内水流流速过大时增加塑料丝网的比例,以增加过水断面面积。

5. 根据权利要求1所述的农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是所述的活性炭吸附盒尺寸为26.5cm \times 80cm \times 80cm或26.5cm \times 60cm \times 60cm或26.5cm \times 40cm \times 40cm。

6. 根据权利要求1所述的农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是所述的净化箱体设计为80cm \times 80cm \times 80cm或80cm \times 60cm \times 60cm或80cm \times 40cm \times 40cm。

7. 根据权利要求1所述的农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是所述的塑料挡板可根据农田排水沟水流流速作调整,改变过水断面,以保证农田排水流经净化箱区域的水力停留时间大于6分钟。

8. 根据权利要求1所述的农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是所述的塑料板中的迎水面塑料板高于其他面塑料板10~15cm,结合挡水板使净化箱外部水面高于内部水面,为水流进入净化箱提供水压。

农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱

技术领域

[0001] 本发明属于农田面源污染控制技术领域,具体涉及一种可以降低农田排水沟渠中氮、磷、有机物、重金属和农药残留物浓度的便携式复合人工湿地净化箱。

背景技术

[0002] 在农业生产中长期大量、不合理的施用化肥和农药造成生态系统内部结构的破坏,氮、磷、重金属、农药残留物等污染物流失带来地表水和地下水水体的污染,已成为我国水质的又一主要的并带有普遍性的大污染源。农田排水中的氮、磷营养物质是引起受纳水体富营养化的主要原因。重金属和农药的残留物等有害物质进入水体后直接对水生生物造成危害,更严重的是有一些有毒物质可以通过食物链富集,使处于食物链高位的人或畜中毒。有效控制农田面源污染中氮、磷浓度是降低农田面源污染受纳水体富营养化程度的关键措施,同时减少农田面源污染中重金属、农药残留物等有害物质含量同样很重要。

[0003] 目前农田面源污染控制技术主要有人工湿地技术、滨岸缓冲带控制技术、生态渠道净化技术等。人工湿地技术和滨岸缓冲带控制技术因其占地面积大,难以适应我国人多地少的国情,在推广和应用方面受到了一定程度的限制,尤其在经济发达、人地矛盾突出的地区这种限制更为严重。生态沟渠是一种对农田排水沟渠中污染物质进行原位生态拦截的生态工程技术,虽然可以较好地协调人、地矛盾,201010616311.2 公布的农田径流污染生态拦截沟渠就是其中的一种,但是与人工湿地技术、滨岸缓冲带控制技术同样具有基建工程多,现场施工复杂,管理难度大等问题。总之,现有面源污染控制技术的推广和应用情况并不理想。

[0004] 不需要或需要较少基建工程、现场安装方便、可直接用于沟渠中对农田排水进行净化的成型装置系统尚不多见,专利申请号 201110036371.1 公布一种构建农田排水生态净化系统的方法就是其中一种,通过在农田排水沟渠末端、农田排水涵管之前设置椭圆形生态缓冲区,在生态缓冲区内种植易吸收 N、P 营养元素的水生植物,在农田排水涵洞内设置农田排水生态净化筒,生态净化筒,净化筒上设置生物净化环。农田排水流经该系统得到净化。但是应用范围仅适用于农田沟渠末端具有排水涵管的,处理效果受排水涵管长短的影响较大,且其仅针对农田排水中氮磷含量的降低问题。同时具有降低农田面源污染中氮、磷和重金属、农药残留物等有害物质含量功能且不需要基建工程、现场安装方便、可直接用于沟渠中对农田排水进行净化的技术尚属空白。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对农田面源污染控制问题,提出一种农田排水沟便携式复合人工湿地箱,通过在农田排水沟渠中摆放便携式复合人工湿地净化箱,有效控制农田排水中的氮、磷浓度,从而降低农田面源污染受纳水体富营养化程度;减少农田排水中重金属、农药残留物等有害物质含量以降低其对受纳水体水生生物的危害。

[0006] 本发明的技术解决方案:农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是用钢

筋、塑料板、铁丝网构建单体便携式复合人工湿地净化箱框架,该框架内的净化箱包括微型人工湿地区、生物净化球区和活性炭吸附区;

[0007] 所述的微型人工湿地区位于箱体上部,该区包括对氮、磷吸附效果明显的基质 4 和水生植物 5;

[0008] 所述的生物净化球区,位于箱体内部,占据箱体内部三分之二体积,该区设计为上下两个部分,中间用塑料板隔开,这样既增加水流的滞留时间,又避免为增加农田排水停留时间而在沟渠内开挖分流渠道或设置节制闸的建设工程;上下两个部分均匀挂满对氮、磷截留净化效果明显的生物净化球;

[0009] 所述的活性炭吸附区,位于箱体内部,占据箱体内部三分之一体积,该区设计为活性炭吸附盒,活性炭吸附盒由钢筋、塑料丝网、塑料板及对农田排水中重金属、农药残留物有害物质吸附效果明显的活性炭构成;

[0010] 所述的单体便携式复合人工湿地净化箱的侧面设计为可开启式结构,以方便定期更换箱内填料;活性炭吸附盒同样设计为可开启式,以方便更换其中的活性炭;进出水口处均设有铁丝网,以防止较大的悬浮物进入箱内发生堵塞;

[0011] 使用时,多个便携式复合人工湿地净化箱放置于农田排水沟渠内,农田排水由净化箱入水口进入,依次经过生物净化球区下部、活性炭吸附区、生物净化球区上部、微型人工湿地区得到净化处理,净化箱运行一段时间生物净化球上的生物膜老化或活性炭吸附饱后,可方便地将净化箱取出对生物净化球、活性炭分别进行处理与更新;下雨期间或洪水期农田排水流量较大时为避免堵塞沟渠取出农田排水沟渠内的净化箱而不影响沟渠的排水能力。

[0012] 本发明的优点:(1)处理效果好,净化箱内的微型人工湿地区和生物净化球区减少了农田面源污染中氮、磷含量,降低了受纳水体富营养化的风险和程度;活性炭吸附区减少了农田排水中重金属、农药残留物等有害物质含量,降低了其对受纳水体水生生物的危害。(2)无建设工程,净化箱内部分为上下两个部分,使得农田排水在箱内停留时间增加,这样避免了为增加农田排水停留时间在沟渠内开挖分流渠道或设置节制闸的建设工程;(3)维护管理方便,净化箱运行一段时间生物净化球上的生物膜老化或活性炭吸附饱后,可方便地将净化箱取出对生物净化球、活性炭同时或分别进行处理与更新。下雨期间或洪水期农田排水流量较大时为避免堵塞沟渠可以取出农田排水沟渠内的净化箱而不影响沟渠的排水能力;(4)制作简单、造价低廉,可实现工厂化生产,不受时间、季节、地点等的限制。

附图说明

[0013] 附图 1 是单体便携式复合人工湿地净化箱示意图。

[0014] 附图 2 是单体便携式复合人工湿地净化箱剖视图。

[0015] 附图 3 是生物净化球挂件。

[0016] 附图 4 是活性炭吸附盒剖视图。

[0017] 附图 5 是便携式净化箱人工湿地净化箱摆放示意图。

[0018] 图中 1 是 $\phi 10$ 钢筋,2 是钢丝网,3 是塑料板,4 是基质,5 是水生植物,6 是微型人工湿地区,7 是生物净化球挂件,8 是生物净化球,9 是塑料丝网,10 是活性炭,11 是活性炭吸附盒,12 是 $\phi 4$ 钢筋,13 是单体便携式复合人工湿地净化箱,14 是农田排水沟渠,15 是挡水

板。

具体实施方式

[0019] 对照附图,农田排水沟便携式复合人工湿地净化箱,其特征是用钢筋、塑料板、铁丝网构建单体便携式复合人工湿地净化箱框架,该框架内的化箱包括微型人工湿地区、生物净化球区和活性炭吸附区,所述的微型人工湿地区位于箱体上部,该区包括对氮、磷吸附效果明显的基质 4 和水生植物 5;

[0020] 所述的生物净化球区,位于箱体内部,占据箱体内部三分之二体积,该区设计为上下两个部分,中间用塑料板隔开,这样既增加水流的滞留时间,又避免为增加农田排水停留时间而在沟渠内开挖分流渠道或设置节制闸的建设工程;上下两个部分均匀挂满对氮、磷截留净化效果明显的生物净化球;

[0021] 所述的活性炭吸附区,位于箱体内部,占据箱体内部三分之一体积,该区设计为活性炭吸附盒 11,由钢筋 1、塑料丝网 9、塑料板 3 及对农田排水中重金属、农药残留物有害物质吸附效果明显的活性炭 10 构成;

[0022] 所述的单体便携式复合人工湿地净化箱的侧面设计为可开启式结构,以方便定期更换箱内填料;活性炭吸附盒同样设计为可开启式,以方便更换其中的活性炭;进出水口处均设有铁丝网 2,以防止较大的悬浮物进入箱内发生堵塞;

[0023] 使用时,多个便携式复合人工湿地净化箱放置于农田排水沟渠内,农田排水由净化箱入水口进入,依次经过生物净化球区下部、活性炭吸附区、生物净化球区上部、微型人工湿地区 6 得到净化处理,净化箱运行一段时间生物净化球上的生物膜老化或活性炭吸附饱和后,可方便地将净化箱取出对生物净化球、活性炭分别进行处理与更新;下雨期间或洪水期农田排水流量较大时为避免堵塞沟渠取出农田排水沟渠 14 内的净化箱而不影响沟渠的排水能力。

[0024] 所述的基质 4 设计为土壤中包含对氮磷吸附效果明显的炉渣,基质深度设计为 15 ~ 20cm,水生植物 5 选择水芹经济植物。

[0025] 所述的生物净化球区上下两个部分间用塑料板隔开,生物净化球挂件 7 以 $\phi 10$ 钢筋 1 为横杆,以 $\phi 4$ 钢筋 12 为支杆,生物净化球 8 通过支杆串联起来。

[0026] 所述的塑料丝网 9 与塑料板 3 长度比为 1:2 或 2:1,排水沟内水流流速过大时可适当增加塑料丝网的比例,以增加过水断面面积。

[0027] 所述的活性炭吸附盒尺寸为 26.5cm \times 80cm \times 80cm 或 26.5cm \times 60cm \times 60cm 或 26.5cm \times 40cm \times 40cm。

[0028] 所述的净化箱体设计为 80cm \times 80cm \times 80cm 或 80cm \times 60cm \times 60cm 或 80cm \times 40cm \times 40cm。

[0029] 所述的塑料挡板可根据农田排水沟水流流速作调整,改变过水断面,以保证农田排水流经净化箱区域的水力停留时间大于 6 分钟。

[0030] 所述的塑料板中的迎水面塑料板高于其他面塑料板 10 ~ 15cm,结合挡水板 15 使净化箱外部水面高于内部水面,为水流进入净化箱提供水压。

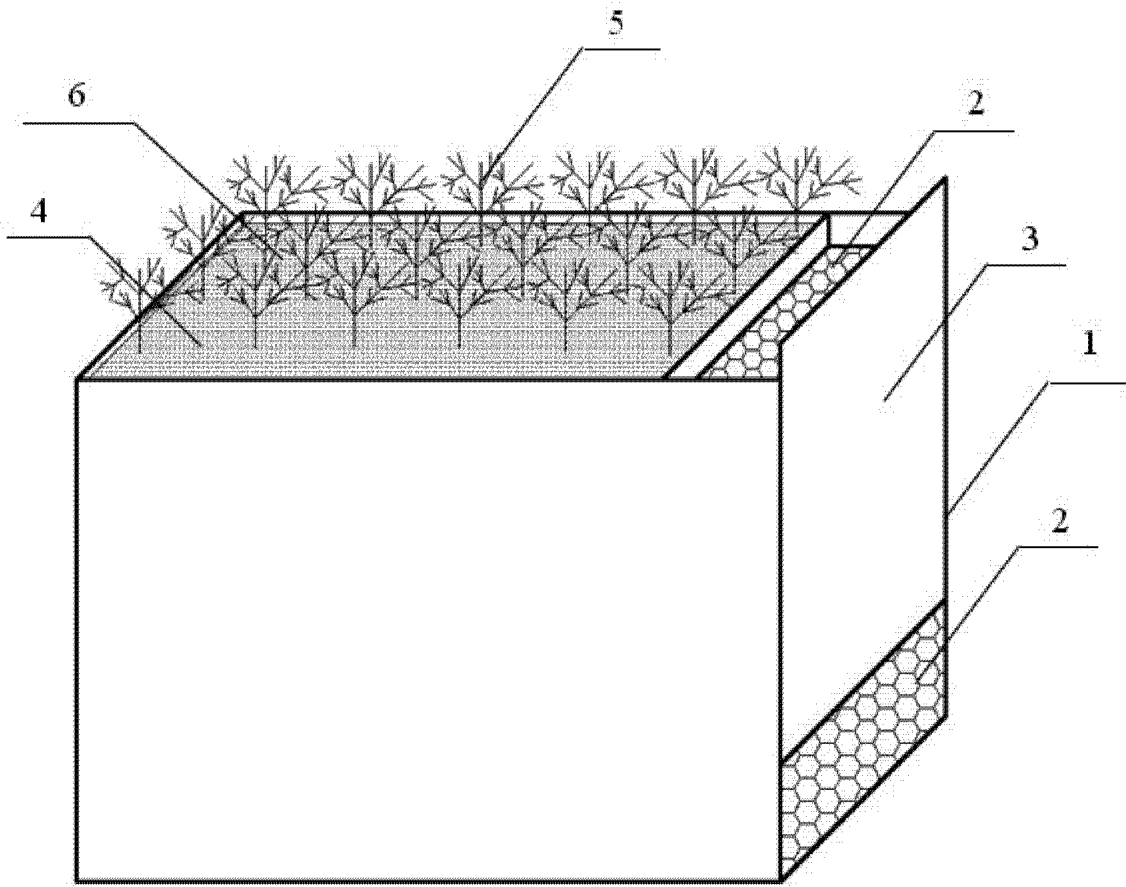


图 1

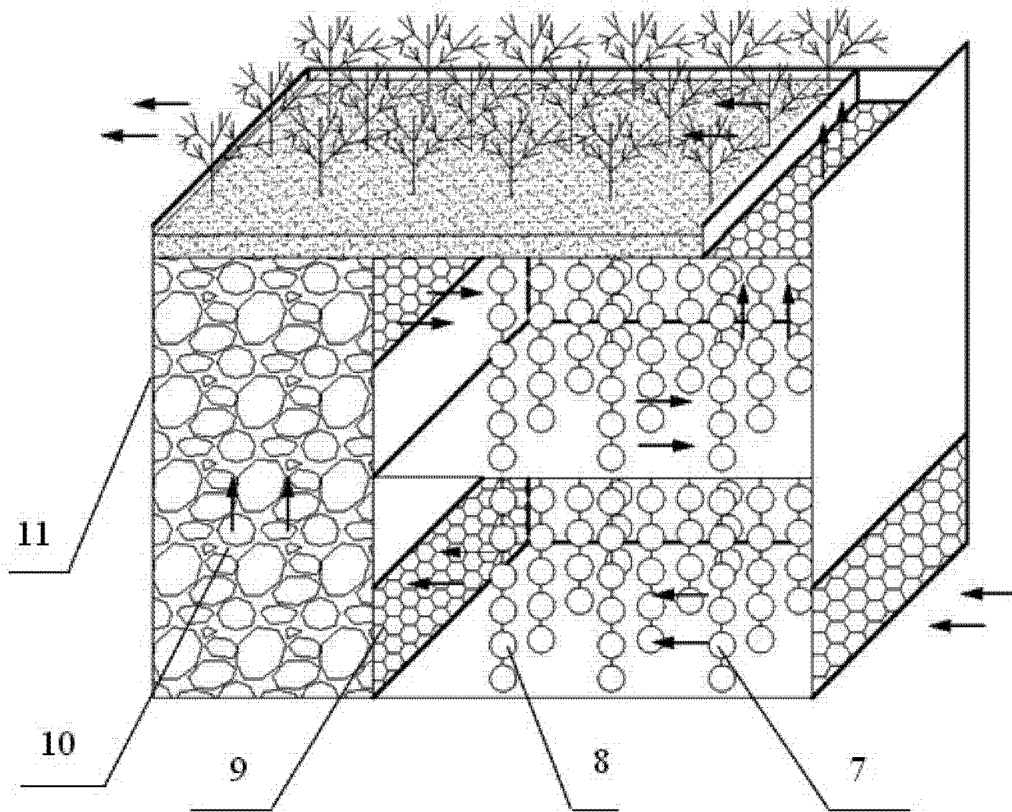


图 2

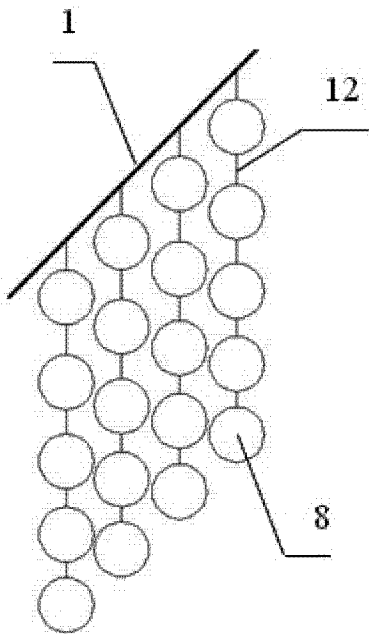


图 3

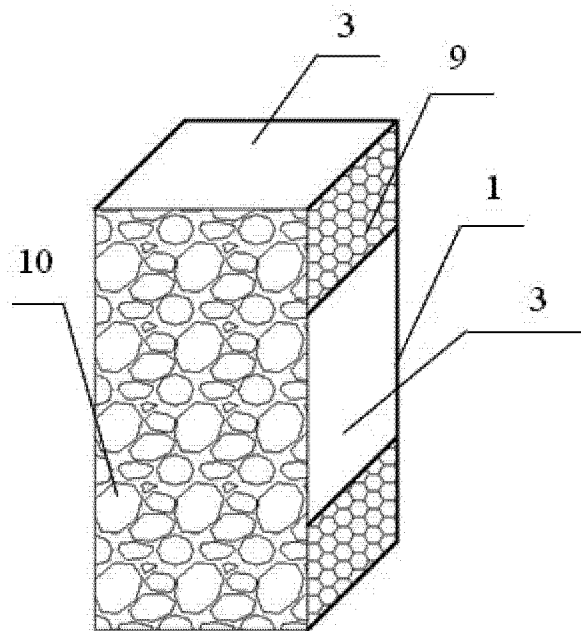


图 4

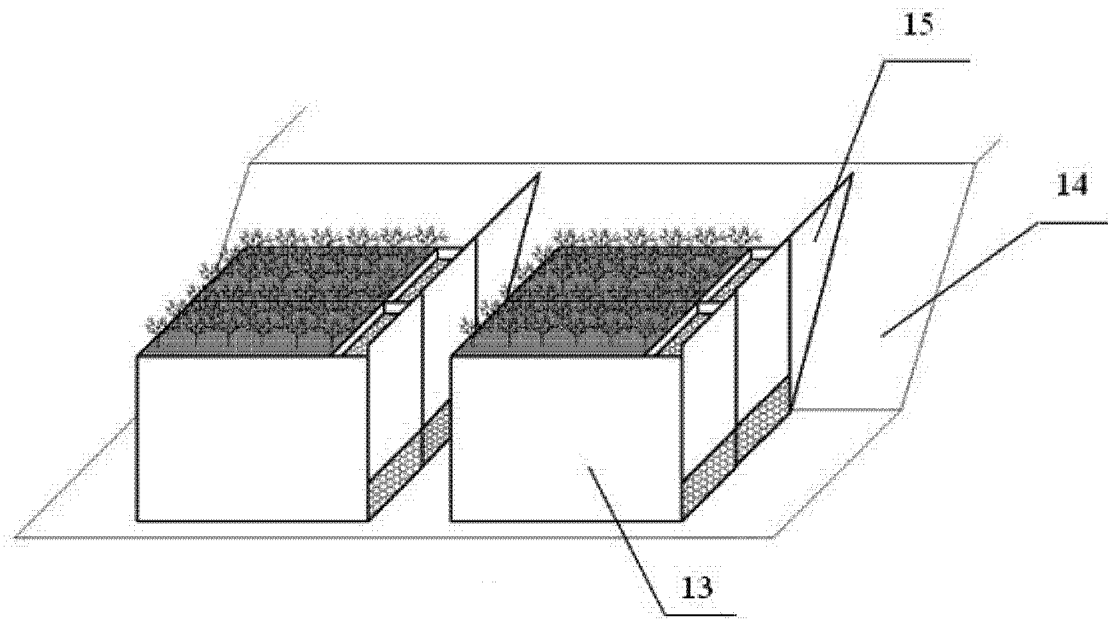


图 5