



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104496110 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410734311. 0

(22) 申请日 2014. 12. 04

(71) 申请人 北京建筑大学

地址 100044 北京市西城区展览路1号

(72) 发明人 冯萃敏 杨童童 米楠 王建龙  
张雅君 王俊岭 尹晓星 刘丹丹  
谢寒 邸文正

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 栾波

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

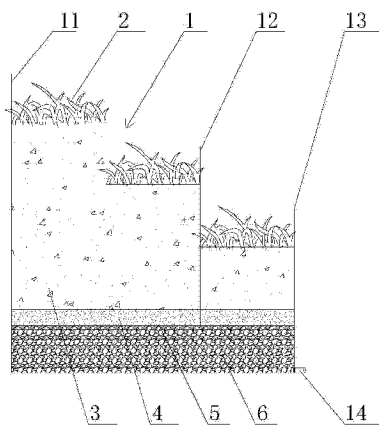
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

土壤渗滤装置

(57) 摘要

本发明涉及污水处理技术领域,尤其是涉及土壤渗滤装置,包括:壳体、植被和用于过滤污水的改良土壤;壳体为一端开口的中空壳体,壳体的下端设置有出水口;改良土壤设置在壳体内,改良土壤上种植植被。由于,植被能够将吸收改良土壤中固定的氮磷等污染负荷,降低改良土壤中的污染物含量本底值,保证改良土壤对氮磷等污染物质的吸附率,同时,污水流过本发明的土壤渗滤装置时,改良土壤中污染物累积量较少,将大大减小改良土壤中的氮磷等污染物带离出土壤渗滤装置而严重影响出水水质的概率,所以,避免了污水流过会把改良土壤中累积的污染负荷冲洗出来而造成水体污染。



1. 土壤渗滤装置,其特征在於,包括:壳体、植被和用于过滤污水的改良土壤;  
所述壳体为一端开口的中空壳体,所述壳体的下端设置有出水口;所述改良土壤设置在所述壳体内,所述改良土壤上种植所述植被。
2. 根据权利要求 1 所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述改良土壤包括红土壤、砂和砾石;  
所述红土壤、所述砂和所述砾石相互混合。
3. 根据权利要求 2 所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述红土壤、所述砂和所述砾石的体积比为 5:4:1。
4. 根据权利要求 1 所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述壳体包括第一壳体、第二壳体和第三壳体;  
所述第一壳体、所述第二壳体和所述第三壳体均为一端开口的中空壳体;所述第一壳体、所述第二壳体和所述第三壳体均呈长方体状;所述第一壳体的一个侧壁与所述第二壳体的一个侧壁连接,所述第二壳体远离所述第一壳体的侧壁与所述第三壳体连接;  
所述第一壳体、所述第二壳体和所述第三壳体的高度依次降低;  
所述第一壳体远离所述第二壳体的侧壁高于其靠近所述第二壳体的侧壁的高度;  
所述第一壳体、所述第二壳体和所述第三壳体内均设置有改良土壤;所述第三壳体的下端设置有所述出水口,所述第一壳体和所述第二壳体的下端均与所述出水口连通。
5. 根据权利要求 4 所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述第一壳体远离所述第二壳体的侧壁上边沿至其内的所述改良土壤的距离为 10cm-20cm;  
所述第一壳体靠近所述第二壳体的侧壁上边沿至其内的所述改良土壤的距离为 7cm ~ 17cm;  
所述第二壳体远离所述第一壳体的侧壁上边沿至其内的所述改良土壤的距离为 7cm ~ 17cm;  
所述第三壳体远离所述第二壳体的侧壁上边沿至其内的所述改良土壤的距离为 7cm ~ 17cm。
6. 根据权利要求 4 所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述第一壳体内的改良土壤的厚度为 50cm ~ 70cm;  
所述第二壳体内的改良土壤的厚度为 30cm ~ 50cm;  
所述第三壳体内的改良土壤的厚度为 10cm ~ 30cm。
7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述壳体内还设置有砂滤层;  
所述砂滤层设置在所述改良土壤的下方。
8. 根据权利要求 7 所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述壳体内还设置有穿孔板;  
所述穿孔板设置在所述砂滤层的下方;在所述穿孔板和所述砂滤层之间还设置有土工布,所述土工布用于防止改良土壤和砂渗漏。
9. 根据权利要求 8 所述的土壤渗滤装置,其特征在於,所述壳体内还设置有砾石层;  
所述砾石层设置在所述穿孔板的下方。

## 土壤渗滤装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,尤其是涉及土壤渗滤装置。

### 背景技术

[0002] 在当今社会中,环境污染问题已经成为我们最为关注的社会问题之一。特别是随着工业革命的开始,人为活动产生的生活污水和工业废水等污水进入水体,数量超过了人体自净化能力,从而造成了水污染。由于水是人类生存的基础,所以,为了治理水体污染,人们设计了土壤渗滤装置。

[0003] 相关技术中的土壤渗滤装置,包括种植层、渗滤介质层;渗滤介质层设置在下方,其上方设置有种植层。生活污水和工业废水在流入河道之前,先流入土壤渗滤装置。污水中的污染负荷分别被植物层和渗滤介质层吸收和净化,然后排放至河道中,从而起到净化生活污水和工业废水的作用。

[0004] 但是,相关技术中土壤渗滤装置,其种植层与渗滤介质层的分隔,植物的根系只能在装置表面 20-30cm 的土壤层生长,使得植物只能吸收利用土壤层中吸附的氮磷等污染物。在渗滤介质层的污染物则由于植物根系无法吸附导致大量积累,造成渗滤介质层中污染物本底值较高,进而影响渗滤介质层对进水中污染物的吸附效果。长时间的运行会造成污染物在渗滤介质层的累积。所以,污水流过土壤渗滤装置渗滤介质层时会把累积的污染负荷冲洗出来,严重影响出水水质,从而造成水体污染。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供土壤渗滤装置,以解决现有技术中存在的污水流过土壤渗滤装置渗滤介质层时会把累积的污染负荷冲洗出来,严重影响出水水质,从而造成水体污染的技术问题。

[0006] 本发明提供的土壤渗滤装置,包括:壳体、植被和用于过滤污水的改良土壤;壳体为一端开口的中空壳体,壳体的下端设置有出水口;改良土壤设置在壳体内,改良土壤上种植植被。

[0007] 进一步地,改良土壤包括红土壤、砂和砾石;红土壤、砂和砾石相互混合。

[0008] 进一步地,红土壤、砂和砾石的体积比为 5:4:1。

[0009] 进一步地,壳体包括第一壳体、第二壳体和第三壳体;第一壳体、第二壳体和第三壳体均为一端开口的中空壳体;第一壳体、第二壳体和第三壳体均呈长方体状;第一壳体的一个侧壁与第二壳体的一个侧壁连接,第二壳体远离第一壳体的侧壁与第三壳体连接;第一壳体、第二壳体和第三壳体的高度依次降低;第一壳体远离第二壳体的侧壁高于其靠近第二壳体的侧壁的高度;第一壳体、第二壳体和第三壳体内均设置有改良土壤;所述第三壳体的下端设置有出水口;第一壳体和第二壳体的下端均与出水口连通。

[0010] 进一步地,第一壳体远离第二壳体的侧壁上边沿至其内的改良土壤的距离为 10cm-20cm;第一壳体靠近第二壳体的侧壁上边沿至其内的改良土壤的距离为 7cm~17cm;

第二壳体远离第一壳体的侧壁上边沿至其内的改良土壤的距离为 7cm ~ 17cm ;第三壳体远离第二壳体的侧壁上边沿至其内的改良土壤的距离为 7cm ~ 17cm。

[0011] 进一步地,第一壳体内的改良土壤的厚度为 50cm ~ 70cm ;第二壳体内的改良土壤的厚度为 30cm ~ 50cm ;第三壳体内的改良土壤的厚度为 10cm ~ 30cm。

[0012] 进一步地,壳体内还设置有砂滤层 ;砂滤层设置在改良土壤的下方。

[0013] 进一步地,壳体内还设置有穿孔板 ;穿孔板设置在砂滤层的下方 ;在穿孔板和所述砂滤层之间还设置有土工布,土工布用于防止改良土壤和砂渗漏。进一步地,壳体内还设置有砾石层 ;砾石层设置在穿孔板的下方。

[0014] 本发明提供的土壤渗滤装置,其在壳体内设置有改良土壤,并将植被种植在改良土壤上。将植被直接种植在改良土壤中,使植被的根系能深入改良土壤中。植被能够有效的吸收利用改良土壤中固定的氮磷等污染负荷,降低改良土壤中氮磷等污染负荷的本底值,从而使改良土壤能够长期有效的对氮磷等污染物质进行有效的吸附,后期通过规律性的对植被进行收割,将植被体内所积累的氮磷等污染物带离土壤渗滤装置。由于,植被能够将吸收改良土壤中固定的氮磷等污染负荷,降低改良土壤中的污染物含量本底值,保证改良土壤对氮磷等污染物质的吸附率,同时,污水流过本发明的土壤渗滤装置时,改良土壤中污染物累积量较少,将大大减小改良土壤中的氮磷等污染物带离出土壤渗滤装置而严重影响出水水质的概率,所以,避免了污水流过会把改良土壤中累积的污染负荷冲洗出来而造成水体污染。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图 1 为本发明实施例提供的土壤渗滤装置的内部结构示意图 ;

[0017] 图 2 为本发明实施例提供的土壤渗滤装置中的壳体的俯视图 ;

[0018] 图 3 为本发明实施例提供的土壤渗滤装置的侧视图。

[0019] 附图标记 :

[0020] 1- 壳体 ;                      2- 植被 ;                      3- 改良土壤 ;

[0021] 4- 砂滤层 ;                      5- 穿孔板 ;                      6- 砾石层 ;

[0022] 11- 第一壳体 ;              12- 第二壳体 ;              13- 第三壳体 ;

[0023] 14- 出水口。

## 具体实施方式

[0024] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0026] 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”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,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,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 图1为本发明实施例提供的土壤渗滤装置的内部结构示意图;如图1所示,本发明提供的土壤渗滤装置,包括:壳体1、植被2和用于过滤污水的改良土壤3;壳体1为一端开口的中空壳体,壳体1的下端设置有出水口14;改良土壤3设置在壳体1内,改良土壤3上种植植被2。

[0028] 其中,壳体1的材质可以为多种,例如:木材、不锈钢或者PVC板材等等,较佳地为PVC板材,壳体1的形状也可以为多种,例如:长方体、正方体或者是圆柱体等等。植被2的种类,例如:花或者草等等,较佳地为高羊茅草等扎根较深的植物。改良土壤3的成分可以为多种,只要能够过滤污水中的氮磷等污染物又能够使植被2生长即可,较佳地,包括红土壤、砂和砾石;红土壤、砂和砾石相互混合。

[0029] 红土壤、砂和砾石的体积比为5:4:1,既能够保证对水质的净化效果,还具有良好的渗透效果。而且红土壤中铝、铁含量较高,能够充分固定污水中的磷。铁磷和铝磷可以作为土壤中的中等活性磷,在植被2吸收利用改良土壤3中的磷时转化成活性磷,之后释放出的铝、铁离子又可以吸附水中新的磷元素。使改良土壤3达到了吸附污水中的磷和供给植物生长所需磷的双重目的,从而使磷在本实施例中的土壤渗滤装置中形成一个良性循环。

[0030] 本实施例提供的土壤渗滤装置,其在壳体1内设置有改良土壤3,并将植被2种植在改良土壤3上。将植被2直接种植在改良土壤3中,使植被2的根系能深入改良土壤3中。植被2能够有效的吸收利用改良土壤3中固定的氮磷等污染负荷,降低改良土壤3中氮磷等污染负荷的本底值,从而使改良土壤3能够长期有效的对氮磷等污染物质进行有效的吸附,后期通过规律性的对植被2进行收割,将植被2体内所积累的氮磷等污染物带离土壤渗滤装置。由于,植被能够将吸收改良土壤中固定的氮磷等污染负荷,降低改良土壤中的污染物含量本底值,保证改良土壤对氮磷等污染物质的吸附率,同时,污水流过本发明的土壤渗滤装置时,改良土壤中污染物累积量较少,将大大减小改良土壤中的氮磷等污染物带离出土壤渗滤装置而严重影响出水水质的概率,所以,避免了污水流过会把改良土壤中累积的污染负荷冲洗出来而造成水体污染。

[0031] 另外,在本实施例中,改良土壤设置在PVC板材制作的壳体内,植物种植在改良土壤中,从而使本实施例中形成集成式的土壤渗滤装置,在没有安装使用之前,即可将改良土壤填充完成,并将植物种植在改良土壤上,从而简化施工工艺。利用PVC制作成壳体不仅可以有效的防止进入改良土壤的污水渗入周边环境,而且又有利于收集过滤后的水,并直接从壳体底部的出水口流出,使过滤后的水更流畅的排放出来。

[0032] 图2为本发明实施例提供的土壤渗滤装置中的壳体的俯视图;图3为本发明实施例提供的土壤渗滤装置的侧视图;如图1、图2和图3所示,在上述实施例的基础上,进一步

地,壳体 1 包括第一壳体 11、第二壳体 12 和第三壳体 13;第一壳体 11、第二壳体 12 和第三壳体 13 均为一端开口的中空壳体;第一壳体 11、第二壳体 12 和第三壳体 13 均呈长方体状;第一壳体 11 的一个侧壁与第二壳体 12 的一个侧壁连接,第二壳体 12 远离第一壳体 11 的侧壁与第三壳体 13 连接;第一壳体 11、第二壳体 12 和第三壳体 13 的高度依次降低;第一壳体 11 远离第二壳体 12 的侧壁高于其靠近第二壳体 12 的侧壁的高度;第一壳体 11、第二壳体 12 和第三壳体 13 内均设置有改良土壤 3;第三壳体 13 的下端设置有出水口 14;第一壳体 11 和第二壳体 12 的下端均与出水口 14 连通。

[0033] 其中,第一壳体 11 远离第二壳体 12 的侧壁上边沿至其内的改良土壤 3 的距离为 10cm-20cm,较佳地为 15cm;第一壳体 11 靠近第二壳体 12 的侧壁上边沿至其内的改良土壤 3 的厚度为 7cm~17cm,较佳地为 12cm;第二壳体 12 远离第一壳体 11 的侧壁上边沿至其内的改良土壤 3 的距离为 7cm~17cm,较佳地为 12cm;第三壳体 13 远离第二壳体 12 的侧壁上边沿至其内的改良土壤 3 的距离为 7cm~17cm,较佳地为 12cm。第一壳体 11 内的改良土壤 3 的厚度为 50cm~70cm,较佳地为 60cm;第二壳体 12 内的改良土壤 3 的厚度为 30cm~50cm,较佳地为 40cm;第三壳体 13 内的改良土壤 3 的厚度为 10cm~30cm,较佳地为 20cm。

[0034] 本实施例中的土壤渗滤装置安装在河、江或者海等水体的岸边,将用于收集生活污水的下水道的出口端,或者排放工业废水的管道的出口端设置在第一壳体 11 上方。当污水被排放到第一壳体 11 时,污水进入至改良土壤 3 中,改良土壤 3 吸附污水中的氮磷等污染物,经过改良土壤 3 过滤后的水通过出水口 14 排放至水体中。

[0035] 当污水的排放量比较大时,第一壳体 11 内的污水会流入第二壳体 12 内,污水进入第二壳体 12 的改良土壤 3 内,并被过滤排放。当第二壳体 12 被污水填满后,会流入至第三壳体 13 内,污水进入第三壳体 13 的改良土壤 3 内,并被过滤排放。通过第一壳体 11、第二壳体 12 及第三壳体 13 组成阶梯状结构,从而取代驳岸,从而降低集中出水对驳岸的冲刷而造成的水土流失。另外,同时第一壳体 11、第二壳体 12 和第三壳体 13 均有 12cm 的蓄水空间。在雨洪时,能够有效延缓洪峰出现的时间,降低洪峰水量,有效降低暴雨引发的城市内涝等灾害的发生几率。

[0036] 如图 1 所示,在上述实施例的基础上,进一步地,壳体 1 内还设置有砂滤层 4;砂滤层 4 设置在改良土壤 3 的下方。其中,砂滤层 4 的厚度为 2.5cm~7.5cm,较佳地为 5cm。砂滤层 4 的材质可以多种,例如可以为石英砂或者晶体砂等等。砂滤层 4 的厚度当污水进入改良土壤 3,被改良土壤 3 过滤后,在经过砂滤层 4 过滤,进一步的提高了过滤效果,提高水的质量。

[0037] 如图 1 所示,在上述实施例的基础上,为了放置土壤和砂滤层 4 中的砂流失,进一步地,壳体 1 内还设置有穿孔板 5;穿孔板 5 设置在砂滤层 4 的下方;在穿孔板 5 和所述砂滤层 4 之间还设置有土工布,土工布用于防止改良土壤 3 和砂渗漏。其中,穿孔板 5 的材质有多种,例如不锈钢或者 PVC 板材等等。穿孔板 5 是在板材设置有多个孔,每个孔的直径为 1cm,孔与孔之间的间距为 3cm。通过土工布放置壳体 1 内的改良土壤 3 和砂渗漏,进而延长土壤渗滤装置的使用寿命,还能够避免水体污染。

[0038] 如图 1 所示,在上述实施例的基础上,为了进一步的提高对污水的处理效率,壳体 1 内还设置有砾石层 6;砾石层 6 设置在穿孔板 5 的下方。其中,砾石层 6 的厚度为 10cm~20cm,较佳地为 15cm。砾石的强度不小于 7.5HB。

[0039] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

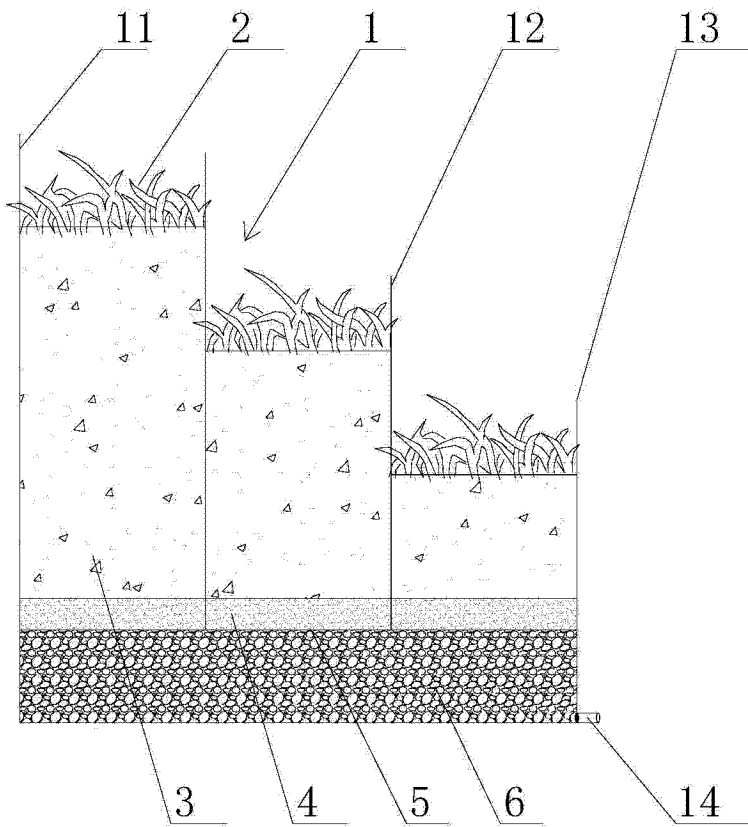


图 1

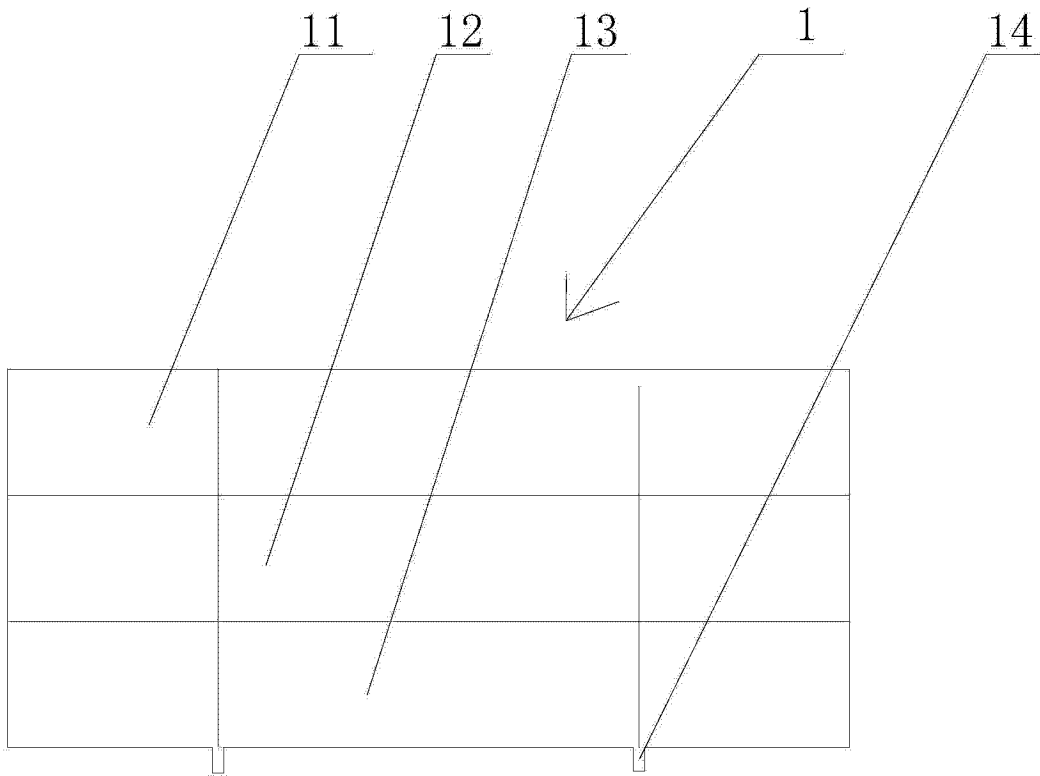


图 2

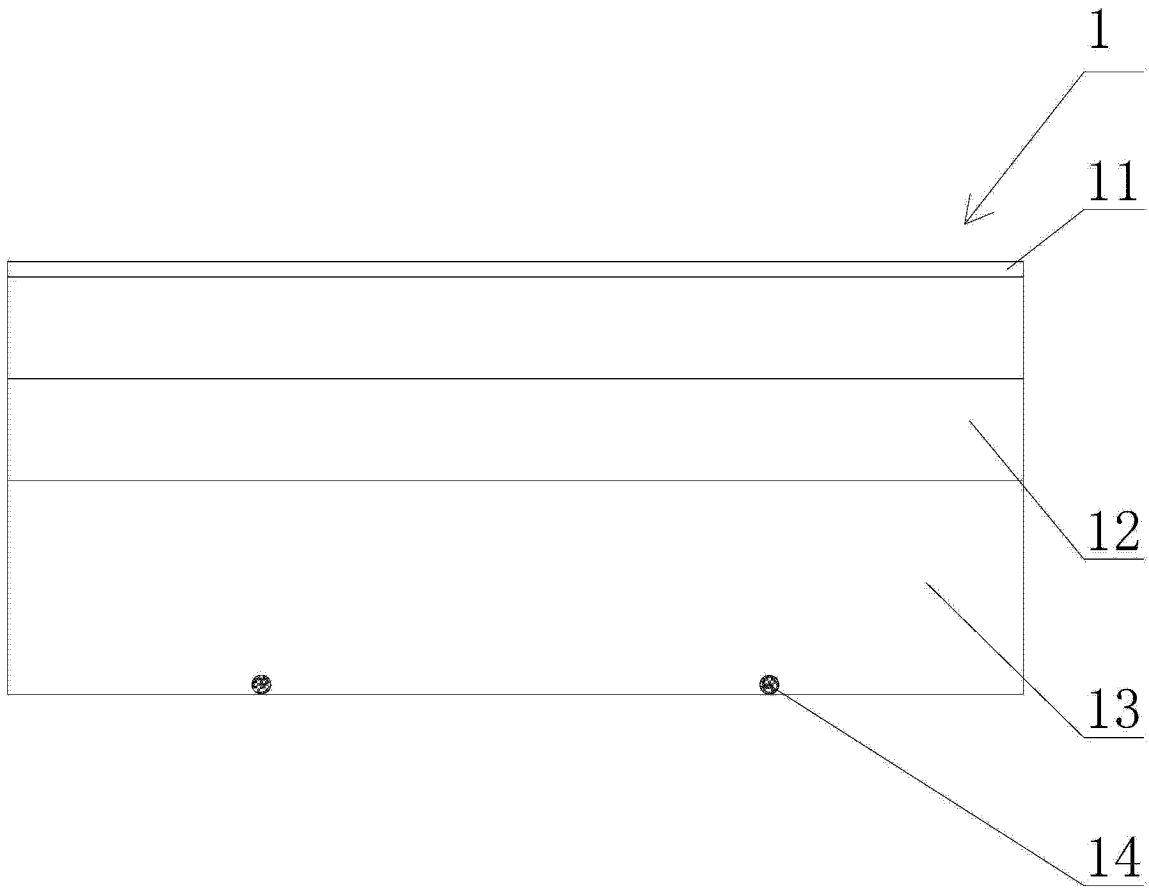


图 3