



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106006997 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610391158.5

(22)申请日 2016.06.03

(71)申请人 北京荣蒂盛环境科技有限公司  
地址 101300 北京市顺义区旭辉空港中心B座702

(72)发明人 张博鑫

(74)专利代理机构 北京奥翔领智专利代理有限公司 11518

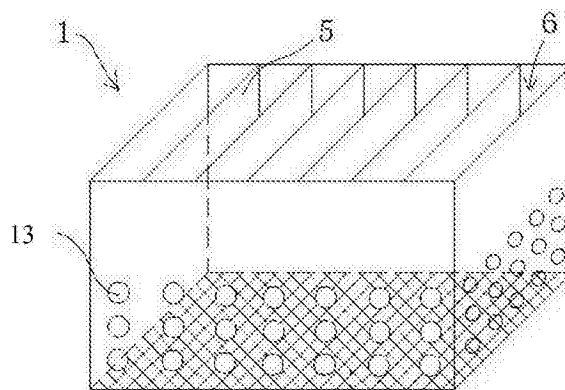
代理人 陈桂兰

(51) Int. Cl.  
C02F 3/34(2006.01)  
C02F 3/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称  
一种污水生态净水系统

(57)摘要  
本发明涉及一种污水生态净水系统,包括净化箱体,所述净化箱体内设有若干净化载体,所述净化载体为一种多孔材料,该净化载体的成分包括建筑垃圾,所述建筑垃圾的粒径范围为1~80mm,该建筑垃圾包括碎石、块石、角砾、圆砾和废弃块中的至少一种;所述净化载体上附着有由生物制剂制成的生物膜,所述生物制剂是通过若干株活性微生物复合培养而成;本系统净化效率高,净化彻底,提高水质,投资和运行费用低,施工方便,具有挂膜效果好、不会对环境造成二次污染。



1. 一种污水生态净水系统,包括净化箱体,其特征在于:所述净化箱体内设有若干净化载体,所述净化载体为一种多孔材料,该净化载体的成分为建筑垃圾,所述建筑垃圾的粒径范围为1~80mm,该建筑垃圾包括碎石、块石、角砾、圆砾和废弃块中的至少一种;

所述净化载体上附着有由生物制剂制成的生物膜,所述生物制剂是通过若干株活性微生物复合培养而成;

所述生物制剂中活性微生物包括放线菌、芽孢菌、丝状细菌、光合细菌、酵母菌、霉菌、后生动物、硝化细菌、反硝化细菌、变形杆菌、假单胞菌、不动杆菌、假单胞菌、气单胞菌、酵母菌以及脱硫弧菌中的至少一种。

2. 根据权利要求1所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述净化载体的成分还包括辅助填料,该辅助填料包括石英砂、活性炭、陶粒、火山岩、锰砂、海绵铁、无烟煤、鹅卵石、纤维球、硅藻土、多孔玻璃、沸石、新砖、新混凝土、中砂以及粗砂中的一种或几种。

3. 根据权利要求2所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述净化载体上的的孔隙率为5%-80%。

4. 根据权利要求3所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述生物制剂中活性微生物的浓度为2~20亿/g。

5. 根据权利要求4所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述生物制剂中活性微生物是通过载体结合法和/或联合固定化技术附着于生物膜载体上。

6. 根据权利要求5所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述生物制剂中还包括酶;所述酶包括纤维素酶、蛋白酶、固氮酶、溶菌酶、漆酶和淀粉酶中的至少一种。

7. 根据权利要求6所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述芽孢菌为芽孢杆菌;

所述丝状细菌包括球衣细菌和白硫细菌属,所述光合细菌包括红假单胞菌属和红螺菌属,所述霉菌包括青酶、毛酶和地酶,所述后生动物包括轮虫和线虫。

8. 根据权利要求7所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述净化箱体内设有若干隔板,由隔板形成了若干空间结构;

所述净化载体盛装于净化笼内,净化笼的形状包括规则或不规则的多面体形、球形或椭圆形,若干净化笼放置于净化箱体内。

9. 根据权利要求8所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述建筑垃圾可散装于净化笼内或加工为块状、球状或柱状后放置于净化笼内。

10. 根据权利要求9所述的污水生态净水系统,其特征在于:所述净化箱体设置于水体底部或有水体没过的边坡;该净化箱体上可种植水生植物,所述水生植物为包括菖蒲、千屈菜在内的挺水植物。

## 一种污水生态净水系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种净化系统,具体涉及一种污水生态净水系统。

### 背景技术

[0002] 随着国家经济的快速发展,污水收集和处理设施严重滞后,造成大量污水直接入河,目前大部分河流成为黑臭水体,水质标准也不能满足断面考核的要求,因此需采取措施进行治理。

[0003] 现在常用的河水净化处理措施主要有管道截污、分散修建小型污水处理站和磁分离临时治污措施这三种。但现有的以上三种污水处理方法中仍存在管道截污的管网投资较大、城区或其它建筑物密集的区域拆迁量较大、一般需随区域规划实施、实现规划的周期较长等不足。分散建处理站缺点是投资和运行管理费用较大,占地问题也不容易解决。磁分离技术仅能去除一部分不溶解污染物,氨氮和总磷的去除率极低,出水水质仍然为劣V类水质,远远满足不了考核的水质要求,并且容易产生大量的化学污泥对环境造成二次污染。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种污水生态净水系统。本发明的目的是通过以下技术方案来实现:

[0005] 一种污水生态净水系统,包括净化箱体,所述净化箱体内设有若干净化载体,所述净化载体为一种多孔材料,该净化载体的成分包括建筑垃圾,该建筑垃圾包括碎石、块石、角砾、圆砾和废弃块中的至少一种;

[0006] 所述净化载体上附着有由生物制剂制成的生物膜,所述生物制剂是通过若干株活性微生物复合培养而成;

[0007] 所述生物制剂中活性微生物包括放线菌、芽孢菌、丝状细菌、光合细菌、酵母菌、霉菌、后生动物、硝化细菌、反硝化细菌、变形杆菌、假单胞菌、不动杆菌、假单胞菌、气单胞菌、多种酵母菌以及脱硫弧菌中的至少一种。

[0008] 进一步地,所述净化载体的成分还包括辅助填料,该辅助填料包括石英砂、活性炭、陶粒、火山岩、锰砂、海绵铁、无烟煤、鹅卵石、纤维球、硅藻土、多孔玻璃、沸石、新砖、新混凝土、中砂以及粗砂中的一种或几种。

[0009] 进一步地,所述净化载体上的孔隙率为5%~80%。

[0010] 进一步地,所述建筑垃圾的粒径范围为1~80mm。

[0011] 进一步地,所述生物制剂中活性微生物的浓度为2~20亿/g。

[0012] 进一步地,所述生物制剂中活性微生物是通过载体结合法和/或联合固定化技术附着于生物膜载体上。

[0013] 进一步地,所述生物制剂中还包括复合酶;所述复合酶包括纤维素酶、蛋白酶、固氮酶、溶菌酶、漆酶和淀粉酶中的至少一种。

[0014] 进一步地,所述芽孢菌为芽孢杆菌;所述丝状细菌包括球衣细菌和白硫细菌属,所

述光合细菌包括红假单胞菌属和红螺菌属,所述霉菌包括青酶、毛酶和地酶,所述后生动物包括轮虫和线虫。

[0015] 进一步地,所述建筑垃圾可加工为块状、球状或柱状,该净化载体外设置于网状净化笼内,所述净化笼为球形、正方体形、长方体形或不规则形。

[0016] 进一步地,所述净化箱体内设有若干隔板,由隔板形成了若干放置净化载体的空间结构。

[0017] 进一步地,所述净化载体盛装于净化笼内,净化笼的形状包括规则或不规则的多面体形、球形或椭圆形,若干净化笼放置于净化箱体内

[0018] 进一步地,所述净化箱体设置于水体底部或有水体没过的边坡;该净化箱体上可种植水生植物,所述水生植物为包括菖蒲、千屈菜在内的挺水植物。

[0019] 本发明提供了一种污水生态净水系统,其主要具有的有益效果为:

[0020] ①本发明可有效的净化河湖、湿地水质,提高了雨洪污水的利用率,同时又充分利用了建筑材料,有效地解决了湿地资源的治理的局限性以及建筑垃圾回收、利用困难等问题。

[0021] ②本发明实现了资源的循环利用和以废治废的目的,充分利用了建筑垃圾的吸附性能,并结合了各种有益微生物,形成生物膜,附着于建筑垃圾表面,极大提高了对有害物质和气体的分解和去除效果,有效的去除水体内的氨氮和有机污染物等,增强河流的自净能力,且出水水质好,可以稳定达到地表水Ⅲ类标准,同时不会对环境造成二次污染。同时消耗了大量的建筑垃圾,有效的改善了建筑垃圾给城市带来的困扰,更好的将其回收利用,使建筑垃圾成为一种低成本高利用率的材料。

[0022] ③本系统其投资和运行费用低,施工方便,微生物生长繁殖迅速等优点,并能为净化领域节省大量的资金;且可增加河水的大气富氧效果,为微生物和水生动植物的充分生长提供有利条件,可以为河道的水体提供自然净化的环境,也可为水生动物提供必要的栖息环境,防止水体富营养化,提高河道的景观效果。

[0023] ④本发明的污水生态净水系统可用于河湖边坡、生物滤池、湿地、雨洪利用、驳岸的污水净化以及黑臭河道治理、堤坝、海绵城市内水质净化等工程的建造。

## 附图说明

[0024] 下面根据附图对本发明作进一步详细说明。

[0025] 图1是本发明实施例所述的净化箱体的结构示意图;

[0026] 图2是本发明实施例所述的净化箱体的分布结构示意图;

[0027] 图3是本发明实施例所述的净化载体以及装有净化载体的净化笼的结构示意图;

[0028] 图4是本发明另一个实施例所述的净化载体以及装有净化载体的净化笼的结构示意图;

[0029] 图5是本发明另一个实施例所述的净化载体以及装有净化载体的净化笼的结构示意图;

[0030] 图6是本发明另一个实施例所述的净化载体以及装有净化载体的净化笼的结构示意图;

## 具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“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。还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“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。

[0033] 本发明实施例所述的一种污水生态净水系统,包括净化箱体1,所述净化箱体1内设有若干净化载体13,所述净化载体13为一种多孔材料,该净化载体13的成分包括建筑垃圾,该建筑垃圾包括碎石、块石、角砾、圆砾和废弃块中的至少一种,具体采用何种建筑垃圾可根据实际情况而定;所述的废弃块可以为使用后的混凝土块等建筑上的废弃物。

[0034] 所述净化载体13上附着有由生物制剂制成的生物膜,所述生物制剂是通过若干株活性微生物复合培养而成;

[0035] 所述生物制剂中活性微生物包括放线菌、芽孢菌、丝状细菌、光合细菌、酵母菌、霉菌、后生动物、硝化细菌、反硝化细菌、变形杆菌、假单胞菌、不动杆菌、假单胞菌、气单胞菌、多种酵母菌以及脱硫弧菌中的至少一种。优选包括这些种类中的至少5种,例如包括所有这些微生物;

[0036] 丝状细菌、芽孢杆菌属、光合细菌、酵母菌、霉菌以及后生动物等可有效去除水体中的有机污染物等;硝化细菌、反硝化细菌、变形杆菌、假单胞菌等去除水中的氨、氮素等;不动杆菌、假单胞菌、气单胞菌等去吸附水中的磷等;芽孢杆菌、多种酵母菌、脱硫弧菌等吸附去除水中的金属元素;

[0037] 采用建筑垃圾来加工制备生物膜载体,具有投资和运行费用低,微生物挂膜效果好,不会对环境造成二次污染,水体净化除污效果明显的优点;通过对水流的流速和停留时间进行控制,增加河水的大气富氧效果,为微生物的充分生长提供有利条件。

[0038] 作为进一步优选的实施方式,所述净化载体的成分还包括辅助填料,该辅助填料包括石英砂、活性炭、陶粒、火山岩、锰砂、海绵铁、无烟煤、鹅卵石、纤维球、硅藻土、多孔玻璃、沸石、新砖、新混凝土、中砂以及粗砂中的一种或几种,以达到更好的净水效果。

[0039] 实践中,在采用建筑垃圾制备生物膜载体时,最好同时添加这些成分中的一种或几种或全部,优选活性炭、海绵铁、无烟煤、陶粒、硅藻土和多孔玻璃等,能够增加净化效率,

提高净化后的水质。

[0040] 作为进一步优选的实施方式,所述净化载体上的的孔隙率为5%~80%,优选20~50%,例如28%;增加比表面积以及增加挂膜效果,从而提高净化效果。

[0041] 作为进一步优选的实施方式,所述建筑垃圾的粒径范围为1~80mm,具体大小可根据实际情况而定,例如可以为5mm、15mm、30mm、50mm或80mm等。

[0042] 作为进一步优选的实施方式,所述生物制剂中活性微生物的浓度为2~20亿/g,优选5~10亿/g中的任意数值。提高水体净化速率,增加净化的显著性。

[0043] 所述生物制剂中活性微生物是通过载体结合法和/或联合固定化技术附着于生物膜载体上。

[0044] 作为进一步优选的实施方式,所述生物制剂中还包括酶;所述酶包括纤维素酶、蛋白酶、固氮酶、溶菌酶、漆酶和淀粉酶中的至少一种;优选包括这其中的两种或几种酶。能够有效增加去除水体中的有机物等污染物的效果,提高净化效率。

[0045] 载体结合法是基于活性微生物与生物膜载体之间通过物理吸附、离子结合、共价结合及生物特异性吸附等作用将微生物固定在非水溶性的生物膜载体上的方法;所述联合固定化是指将多种复合酶和多种微生物细胞与载体联合固定在一起。促进微生物在载体表面的生长和固定,并可在短时间内达到水质净化所需要的生物量,从而达到污水净化的目的。

[0046] 作为进一步优选的实施方式,所述芽孢菌为芽孢杆菌属;所述丝状细菌包括球衣细菌和白硫细菌属,所述光合细菌包括红假单胞菌属和红螺菌属,所述霉菌包括青霉、毛霉和地霉,所述后生动物包括轮虫和线虫。使得不仅净化效率高且经济、工业应用性强。

[0047] 作为进一步优选的实施方式,如图1所示,所述净化箱体1内设有若干隔板5,由隔板5形成了若干放置净化载体13的空间结构6。净化载体间的大量空隙还可起到鱼巢作用,从而为水生动物也提供了栖息空间,

[0048] 作为进一步优选的实施方式,净化载体13可盛装于净化笼12内,该净化笼12为网状净化笼,其形状包括规则或不规则的多面体形、球形或椭圆形等,参见图3~6,若干净化笼放置于净化箱体内。建筑垃圾的散料可不经加工直接作为净化载体装在净化笼内;建筑垃圾也可加工为块状、球状或柱状,然后作为净化载体设置于网状净化笼内。

[0049] 作为进一步优选的实施方式,所述净化箱体1设置于水体底部10或有水体没过的边坡11或岸坡11等;该净化箱体1上可种植水生植物,所述水生植物为包括菖蒲、千屈菜在内的挺水植物。可进一步增加水体净化效果,最终实现水生动物、水生植物和高效微生物于一体的高效净化系统,提高河道的景观效果,且可为水生动物提供必要的栖息环境。

[0050] 作为进一步优选的实施方式,净化箱体或净化笼的表面涂PVC,可以有效防止河水的腐蚀。施工中只需将净化载体装入笼中封口即可,全部工作均可以带水作业,不需要将河水截流或导流。

[0051] 我国已建成投运的镇污水处理厂(设施)处理水量约1.2亿 $m^3$ /d需进行提标改造,需新增污水处理能力4200万 $m^3$ /d,根据垃圾资源化后的湿地专用新型附着有生物膜的、由建筑垃圾制备的净化载体的设计标准,可消纳垃圾资源化后的湿地专用新型生物骨料(即净化载体)约2.4亿立方米,新增污水处理方案需消纳垃圾资源化后的湿地专用新型生物骨料约2.1亿立方米,总消纳量为4.5亿立方米(折合6.75亿吨),相当于校核了全国4年的建筑

垃圾量。

[0052] 具体实施时,建筑垃圾与有益微生物结合,在与污水的接触过程中,在建筑垃圾的表面形成一种生物膜,而建筑垃圾骨料具有一定的孔隙率,对膜有很强的吸附性,所以微生物吸附于膜表面,在与污水接触的过程中实现了对水的净化作用。

[0053] 本发明主要应用于水环境污染治理,其主要是采用有效微生物菌群技术,利用细菌的互生和共生作用,人工强化微生物对污染物的分解氧化和吸收能力,提高水体净化效能。

[0054] 本发明所用的活性微生物所含菌的属类多、浓度高、活性强、成活率高,成品成孢率达95%以上。所用的活性微生物为菌种粉,该菌种粉为超浓缩、多功能活性干粉剂,贮存时间长,对环境和与之接触的人畜均无害,并已取得中国环境科学学会颁发的《环境友好型技术产品》认证证书、环境管理体系认证证书及职业健康安全管理体系认证证书。

[0055] 本申请人生产的含有活性微生物生物制剂在水质净化过程中具有三方面的作用:

[0056] ①可以迅速降解和吸收引起藻类大量产生的氮、磷等污染物,从而阻断藻类对氮、磷的利用;②在降解和吸收水中氮、磷的同时分泌出一种抑制藻类生长的生物酶,抑制藻类大量繁殖;③能有效的分解氧化和吸收水体中氮、磷、碳等营养性物质,对增加水体透明度,消除水体异味,创造适宜高等水生植物栽种和生长的环境,具有显著的功效。

[0057] 本发明中的净化系统与其他净化工艺和技术相比主要具有以下优点:①该工艺治理的微污染河流湖泊,其水质可稳定保持在国颁地表水环境质量(GB3838-2002)湖泊类Ⅲ-Ⅳ类标准。②净化过程包括了物理、化学、生物和水力等诸多过程,不仅有显著的氧化性能,并具有去除传统工艺所无法去除的氮、磷等有机污染物及藻类之新型功能。③管理简便、耐冲击负荷、净化效果稳定。④建设费用低、基本无运转费用。

[0058] 最后应说明的是:以上所述的各实施例仅用于说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述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:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或全部技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,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。

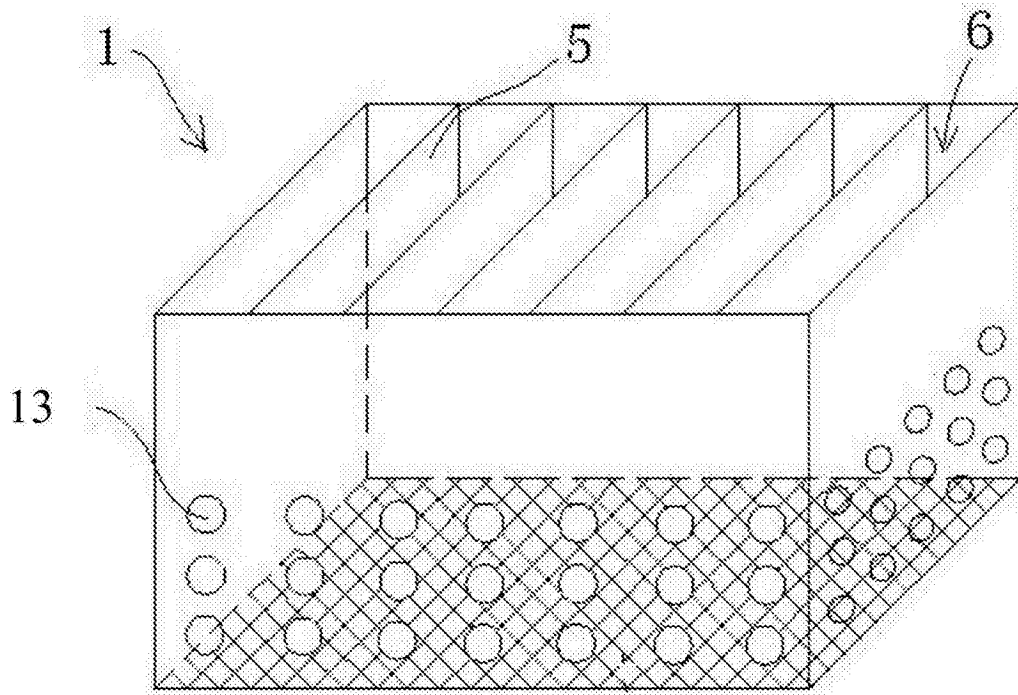


图1

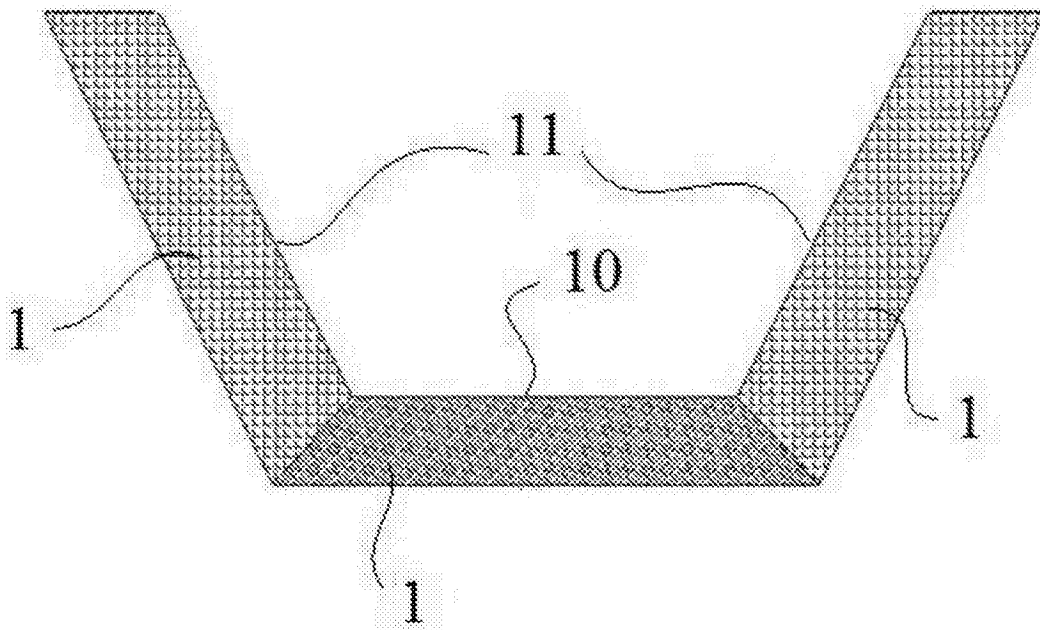


图2



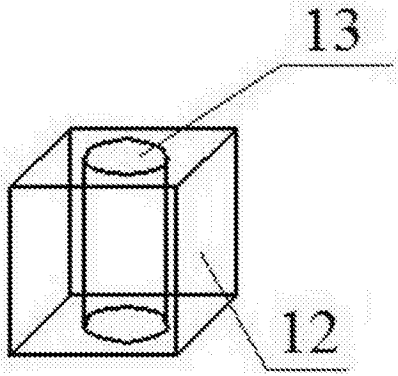


图3

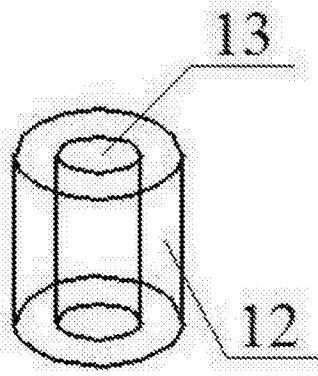


图4

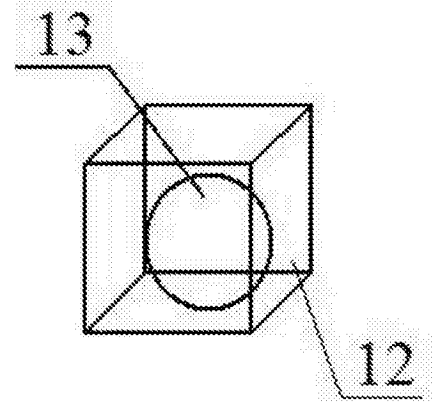


图5

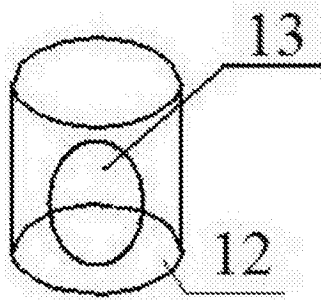


图6