



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108083436 A

(43)申请公布日 2018.05.29

(21)申请号 201711374952.X

(22)申请日 2017.12.19

(71)申请人 武汉新源水务环境工程有限公司  
地址 430000 湖北省武汉市东西湖区长青办事处九通路6号(7)

(72)发明人 刘沙河

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 徐瑛

(51) Int. Cl.  
C02F 3/30(2006.01)

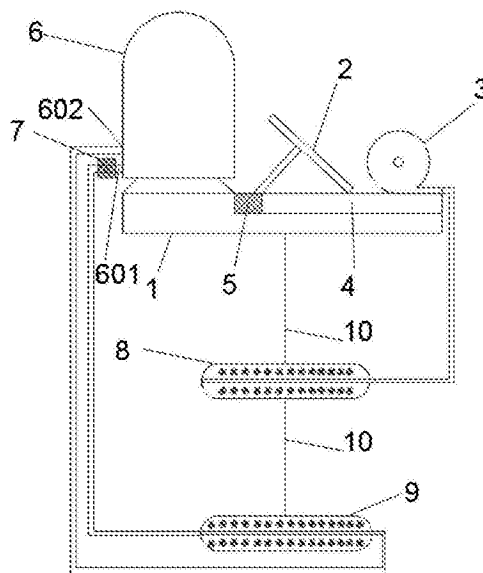
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种浮动式双床微孔膜水体修复装置

(57)摘要

本发明公开了一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,包括浮板、光伏组件、输气泵、蓄电池、控制中心、厌氧培养罐、输液泵、好氧床、厌氧床、连接绳;好氧床和厌氧床依次串联悬吊在浮板下方;好氧床内通入空气加快好氧菌繁殖,厌氧床由厌氧培养罐输送厌氧菌,填充的生物绳填料有利于细菌附着繁殖,好氧床和厌氧床外壳有小孔便于细菌扩散。本装置的结构有利于细菌繁殖,另设缠绕机、超声波距离探测器、水体富营养探测器、电动螺旋桨、电动舵、锚和遥控器,用于判断水体富营养程度,便于控制中心自动或人工遥控本装置在水体移动修复净化;实现好氧菌和厌氧菌不受相互干扰进行水体修复,细菌生长繁殖迅速,水体修复净化效果好。



1. 一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,包括浮板、光伏组件、输气泵、蓄电池,所述浮板漂浮在水体上,所述光伏组件、所述输气泵、所述蓄电池在所述浮板上,所述光伏组件为所述蓄电池充电,所述蓄电池为装置提供电力,

其特征在于,还包括控制中心、厌氧培养罐、输液泵、好氧床、厌氧床、连接绳,所述控制中心、所述厌氧培养罐、所述输液泵在所述浮板上,所述厌氧培养罐设有进液口和出液口,所述好氧床和所述厌氧床经所述连接绳依次串联悬吊在所述浮板下方并沉入水体中;所述好氧床的第一外壳均匀开有若干小孔和1个第一接口,所述好氧床内部设有单口微孔膜管,所述第一外壳和所述单口微孔膜管之间填充生物绳填料,所述单口微孔膜管管壁仅使空气分子扩散至所述生物绳填料中,所述单口微孔膜管经所述第一接口与所述输气泵连接;所述厌氧床的第二外壳均匀开有若干小孔,所述第二外壳内设有双口微孔膜管,所述第二外壳和所述双口微孔膜管之间填充所述生物绳填料,所述出液口通过所述输液泵与所述双口微孔膜管一端连接,所述进液口与所述双口微孔膜管另一端连接;所述控制中心包括主控模块和通信模块,所述控制中心与所述输气泵、所述蓄电池、所述输液泵电性连接。

2. 根据权利要求1所述的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,其特征在于,所述好氧床的若干所述单口微孔膜管和所述生物绳填料呈蜂巢状排列,每1根所述生物绳填料周围有6根所述单口微孔膜管。

3. 根据权利要求1所述的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,其特征在于,所述第二外壳内的双口微孔膜管为回形、螺旋形或波浪形。

4. 根据权利要求1所述的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,其特征在于,所述浮板下方设有超声波距离探测器探测水体深度;所述浮板下方和所述好氧床下方均设有第一缠绕机,所述超声波距离探测器与所述控制中心电性连接,所述第一缠绕机用于缠绕所述连接绳。

5. 根据权利要求1所述的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,其特征在于,所述浮板下方设有水体富营养探测器,所述水体富营养探测器与所述控制中心电性连接。

6. 根据权利要求1所述的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,其特征在于,所述浮板下方设有电动螺旋桨和电动舵,所述电动螺旋桨和所述电动舵与所述控制中心电性连接。

7. 根据权利要求4~6任一项所述的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,其特征在于,还设有遥控器,所述遥控器上设有显示屏和操控杆,所述显示屏显示相关数据,所述遥控器与所述控制中心无线电连接。

8. 根据权利要求1或4所述的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,所述厌氧床下方设有第二缠绕机,所述第二缠绕机通过铁链与锚连接,所述第二缠绕机与所述蓄电池电性连接。

## 一种浮动式双床微孔膜水体修复装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于水体净化修复领域,特别是一种浮动式双床微孔膜水体修复装置。

### 背景技术

[0002] 我国水体污染情况日益严重,开发水体修复工艺方法刻不容缓。一方面,现有水体污染主要由污染过度排放引起,导致水体营养过剩,富氧化现象严重;另一方面,随着我国农业的发展,大量农药应用导致残留的农药成分随灌溉进入湖泊、河流中,造成严重的水体污染,对人类生产生活造成严重影响。

[0003] 现有研究人员从多方面考虑水体修复方式,将重点放在微生物治理水体污染方面,常见的微生物治理以细菌为主体,通过从受污染的环境组分中分离纯化、驯化筛选得到菌种,再使用固定化技术将菌种与载体制备菌剂应用到水体修复中。常用的细菌分为好氧菌和厌氧菌两种,两者能够针对水体中不同的污染物质进行分解消耗,且两者的生存环境对氧气的要求差别很大,因此需要针对两者生存环境设计不同的载体。

[0004] 现有技术中,例如授权公告号CN252945099U的实用新型专利提供的风光互补曝气污水处理系统,其采用各种植物、细菌、藻类、蠕虫等生物进行污水处理,未针对好氧菌和厌氧菌分别设计细菌载体,经曝气后水体溶解氧较多,不利于厌氧菌生存,好氧菌和厌氧菌之间也会产生相互干扰,使其污水处理效率不高;该系统无法根据水体深度进行调整,且需要通过各种管线和排水系统与外界相连,因此只能安装在离岸边边缘的水体中处理该系统附近的水体,缺乏流动性和适应性。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,具体技术方案如下。

[0006] 一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,包括浮板、光伏组件、输气泵、蓄电池,所述浮板漂浮在水体上,所述光伏组件、所述输气泵、所述蓄电池在所述浮板上,所述光伏组件为所述蓄电池充电,所述蓄电池为装置提供电力,还包括控制中心、厌氧培养罐、输液泵、好氧床、厌氧床、连接绳,所述控制中心、所述厌氧培养罐、所述输液泵在所述浮板上,所述厌氧培养罐设有进液口和出液口,所述好氧床和所述厌氧床经所述连接绳依次串联悬吊在所述浮板下方并沉入水体中;所述好氧床的第一外壳均匀开有若干小孔和1个第一接口,所述好氧床内部设有单口微孔膜管,所述第一外壳和所述单口微孔膜管之间填充生物绳填料,所述单口微孔膜管管壁仅使空气分子扩散至所述生物绳填料中,所述单口微孔膜管经所述第一接口与所述输气泵连接;所述厌氧床的第二外壳均匀开有若干小孔,所述第二外壳内设有双口微孔膜管,所述第二外壳和所述双口微孔膜管之间填充所述生物绳填料,所述出液口通过所述输液泵与所述双口微孔膜管一端连接,所述进液口与所述双口微孔膜管另一端连接;所述控制中心包括主控模块和通信模块,所述控制中心与所述输气泵、所述蓄电池、所述输液泵电性连接。

[0007] 上述浮动式双床微孔膜水体修复装置在使用时,光伏组件转化太阳能为蓄电池充电,控制中心控制输气泵和输液泵在分别输送空气和厌氧菌培养液进入好氧床和厌氧床,好氧床的空气从单口微孔膜管扩散到生物绳填料,并经小孔扩散到好氧床外中,水体中的好氧菌附着在生物绳填料和第一外壳周围上进行繁殖和净化修复附近水质,好氧菌繁殖到一定数量后将进一步扩散到更大范围的附近水体中;厌氧床的厌氧菌培养液从双口微孔膜管管壁扩散到生物绳填料中,剩余的含有厌氧菌、培养液和水的混合液则从双口微孔膜管另一端回流到厌氧培养罐继续培养厌氧菌;所述通信模块可将厌氧培养罐的情况无线传输至岸边操作人员。本装置分别独立地利用好氧菌和厌氧菌进行水体净化修复,避免了因两种细菌相互干扰,显著提高了水体修复净化速率,净化效果好,厌氧床采用循环方式,有效补充了水体中原本缺乏的厌氧菌。

[0008] 优选地,所述好氧床的若干所述单口微孔膜管和所述生物绳填料呈蜂巢状排列,每1根所述生物绳填料周围有6根所述单口微孔膜管。其目的在于,蜂巢状的排列方式能够最大限度的利用好氧床的内部空间,增大生物绳填料和单口微孔膜管的接触面积,即增加溶解氧,促进好氧菌繁殖。

[0009] 优选地,所述第二外壳内的双口微孔膜管为回形、螺旋形或波浪形。其目的在于,增加回形导管与生物绳填料的接触面积,加快厌氧菌扩散到生物绳填料中。

[0010] 优选地,所述浮板下方设有超声波距离探测器探测水体深度;所述浮板下方和所述好氧床下方均设有第一缠绕机,所述超声波距离探测器与所述控制中心电性连接,所述第一缠绕机用于缠绕所述连接绳。其目的在于,探测本装置下方水体的深度,控制中心相应地控制调整好氧床和厌氧床在水体中的深度,保证最大限度的利用好氧菌和厌氧菌的水体净化修复功能;此外,水体深度也能通过控制中心的控制模块及时传输至岸边操作人员。

[0011] 优选地,所述浮板下方设有水体富营养探测器,所述水体富营养探测器与所示控制中心电性连接。其目的在于,检测水体富营养程度的几项标志性指标,例如溶解氧含量、叶绿素含量、总磷、总氮等,并将数据通过控制中心传输至岸边操作人员。

[0012] 优选地,所述浮板下方设有电动螺旋桨和电动舵,所述电动螺旋桨和所述电动舵与所述控制中心电性连接。其目的在于,便于控制中心经相关数据分析后控制本装置从修复完成的水体区域移动到需要修复净化的水体区域,且便于岸边操作人员在岸边更换培养液和维修保养相关零部件。

[0013] 更优选地,其特征还在于,还设有遥控器,所述遥控器上设有显示屏和操控杆,所述显示屏显示相关数据,所述遥控器与所述控制中心无线电连接。其目的在于,显示屏上有本装置所在水体区域的水体富营养程度检测数据以及水体深度等信息,便于岸边操作人员根据实际情况使用遥控器操控本装置在水体上移动,或调整好氧床和厌氧床的深度。

[0014] 优选地,所述厌氧床下方设有第二缠绕机,所述第二缠绕机通过铁链与锚连接。其目的在于,便于将本装置固定在水体中,防止随水流到处移动。

[0015] 本发明提供的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,其有利之处在于:1、采用好氧床和厌氧床分别进行水体修复净化,防止了厌氧菌和好氧菌互相的干扰,使水体修复净化的效果大大增强,效率显著提高;2、对好氧床和厌氧床内部结果的设计,增加了单口微孔膜管和双口微孔膜管与生物绳填料的接触面积,促进了好氧菌和厌氧菌的生长繁殖,有利于水体快速修复净化;3、增设超声波距离探测器、水体富营养探测器,以及电动螺旋桨、电

动舵、锚等装置,本装置根据控制中心的智能分析自由移动到需要修复的水体,操作人员还能通过遥控器进行人工远程操控,使本装置更加智能,适应性更强。

### 附图说明

[0016] 图1为实施例1提供的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置的结构示意图;

[0017] 图2为实施例1提供的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置的好氧床和厌氧床的结构示意图;

[0018] 图3为实施例2提供的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置结构示意图;

[0019] 图4为实施例2提供的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置的好氧床剖面、厌氧床正面以及遥控器的结构示意图。

[0020] 图中标号如下:

[0021] 1、浮板;2、光伏组件;3、输气泵;4、蓄电池;5、控制中心;6、厌氧培养罐;601、进液口;602、出液口;7、输液泵;8、好氧床;801、第一外壳;802、第一接口;803、单口微孔膜管;9、厌氧床;901、第二外壳;902、双口微孔膜管;10、连接绳;11、生物绳填料;12、超声波距离探测器;13、第一缠绕机;14、水体富营养探测器;15、电动螺旋桨;16、电动舵;17、遥控器;1701、显示屏;1702、操控杆;18、第二缠绕机;19、锚。

### 具体实施方式

[0022] 以下将结合附图对本发明中各实施例的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施例,都属于本发明所保护的范围。

[0023] 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”、“顶”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。

[0024] 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”、“连通”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。需要指出的是,所有附图均为示例性的表示。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。

[0025] 下面通过具体的实施例子并结合附图对本发明做进一步的详细描述。

[0026] 实施例1

[0027] 本实施例提供的一种浮动式双床微孔膜水体修复装置,包括浮板1、光伏组件2、输气泵3、蓄电池4、控制中心5、厌氧培养罐6、输液泵7、好氧床8、厌氧床9、连接绳10,所述浮板1漂浮在水体上,所述光伏组件2、所述输气泵3、所述蓄电池4、所述控制中心5、所述厌氧培养罐6、所述输液泵7在所述浮板1上,所述蓄电池4为装置提供电力,所述厌氧培养罐6设有进液口601和出液口602,所述出液口602与所述输液泵7连接,所述好氧床8和所述厌氧床9

经所述连接绳10依次串联悬吊在所述浮板1下方并沉入水体中；所述好氧床8的第一外壳801均匀开有若干小孔和1个第一接口802，所述好氧床8内部设有单口微孔膜管803，所述第一外壳801和所述单口微孔膜管803之间填充生物绳填料11，所述单口微孔膜管803管壁仅使空气分子扩散至所述生物绳填料11中，所述单口微孔膜管803经所述第一接口802与所述输气泵3连接；所述厌氧床9的第二外壳901均匀开有若干小孔，所述第二外壳901内设有双口微孔膜管902，所述第二外壳901和所述双口微孔膜管902之间填充所述生物绳填料11，所述出液口602通过所述输液泵7与所述双口微孔膜管902一端连接，所述进液口601与所述双口微孔膜管902另一端连接；所述控制中心包括主控模块和通信模块，所述控制中心5与所述输气泵3、所述蓄电池4、所述输液泵7电性连接。

[0028] 上述浮动式双床微孔膜水体修复装置在使用时，光伏组件转化太阳能为蓄电池充电，控制中心控制输气泵和输液泵在分别输送空气和厌氧菌培养液进入好氧床和厌氧床，好氧床的空气从单口微孔膜管扩散到生物绳填料，并经小孔扩散到好氧床外中，水体中的好氧菌附着在生物绳填料和第一外壳周围上进行繁殖和净化修复附近水质，好氧菌繁殖到一定数量后将进一步扩散到更大范围的附近水体中；厌氧床的厌氧菌培养液从双口微孔膜管管壁扩散到生物绳填料中，剩余的含有厌氧菌、培养液和水的混合液则从双口微孔膜管另一端回流到厌氧培养罐继续培养厌氧菌；所述通信模块可将厌氧培养罐的情况无线传输至岸边操作人员。本装置分别独立地利用好氧菌和厌氧菌进行水体净化修复，避免了因两种细菌相互干扰，显著提高了水体修复净化速率，净化效果好，厌氧床采用循环方式，有效补充了水体中原本缺乏的厌氧菌。

[0029] 实施例2

[0030] 本实施例与实施例1基本相同，不同之处在于以下方面：

[0031] 1、所述好氧床8的若干所述单口微孔膜管呈蜂巢状排列，每6个所述单口微孔膜管围绕一根所述生物绳填料11；

[0032] 2、所述双口微孔膜管902为回形；

[0033] 3、所述浮板1下方设有超声波距离探测器12、水体富营养探测器14、2个电动螺旋桨15、2个电动舵16；所述超声波距离探测器12用于探测水体深度，所述水体富营养探测器14用于检测水体富营养程度，所述电动螺旋桨15和所述电动舵16用于推动本装置在水体上移动；所述浮板1下方和所述好氧床8下方均设有第一缠绕机13，所述第一缠绕机13用于缠绕所述连接绳10；所述超声波距离探测器12、所述水体富营养探测器14、所述电动螺旋桨15、所述电动舵16与所述控制中心电性连接与所述控制中心电性连接；

[0034] 4、本装置还设有遥控器17，所述遥控器17上设有显示屏1701和操控杆1702，所述显示屏1701显示相关数据，所述遥控器17与所述控制中心5无线电连接；

[0035] 5、所述厌氧床9下方设有第二缠绕机18，所述第二缠绕机18通过铁链与锚19连接。

[0036] 本实施例再实施例1的基础上，对好氧床和厌氧床内部结果的设计，促进了好氧菌和厌氧菌的生长繁殖，有利于水体快速修复净化；增设超声波距离探测器、水体富营养探测器，以及电动螺旋桨、电动舵、锚等装置，本装置根据控制中心的智能分析自由移动到需要修复的水体，操作人员还能通过遥控器进行人工远程操控，使本装置更加智能，适应性更强。

[0037] 以上实施例详细描述了本发明的实施，但是，本发明并不限于上述实施方式中的

具体细节。在本发明的权利要求书和技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单改型和改变,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

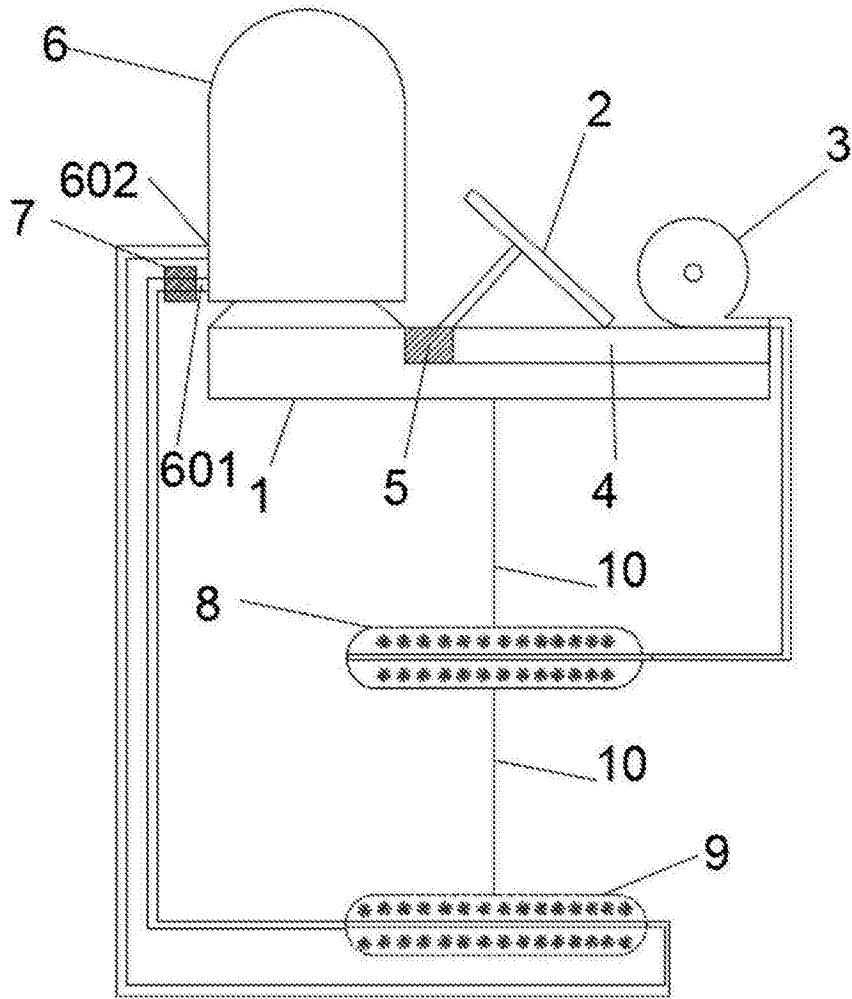


图1

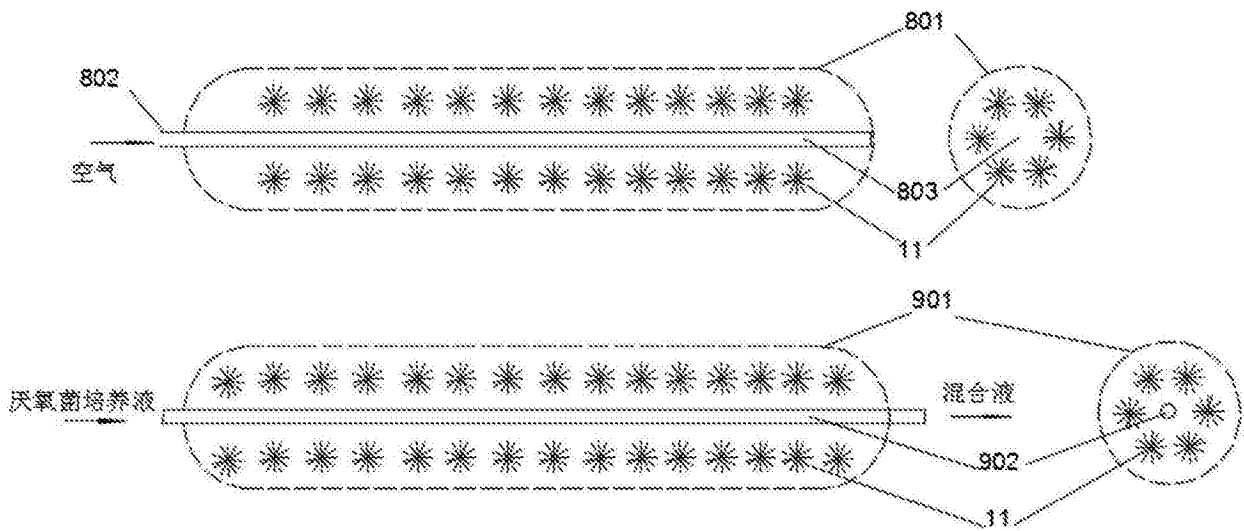


图2



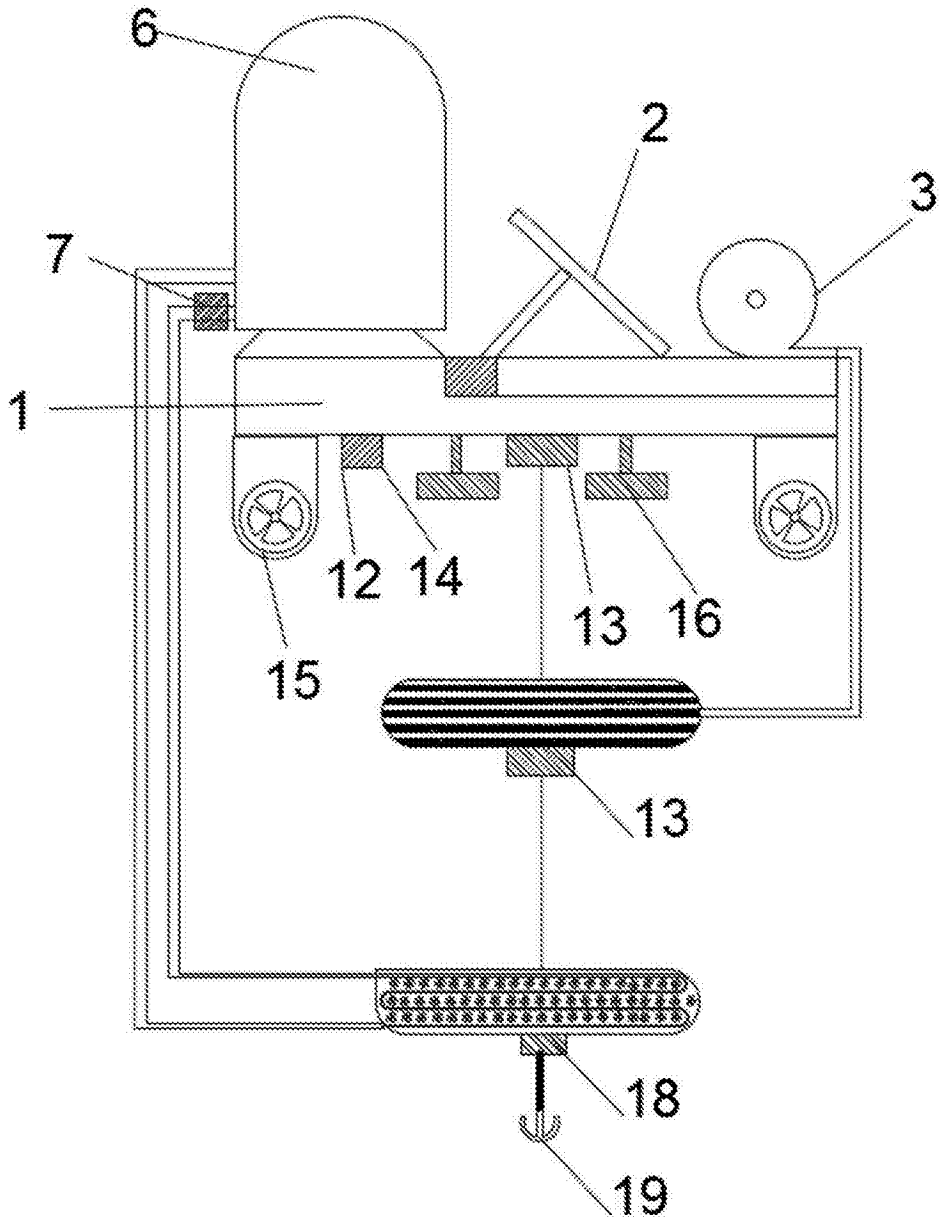


图3

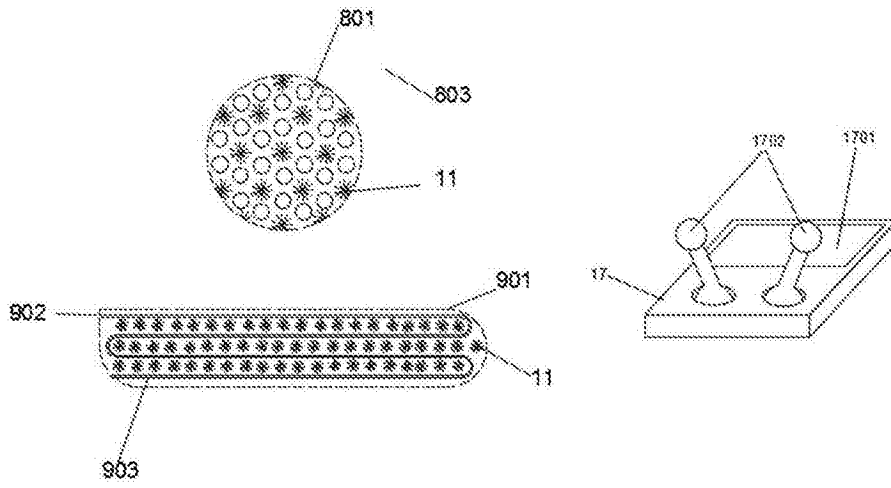


图4