(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104628145 B
(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201510067252.0
(22)申请日 2015.02.07
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104628145 A
(43)申请公布日 2015.05.20
(73)专利权人 成龙建设集团有限公司
地址 322000 浙江省金华市义乌市机场路669号
(72)发明人 饶卫华 施凤英 方增君 刘学应
(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务所(普通合伙) 33217
代理人 施少锋
(51)Int.Cl.
C02F 3/32(2006.01)
C02F 3/34(2006.01)

审查员 杨子

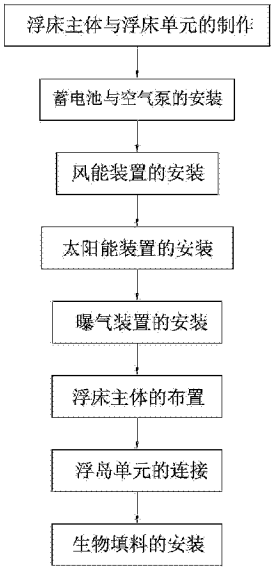
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种多功能原位曝气水体净化设备及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种多功能原位曝气水体净化设备及其施工方法，水体净化设备包括浮床、太阳能装置、风能装置和曝气装置，浮床包括浮床主体和浮岛单元，太阳能装置位于浮床主体的上部，太阳能装置包括太阳能电池板、太阳能连接杆和太阳能控制器，风能装置包括整流罩、风叶、发电机、尾舵和塔管。该设备的施工方法包括如下步骤：(1)浮床主体与浮岛单元的制作；(2)蓄电池与空气泵的安装；(3)风能装置的安装；(4)太阳能装置的安装；(5)曝气装置的安装；(6)生物填料的安装。该施工方法，通过改进单一的曝气方式，在直接曝气的基础上，搅动水流，不仅提高水体溶氧量，增强微生物代谢，而且加快了水体传质，实现了高效原位生物降解。



CN 104628145 B

1.一种多功能原位曝气水体净化设备的施工方法，所述水体净化设备包括浮床、至少两个太阳能装置、风能装置和曝气装置，所述浮床包括浮床主体和浮岛单元，所述浮床主体内部设置有蓄电池和报警箱，所述报警箱位于所述蓄电池的上方，所述浮岛单元包括浮板，所述浮板的中心处设置有植物孔，所述浮板上均匀设置有透气孔、连接孔和填料悬挂孔，所述浮岛单元的下方设置有生物填料，所述生物填料通过生物绳与所述填料悬挂孔相连接，所述太阳能装置位于所述浮床主体的上部，所述太阳能装置包括太阳能电池板、太阳能连接杆和太阳能控制器，所述太阳能电池板通过所述太阳能连接杆与所述浮床主体相连接，所述太阳能电池板上设置有至少两个太阳能追踪器，所述太阳能控制器的一侧设置有时间继电器，所述风能装置位于所述浮床主体的顶面中心处，所述风能装置包括整流罩、风叶、发电机、尾舵和塔管，所述发电机与所述整流罩相连接，所述风能装置通过安装基板与所述浮床主体相连接，所述曝气装置包括空气泵、导气管、导流筒和曝气盘，所述空气泵位于所述浮床主体的内部，所述曝气盘通过所述导气管与所述空气泵相连接，所述导流筒的底部设置有过滤网，其特征在于包括如下施工步骤：

(1)浮床主体与浮岛单元的制作：首先选择HDPE材质作为浮岛单元和浮床主体的材料，然后根据所选植物的生长特点确定每块浮岛单元的尺寸及植物孔的大小，并进行裁剪制作，再用HDPE板制作双曲面球状的浮床主体，内部设置成空心结构，顶部用聚苯板制作一个与其尺寸相匹配的浮床主体上盖；

(2)蓄电池与空气泵的安装：打开浮床主体的上盖，用皮尺测量蓄电池与报警箱的高度，将测量后的高度相加，并根据所加的高度值确定浮床主体内部安装板的位置，再根据确定的位置，将事先准备好的木板裁剪成形状与尺寸相匹配的安装板，将裁剪好的安装板安装在浮床主体内部，再将蓄电池与空气泵安装在安装板上，在蓄电池的中心处安装报警箱，再通过连接导线将报警箱与蓄电池相连；

(3)风能装置的安装：第一步安装基板的固定，用皮尺和角度测量装置确定浮床主体上盖的中心位置和安装基板的中心位置，将安装基板安装在浮床主体上盖的表面，并且将安装基板的中心位置对准浮床主体上盖的中心位置，用螺钉固定；第二步风能装置的组合安装，将发电机与塔管相连接，再将尾舵连杆与尾舵相连接，将尾舵连杆对准尾舵上的安装孔中，上紧连接螺栓和螺母，并且拧紧固定，然后将尾舵连杆的另一端与发电机相连接，当尾舵连杆与发电机连接时，尾舵连杆的另一端连接有尾舵，尾舵上有圆孔的部位朝下，接下来将风叶安装在风叶安装盘上，最后将整流罩安装好，并将整流罩上的固定螺丝拧紧固定；第三步风能装置与安装基板的连接固定，将塔管安装在安装基板的中心位置，再根据风能控制器的高度将固定支撑杆对称安装在塔管上选定的位置；第四步风能控制器的安装，将风能控制器安装在安装基板上，且位于塔管的一侧，再将风能控制器底部的螺钉拧紧固定，用天平测量风能控制器的重量，再根据所测量的重量值选择与其相等的配重块，安装在塔管的另一侧；

(4)太阳能装置的安装：第一步确定太阳能装置的安装位置，将两个太阳能装置分别安装在风能装置的两侧，根据塔管的位置和太阳能电池板的尺寸，确定两个太阳能装置的安装位置；第二步太阳能装置的组合安装，首先根据太阳能电池板的尺寸，确定两个太阳能追踪器的安装位置，将太阳能追踪器安装在太阳能电池板上，再确定太阳能电池板的中心位置，将太阳能连接杆与太阳能电池板相连接，且位于太阳能电池板的中心处；第三步太阳能

控制器和时间继电器的安装，根据太阳能电池板转动的角度和位置，确定太阳能控制器与时间继电器的安装位置，将太阳能控制器和时间继电器与浮床主体上盖相连接；

(5)曝气装置的安装：首先用丝杆将导流筒与浮床主体的底部相连接，并且导流筒的垂直对称中心线与浮床主体的垂直对称中心线位于同一直线上，然后根据导气管的直径选择相匹配的曝气盘，将选择好的曝气盘与导气管的底端连接，再将导气管的上端穿过导流筒和浮床主体的底部与空气泵相连接；

(6)浮床主体的布置：根据浮床主体的大小，选择放置浮床主体的水面位置，将安装好的浮床主体放置在选定的水面上；

(7)浮岛单元的连接：根据双曲面球状浮床主体的直径大小确定浮岛单元的连接个数，将浮岛单元之间通过生态绳相互连接，使得连接后的浮岛单元整体成圆形状，且均匀分布在浮床主体的四周，再将连接好的浮岛单元通过生态绳与浮床主体的顶部边缘相连接；

(8)浮岛单元植物的栽种：通过浮岛单元中心的植物孔的大小选择相匹配的种植植物种类，再将种植植物放置在浮岛单元的植物孔中；

(9)生物填料的安装：将生物填料通过生态绳与浮岛单元上的填料悬挂孔相连接，并且在生物填料上添加附着在其表面的特效功能菌，所述特效功能菌的种类为EM菌和磷处理菌。

2.根据权利要求1所述的一种多功能原位曝气水体净化设备的施工方法，其特征在于：所述曝气盘与所述导气管采用螺纹连接。

3.根据权利要求1所述的一种多功能原位曝气水体净化设备的施工方法，其特征在于：两个所述太阳能装置均匀分布在所述风能装置的两侧。

4.根据权利要求1所述的一种多功能原位曝气水体净化设备的施工方法，其特征在于：所述导流筒通过丝杆连接所述浮床主体的底部。

5.根据权利要求1所述的一种多功能原位曝气水体净化设备的施工方法，其特征在于：所述安装基板上设置有风能控制器和配重块，所述风能控制器位于所述塔管的右侧，所述配重块位于所述塔管的左侧。

一种多功能原位曝气水体净化设备及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多功能原位曝气水体净化设备及其施工方法。

背景技术

[0002] 水是人类的生命线，是构成所有生物体的必要成份，是人和其他生物繁衍生存的基本条件。水也是最重要的工农业生产资源，是生态环境中最活跃、最重要的因素，是构成生态循环的基础。而随着经济社会的快速发展，基本建设速度的加快，水环境污染问题越来越严重，水体污染既制约了社会经济的可持续发展，又严重威胁着人们的生命安全、生产安全和生态安全。所以，对受污染的江河湖库水体进行修复，已成为社会经济发展及生态环境建设的迫切需要。

[0003] 在以往的水体治理中，主要有化学法、物理修复法和生物处理法这三种处理方法。但是这三种方法都存在一定的缺点和不足。化学法处理需要投加大量的化学药剂，不仅成本高，而且容易引起二次污染；而物理修复法，在修复过程中营养物质的绝对量并没有减少，并不能从根本上解决问题；生物处理主要是向水体投加驯化菌种，虽然具有原位修复、处理效果好和见效快的优点，但是处理成本高，可持续性较差。

发明内容

[0004] 本发明目的在于针对现有技术所存在的不足而提供一种多功能原位曝气水体净化设备及其施工方法的技术方案，该设备原理简单，并且直接作用于受处理的水体上，水体净化效果较好，而且结构简单，安装方便，无需外界能源供给，通过太阳能与风能相结合为设备提高能源，运行造价低，实用性强且后期维护成本低，使用范围较广，具有可观的经济效益和社会效益，性价比高，提高了综合利用率。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一种多功能原位曝气水体净化设备，水体净化设备包括浮床、至少两个太阳能装置、风能装置和曝气装置，浮床包括浮床主体和浮岛单元，其特征在于：浮床主体内部设置有蓄电池和报警箱，报警箱位于蓄电池的上方，浮岛单元包括浮板，浮板的中心处设置有植物孔，浮板上均匀设置有透气孔、连接孔和填料悬挂孔，浮岛单元的下方设置有生物填料，生物填料通过生物绳与填料悬挂孔相连接，太阳能装置位于浮床主体的上部，太阳能装置包括太阳能电池板、太阳能连接杆和太阳能控制器，太阳能电池板通过太阳能连接杆与浮床主体相连接，太阳能电池板上设置有至少两个太阳能追踪器，太阳能控制器的一侧设置有时间继电器，风能装置位于浮床主体的顶面中心处，风能装置包括整流罩、风叶、发电机、尾舵和塔管，发电机与整流罩相连接，风能装置通过安装基板与浮床主体相连接，曝气装置包括空气泵、导气管、导流筒和曝气盘，空气泵位于浮床主体的内部，曝气盘通过导气管与空气泵相连接，导流筒的底部设置有过滤网；报警箱的设计，可以提高水体净化设备的工作效率和安全性能，当一段时间内，太阳能与风能不能够为蓄电池提供一定的电能来支持该水体净化设备工作时，报警箱报警，提醒工作人员蓄电池内的电能不足，以便工作人员及时

为蓄电池补充电能，使得水体净化设备的曝气工作得以连续，提高了水体的含氧量，使得水质更好，浮岛单元上植物孔的设计便于植物的栽种，通过植物根部吸收水体内的营养物质，拦截固体颗粒和沉降胶体物质，进一步提高了水体净化设备的工作质量和工作效率，连接孔的设计，便于浮岛单元之间的相互连接和浮岛单元与浮床主体之间的固定，使得整体的水体净化设备更加安全，提高了稳定性能，填料悬挂孔的设计，便于生物填料的固定，而且便于生物填料的安装和更换，使得安装操作更加的方便简单，太阳能装置的设计，通过太阳能电池板吸收太阳能，再将吸收的太阳能传递给蓄电池，为水体净化设备提供能源，降低了成本，节约了资源，通过太阳能追踪器的追踪效果，转动太阳能电池板，使得太阳能电池板随时保持正对太阳，让太阳光的光线垂直照射在太阳能电池板上，显著提高太阳能装置的发电效率，至少两个的设计，提高了太阳能追踪器的可靠性能，当其中一个太阳能追踪器出现问题时，另一个仍然可以发挥作用，延长了使用寿命，降低了成本，风能装置的设计，将风能转化为电能，为蓄电池提供能量，起到辅助作用，保证修复体系的正常用电，当连续阴雨天，太阳能不能够提供足够的电能时，风能可以继续为其提供足够的能源，提高了水体净化设备工作的连续性，使得能源得到了最大化的利用，降低了成本。

[0007] 进一步，曝气盘与导气管采用螺纹连接，螺纹连接使得曝气盘与导气管的连接更加的牢固，而且便于曝气盘的安装拆卸，有利于对其进行清洗更换，使得操作更加的简单方便。

[0008] 进一步，两个太阳能装置均匀分布在风能装置的两侧，两个太阳能装置的设计，可以为水体净化设备提供更多的电能，均匀分布在风能装置的两侧，使得重量均匀的分布在浮床主体上，提高了浮床主体的稳定性能和安全性能。

[0009] 进一步，导流筒通过丝杆连接浮床主体的底部，丝杆连接便于导流筒的安装拆卸，而且丝杆连接的牢固性能较好，丝杆的价格也便宜，节约了成本。

[0010] 进一步，安装基板上设置有风能控制器和配重块，风能控制器位于塔管的右侧，配重块位于塔管的左侧，风能控制器与配重块的位置设计，提高了水体净化设备的安全性能，防止浮床主体由于左右重量不平衡造成浮床主体的倾斜。

[0011] 如上述一种多功能原位曝气水体净化设备的施工方法，其特征在于包括如下施工步骤：

[0012] (1)浮床主体与浮岛单元的制作：首先选择HDPE材质作为浮岛单元和浮床主体的材料，然后根据所选植物的生长特点确定每块浮岛单元的尺寸及植物孔的大小，并进行裁剪制作，再用HDPE板制作双曲面球状的浮床主体，内部设置成空心结构，顶部用聚苯板制作一个与其尺寸相匹配的浮床主体上盖；

[0013] (2)蓄电池与空气泵的安装：打开浮床主体的上盖，用皮尺测量蓄电池与报警装置的高度，将测量后的高度相加，并根据所加的高度值确定浮床主体内部安装板的位置，再根据确定的位置，将事先准备好的木板裁剪成形状与尺寸相匹配的安装板，将裁剪好的安装板安装在浮床主体内部，再将蓄电池与空气泵安装在安装板上；

[0014] (3)风能装置的安装：第一步安装基板的固定，用皮尺和角度测量装置确定浮床主体上盖的中心位置和安装基板的中心位置，将安装基板安装在浮床主体上盖的表面，并且将安装基板的中心位置对准浮床主体上盖的中心位置，用螺钉固定；第二步风能装置的组合安装，将发电机与塔管相连接，再将尾舵连杆与尾舵相连接，将尾舵连杆对准尾舵上的安

装孔中，上紧连接螺栓和螺母，并且拧紧固定，然后将尾舵连杆的另一端与发电机相连接，接下来将风叶安装在风叶安装盘上，最后将整流罩安装好，并将整流罩上的固定螺丝拧紧固定；第三步风能装置与安装基板的连接固定，将塔管安装在安装基板的中心位置，再根据风能控制器的高度将固定支撑杆对称安装在塔管上选定的位置；第四步控制器的安装，将控制器安装在安装基板上，且位于塔管的一侧，再将控制器底部的螺钉拧紧固定，用天平测量控制器的重量，再根据所测量的重量值选择与其相等的配重块，安装在塔管的另一侧；

[0015] (4)太阳能装置的安装：第一步确定太阳能装置的安装位置，将两个太阳能装置分别安装在风能装置的两侧，根据塔管的位置和太阳能电池板的尺寸，确定两个太阳能装置的安装位置；第二步太阳能装置的组合安装，首先根据太阳能电池板的尺寸，确定两个太阳能追踪器的安装位置，将太阳能追踪器安装在太阳能电池板上，再确定太阳能电池板的中心位置，将太阳能连接杆与太阳能电池板相连接，且位于太阳电池板的中心处；第三步太阳能控制器和时间继电器的安装，根据太阳能电池板转动的角度和位置，确定太阳能控制器与时间继电器的安装位置，将太阳能控制器和时间继电器与浮床主体上盖相连接；

[0016] (5)曝气装置的安装：首先用丝杆将导流筒与浮床主体的底部相连接，并且导流筒的垂直对称中心线与浮床主体的垂直对称中心线位于同一直线上，然后根据导气管的直径选择相匹配的曝气盘，将选择好的曝气盘与导气管的底端连接，再将导气管的上端穿过导流筒和浮床主体的底部与空气泵相连接；

[0017] (6)浮床主体的布置：根据浮床主体的大小，选择放置浮床主体的水面位置，将安装好的浮床主体放置在选定的水面上；

[0018] (7)浮岛单元的连接：根据双曲面球状浮床主体的直径大小确定浮岛单元的连接个数，将浮岛单元之间通过生态绳相互连接，使得连接后的浮岛单元整体成圆形状，且均匀分布在浮床主体的四周，再将连接好的浮岛单元通过生态绳与浮床主体的底部相连接；

[0019] (8)生物填料的安装：将生物填料通过生态绳与浮岛单元上的填料悬挂孔相连接，并且在生物填料上添加附着在其表面的特效功能菌。

[0020] 进一步，在浮岛单元的连接与生物填料的安装之间还需要对浮岛单元植物进行安装，通过浮岛单元中心的植物孔的大小选择相匹配的种植植物种类，再将种植植物放置在浮岛单元的植物孔中。

[0021] 进一步，在步骤(2)中，在蓄电池的中心处安装报警箱，再通过连接导线将报警箱与蓄电池相连。

[0022] 进一步，在步骤(3)中，当尾舵连杆与发电机连接时，尾舵连杆另一端连接有尾舵，尾舵上有圆孔的部位朝下。

[0023] 进一步，在步骤(8)中，特效功能菌的种类为EM菌和磷处理菌。

[0024] 本发明由于采用了上述技术方案，具有以下有益效果：

[0025] 1、报警箱报警，提醒工作人员蓄电池内的电能不足，以便工作人员及时为蓄电池补充电能，使得水体净化设备的曝气工作得以连续进行，提高了水体的含氧量，使得水质更好；

[0026] 2、浮岛单元上植物孔的设计便于植物的栽种，通过植物根部吸收水体内的营养物质，拦截固体颗粒和沉降胶体物质，进一步提高了水体净化设备的工作质量和工作效率，连接孔的设计，便于浮岛单元之间的相互连接和浮岛单元与浮床主体之间的固定，使得整体

的水体净化设备更加安全，提高了稳定性能，填料悬挂孔的设计，便于生物填料的固定，而且便于生物填料的安装和更换，使得安装操作更加的方便简单；

[0027] 3、太阳能装置的设计，通过太阳能电池板吸收太阳能，再将吸收的太阳能传递给蓄电池，为水体净化设备提供能源，降低了成本，节约了资源，通过太阳能追踪器的追踪效果，转动太阳能电池板，使得太阳能电池板随时保持正对太阳，让太阳光的光线垂直照射在太阳能电池板上，显著提高太阳能装置的发电效率，至少两个的设计，提高了太阳能追踪器的可靠性能，当其中一个太阳能追踪器出现问题时，另一个仍然可以发挥作用，延长了使用寿命，降低了成本；

[0028] 4、风能装置的设计，将风能转化为电能，为蓄电池提供能量，起到辅助作用，保证修复体系的正常用电，当连续阴雨天，太阳能不能够提供足够的电能时，风能可以继续为其提供足够的能源，提高了水体净化设备工作的连续性，使得能源得到了最大化的利用，降低了成本。

[0029] 本施工方法所需的材料设备较少，施工时对周围环境的影响较小，不会产生建筑垃圾和施工噪声，且通过太阳能与风能的结合为蓄电池提供电能，无需燃料，没有任何污染，降低了运行成本，本施工方法改变了原本单一的曝气方式，通过直接曝气充氧促进好氧微生物代谢，加快水体有机污染物降解，并且曝气形成的环流，不仅加快水体液面更新速率，提高大气复氧效率，而且有利于净化后水体与污染水体的交换，扩大了水体净化面积，本施工方法突破了现有营养化水体处理技术屏障，为水体修复和日常维护提供了新型和有效的技术手段。

[0030] 本发明结构简单，实用性强，通过太阳能与风能的结合，为水体净化设备提供电能，不仅降低了能耗，节省了资源，减少了成本，而且利用太阳能与风能提供电能，没有任何污染，保护了生态环境，再通过改进单一的曝气方式，在直接曝气的基础上，搅动水流，不仅提高水体溶氧量，增强微生物代谢，而且加快了水体传质，实现高效的原位生物降解，使得污水净化效果更好。

附图说明

[0031] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0032] 图1为本发明一种多功能原位曝气水体净化设备的施工工艺图；

[0033] 图2为本发明一种多功能原位曝气水体净化设备的工作原理图；

[0034] 图3为本发明一种多功能原位曝气水体净化设备的结构示意图；

[0035] 图4为本发明中浮岛单元的结构示意图。

[0036] 图中：1-浮床主体；2-浮岛单元；3-蓄电池；4-报警箱；5-浮板；6-植物孔；7-透气孔；8-连接孔；9-填料悬挂孔；10-生物填料；11-生物绳；12-太阳能电池板；13-太阳能连接杆；14-太阳能控制器；15-太阳能追踪器；16-时间继电器；17-风能装置；18-整流罩；19-风叶；20-发电机；21-尾舵；22-塔管；23-安装基板；24-空气泵；25-导气管；26-导流筒；27-曝气盘；28-风能控制器；29-配重块；30-过滤网。

具体实施方式

[0037] 如图3至图4所示，为本发明一种多功能原为曝气水体净化设备，包括浮床、至少两

个太阳能装置、风能装置17和曝气装置，浮床包括浮床主体1和浮岛单元2，浮床主体1内部设置有蓄电池3和报警箱4，报警箱4位于蓄电池3的上方，报警箱4的设计，可以提高水体净化设备的工作效率和安全性能，当一段时间内，太阳能与风能不能够为蓄电池3提供一定的电能来支持该水体净化设备工作时，报警箱4报警，提醒工作人员蓄电池3内的电能不足，以便工作人员及时为蓄电池3补充电能，使得水体净化设备的曝气工作得以连续，提高了水体的含氧量，使得水质更好，浮岛单元2包括浮板5，浮板5的中心处设置有植物孔6，浮板5上均匀设置有透气孔7、连接孔8和填料悬挂孔9，浮岛单元2的下方设置有生物填料10，生物填料10通过生物绳11与填料悬挂孔9相连接，浮岛单元2上植物孔6的设计便于植物的栽种，通过植物根部吸收水体内的营养物质，拦截固体颗粒和沉降胶体物质，进一步提高了水体净化设备的工作质量和工作效率，连接孔8的设计，便于浮岛单元2之间的相互连接和浮岛单元2与浮床主体1之间的固定，使得整体的水体净化设备更加安全，提高了稳定性能，填料悬挂孔9的设计，便于生物填料10的固定，而且便于生物填料10的安装和更换，使得安装操作更加的方便简单，太阳能装置位于浮床主体1的上部，太阳能装置包括太阳能电池板12、太阳能连接杆13和太阳能控制器14，太阳能电池板12通过太阳能连接杆13与浮床主体1相连接，太阳能电池板12上设置有至少两个太阳能追踪器15，太阳能控制器14的一侧设置有时间继电器16，两个太阳能装置均匀分布在风能装置17的两侧，两个太阳能装置的设计，可以为水体净化设备提供更多的电能，均匀分布在风能装置17的两侧，使得重量均匀的分布在浮床主体1上，提高了浮床主体1的稳定性能和安全性能，太阳能装置的设计，通过太阳能电池板12吸收太阳能，再将吸收的太阳能传递给蓄电池3，为水体净化设备提供能源，降低了成本，节约了资源，通过太阳能追踪器15的追踪效果，转动太阳能电池板12，使得太阳能电池板12随时保持正对太阳，让太阳光的光线垂直照射在太阳能电池板12上，显著提高太阳能装置的发电效率，至少两个的设计，提高了太阳能追踪器15的可靠性能，当其中一个太阳能追踪器15出现问题时，另一个仍然可以发挥作用，延长了使用寿命，降低了成本，风能装置17位于浮床主体1的顶面中心处，风能装置17包括整流罩18、风叶19、发电机20、尾舵21和塔管22，发电机20与整流罩18相连接，风能装置17通过安装基板23与浮床主体1相连接，安装基板23上设置有风能控制器28和配重块29，风能控制器28位于塔管22的右侧，配重块29位于塔管22的左侧，风能控制器28与配重块29的位置设计，提高了水体净化设备的安全性能，防止浮床主体1由于左右重量不平横造成浮床主体1的倾斜，风能装置17的设计，将风能转化为电能，为蓄电池3提供能量，起到辅助作用，保证修复体系的正常用电，当连续阴雨天，太阳能不能够提供足够的电能时，风能可以继续为其提供足够的能源，提高了水体净化设备工作的连续性，使得能源得到了最大化的利用，降低了成本，曝气装置包括空气泵24、导气管25、导流筒26和曝气盘27，空气泵24位于浮床主体1的内部，曝气盘27通过导气管25与空气泵24相连接，导流筒26的底部设置有过滤网30，曝气盘27与导气管25采用螺纹连接，螺纹连接使得曝气盘27与导气管25的连接更加的牢固，而且便于曝气盘27的安装拆卸，有利于对其进行清洗更换，使得操作更加的简单方便，导流筒26通过丝杆连接浮床主体1的底部，丝杆连接便于导流筒26的安装拆卸，而且丝杆连接的牢固性能较好，丝杆的价格也便宜，节约了成本。

[0038] 一种多功能原位曝气水体净化设备的工作原理，如图2所示：在浮岛单元底部投加填料，加大微生物附着面积，便于微生物富集成膜，同时添加可富集在填料表面的特效功能

菌，加强多种菌种协同作用，高效降解氮、磷等营养物质，构建植物与微生物的复合体系，改善微生物生长环境，一方面人工曝气提高水体溶氧量，增强微生物代谢，另一方面利用人工造流，加快水体传质，从而实现高效的原位生物降解，太阳能通过太阳能电池板将太阳能转化为电能传递给蓄电池，同时风能通过风叶带动发电机将风能转化为电能传递给蓄电池，使得蓄电池有足够的电能来带动曝气盘工作，利用曝气盘直接曝气制造环流，并且在直接曝气的基础上，搅动水流，提高水体液面更新速率和充氧效率，使得水体环境更加适合特效功能菌体的生长繁衍，进一步提高水体净化效率。

[0039] 本发明的施工机具如表1所示：

[0040]

序号	设备名称	型号规格	数量	额定功率（KW）	生产能力	用于施工部位
1	自卸汽车	20T	20	动力自备	20T	材料运输
2	充气皮艇	intex68347	10	动力自备		水上施工、维护

[0041] 表1施工机具

[0042] 本发明的主要材料如表2所示：

[0043]

生物填料	组合填料，立体弹性填料，多孔悬浮球填料，活性生物填料
特效功能菌	EM 菌、磷处理菌
浮床单元	采用 HDPE 材质；Φ225mm，每平方米克负载为 12kg
主浮床	Φ800mm
浮岛植物	美人蕉、牛筋草、芦苇、荻、水稻等

[0044]

空气泵	35W 直流空气泵
曝气盘	防堵塞刚玉曝气盘；Φ175mm
悬浮载体	PVC 硬质管、发泡聚苯乙烯加不锈钢、特殊发泡聚苯乙烯加纤维强化塑料、用于景观的钢化玻璃等
太阳能电池板	100w 高效单晶硅太阳能电池
控制器	12V/24V 自动控制器
时间控制开关	普通时间控制开关
蓄电池以及配套支架	12V/50AH
导线	普通导线
丝杆	普通丝杆
导气管	普通导气管
导流筒	普通导气筒

[0045] 表2主要材料

[0046] 如上述一种多功能原位曝气水体净化设备的施工方法(如图1所示),包括如下施工步骤：

[0047] (1)浮床主体与浮岛单元的制作:首先选择HDPE材质作为浮岛单元和浮床主体的材料,然后根据所选植物的生长特点确定每块浮岛单元的尺寸及植物孔的大小,并进行裁剪制作,再用HDPE板制作双曲面球状的浮床主体,内部设置成空心结构,顶部用聚苯板制作一个与其尺寸相匹配的浮床主体上盖；

[0048] (2)蓄电池与空气泵的安装:打开浮床主体的上盖,用皮尺测量蓄电池与报警装置的高度,将测量后的高度相加,并根据所加的高度值确定浮床主体内部安装板的位置,再根据确定的位置,将事先准备好的木板裁剪成形状与尺寸相匹配的安装板,将裁剪好的安装板安装在浮床主体内部,再将蓄电池与空气泵安装在安装板上,在蓄电池的中心处安装报警箱,再通过连接导线将报警箱与蓄电池相连,报警箱可以在蓄电池电能持续不足时报警提醒工作人员,将蓄电池人为充满电,以便保持水体净化设备工作的连续性；

[0049] (3)风能装置的安装:第一步安装基板的固定,用皮尺和角度测量装置确定浮床主体上盖的中心位置和安装基板的中心位置,将安装基板安装在浮床主体上盖的表面,并且将安装基板的中心位置对准浮床主体上盖的中心位置,用螺钉固定;第二步风能装置的组

合安装，将发电机与塔管相连接，再将尾舵连杆与尾舵相连接，将尾舵连杆对准尾舵上的安装孔中，上紧连接螺栓和螺母，并且拧紧固定，然后将尾舵连杆的另一端与发电机相连接，当尾舵连杆与发电机连接时，尾舵连杆的另一端连接有尾舵，尾舵上有圆孔的部位朝下，接下来将风叶安装在风叶安装盘上，最后将整流罩安装好，并将整流罩上的固定螺丝拧紧固定；第三步风能装置与安装基板的连接固定，将塔管安装在安装基板的中心位置，再根据风能控制器的高度将固定支撑杆对称安装在塔管上选定的位置；第四步控制器的安装，将控制器安装在安装基板上，且位于塔管的一侧，再将控制器底部的螺钉拧紧固定，用天平测量控制器的重量，再根据所测量的重量值选择与其相等的配重块，安装在塔管的另一侧，通过风力带动风叶的转动，再将风能转化为电能，为蓄电池提供能量，尾舵在风力的作用下使发电机偏航，保证风叶始终正对风向，从而最大限度地利用了风能，当连续阴雨天，太阳能电池板不能够为蓄电池提供足够的电能时，风能装置可以起到辅助作用，通过风能控制器继续为蓄电池提供能量，使得水体净化设备可以持续工作不间断，提高了水体净化的效果；

[0050] (4)太阳能装置的安装：第一步确定太阳能装置的安装位置，将两个太阳能装置分别安装在风能装置的两侧，根据塔管的位置和太阳能电池板的尺寸，确定两个太阳能装置的安装位置；第二步太阳能装置的组合安装，首先根据太阳能电池板的尺寸，确定两个太阳能追踪器的安装位置，将太阳能追踪器安装在太阳能电池板上，再确定太阳能电池板的中心位置，将太阳能连接杆与太阳能电池板相连接，且位于太阳电池板的中心处；第三步太阳能控制器和时间继电器的安装，根据太阳能电池板转动的角度和位置，确定太阳能控制器与时间继电器的安装位置，将太阳能控制器和时间继电器与浮床主体上盖相连接，利用光伏发电技术直接将太阳能转换为电能，无需燃料，没有任何污染，并且，大部分的富营养化水体表面水域开阔，阳光照射条件良好，通过浮床将太阳能发电系统利用于设备当中，无需外界能源输入，在能源自给的同时实现水体修复的目标，节能降耗，消除污染，当在光照充足的白天，太阳能电池板通过太阳能控制器向蓄电池供电，夜间蓄电池放电带动空气泵工作，利用时间继电器控制空气泵的工作状态，阴雨天气太阳能控制器直接控制蓄电池放电，保证蓄电池提供空气泵18h工作能力；

[0051] (5)曝气装置的安装：首先用丝杆将导流筒与浮床主体的底部相连接，并且导流筒的垂直对称中心线与浮床主体的垂直对称中心线位于同一直线上，然后根据导气管的直径选择相匹配的曝气盘，将选择好的曝气盘与导气管的底端连接，再将导气管的上端穿过导流筒和浮床主体的底部与空气泵相连接，最后测量导流筒底端直径，根据测量大小选择与直径相匹配的过滤网，在通过螺钉将过滤网安装在导流筒的底端，空气泵压缩的空气通过导气管进入曝气盘，再以微小气泡的形式释放到深层水体中，并与其混合，增加水体溶氧，水气混合后的液体因密度减小而在导流筒内垂直上升到达浅层水体，同时，深层水体因导流筒内的压力较小而被不断吸入到导流筒内，形成一个以压力差为动力的循环流，实现水体最大效率供氧，使得水体净化效果更好，改变了现有的单一曝气供氧方式；

[0052] (6)浮床主体的布置：根据浮床主体的大小，选择放置浮床主体的水面位置，将安装好的浮床主体放置在选定的水面上；

[0053] (7)浮岛单元的连接：根据双曲面球状浮床主体的直径大小确定浮岛单元的连接个数，将浮岛单元之间通过生态绳相互连接，使得连接后的浮岛单元整体成圆形状，且均匀分布在浮床主体的四周，再将连接好的浮岛单元通过生态绳与浮床主体的底部相连接；

[0054] (8)浮岛单元植物的栽种:通过浮岛单元中心的植物孔的大小选择相匹配的种植植物种类,再将种植植物放置在浮岛单元的植物孔中,通过植物的根系吸收水中的富营养化物质,例如磷、氨氮和有机物等,使得水体的营养得到转移,减轻水体由于封闭或自循环不足带来的水体腥臭、富营养化的现象;

[0055] (9)生物填料的安装:将生物填料通过生态绳与浮岛单元上的填料悬挂孔相连接,并且在生物填料上添加附着在其表面的特效功能菌,特效功能菌的种类为EM菌和磷处理菌,投加生物填料,加大了微生物附着面积,便于微生物富集成膜,添加富集在填料表面的特效功能菌,加强多种菌种协同作用,高效降解氮、磷等营养物质。

[0056] 以上仅为本发明的具体实施例,但本发明的技术特征并不局限于此。任何以本发明为基础,为实现基本相同的技术效果,所作出地简单变化、等同替换或者修饰等,皆涵盖于本发明的保护范围之中。

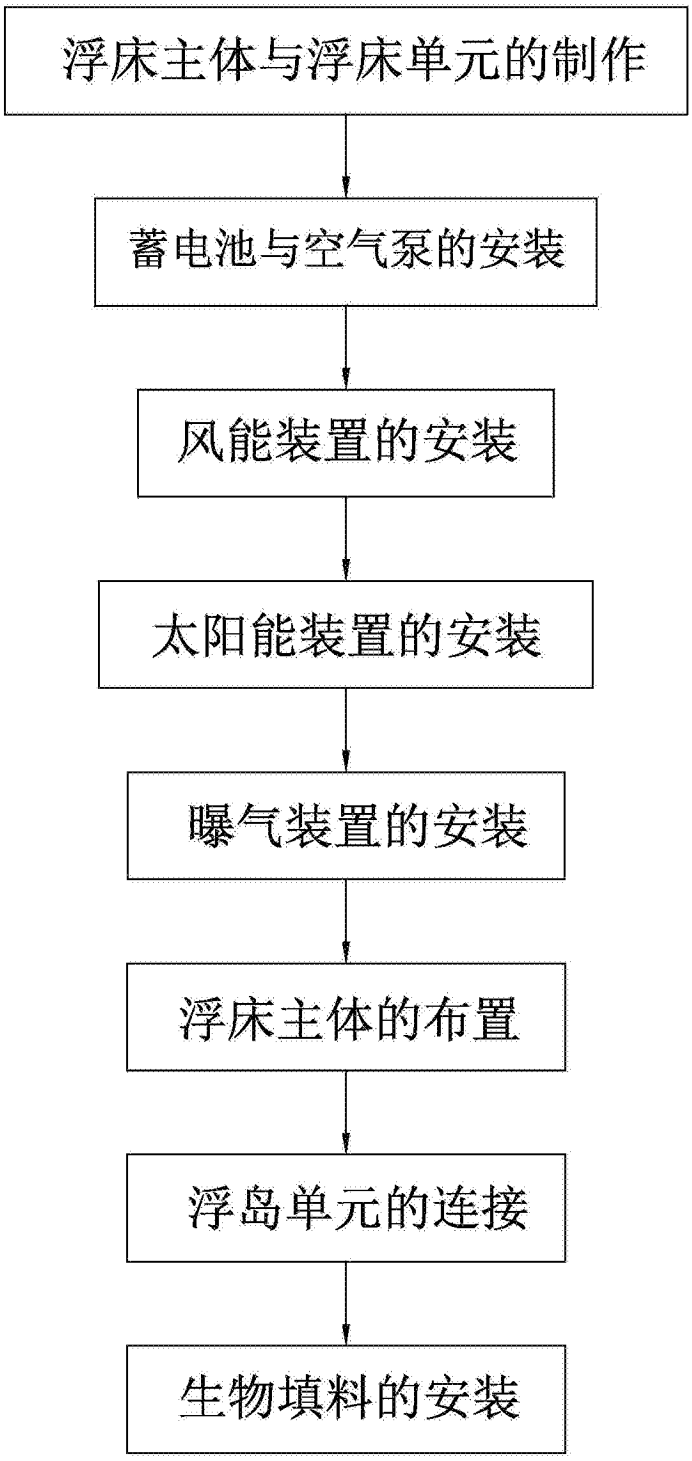

浮床主体与浮床单元的制作
蓄电池与空气泵的安装
风能装置的安装
太阳能装置的安装
曝气装置的安装
浮床主体的布置
浮岛单元的连接
生物填料的安装

图1

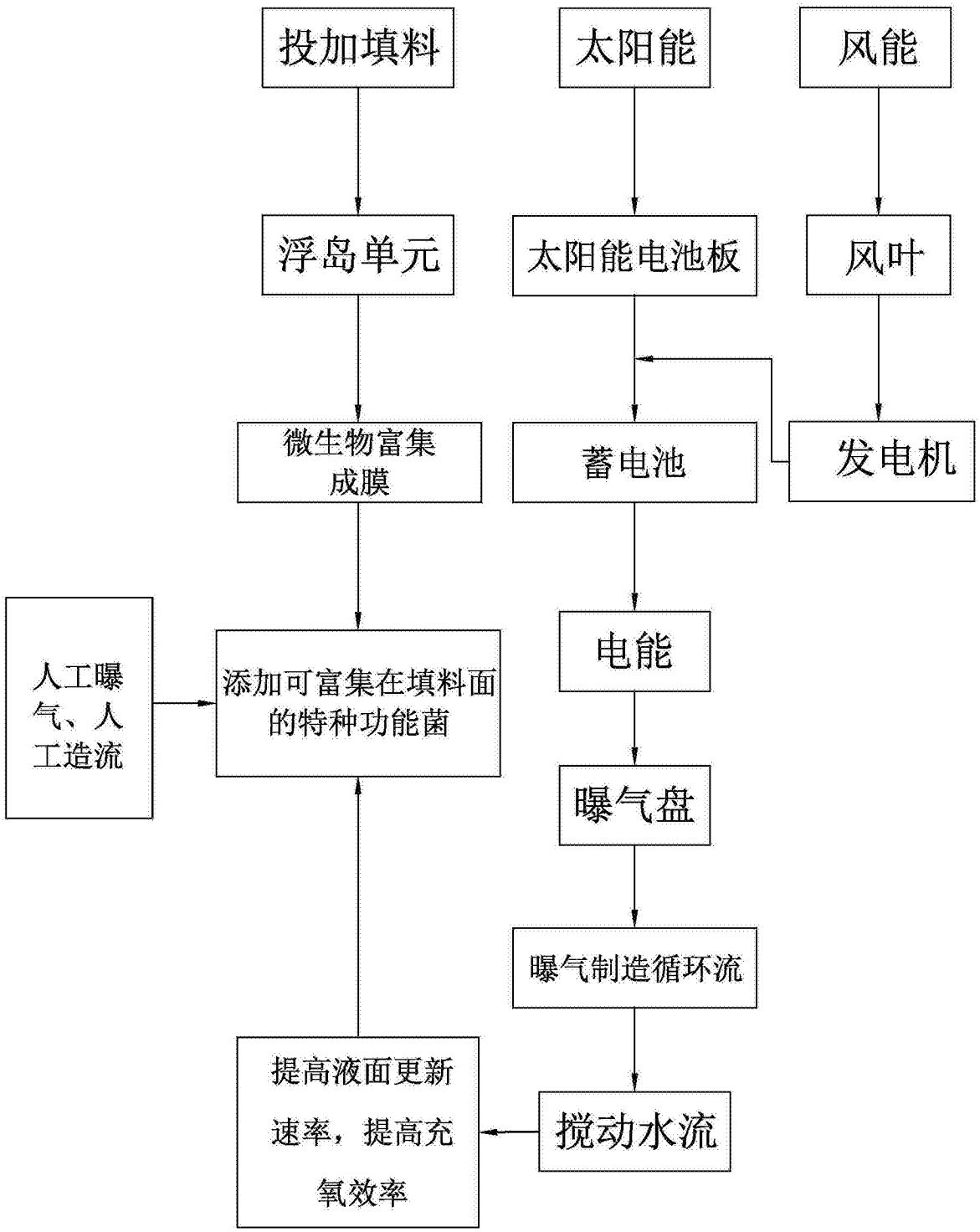

投加填料
太阳能
风能
浮岛单元
太阳能电池板
风叶
微生物富集成膜
蓄电池
发电机
人工曝气、人工造流
添加可富集在填料面的特种功能菌
电能
曝气盘
曝气制造循环流
提高液面更新速率，提高充氧效率
搅动水流

图2

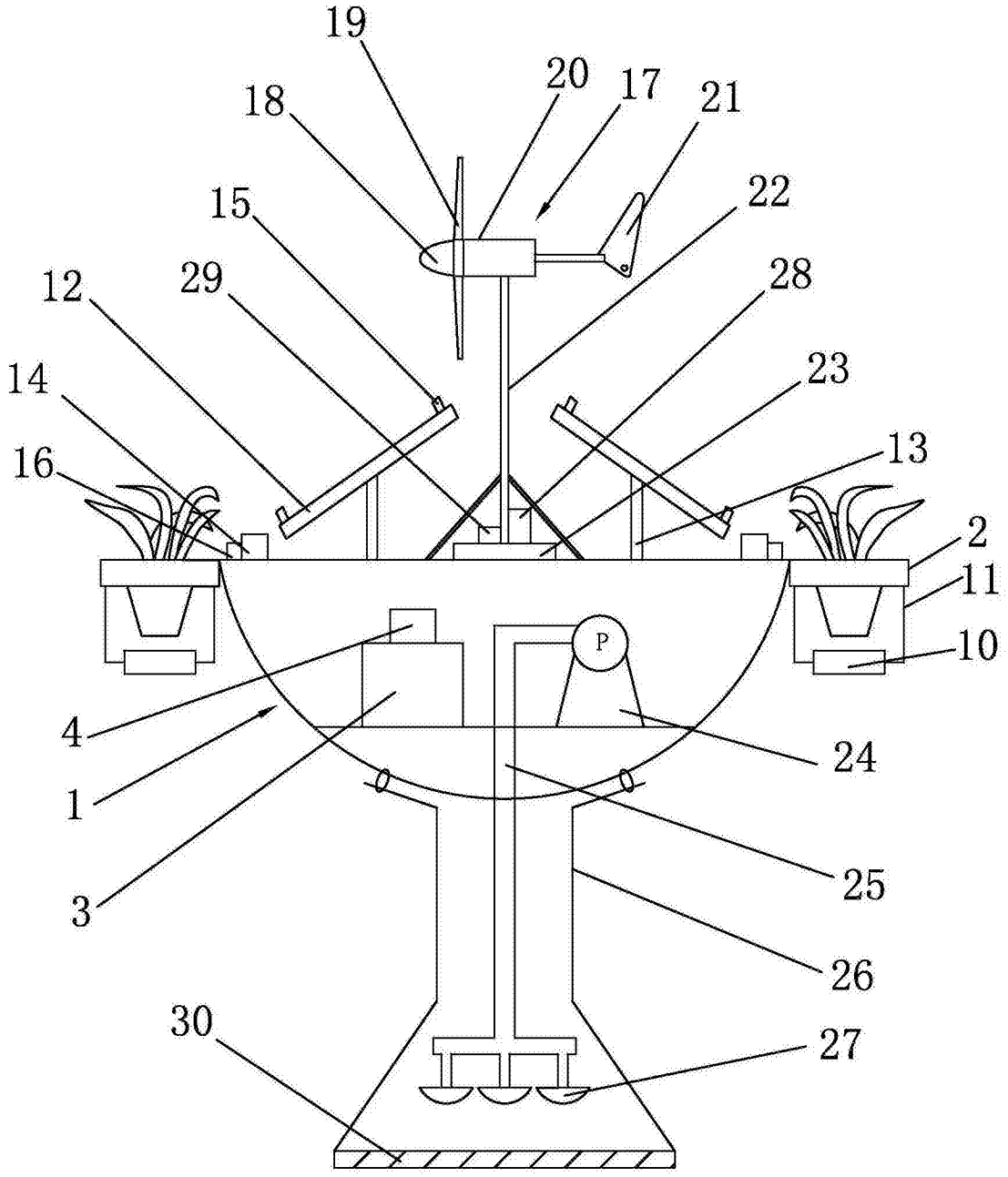


图3

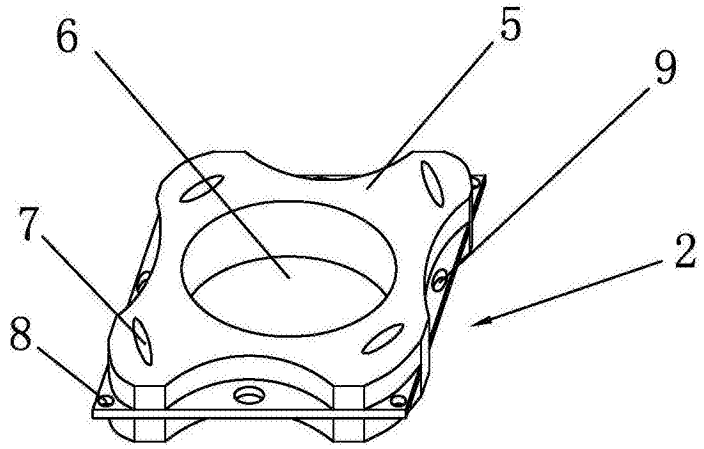


图4