(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115636548 B
(45)授权公告日 2023.05.12

(21)申请号 202211407223.0
(22)申请日 2022.11.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115636548 A
(43)申请公布日 2023.01.24
(73)专利权人 浙江大学
地址 310012 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号
(72)发明人 王奎
(74)专利代理机构 北京国翰知识产权代理事务所(普通合伙) 11696
专利代理师 肖志远
(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 3/32(2006.01)
C02F 1/30(2006.01)
C02F 1/52(2006.01)
(56)对比文件
CN 211999164 U,2020.11.24
CN 101575567 A,2009.11.11
CN 108773933 A,2018.11.09
WO 2021/036459 A1,2021.03.04
审查员 杨晓

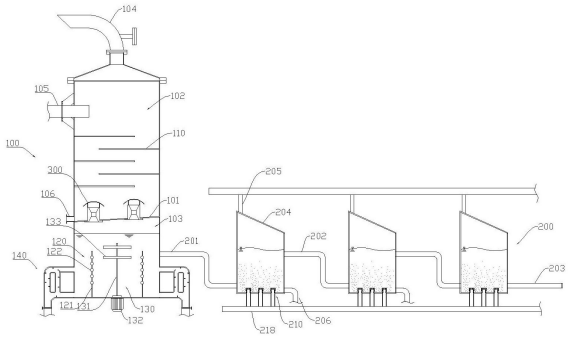
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置

(57)摘要

本发明公开了一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,涉及废水处理技术领域,包括第一基体和第二基体,其特征在于,第一基体内稳流区设有多个平行交错设置的折流板体,絮凝区底部设有第一曝气组件;第一隔板上阵列设有多个排水组件,排水基体中间设第三管道且其中间部分为直面管道,其两端部分为倾斜面管道且通过弧面进行连接直面管道;第三管道沿壁面设有多个倾斜导流台,直面管道内环绕布设多个排气口。本发明的目的在于提供一种碳中和效率高、杂质沉淀快、光线利用率高的富营养污水碳中和自动调节收集处理装置。



CN 115636548 B

1.一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,包括,

第一基体(100),所述第一基体(100)中空设置,内倾斜设有第一隔板(101),所述第一隔板(101)将第一基体(100)内上下分隔为稳流区(102)和絮凝区(103),所述稳流区(102)顶端设有第一通气管道(104),所述稳流区(102)顶端侧部设有第一进水口(105),所述第一进水口(105)下方设有多个平行设置的折流板体(110),所述折流板体(110)交错设置,所述絮凝区(103)底部设有第一曝气组件(120);

其特征在于,所述第一隔板(101)低位一侧设有第一排污管(106),所述第一隔板(101)上阵列设多个竖直设置的排水组件(300),所述排水组件(300)包括柱状的排水基体(310),所述排水基体(310)顶部设有导流罩(311),所述排水基体(310)中间设置有第三管道,所述第三管道中间部分为直面管道(320),所述第三管道两端部分为倾斜面管道(321),所述倾斜面管道(321)与直面管道(320)之间通过弧面(322)进行连接;

所述第三管道沿壁面设置有多个导流台(312),所述导流台(312)沿第三管道轴向倾斜布设,所述直面管道(320)内环绕布设有多个排气口(313),所述排气口(313)连通两所述弧面(322),所述排气口(313)与导流台(312)倾斜方向相反;

所述导流罩(311)下沿高于排水基体(310)上端部。

2.根据权利要求1所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,至少一个第二基体(200)设于所述第一基体(100)一侧,所述絮凝区(103)与第一个第二基体(200)通过第一管道(201)连通,相邻所述第二基体(200)通过第二管道(202)连通,所述第二基体(200)中空设置,所述第二基体(200)底部阵列设有第二曝气组件(210),最后一个所述第二基体(200)一侧设有排水管道(203);

所述第二基体(200)包括顶部倾斜设置的透明盖板(204),所述透明盖板(204)高位一侧设有第二通气管道(205),所述第二基体(200)底部设有排料管道(206)。

3.根据权利要求2所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,所述折流板体(110)上阵列交错设有凸孔体(111)和凹孔体(112)。

4.根据权利要求3所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,所述絮凝区(103)内设有排污组件(130),所述排污组件(130)包括连接轴(131),所述连接轴(131)贯穿絮凝区(103)底部并连接驱动电机(132),所述连接轴(131)上端部设置有不少于一个的涡轮(133)。

5.根据权利要求4所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,所述絮凝区(103)环绕设置有多个收集管道(140),所述收集管道(140)包括上下平行设置的出水管道(141)和进水管道(142),所述进水管道(142)与出水管道(141)一端连通絮凝区(103),所述进水管道(142)与出水管道(141)另一端设有第一连接管道(143)连接,所述进水管道(142)与出水管道(141)中部设有第二连接管道(144)连接;

所述进水管道(142)连接絮凝区(103)底侧,所述进水管远离絮凝区(103)一侧底部设有第二排污管(145)。

6.根据权利要求5所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,所述第一曝气组件(120)包括多个竖直设置的曝气管(121),所述曝气管(121)环绕连接轴(131)设置,所述曝气管(121)上间隔设置有多个曝气球(122)。

7.根据权利要求6所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,

所述第一连接管道(143)与第二连接管道(144)内设置有多个阻隔板(146),多个所述阻隔板(146)交错设置;

所述第二连接管道(144)与出水管道(141)连接处远离第一连接管道(143)一侧设有导流板(147),所述导流板(147)向第一连接管道(143)倾斜延伸至出水管道(141)轴线处。

8.根据权利要求7所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,所述第二曝气组件(210)包括曝气基底(211),所述曝气基底(211)顶部螺纹连接有曝气头(212),所述曝气头(212)包括曝气基体(213),所述曝气基体(213)顶部设有曝气罩(214);

所述曝气基体(213)顶部设有连接杆体与曝气罩(214)连接,所述曝气罩(214)包括罩体(215),所述罩体(215)环绕设置有边帘(216),所述边帘(216)设有矩形齿(217);

多个所述曝气基体(213)底部连接有进气管道(218),所述边帘(216)下端部低于曝气基体(213)顶端。

9.根据权利要求8所述的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,其特征在于,所述第二基体(200)内壁上布设有鱼鳞体(220),所述鱼鳞体(220)倾斜布设,所述鱼鳞体(220)远离第二基体(200)壁面一侧设有反光材料。

一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域，特别涉及一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置。

背景技术

[0002] 本部分的描述仅提供与本申请公开相关的背景信息，而不构成现有技术。

[0003] 21世纪以来，全球气候变暖问题日趋严重，亟需控制碳排放水平。污水处理行业的碳排放量占总碳排放量的1%~2%，因此污水处理过程中产生的碳排放量不容忽视。虽然污水处理过程中实现了水资源的可持续，但也存在将污染从水中转移至大气中的嫌疑。

[0004] 现有技术如CN 114590950 B，此发明公开了一种基于碳中和的废水处理装置。其包括设有处理腔的处理箱，处理腔中旋转设置有搅拌吸附器。此发明通过搅拌吸附器旋转，利用搅拌吸附器侧端的磁铁片吸附废水中的金属杂质，再通过弓形轴旋转反复拉动或推动滑动块与刮片左右滑动，使刮片将磁铁片表面的金属杂质刮动到非磁性的落料片上堆积，达到利用非磁性的落料片脱落金属杂质，使金属杂质落入到收集框中的目的。有利于形成对金属杂质的吸附与收集，大大提高磁铁片的利用率，无需频繁停机清理磁铁片上吸附的金属杂质，降低成本的浪费，保证废水的处理效率，推进碳达峰碳中和愿景。

[0005] 应该注意，上面对技术背景的介绍只是为了方便对本申请的技术方案进行清楚、完整的说明，并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本申请的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种碳中和效率高、杂质沉淀快、光线利用率高的一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置。

[0007] 本发明为实现上述目的所采取的技术方案为：

[0008] 一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置，包括，

[0009] 第一基体，第一基体中空设置，内倾斜设有第一隔板，第一隔板将第一基体内上下分隔为稳流区和絮凝区，稳流区顶端设有第一通气管道，稳流区顶端侧部设有第一进水口，第一进水口下方设有多个平行设置的折流板体，折流板体交错设置，絮凝区底部设有第一曝气组件；

[0010] 第一隔板低位一侧设有第一排污管，第一隔板上阵列设有多个竖直设置的排水组件，排水组件包括柱状的排水基体，排水基体顶部设有导流罩，排水基体中间设置有第三管道，第三管道中间部分为直面管道，第三管道两端部分为倾斜面管道，倾斜面管道与直面管道之间通过弧面进行连接；

[0011] 第三管道沿壁面设置有多个导流台，导流台沿管道轴向倾斜布设，直面管道内环绕布设有多个排气口，排气口连通两弧面，排气口与导流台倾斜方向相反；

[0012] 导流罩下沿高于排水基体上端部。

[0013] 在稳流区顶端侧部设有第一进水口，通过第一进水口将富营养污水排入，在第一进水口下方设置有多个平行设置的折流板体，并且折流板体交错设置，使得富营养污水会沿折流板体顺流而下，在经过折流板体时会将部分大块杂质沉积于折流板体上，并且经过多个折流板体后水体的流速会更加平稳，有利于水体中的大块杂质向下沉淀；此外，大块杂质在水流的冲击下会缓慢的前行，直至掉落入到稳流区下方。在稳流区底部设有多个竖直设置的排水组件，排水基体顶部设有导流罩，当水体从折流板体落下时，通过导流罩的设置可以防止上方水体直接进入到排水基体内，还能防止大块杂质或沉积物进入到下方絮凝区，通过分工化提高整体装置的效率。从折流板体上落下的水体不会马上通过排水组件进入到絮凝区，当稳流区内水体与排水基体上端部持平后会通过排水组件内的第三管道流入到絮凝区内，通过竖直设置的排水组件可以延缓水体进入到絮凝区的时间，同时可以在稳流区内将水体内的大块杂质和沉积物进行部分沉淀和收集，由于第一隔板倾斜设置且第一隔板低位一侧设有第一排污管，杂质会在重力作用下以及水流的作用下从第一排污管流出；第三管道中间部分为直面管道，两端部分为倾斜面管道，倾斜面管道与直面管道通过弧面连接，当水流从第三管道流出时，通过对第三管道的设计，水体会沿第三管道壁面向下流动，远离导流罩的倾斜面管道会形成一个扩张口，水流会在此被引导向四周扩散并扩大喷洒面积，使得水体在进入到絮凝区时保证更加均匀；另外，通过倾斜面管道的设计可以提高水体在第三管道内的流动速度，并且中部设置有的直面管道以保证在水流量不大时，可以保证气流从中间的的流通，进而使得水体流动速度得到保证，进而提高整体装置的效率。在第三管道沿壁面设置有多个导流台，导流台沿管道轴向倾斜布设，通过导流台引导水流形成涡流，从而提高稳流区到絮凝区的流量，提高整体装置的效率；当稳流区水流量过大时，直面管道内环绕布设有多个排气口，且排气口连通两弧面，气体会通过排气口从絮凝区进入到稳流区，进而保证水体通过排水组件的流速稳定。导流罩下沿高于排水基体上端部，使得水体高于导流罩后，从而控制水体下落的最大流量；此外，还可以通过控制导流罩与排水基体上端部的距离，防止过大的絮凝物进入到排水基体中。

[0014] 絮凝区底部设置有第一曝气组件，通过第一曝气组件释放有絮凝作用的气体促使絮凝区内的水体杂质絮凝沉淀。第一曝气组件所产生的部分微小气泡可以对部分絮凝物进行沾附，进而形成较大的絮凝团体，向下沉入到絮凝区底部；第一曝气组件通过曝气可以产生较大的气泡，气泡在向上运动的过程中，会对水进行扰动，不仅会对促进水体中的杂质形成絮凝物，还可以想成向上的推力，使得絮凝物在水体中有一个向上的力，进而与周围的絮凝物结合，提高形成絮凝团的效率。

[0015] 当稳流区水流量过大时，絮凝区的第一曝气组件所释放的有絮凝作用的气体可以通过排气口向上移动，在第三管道内气体与水体进行结合，会产生部分微小的絮凝物，絮凝物会通过第三管道进入到絮凝区。通过排气口的气体与水体进行结合，可以提高整体装置的絮凝效率和效果。同时进入到稳流区的气体会有部分与水体进行结合，形成较小的絮凝物，通过对排水组件的设计，导流台引导水体形成涡流可以提高水体的能量，较小的絮凝物可以通过排水组件直接下落到絮凝区，较大的絮凝物会被涡流产生的压力以及水体的冲击撕裂或压碎，进而有利于稳流区到絮凝区的水体的流量的稳定性。

[0016] 根据本发明一实施例所示，第二基体，至少一个第二基体设于第一基体一侧，絮凝区与第一个第二基体通过第一管道连通，相邻第二基体通过第二管道连通，第二基体中空

设置,第二基体底部阵列设有第二曝气组件,最后一个第二基体一侧设有排水管道;

[0017] 第二基体包括顶部倾斜设置的透明盖板,透明盖板高位一侧设有第二通气管道,第二基体底部设有排料管道。

[0018] 第二基体内设置有集成气体传感器与集成水质传感器。

[0019] 第一基体连接有至少一个第二基体,若有多个第二基体,各相邻第二基体通过第二管道相连接。第二基体内设置有多种藻类,藻类具有较高的去除有机污染物、N、P 营养元素和金属离子,并且可以有效的对水体中的二氧化碳进行吸收。在第二基体底部阵列设有第二曝气组件,第二曝气组件会将二氧化碳箱第二基体内输送,第二基体内的藻类可以将二氧化碳进行固定,进而达成碳中和的目的;此外,通过第二曝气组件有利于将水体混匀,提高藻类在第二基体内对水体的各种有机污染物、N、P营养元素、金属离子和二氧化碳的吸收。

[0020] 在第二基体顶部设有倾斜设置的透明盖板,有利于阳光进入到第二基体内,第二基体内藻类在对水体进行净化的过程中,会将第二曝气组件排出的二氧化碳转化在阳光的作用下转化为氧气,并且将能够高效去除废水中的有机物、N、P及重金属污染物,还可以获得高附加值微藻生物质。倾斜设置的透明盖板不仅有利于阳光射入,还可以对内部进行保温,氧气相较于空气和二氧化碳较轻,透明盖板高位一侧设置有第二通气管道,有利于第二通气管道时用于将氧气输送出去,还可以进而保证内部氧含量和压力的稳定。在第二基体底部设有排料管道,所述排料管道用于排出高密度藻类水体。

[0021] 并且第二基体内设置有集成气体传感器与集成水质传感器,通过集成气体传感器和集成水质传感器可以对第二通气管道、排料管道和第二曝气组件的流量进行控制,即当二氧化碳浓度不够或氧气过量,通过控制第二通气管道或第二曝气组件增加二氧化碳或排出氧气;若营养盐不够或藻类浓度过高,可以提高第一基体内水体的进水流量或者打开排料管道将排出部分藻类水体。

[0022] 更进一步的,第二基体内设置有温度传感器。通过温度传感器,可以对第二基体内的温度进行把握,同时对第二曝气组件所通入的二氧化碳进行温度控制,当第二曝气组件进行曝气过程中时,进而通过控制二氧化碳的温度进而可以对第二基体内部的温度进行控制,进而创造有利于藻类生活的环境,提高整体装置的效率。

[0023] 通过度第一基体的设计,使得水体进入到第一基体后会将中的大块杂质和污物在稳流区排出,并且通过絮凝区内的第一曝气组件产生有絮凝作用的气体,将落入到絮凝区的水体中的细小杂质絮凝并沉淀,与水体进行分离,使得水体在进入到第二基体前尽量无杂质与污物。有利于提高后续第二基体对水体的处理效率,还可以防止污物进入到第二基体后对第二基体产生污染和危害,保证第二基体内藻体的生活环境,以降低藻体的更换周期。多个第二基体串联设置,可以提高对水体的净化程度,同时还可以提高对二氧化碳的吸收量,进而实现碳中和的目的。

[0024] 根据本发明一实施例所示,折流板体上阵列交错设有凸孔体和凹孔体。

[0025] 凸孔体用于引导气流向上流动,凹孔体用于引导液体向下流动,通过在折流板体上阵列交错设置凸孔体与凹孔体,增加了水体和气体的通路,增加了水体和气体之间的接触面积,进而使得部分有絮凝作用的气体在向上运动的过程中会与水体进行接触并形成部分絮凝物,絮凝物会经过折流板体向下流动,进而可以对气体进行充分的利用;此外,形成

的絮凝物可以被大块污物或者杂质相粘连，进而当从折流板体上流下后沉入到第一隔板上，并由第一排污管排出，防止或减少絮凝物通过排水组件进入到絮凝区，从而提高对絮凝物和污物的处理效率。

[0026] 根据本发明一实施例所示，絮凝区内设有排污组件，排污组件包括连接轴，连接轴贯穿絮凝区底部并连接驱动电机，连接轴上端部设置有不少于一个的涡轮。

[0027] 根据本发明一实施例所示，絮凝区环绕设置有多个收集管道，收集管道包括上下平行设置的出水管道和进水管道，进水管道与出水管道一端连通絮凝区，进水管道与出水管道另一端设有第一连接管道连接，进水管道与出水管道中部设有第二连接管道连接；

[0028] 进水管道连接絮凝区底侧，进水管远离絮凝区一侧底部设有第二排污管。

[0029] 通过驱动电机驱动连接轴上的涡轮，使涡轮带动水流向下运动，并且在絮凝区周围环绕设置有多个收集管道，水体在涡轮的带动下会进入到收集管道的进水管道内，由于进水管道与出水管道平行设置，且进水管道与出水管道端部通过第一连接管连接，中部通过第二连接管连接，进入到进水管道的水体会有两条通路，使得水体在通过第一连接管和第二连接管时流速会降低，从而保证水体在第一连接管和第二连接管时会将部分絮凝物进行沉淀，提高沉淀效率。第一连接管和第二连接管落下的沉淀物会累积到进水管道外端部，通过第二排污管可以定时将沉淀物和絮凝物进行排出。此外，通过涡轮可以将絮凝区的水体上的浮沫进行收集，将其限制在中部位置，可以定时将浮沫进行收集或排出，提高水体质量。

[0030] 根据本发明一实施例所示，第一曝气组件包括多个竖直设置的曝气管，曝气管环绕连接轴设置，曝气管上间隔设置有多个曝气球。

[0031] 通过在涡轮周围设竖直置有多个曝气管，且曝气管间隔设置有多个曝气球，涡轮在驱动电机下可以将第一曝气组件的气体与絮凝区的水体进行充分结合，提高絮凝的效率；此外，竖直设置的曝气管可以防止絮凝物的附着，防止或减少絮凝物堵塞曝气球的孔体；另外，间隔设置多个曝气球可以使得在絮凝池内不同深度的水体均可以与气体混合，提高絮凝区内水体与气体之间混合的均匀性，提高曝气和絮凝效果。

[0032] 根据本发明一实施例所示，第一连接管道与第二连接管道内设置有多个阻隔板，多个阻隔板交错设置；

[0033] 第二连接管道与出水管道连接处远离第一连接管道一侧设有导流板，导流板向第一连接管道倾斜延伸至出水管道轴线处。

[0034] 通过在第一连接管道与第二连接管道内设置有多个阻隔板，且阻隔板交错设置，阻隔板可以进一步降低水体在第一连接管道和第二连接管道内的流通，有利于污物和絮凝物在第一管道和第二管道进行沉降；此外，第二连接管道与出水管道连接处远离第一连接管道一侧设有导流板，且导流板向第一连接管道倾斜延伸至出水管道轴线处，导流板会引导从第一连接管道流出到出水管道的水体有一个向第二连接管道流入的趋势，进一步减低第二连接管道内的流速从而提高絮凝物的沉淀效果；此外，还可以造成出水管道内的紊流，使得水体在收集管道内将絮凝物和污物进行沉淀。

[0035] 根据本发明一实施例所示，第二曝气组件包括曝气基底，曝气基底顶部螺纹连接有曝气头，曝气头包括曝气基体，曝气基体顶部设有曝气罩；

[0036] 曝气基体顶部设有连接杆体与曝气罩连接，曝气罩包括罩体，罩体环绕设置有边

帘,边帘设有矩形齿;

[0037] 多个曝气基体底部连接有进气管道,边帘下端部低于曝气基体顶端。

[0038] 曝气基底与曝气基体采用螺纹连接,有利于对曝气基体进行更换和维修;通过曝气基体顶部设有连接杆体与曝气罩连接,且罩体环绕设置有边帘,边帘设有矩形齿,通过边帘设有的矩形齿可以将从曝气基体内排出的二氧化碳气体进行分散,提高二氧化碳与第二基体内水体的接触面积,从而保证内部藻类的必要二氧化碳的浓度,进而提高对污水处理的效率;此外,边帘下端部低于曝气基体顶端,防止出气口被藻类覆盖导致无法出气,保证整体装置的运行的稳定性。通过第二曝气组件曝气产生的细小的气泡可以对内部的光线进行反射和折射,通过气泡折射的光可以在第二基体内部多次折射或反射,提高了光线的利用率,并且通过气泡的细碎程度对内部的温度进行调节,保证内部的温度适合藻类的生长;此外,光线利用率的提高可以保证内部光线无死角的照射,保证各个位置的藻类都可以得到光照;同时,曝气产生的较大气泡会向上浮动,并带动水流向上运动,进而带动不同水层的藻类进行混合,保证第二基体内水体充分的混合,有利于水体内二氧化碳浓度的均衡,保证藻类的生活环境;另外,第二曝气组件曝气可以对第二基体的内壁面产生冲击,进而防止藻类附着在第二基体的内壁面上,可以提高内壁面鱼鳞体的反光效果,进而提高内部对光线利用的效果。

[0039] 根据本发明一实施例所示,鱼鳞体倾斜布设,鱼鳞体远离第二基体壁面一侧设有反光材料。

[0040] 鱼鳞体可以折射或漫反射从第二基体顶部射入的光线,通过第二基体壁面布设有鱼鳞体,鱼鳞体可以保证使得光线在第二基体内折射较多的次数,进而使得在第二基体内的藻体可以充分的对阳光进行利用,有效提高光在微藻细胞液中的分布,缓解光衰减对微藻光自养生长的不利影响,此外,通过鱼鳞体还还有利于提高第二基体内部的温度。

[0041] 通过倾斜设置的鱼鳞体,可以对斜射入的光线的路径进行调整,使得光线可以更好的分布于整个第二基体内部,且阳光可以在第二基体内进行至少依次的折射,提高藻体对光线的利用率,并提高曝气组件产生的气泡对光线的利用率。

[0042] 更近一步的,不同鱼鳞体远离第二基体壁面一侧可设为不同角度,可以提高光线在水中的散射程度,提高第二基体内部光线的分散和分布,进一步提高藻体对光线的利用率。

附图说明

[0043] 图1为一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置整体示意图;

[0044] 图2为折流板体局部示意图;

[0045] 图3为排水组件示意图;

[0046] 图4为排水组件剖视示意图;

[0047] 图5为排水组件俯视截面示意图;

[0048] 图6为收集管道剖视示意图;

[0049] 图7为第二基体局部示意图;

[0050] 图8为曝气头立体示意图;

[0051] 图9为曝气头剖视示意图。

[0052] 附图标号:第一基体100,第一隔板101,稳流区102,絮凝区103,第一通气管道104,第一进水口105,第一排污管106,折流板体110,凸孔体111,凹孔体112,第一曝气组件120,曝气管121,曝气球122,排污组件130,连接轴131,驱动电机132,涡轮133,收集管道140,出水管道141,进水管道142,第一连接管道143,第二连接管道144,第二排污管145,阻隔板146,导流板147,第二基体200,第一管道201,第二管道202,排水管道203,透明盖板204,第二通气管道205,排料管道206,第二曝气组件210,曝气基底211,曝气头212,曝气基体213,曝气罩214,罩体215,边帘216,矩形齿217,鱼鳞体220,排水组件300,排水基体310,导流罩311,导流台312,排气口313,直面管道320,倾斜面管道321,弧面322。

具体实施方式

[0053] 以下结合具体实施方式和附图对本发明的技术方案作进一步详细描述:

[0054] 实施例1:

[0055] 如图1、3、4、5所示,一种富营养污水碳中和自动调节收集处理装置,包括,

[0056] 第一基体100,第一基体100中空设置,内倾斜设有第一隔板101,第一隔板101将第一基体100内上下分隔为稳流区102和絮凝区103,稳流区102顶端设有第一通气管道104,稳流区102顶端侧部设有第一进水口105,第一进水口105下方设有多个平行设置的折流板体110,折流板体110交错设置,絮凝区103底部设有第一曝气组件120;

[0057] 第一隔板101低位一侧设有第一排污管106,第一隔板101上阵列设有多个竖直设置的排水组件300,排水组件300包括柱状的排水基体310,排水基体310顶部设有导流罩311,排水基体310中间设置有第三管道,第三管道中间部分为直面管道320,第三管道两端部分为倾斜面管道321,倾斜面管道321与直面管道320之间通过弧面322进行连接;

[0058] 第三管道沿壁面设置有多个导流台312,导流台312沿管道轴向倾斜布设,直面管道320内环绕布设有多个排气口313,排气口313连通两弧面322,排气口313与导流台312倾斜方向相反;

[0059] 导流罩311下沿高于排水基体310上端部。

[0060] 在稳流区102顶端侧部设有第一进水口105,通过第一进水口105将富营养污水排入,在第一进水口105下方设置有多个平行设置的折流板体110,并且折流板体110交错设置,使得富营养污水会沿折流板体110顺流而下,在经过折流板体110时会将部分大块杂质沉积于折流板体110上,并且经过多个折流板体110后水体的流速会更加平稳,有利于水体中的大块杂质向下沉淀;此外,大块杂质在水流的冲击下会缓慢的前行,直至掉落入到稳流区102下方。在稳流区102底部设有多个竖直设置的排水组件300,排水基体310顶部设有导流罩311,当水体从折流板体110落下时,通过导流罩311的设置可以防止上方水体直接进入到排水基体310内,还能防止大块杂质或沉积物进入到下方絮凝区103,通过分工化提高整体装置的效率。从折流板体110上落下的水体不会马上通过排水组件300进入到絮凝区103,当稳流区102内水体与排水基体310上端部持平后会通过排水组件300内的第三管道流入到絮凝区103内,通过竖直设置的排水组件300可以延缓水体进入到絮凝区103的时间,同时可以在稳流区102内将水体内的大块杂质和沉积物进行部分沉淀和收集,由于第一隔板101倾斜设置且第一隔板101低位一侧设有第一排污管106,杂质会在重力作用下以及水流的作用下从第一排污管106流出;第三管道中间部分为直面管道320,两端部分为倾斜面管道321,

倾斜面管道321与直面管道320通过弧面322连接，当水流从第三管道流出时，通过对第三管道的设计，水体会沿第三管道壁面向下流动，远离导流罩311的倾斜面管道321会形成一个扩张口，水流会在此被引导向四周扩散并扩大喷洒面积，使得水体在进入到絮凝区103时保证更加均匀；另外，通过倾斜面管道321的设计可以提高水体在第三管道内的流动速度，并且中部设置有的直面管道320以保证在水流量不大时，可以保证气流从中间的的流通，进而使得水体流动速度得到保证，进而提高整体装置的效率。在第三管道沿壁面设置有多个导流台312，导流台312沿管道轴向倾斜布设，通过导流台312引导水流形成涡流，从而提高稳流区102到絮凝区103的流量，提高整体装置的效率；当稳流区102水流量过大时，直面管道320内环绕布设有多个排气口313，且排气口313连通两弧面322，气体会通过排气口313从絮凝区103进入到稳流区102，进而保证水体通过排水组件300的流速稳定。导流罩311下沿高于排水基体310上端部，使得水体高于导流罩311后，从而控制水体下落的最大流量；此外，还可以通过控制导流罩311与排水基体310上端部的距离，防止过大的絮凝物进入到排水基体310中。

[0061] 絮凝区103底部设置有第一曝气组件120，通过第一曝气组件120释放有絮凝作用的气体促使絮凝区103内的水体杂质絮凝沉淀。第一曝气组件120所产生的部分微小气泡可以对部分絮凝物进行沾附，进而形成较大的絮凝团体，向下沉入到絮凝区103底部；第一曝气组件120通过曝气可以产生较大的气泡，气泡在向上运动的过程中，会对水进行扰动，不仅会对促进水体中的杂质形成絮凝物，还可以想成向上的推力，使得絮凝物在水体中有一个向上的力，进而与周围的絮凝物结合，提高形成絮凝团的效率。

[0062] 当稳流区102水流量过大时，絮凝区103的第一曝气组件120所释放的有絮凝作用的气体可以通过排气口313向上移动，在第三管道内气体与水体进行结合，会产生部分微小的絮凝物，絮凝物会通过第三管道进入到絮凝区103。通过排气口313的气体与水体进行结合，可以提高整体装置的絮凝效率和效果。同时进入到稳流区102的气体会有部分与水体进行结合，形成较小的絮凝物，通过对排水组件300的设计，导流台312引导水体形成涡流可以提高水体的能量，较小的絮凝物可以通过排水组件300直接下落到絮凝区103，较大的絮凝物会被涡流产生的压力以及水体的冲击撕裂或压碎，进而有利于稳流区102到絮凝区103的水体的流量的稳定性。

[0063] 如图1、7所示，第二基体200，至少一个第二基体200设于第一基体100一侧，絮凝区103与第一个第二基体200通过第一管道201连通，相邻第二基体200通过第二管道202连通，第二基体200中空设置，第二基体200底部阵列设有第二曝气组件210，最后一个第二基体200一侧设有排水管道203；

[0064] 第二基体200包括顶部倾斜设置的透明盖板204，透明盖板204高位一侧设有第二通气管道205，第二基体200底部设有排料管道206。

[0065] 第二基体200内设置有集成气体传感器与集成水质传感器。

[0066] 第一基体100连接有至少一个第二基体200，若有多个第二基体200，各相邻第二基体200通过第二管道202相连接。第二基体200内设置有多种藻类，藻类具有较高的去除有机污染物、N、P 营养元素和金属离子，并且可以有效的对水体中的二氧化碳进行吸收。在第二基体200底部阵列设有第二曝气组件210，第二曝气组件210会将二氧化碳箱第二基体200内输送，第二基体200内的藻类可以将二氧化碳进行固定，进而达成碳中和的目的；此外，通过

第二曝气组件210有利于将水体混匀，提高藻类在第二基体200内对水体的各种有机污染物、N、P营养元素、金属离子和二氧化碳的吸收。

[0067] 在第二基体200顶部设有倾斜设置的透明盖板204，有利于阳光进入到第二基体200内，第二基体200内藻类在对水体进行净化的过程中，会将第二曝气组件210排出的二氧化碳转化在阳光的作用下转化为氧气，并且将能够高效去除废水中的有机物、N、P及重金属污染物，还可以获得高附加值微藻生物质。倾斜设置的透明盖板204不仅有利于阳光射入，还可以对内部进行保温，氧气相较于空气和二氧化碳较轻，透明盖板204高位一侧设置有第二通气管道205，有利于第二通气管道205时用于将氧气输送出去，还可以进而保证内部氧含量和压力的稳定。在第二基体200底部设有排料管道206，所述排料管道206用于排出高密度藻类水体。

[0068] 并且第二基体200内设置有集成气体传感器与集成水质传感器，通过集成气体传感器和集成水质传感器可以对第二通气管道205、排料管道206和第二曝气组件210的流量进行控制，即当二氧化碳浓度不够或氧气过量，通过控制第二通气管道205或第二曝气组件210增加二氧化碳或排出氧气；若营养盐不够或藻类浓度过高，可以提高第一基体100内水体的进水流量或者打开排料管道206将排出部分藻类水体。

[0069] 更进一步的，第二基体200内设置有温度传感器。通过温度传感器，可以对第二基体200内的温度进行把握，同时对第二曝气组件210所通入的二氧化碳进行温度控制，当第二曝气组件210进行曝气过程中时，进而通过控制二氧化碳的温度进而可以对第二基体200内部的温度进行控制，进而创造有利于藻类生活的环境，提高整体装置的效率。

[0070] 通过度第一基体100的设计，使得水体进入到第一基体100后会将中的大块杂质和污物在稳流区102排出，并且通过絮凝区103内的第一曝气组件120产生有絮凝作用的气体，将落入到絮凝区103的水体中的细小杂质絮凝并沉淀，与水体进行分离，使得水体在进入到第二基体200前尽量无杂质与污物。有利于提高后续第二基体200对水体的处理效率，还可以防止污物进入到第二基体200后对第二基体200产生污染和危害，保证第二基体200内藻体的生活环境，以降低藻体的更换周期。多个第二基体200串联设置，可以提高对水体的净化程度，同时还可以提高对二氧化碳的吸收量，进而实现碳中和的目的。

[0071] 如图2所示，折流板体110上阵列交错设有凸孔体111和凹孔体112。

[0072] 凸孔体111用于引导气流向上流动，凹孔体112用于引导液体向下流动，通过在折流板体110上阵列交错设置凸孔体111与凹孔体112，增加了水体和气体的通路，增加了水体和气体之间的接触面积，进而使得部分有絮凝作用的气体在向上运动的过程中会与水体进行接触并形成部分絮凝物，絮凝物会经过折流板体110向下流动，进而可以对气体进行充分的利用；此外，形成的絮凝物可以被大块污物或者杂质相粘连，进而当从折流板体110上流下后沉入到第一隔板101上，并由第一排污管106排出，防止或减少絮凝物通过排水组件300进入到絮凝区103，从而提高对絮凝物和污物的处理效率。

[0073] 如图1、6所示，絮凝区103内设有排污组件130，排污组件130包括连接轴131，连接轴131贯穿絮凝区103底部并连接驱动电机132，连接轴131上端部设置有不少于一个的涡轮133。

[0074] 如图1、6所示，絮凝区103环绕设置有多个收集管道140，收集管道140包括上下平行设置的出水管道141和进水管道142，进水管道142与出水管道141一端连通絮凝区103，进

水管道142与出水管道141另一端设有第一连接管道143连接，进水管道142与出水管道141中部设有第二连接管道144连接；

[0075] 进水管道142连接絮凝区103底侧，进水管远离絮凝区103一侧底部设有第二排污管145。

[0076] 通过驱动电机132驱动连接轴131上的涡轮133，使涡轮133带动水流向下运动，并且在絮凝区103周围环绕设置有多个收集管道140，水体在涡轮133的带动下会进入到收集管道140的进水管道142内，由于进水管道142与出水管道141平行设置，且进水管道142与出水管道141端部通过第一连接管连接，中部通过第二连接管连接，进入到进水管道142的水体会有两条通路，使得水体在通过第一连接管和第二连接管时流速会降低，从而保证水体在第一连接管和第二连接管时会将部分絮凝物进行沉淀，提高沉淀效率。第一连接管和第二连接管落下的沉淀物会累积到进水管道142外端部，通过第二排污管145可以定时将沉淀物和絮凝物进行排出。此外，通过涡轮133可以将絮凝区103的水体上的浮沫进行收集，将其限制在中部位置，可以定时将浮沫进行收集或排出，提高水体质量。

[0077] 如图1所示，第一曝气组件120包括多个竖直设置的曝气管121，曝气管121环绕连接轴131设置，曝气管121上间隔设置有多个曝气球122。

[0078] 通过在涡轮133周围设竖直置有多个曝气管121，且曝气管121间隔设置有多个曝气球122，涡轮133在驱动电机132下可以将第一曝气组件120的气体与絮凝区103的水体进行充分结合，提高絮凝的效率；此外，竖直设置的曝气管121可以防止絮凝物的附着，防止或减少絮凝物堵塞曝气球122的孔体；另外，间隔设置多个曝气球122可以使得在絮凝池内不同深度的水体均可以与气体混合，提高絮凝区103内水体与气体之间混合的均匀性，提高曝气和絮凝效果。

[0079] 如图6所示，第一连接管道143与第二连接管道144内设置有多个阻隔板146，多个阻隔板146交错设置；

[0080] 第二连接管道144与出水管道141连接处远离第一连接管道143一侧设有导流板147，导流板147向第一连接管道143倾斜延伸至出水管道141轴线处。

[0081] 通过在第一连接管道143与第二连接管道144内设置有多个阻隔板146，且阻隔板146交错设置，阻隔板146可以进一步降低水体在第一连接管道143和第二连接管道144内的流通，有利于污物和絮凝物在第一连接管道142和第二连接管道144进行沉降；此外，第二连接管道144与出水管道141连接处远离第一连接管道143一侧设有导流板147，且导流板147向第一连接管道143倾斜延伸至出水管道141轴线处，导流板147会引导从第一连接管道143流出到出水管道141是水体，有一个向第二连接管道144流入的趋势，进一步减低第二连接管道144内的流速从而提高絮凝物的沉淀效果；此外，还可以造成出水管道141内的紊流，使得水体在收集管道140内将絮凝物和污物进行沉淀。

[0082] 如图1、7、8、9所示，第二曝气组件210包括曝气基底211，曝气基底211顶部螺纹连接有曝气头212，曝气头212包括曝气基体213，曝气基体213顶部设有曝气罩214；

[0083] 曝气基体213顶部设有连接杆体与曝气罩214连接，曝气罩214包括罩体215，罩体215环绕设置有边帘216，边帘216设有矩形齿217；

[0084] 多个曝气基体213底部连接有进气管道218，边帘216下端部低于曝气基体213顶端。

[0085] 曝气基底211与曝气基体213采用螺纹连接，有利于对曝气基体213进行更换和维修；通过曝气基体213顶部设有连接杆体与曝气罩214连接，且罩体215环绕设置有边帘216，边帘216设有矩形齿217，通过边帘216设有的矩形齿217可以将从曝气基体213内排出的二氧化碳气体进行分散，提高二氧化碳与第二基体200内水体的接触面积，从而保证内部藻类的必要二氧化碳的浓度，进而提高对污水处理的效率；此外，边帘216下端部低于曝气基体213顶端，防止出气口被藻类覆盖导致无法出气，保证整体装置的运行的稳定性。通过第二曝气组件210曝气产生的细小的气泡可以对内部的光线进行反射和折射，通过气泡折射的光可以在第二基体200内部多次折射或反射，提高了光线的利用率，并且通过气泡的细碎程度实现光线反射的次数和强度，还可以通过细碎程度对水体的保温效果进行改变，进而对内部的温度进行调节，保证内部的温度适合藻类的生长；此外，曝气形成的气泡能够改变光线在水中折射角度，进而改变折射到鱼鳞体上的角度，实现光线利用率提高以及扩大水体内部光照范围以及解决光照死角；同时，曝气产生的较大气泡会向上浮动，并带动水流向上运动，进而带动不同水层的藻类进行混合，保证第二基体200内水体充分的混合，有利于水体内二氧化碳浓度的均衡，保证藻类的生活环境；另外，第二曝气组件210曝气可以对第二基体200的内壁面产生冲击，进而防止藻类附着在第二基体200的内壁面上，可以提高内壁面鱼鳞体220的反光效果，进而提高内部对光线利用的效果。

[0086] 如图7所示，第二基体200内壁上布设有鱼鳞体220，鱼鳞体220倾斜布设，鱼鳞体220远离第二基体200壁面一侧设有反光材料。

[0087] 鱼鳞体220可以折射或漫反射从第二基体200顶部射入的光线，通过第二基体200壁面布设有鱼鳞体220，鱼鳞体220可以保证使得光线在第二基体200内折射较多的次数，进而使得在第二基体200内的藻体可以充分的对阳光进行利用，有效提高光在微藻细胞液中的分布，缓解光衰减对微藻光自养生长的不利影响，此外，通过鱼鳞体220还还有利于提高第二基体200内部的温度。

[0088] 通过倾斜设置的鱼鳞体220，可以对斜射入的光线的路径进行调整，使得光线可以更好的分布于整个第二基体200内部，且阳光可以在第二基体200内进行至少依次的折射，提高藻体对光线的利用率，并提高曝气组件产生的气泡对光线的利用率。

[0089] 更近一步的，不同鱼鳞体220远离第二基体200壁面一侧可设为不同角度，可以提高光线在水中的散射程度，提高第二基体200内部光线的分散和分布，进一步提高藻体对光线的利用率。

[0090] 以上所述的实施例对本发明的技术方案进行了详细说明，应理解的是以上所述仅为本发明的具体实施例，并不用于限制本发明，凡在本发明的原则范围内所做的任何修改、补充或类似方式替代等，均应包含在本发明的保护范围之内。

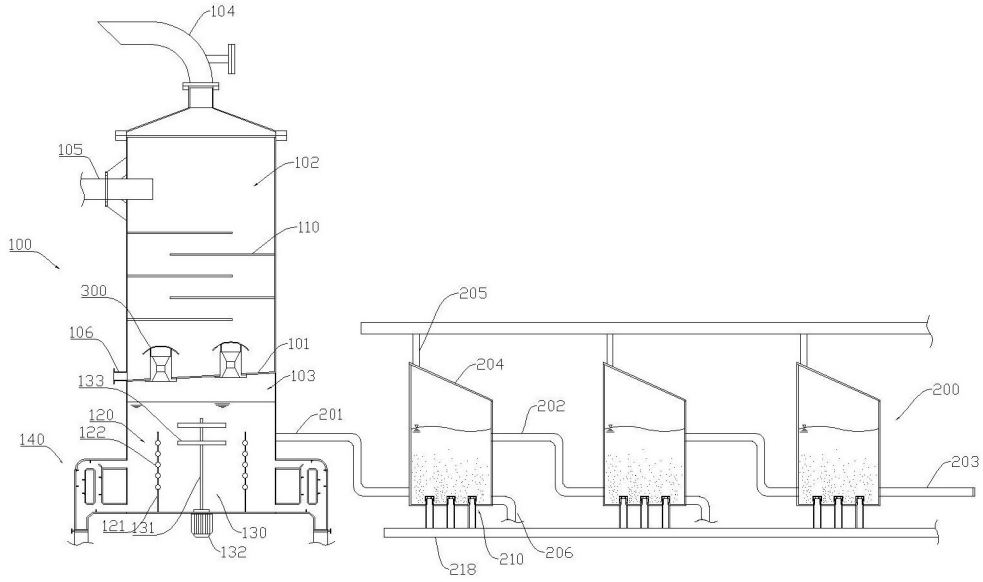

104
105
102
110
100
300
106
101
103
133
120
122
140
121
131
130
132
201
205
204
202
200
203
206
210
218

图 1

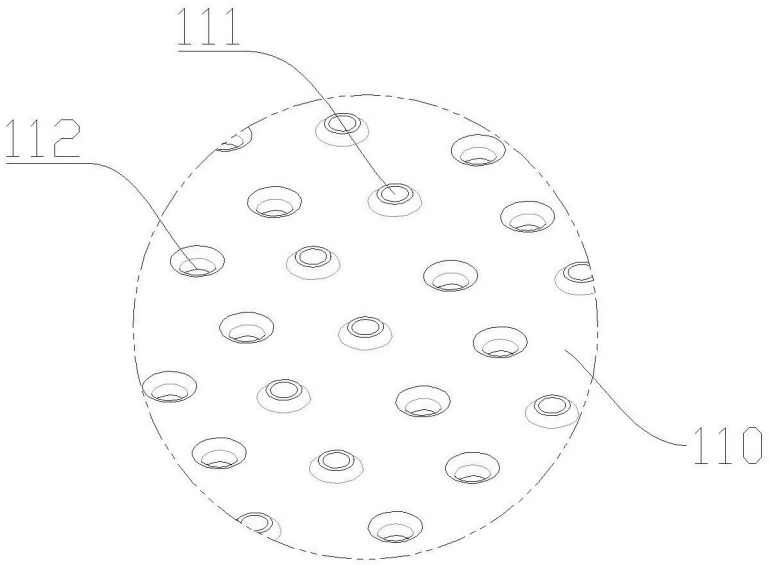

111
112
110

图 2

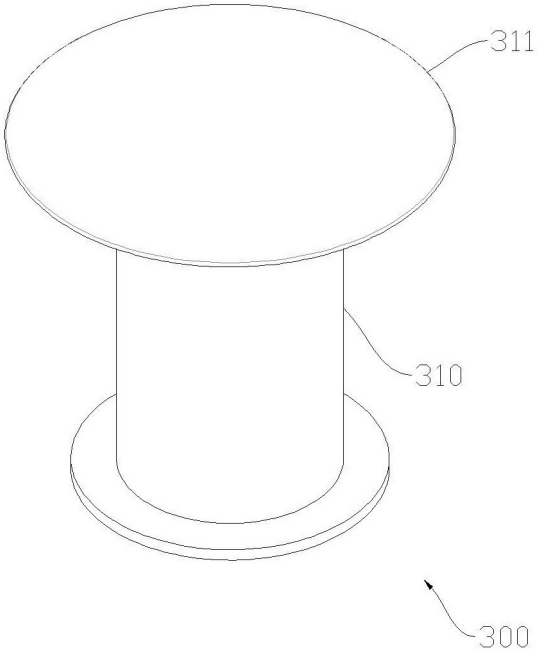


图 3

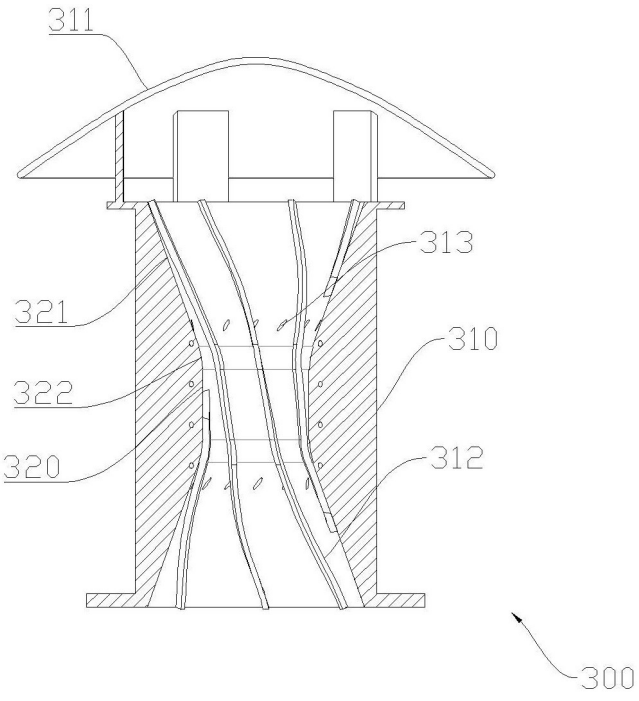


图 4

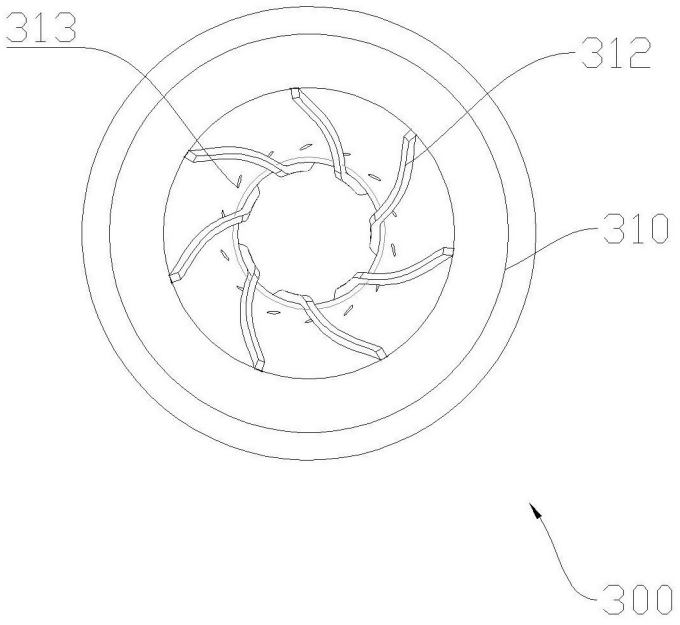


图 5

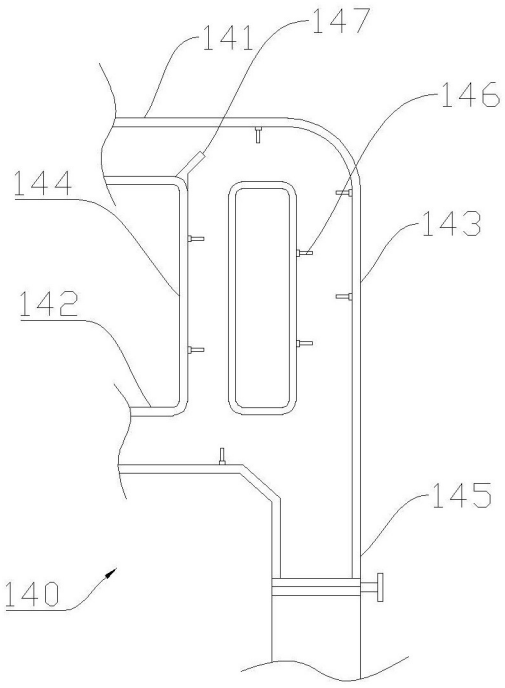


图 6

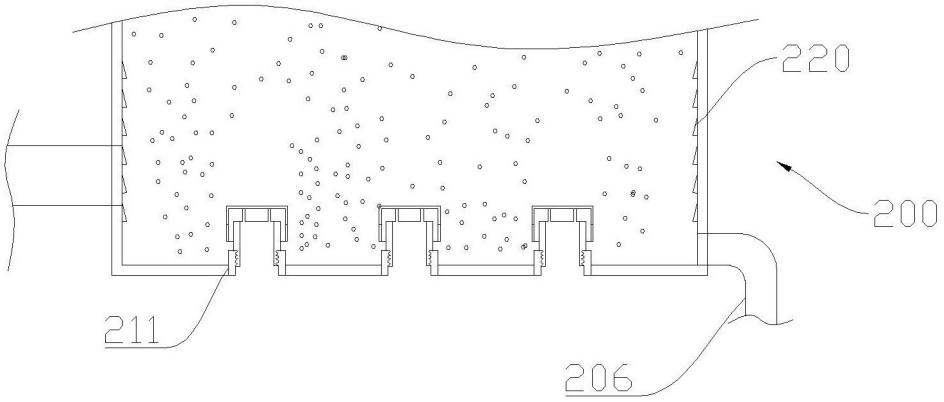


图 7

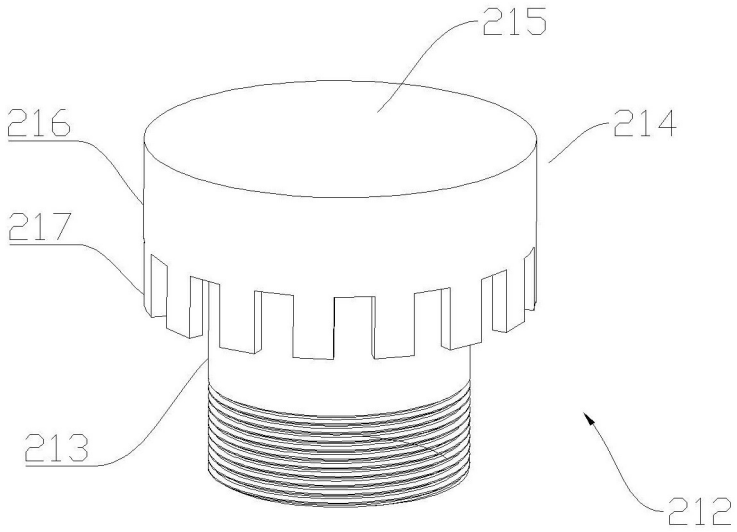


图 8

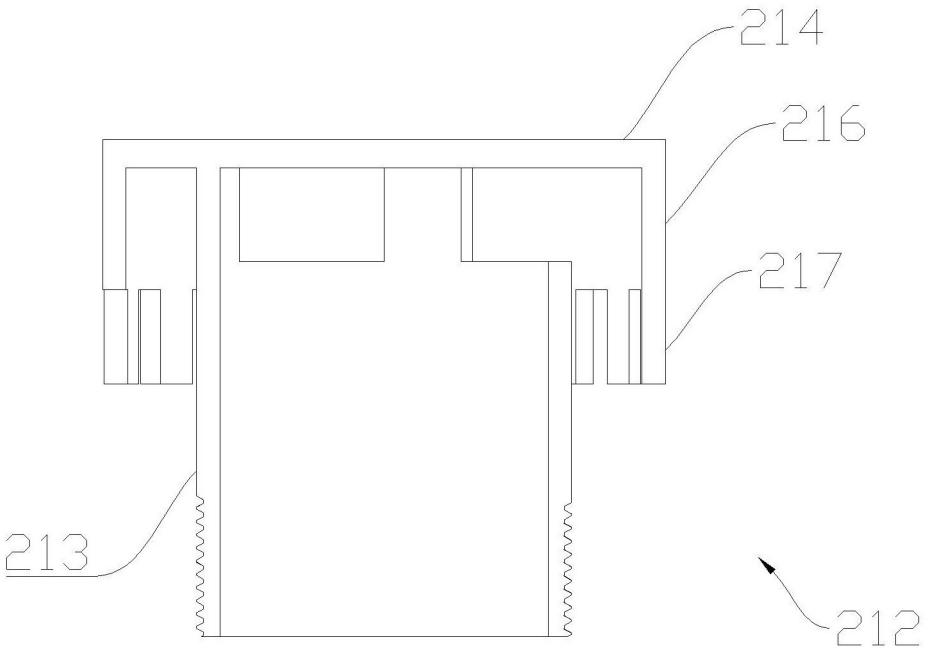


图 9