



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105540755 B

(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201510945455.5

C02F 1/467(2006.01)

(22)申请日 2015.12.14

H01M 8/16(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105540755 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 曲有鹏 冯玉杰 董跃 吕江维

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 张利明

(56)对比文件

CN 105684204 A, 2016.06.15,

CN 103896371 A, 2014.07.02,

CN 2908474 Y, 2007.06.06,

CN 202829768 U, 2013.03.27,

审查员 刘静宇

(51)Int.Cl.

C02F 1/463(2006.01)

C02F 1/461(2006.01)

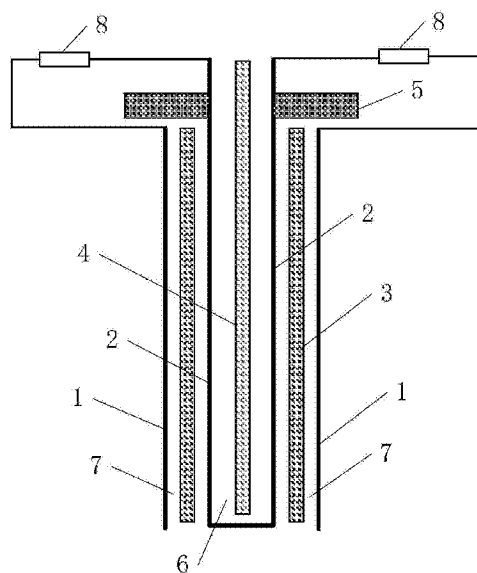
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置

(57)摘要

一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置，属于水处理技术领域。解决了现有生成絮凝剂的除藻装置需要消耗电能，其高成本限制应用的问题。它包括两块阳极板、空气阴极、2个阴阳极间隔板、1个阴极间隔板和浮块；空气阴极为具有上开口结构的箱体；阴极间隔板为网状结构；阴极间隔板竖直设置在空气阴极内，阴极间隔板的底部与空气阴极的底面之间留有空隙，形成U型空气腔，两块阳极板对称设置在空气阴极的两侧，每块阳极板与空气阴极之间均形成一个通道，每个通道内竖直设置一个阴阳极间隔板，空气阴极的侧壁和与其相邻的阳极板之间串联一个负载，浮块固定在空气阴极的外侧壁，且位于通道上方靠近空气阴极的开口处。适用于用絮凝处理的废水处理工艺。



1. 一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置,其特征在于,它包括两块阳极板(1)、空气阴极(2)、2个阴阳极间隔板(3)、1个阴极间隔板(4)和浮块(5);

所述的空气阴极(2)为具有上开口结构的箱体;阴极间隔板(4)为网状结构;

阴极间隔板(4)竖直设置在空气阴极(2)内,阴极间隔板(4)的底部与空气阴极(2)的底面之间留有空隙,形成U型空气腔(6),

两块阳极板(1)对称设置在空气阴极(2)的两侧,每块阳极板(1)与空气阴极(2)之间均形成一个通道(7),

每个通道(7)内竖直设置一个阴阳极间隔板(3),

空气阴极(2)的侧壁和与其相邻的阳极板(1)之间串联一个负载(8),

浮块(5)固定在空气阴极(2)的外侧壁,且位于通道(7)上方靠近空气阴极(2)的开口处。

2. 根据权利要求1所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置,其特征在于,所述的阳极板(1)与空气阴极(2)平行设置。

3. 根据权利要求1所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置,其特征在于,该除藻装置通过夹持固定、捆绑固定或螺栓固定的方式来将两块阳极板(1)、空气阴极(2)、2个阴阳极间隔板(3)和1个阴极间隔板(4)固定。

4. 根据权利要求1所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置,其特征在于,所述的阴极间隔板(4)采用绝缘材质实现。

5. 根据权利要求1所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置,其特征在于,所述的阳极板(1)为铁网、铁板、铝网、铝板或铁铝合成板。

6. 根据权利要求1所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置,其特征在于,阴阳极间隔板(3)为网状结构。

一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置

技术领域

[0001] 本发明属于水处理技术领域。

背景技术

[0002] 水体富营养化导致的水华和赤潮严重威胁了人们的饮水安全和养殖安全。藻类大量繁殖,造成水的透明度降低,影响水体的水质,阻碍植物的光合作用,并且消耗了水中大量的溶解氧,导致水生动植物大批死亡腐烂。很多藻类可产生异味和有毒物质,严重危害人类和生物的健康。藻类的爆发危害主要表现在以下三个方面:1对水产养殖业:富营养化水体中藻类的存在对鱼类、贝类、家禽、野生动物等会造成毒害和致死作用。2破坏景观水体:景观水体由于其水交换过程缓慢,藻类能够迅速的、大面积繁殖。这些藻类附着在水面和岸边,并由于其生长或分解而发出难闻的气味,严重影响水质感官性。3对净水工艺的影响:干扰净水工艺处理效果,增加净水成本。水体中的藻类及其胞外分泌物严重干扰混凝效果,使絮凝剂的投加量增加,沉淀分离效果不理想。藻细胞还能够穿透滤池,污染出水水质,此外藻细胞易于在滤床中滋生,进而堵塞滤床。传统的藻去除工艺主要在预处理、强化混凝、气浮和生物修复等多个环节开展除藻,目前,除藻方法主要包括物理方法、化学方法和生物方法。这些方法均具有一定的局限性。

[0003] 近年来,电絮凝除藻技术受到越来越多的关注,但由于消耗电能成本较高,限制了其应用。

发明内容

[0004] 本发明是为了解决现有生成絮凝剂的除藻装置需要消耗电能,其高成本限制应用的问题,本发明提供了一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置。

[0005] 一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置,它包括两块阳极板、空气阴极、2个阴阳极间隔板、1个阴极间隔板和浮块;

[0006] 所述的空气阴极为具有上开口结构的箱体;阴极间隔板为网状结构;

[0007] 阴极间隔板竖直设置在空气阴极内,阴极间隔板的底部与空气阴极的底面之间留有空隙,形成U型空气腔,

[0008] 两块阳极板对称设置在空气阴极的两侧,每块阳极板与空气阴极之间均形成一个通道,

[0009] 每个通道内竖直设置一个阴阳极间隔板,

[0010] 空气阴极的侧壁和与其相邻的阳极板之间串联一个负载,

[0011] 浮块固定在空气阴极的外侧壁,且位于通道上方靠近空气阴极的开口处。

[0012] 所述的阳极板与空气阴极平行设置。

[0013] 所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置通过夹持固定、捆绑固定或螺栓固定的方式来将两块阳极板、空气阴极、2个阴阳极间隔板和1个阴极间隔板固定。

[0014] 所述的阴极间隔板采用绝缘材质实现。

[0015] 所述的阳极板为铁网、铁板、铝网、铝板或铁铝合成板。

[0016] 阴阳极间隔板为网状结构。

[0017] 本发明带来的有益效果是，

[0018] 本发明独辟蹊径，本发明装置在应用的过程中，无需消耗电能，同时本发明还是一种同时产生电能和絮凝剂的除藻装置，与传统除藻技术相比较，该技术可原位生成活性较高的混凝剂，避免投加化学混凝剂所带来的二次污染，还可以省去混凝剂所需要的储存、混合和运输等费用。该装置具有成本低，设备简单，集成化程度高，占地少等一系列优点。适用于其他可以用絮凝技术处理的废水处理工艺。

[0019] 本发明装置可以精确控制，可以通过控制负载通断控制絮凝剂生成和停止，同时可以通过调节负载大小调节阴阳极反应速率，控制絮凝剂生成速率，从而控制藻去除速率。水体处理结束后切断阴阳极与负载连接，终止絮体生成反应，节约成本。

[0020] 该装置可以连接水质传感器，利用自身产生的电能驱动，水体恶化时自动运行，水体净化结束后停止。

[0021] 本发明装置产生的电能可以驱动装置水中巡航，一个区域处理结束后，可驱动该装置于其他污染水体处继续净化。

[0022] 本发明装置不同于传统电絮凝装置，传统电絮凝装置需要消耗电能，运行成本高且不利于野外运行，该装置自发产生电能，运行成本低，可以野外运行。

[0023] 本发明装置结构简单，便于组装，运行简便，可无人监管自动运行。

附图说明

[0024] 图1为本发明所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 具体实施方式一：参见图1说明本实施方式，本实施方式所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置，它包括两块阳极板1、空气阴极2、2个阴阳极间隔板3、1个阴极间隔板4和浮块5；

[0026] 所述的空气阴极2为具有上开口结构的箱体；阴极间隔板4为网状结构；

[0027] 阴极间隔板4竖直设置在空气阴极2内，阴极间隔板4的底部与空气阴极2的底面之间留有空隙，形成U型空气腔6，

[0028] 两块阳极板1对称设置在空气阴极2的两侧，每块阳极板1与空气阴极2之间均形成一个通道7，

[0029] 每个通道7内竖直设置一个阴阳极间隔板3，

[0030] 空气阴极2的侧壁和与其相邻的阳极板1之间串联一个负载8，

[0031] 浮块5固定在空气阴极2的外侧壁，且位于通道7上方靠近空气阴极2的开口处。

[0032] 本实施方式，本发明所述的生成絮凝剂的半浸没式除藻装置运行时，置于水体中，浮块5以下部分浸没于水体中，浮块以上部分暴露于空气中。

[0033] 除藻装置运行时，阳极板1和空气阴极2、均浸没在溶液中，溶液具有一定的电导率，阴阳极间发生原电池反应，产生电能，可以通过不同负载回收使用，负载可为灯泡、电阻、储能装置等。回收的电能可以用来美化景观或驱动装置巡航。阴阳极通过导线与负载相

连,负载可以调节大小。

[0034] 空气阴极与阴极间隔板4围成一个U型空气腔6,上端开口与空气相通,下端密封。

[0035] 空气阴极之间使用网状阴极间隔板4隔开,形成一个空气腔,防止阴极紧贴一起,便于氧气扩散。

[0036] 阳极板1和空气阴极2间设有阴阳极间隔板3,防止阴阳极相互接触,防止短路。

[0037] 具体实施方式二:参见图1说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置的区别在于,所述的阳极板1与空气阴极2平行设置。

[0038] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置的区别在于,该除藻装置通过夹持固定、捆绑固定或螺栓固定的方式来将两块阳极板1、空气阴极2、2个阴阳极间隔板3和1个阴极间隔板4固定。

[0039] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置的区别在于,所述的阴极间隔板4采用绝缘材质实现。

[0040] 本实施方式,阴极间隔板4为塑料、聚四氟乙烯等绝缘耐腐蚀材质。阴极间隔板4防止阴极紧贴一起,且阴极间隔板4为网状结构,便于氧气扩散。

[0041] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一所述的一种能够生成絮凝剂的半浸没式除藻装置的区别在于,所述的阳极板1为铁网、铁板、铝网、铝板或铁铝合成板。

[0042] 本实施方式,

[0043] (一)当阳极板1为铁材料的阳极时,铁阳极材料发生的电极反应分别为:

[0044] 阴极发生的反应为: $O_2 + H^+ + e^- \rightarrow H_2O$

[0045] 阳极发生的反应为: $Fe + H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + H^+ + e^-$

[0046] 阳极释放的 $Fe(OH)_2$ 絮凝剂释放到溶液中,捕获水体中的藻类形成絮体,最后沉降分离去除。

[0047] 部分 $Fe(OH)_2$ 被氧气氧化生成 $Fe(OH)_3$ 絮凝剂,形成复合絮凝剂,提高藻的去除效果。

[0048] 空气阴极催化层在水体中会释放少量 H_2O_2 ,与溶液中 Fe^{2+} 和 O_2 生成羟基自由基,对藻具有一定杀伤作用,提高去除效果。

[0049] (二)当阳极板1为铝材料的阳极时,铝材料阳极发生的电极反应分别为:

[0050] 阴极发生的反应为: $O_2 + H^+ + e^- \rightarrow H_2O$

[0051] 阳极发生的反应为: $Al + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + H^+ + e^-$

[0052] 阳极释放的 $Al(OH)_3$ 絮凝剂释放到溶液中,捕获水体中的藻类形成絮体,最后沉降分离去除。

[0053] (三)当阳极板1为铁铝复合材料时:

[0054] 阴极发生的反应为: $O_2 + H^+ + e^- \rightarrow H_2O$

[0055] 阳极发生的反应为: $Fe + Al + H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + Al(OH)_3 + H^+ + e^-$

[0056] 阳极释放的 $Al(OH)_3$ 和 $Fe(OH)_2$ 絮凝剂释放到溶液中,部分 $Fe(OH)_2$ 被氧气氧化生成 $Fe(OH)_3$ 絮凝剂,形成复合絮凝剂,捕获水体中的藻类形成絮体,最后沉降分离去除,提早藻的去除效果。

[0057] 具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一所述的一种能够生成絮凝剂的半

浸没式除藻装置的区别在于,所述的阴阳极间隔板3为网状结构。

[0058] 本实施方式中,阳极板1和空气阴极2间设有阴阳极间隔板3,既防止阴阳极相互接触,防止短路,又增加了液体的流通性。

[0059] 本发明针对淡水或海水水体富营养化污染,提出一种利用阴阳极发生氧化还原反应产生电能,同时阳极被氧化生成絮凝剂,混凝藻类沉淀去除的装置。本发明不同于传统的电絮凝技术,本发明不消耗电能,同时产生电能,可以回收电能供其他设备使用或原位供本装置使用。本发明主要应用于淡水饮用水厂除藻和净化,也可以应用于富营养化湖泊或景观水体除藻,以及海水养殖和海洋景观的藻类去除。

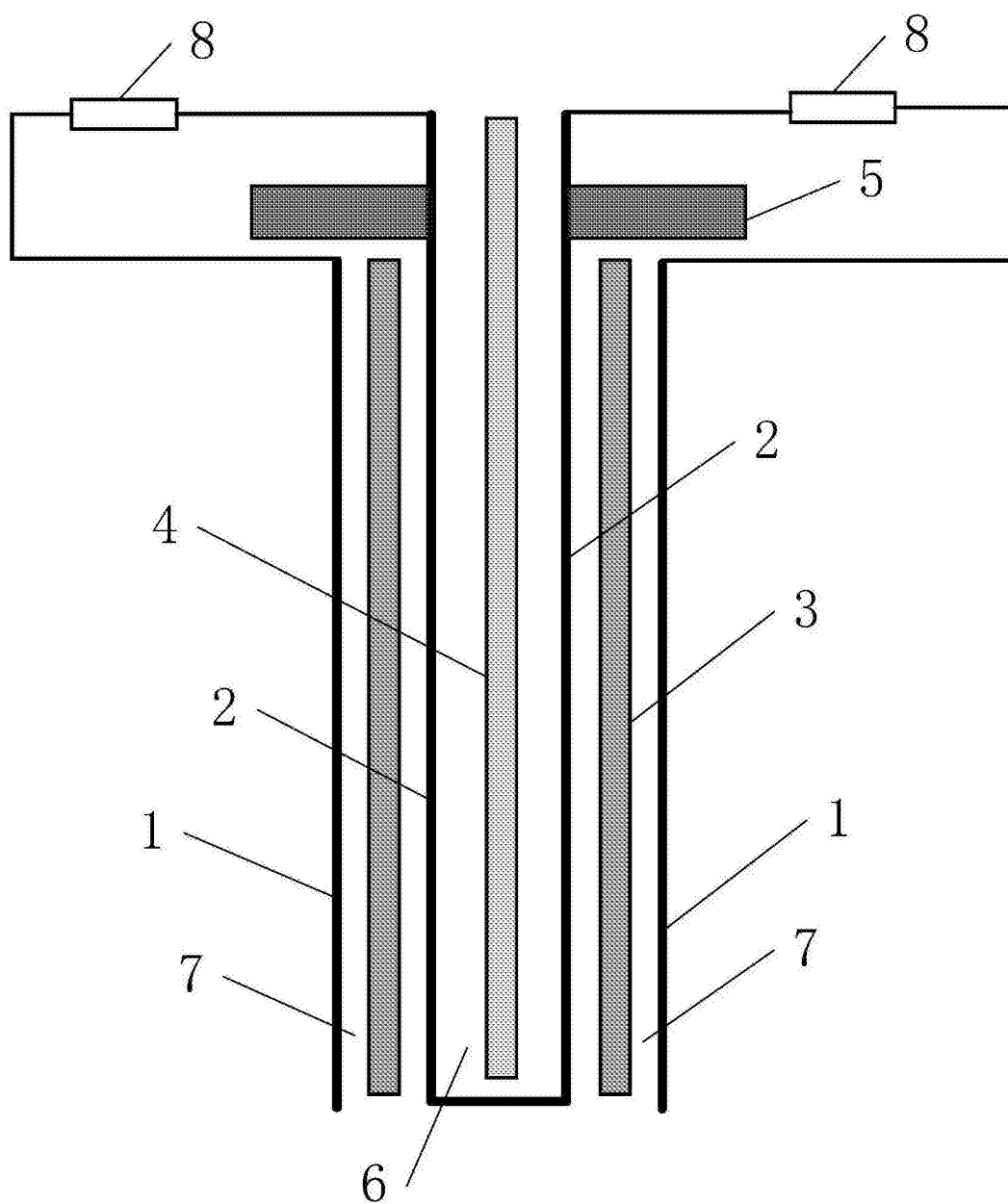


图1