(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117430289 A
(43)申请公布日 2024.01.23

(21)申请号 202311678436.1

(22)申请日 2023.12.07

(71)申请人 上海集成电路装备材料产业创新中心有限公司
地址 201807 上海市嘉定区娄陆公路497号

(72)发明人 付崇龙

(74)专利代理机构 上海恒锐佳知识产权代理事务所(普通合伙) 31286
专利代理师 张磊

(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 1/66(2023.01)
C02F 1/00(2023.01)
C02F 1/44(2023.01)
C02F 103/02(2006.01)

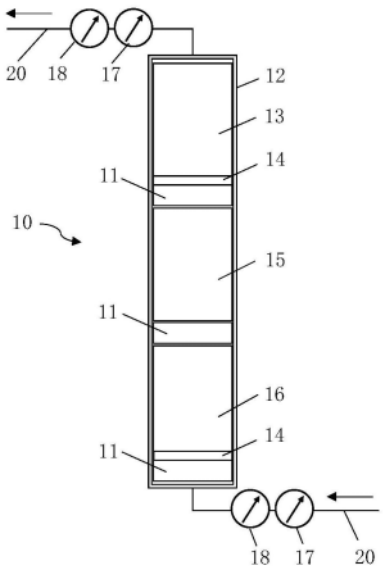
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种循环水质调控装置及循环水系统

(57)摘要

本发明公开了一种循环水质调控装置及循环水系统,包括依次接入内循环水管路的沉淀模块和中和模块,以及分设于所述沉淀模块的输入端和所述中和模块的输入端的多级过滤模块;所述沉淀模块中设有碱性处理单元,用于使循环水产生析出沉淀;所述中和模块中设有中和碱性单元,用于对经所述碱性处理单元处理后的循环水的碱性水质进行中和减弱;所述过滤模块中设有过滤单元,用于以多级过滤方式,对循环水中的沉淀物进行逐步过滤。本发明能够降低内循环水管路中的沉淀物生成,以降低在冷却管路等部件内产生局部沉淀或腐蚀,提高了循环水系统和被冷却部件的使用寿命,由此增加了工艺的稳定性。



CN 117430289 A

1.一种循环水质调控装置,其特征在于,包括依次接入内循环水管路的沉淀模块和中和模块,以及分设于所述沉淀模块的输入端和所述中和模块的输入端的多级过滤模块;

所述沉淀模块中设有碱性处理单元,用于使循环水产生析出沉淀;

所述中和模块中设有中和碱性单元,用于对经所述碱性处理单元处理后的循环水的碱性水质进行中和减弱;

所述过滤模块中设有过滤单元,用于以多级过滤方式,对循环水中的沉淀物进行逐步过滤。

2.根据权利要求1所述的循环水质调控装置,其特征在于,还包括:设于所述沉淀模块的输出端和所述中和模块的输入端之间的防回流模块,所述防回流模块中设有防回流单元,用于防止所述中和模块中的循环水回流至所述沉淀模块中,所述过滤模块还设于所述防回流模块的输入端上。

3.根据权利要求2所述的循环水质调控装置,其特征在于,所述碱性处理单元设有第一多孔碱性柱,所述中和碱性单元设有第二多孔碱性柱,所述第二多孔碱性柱的碱性PH值小于所述第一多孔碱性柱的碱性PH值;和/或,所述过滤单元设有筛网;和/或,所述防回流单元设有循环水流道,和设于所述循环水流道中的单向挡板,所述单向挡板设置为在回流循环水的重力作用下将所述循环水流道单向封闭。

4.根据权利要求2所述的循环水质调控装置,其特征在于,所述中和模块和所述沉淀模块中还分设有反渗透单元,所述反渗透单元分别位于靠近所述中和模块输入端的所述中和碱性单元的一侧,和靠近所述沉淀模块输入端的所述碱性处理单元的一侧。

5.根据权利要求4所述的循环水质调控装置,其特征在于,所述反渗透单元包括反渗透膜。

6.根据权利要求1所述的循环水质调控装置,其特征在于,还包括:分设于所述沉淀模块的输入端和所述中和模块的输出端处的内循环水管路上的PH检测模块及流量检测模块,所述PH检测模块设有PH检测单元,用于对流经的循环水的PH值进行检测并反馈,所述流量检测模块设有流量检测单元,用于对流经的循环水的流速进行检测并反馈。

7.根据权利要求6所述的循环水质调控装置,其特征在于,所述PH检测单元包括PH计;和/或,所述流量检测单元包括流量计。

8.根据权利要求2所述的循环水质调控装置,其特征在于,所述沉淀模块、所述防回流模块和所述中和模块分别设于承载管体中,各所述承载管体之间采用螺纹依次密封连接,所述沉淀模块的所述承载管体和所述中和模块的所述承载管体与内循环水管路之间也分别采用螺纹密封连接,所述过滤模块分设于相邻两个所述承载管体之间的螺纹接口处,以及所述沉淀模块的所述承载管体与内循环水管路之间的螺纹接口处。

9.一种循环水系统,设有内循环水管路,其特征在于,还设有根据权利要求1-8任意一项所述的循环水质调控装置,一至多个所述循环水质调控装置接入在内循环水管路中。

10.根据权利要求9所述的循环水系统,其特征在于,控制模块根据分设于所述循环水质调控装置的输入端和输出端处的内循环水管路上的PH检测模块及流量检测模块的反馈,判断对所述循环水质调控装置中各模块的更换与否,以对循环水的析出沉淀和最终酸碱度进行二级调控。

一种循环水质调控装置及循环水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体设备的循环水系统技术领域,尤其涉及一种循环水质调控装置及循环水系统。

背景技术

[0002] 半导体主工艺设备主要通过循环水系统对包括灯泡组等在内的部件进行冷却,循环水系统在灯泡组等需要冷却的部件位置设置有内循环水冷却管路。冷却水在反复循环使用过程中,水质会发生各种变化,但目前的循环水系统只设有过滤一道净化处理环节,对冷却水中杂质的清理能力有限,造成循环水系统可能在主工艺设备的灯泡组冷却管路等部件内存在局部沉淀或腐蚀现象,而这些局部沉淀/腐蚀等难以通过水位/水阻监测得到有效监控,因而对灯泡矩阵的寿命及内循环水系统产生潜在的损害,影响了工艺的稳定性。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术存在的上述缺陷,提供一种循环水质调控装置及循环水系统。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0005] 本发明提供一种循环水质调控装置,包括依次接入内循环水管路的沉淀模块和中和模块,以及分设于所述沉淀模块的输入端和所述中和模块的输入端的多级过滤模块;

[0006] 所述沉淀模块中设有碱性处理单元,用于使循环水产生析出沉淀;

[0007] 所述中和模块中设有中和碱性单元,用于对经所述碱性处理单元处理后的循环水的碱性水质进行中和减弱;

[0008] 所述过滤模块中设有过滤单元,用于以多级过滤方式,对循环水中的沉淀物进行逐步过滤。

[0009] 进一步地,还包括:设于所述沉淀模块的输出端和所述中和模块的输入端之间的防回流模块,所述防回流模块中设有防回流单元,用于防止所述中和模块中的循环水回流至所述沉淀模块中,所述过滤模块还设于所述防回流模块的输入端上。

[0010] 进一步地,所述碱性处理单元设有第一多孔碱性柱,所述中和碱性单元设有第二多孔碱性柱,所述第二多孔碱性柱的碱性PH值小于所述第一多孔碱性柱的碱性PH值;和/或,所述过滤单元设有筛网;和/或,所述防回流单元设有循环水流道,和设于所述循环水流道中的单向挡板,所述单向挡板设置为在回流循环水的重力作用下将所述循环水流道单向封闭。

[0011] 进一步地,所述中和模块和所述沉淀模块中还分设有反渗透单元,所述反渗透单元分别位于靠近所述中和模块输入端的所述中和碱性单元的一侧,和靠近所述沉淀模块输入端的所述碱性处理单元的一侧。

[0012] 进一步地,所述反渗透单元包括反渗透膜。

[0013] 进一步地,还包括:分设于所述沉淀模块的输入端和所述中和模块的输出端处的

内循环水管路上的PH检测模块及流量检测模块,所述PH检测模块设有PH检测单元,用于对流经的循环水的PH值进行检测并反馈,所述流量检测模块设有流量检测单元,用于对流经的循环水的流速进行检测并反馈。

[0014] 进一步地,所述PH检测单元包括PH计;和/或,所述流量检测单元包括流量计。

[0015] 进一步地,所述沉淀模块、所述防回流模块和所述中和模块分别设于承载管体中,各所述承载管体之间采用螺纹依次密封连接,所述沉淀模块的所述承载管体和所述中和模块的所述承载管体与内循环水管路之间也分别采用螺纹密封连接,所述过滤模块分设于相邻两个所述承载管体之间的螺纹接口处,以及所述沉淀模块的所述承载管体与内循环水管路之间的螺纹接口处。

[0016] 本发明还提供一种循环水系统,设有内循环水管路,还设有上述的循环水质调控装置,一至多个所述循环水质调控装置接入在内循环水管路中。

[0017] 进一步地,控制模块根据分设于所述循环水质调控装置的输入端和输出端处的内循环水管路上的PH检测模块及流量检测模块的反馈,判断对所述循环水质调控装置中各模块的更换与否,以对循环水的析出沉淀和最终酸碱度进行二级调控。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] (1)通过在循环水系统的内循环水管路中设置具有碱性处理单元的沉淀模块和具有中和碱性单元的中和模块,可以创造碱性环境,使流经的循环水中的杂质提前形成沉淀并析出,从而降低了在灯泡组等需要冷却的部件处的冷却管道内的局部沉淀和腐蚀机率,并能够调节流出的循环水的酸碱度,形成弱碱水质,最终减少内循环水中酸性及碱性环境的沉淀物生成。

[0020] (2)通过在沉淀模块和中和模块之间设置具有例如挡板的自主能动式的防回流模块,挡板能够随重力自然垂落闭合,可防止停电等特殊机况下,因水泵动力不足等问题造成循环水的倒流污染问题。

[0021] (3)通过设置多级过滤模块,可形成多级过滤网系统,逐步过滤沉淀物净化水质,同时每级的过滤网还起到能够防止沉淀物回流的作用。

[0022] (4)通过设置反渗透单元,可利用其具有的反渗透膜,防止离子级别的回流,并能防止不同区域之间的酸碱度的污染。

[0023] (5)通过在装置两端设置PH检测模块及流量检测模块,对流经的循环水的PH值和流速进行检测,以反馈系统的稳定运行状态,及时调整和更换各模块,并通过两级PH调控(一级预沉淀,二级调控酸碱度),最终提高了内循环水的水质。

[0024] (6)各模块通过螺纹结构进行连接,形成模块化设计,其中多级滤网设置在两模块连接处,可以随时换新,方便装置部件的灵活更换及组合,适配性好,设计灵活性高,增加了使用寿命。

附图说明

[0025] 图1为本发明一较佳实施例的一种循环水质调控装置的结构示意图。

[0026] 图2-图3为本发明一较佳实施例的一种防回流单元的使用状态结构示意图。

[0027] 图4为本发明一较佳实施例的一种循环水系统的循环水质调控技术路线示意图。

具体实施方式

[0028] 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。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。除非另外定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本文中使用的“包括”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。

[0029] 针对现有设备(例如半导体工艺设备)循环水系统的内循环水管路中,无相关水质调控附属装置,循环水仅依靠水位/水阻进行监控,以及仅通过常规过滤设施进行过滤净化,清理能力有限,循环水系统可能在主工艺设备的灯泡组冷却管路等部件内存在局部沉淀或腐蚀,这些局部沉淀/腐蚀等难以监控,且对灯泡矩阵寿命及内循环水系统产生潜在的损害,影响工艺的稳定性的问题,本发明提出一种新的循环水质调控装置,作为内循环水管路中的水质调控附属装置,通过附属的水质调控监控装置,在附属装置内提前形成沉淀并析出,降低内循环水管路的冷却管道内的局部沉淀和腐蚀,同时能够进一步反馈和调整整个系统的稳定运行,实现能够减少内循环水管路中的局部沉淀、腐蚀现象,减少灯泡因发生的局部沉淀/腐蚀而造成的使用寿命降低问题,同时避免因管路局部损坏造成的潜在工艺不稳定等问题。

[0030] 以下结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0031] 参考图1。本发明的一种循环水质调控装置10,整体分成了若干个相互连接的模块,包括过滤模块11、沉淀模块16和中和模块13。

[0032] 沉淀模块16和中和模块13沿循环水流动方向依次接入在设备(例如半导体工艺设备)循环水系统的内循环水管路20中。过滤模块11为多个,多个过滤模块11分设于沉淀模块16的输入端和中和模块13的输入端上,形成具有多级过滤功能的多级过滤模块11。

[0033] 其中,沉淀模块16中设有碱性处理单元,用于创造碱性环境,使流经的循环水产生析出沉淀。

[0034] 中和模块13中设有中和碱性单元,用于对经碱性处理单元处理后的循环水的碱性水质进行中和减弱,即通过中和作用,减弱流至中和碱性单元的循环水的碱性PH值。

[0035] 过滤模块11中设有过滤单元,用于以多级过滤方式,对流经的循环水中的沉淀物进行逐步过滤,以净化水质。

[0036] 参考图1。在一些实施例中,本发明的循环水质调控装置10还包括防回流模块15。防回流模块15设于沉淀模块16的输出端和中和模块13的输入端之间;防回流模块15中设有防回流单元,用于防止已进入中和模块13中的循环水再次回流至沉淀模块16中。过滤模块11还设于防回流模块15的输入端上。即过滤模块11为包括3个过滤模块11的3级过滤模块11。其中,3个过滤模块11分设于沉淀模块16的输入端与内循环水管路20的接口之间,沉淀模块16的输出端与防回流模块15的输入端之间,以及防回流模块15的输出端与中和模块13的输入端之间。

[0037] 在一些实施例中,沉淀模块16中的碱性处理单元设有第一多孔碱性柱,可创造略强的碱性环境,以结合循环水中的杂质离子,使其析出沉淀。中和模块13中的中和碱性单元

设有第二多孔碱性柱,第二多孔碱性柱提供的碱性PH值小于第一多孔碱性柱提供的碱性PH值,以中和碱性处理单元的略强碱性环境,创造弱碱环境,形成弱碱水质,通过调控最终减少内循环水中酸性及碱性环境的沉淀物生成。

[0038] 在一些实施例中,过滤模块11中的过滤单元设有筛网。筛网不仅能逐步过滤析出的沉淀物质杂质,净化水质,防止内循环水管路20堵塞,同时还能够起到防止下级模块中的沉淀物回流的作用。其中,各级过滤模块11中的筛网目数可根据需要进行灵活配置。

[0039] 参考图1。在一些实施例中,中和模块13和沉淀模块16中还分别设有反渗透单元14。其中,设于中和模块13中的反渗透单元14位于靠近中和模块13输入端的中和碱性单元的一侧,即反渗透单元14位于该级的过滤模块11与中和碱性单元之间,用于防止离子级别的循环水回流,以及防止中和模块13与防回流模块15不同模块间的酸碱度差异带来的相互污染。设于沉淀模块16中的反渗透单元14位于靠近沉淀模块16输入端的碱性处理单元的一侧,以防止长期掉电时,装置下端管路因浓度梯度等回流,造成沉淀物质在近入口段发生溶解,并相互污染,影响下端管道及整个装置部件的寿命。

[0040] 在一些实施例中,反渗透单元14包括反渗透膜。

[0041] 在一些实施例中,本发明的循环水质调控装置10还包括PH检测模块17及流量检测模块18。PH检测模块17及流量检测模块18各设置2个,并分设于沉淀模块16输入端处的内循环水管路20上和中和模块13输出端处的内循环水管路20上。PH检测模块17设有PH检测单元,PH检测单元可以是例如PH计,用于对流经的循环水的PH值进行检测,并反馈循环水的PH值,以供及时判定系统的稳定性。流量检测模块18设有流量检测单元,流量检测单元可以是例如流量计,用于对流经的循环水的流速进行检测,以反馈循环水的流速,供及时判定系统的可维持性。通过两级PH调控(第一级用于预沉淀调控,第二级用于最终的酸碱度调控),最终提高内循环水质,使系统始终处于稳定的运行状态。

[0042] 参考图2-图3并结合参考图1。在一些实施例中,本发明的循环水质调控装置10设置于内循环水管路20的竖直段上,形成一种立式模块化的内循环水质调控装置10。循环水自下方位置的内循环水管路20的管段中依次进入竖直设置的沉淀模块16、防回流模块15和中和模块13进行处理,并在处理后由中和模块13的输出端流出进入上方位置的内循环水管路20的管段中。防回流模块15中的防回流单元设有管状的循环水流道151,和设于循环水流道151中的单向挡板152。单向挡板152设置为在循环水正向流动时使循环水流道151导通,如图2所示,而在循环水一旦发生逆向流动时,可在回流循环水的重力作用下,将循环水流道151单向封闭,如图3所示。即单向挡板152能够在回流循环水的重力作用下,随重力自然垂落闭合,对回流的循环水进行逆向截止,可以防止在停电等特殊机况下,因水泵动力不足等问题造成循环水的倒流污染,形成具有自主能动式的防回流模块15,并可为内循环水管路20上的阀门等手动部件提供多一层的纵深防护。

[0043] 在一些实施例中,单向挡板152可以成对活动安装在循环水流道151内的相对的侧壁上。并且,单向挡板152可以沿循环水流道151的侧壁设置多对,例如图2-图3所示的设有4对单向挡板152,以增强防回流的闭合效果。进一步地,每个单向挡板152固定端的上下两侧分设有卡位槽结构153,即组成一对卡位槽结构153,用于限制单向挡板152的上下摆动幅度。其中,位于每个单向挡板152上方的一个卡位槽结构153用于保证该处的单向挡板152在正常运行时不会被水流带至与循环水流道151的侧壁平行的偏摆幅度,以避免该处的单向

挡板152在某些情况下不会自然垂落的可能;同时,位于该处单向挡板152下方的另一个卡位槽结构153用于限定单向挡板152回落至最低位置时的摆幅,防止左右两侧位置上的不同单向挡板152回落时,因回落顺序不一致导致未知的位置偏差造成的单向挡板152间的相互干扰。进一步地,针对不同型号的防回流装置,可对应设置具有不同间隔距离的上下卡位槽结构153。同时,通过对卡位槽结构153伸出的长度进行不同规格的设定,以对单向挡板152的最大上扬倾角进行控制。

[0044] 参考图1。在一些实施例中,沉淀模块16、防回流模块15和中和模块13分别设于承载管体12中,各承载管体12之间采用螺纹依次密封连接;沉淀模块16的承载管体12与内循环水管路20之间,中和模块13的承载管体12与内循环水管路20之间也分别采用螺纹密封连接。过滤模块11分设于相邻两个承载管体12之间的螺纹接口处,以及沉淀模块16的承载管体12与内循环水管路20之间的螺纹接口处。通过将本发明循环水质调控装置10的主体结构拆分成三个模块(沉淀模块16、防回流模块15和中和模块13),可方便各个模块及其水质调控部件(筛网、碱性柱、反渗透膜、防回流单元)的灵活更换,增加装置整体的使用寿命。

[0045] 其中,三个主模块都为通过承载管体12一体封装的结构,每一个主模块都相对独立设置,每一个主模块各自内部以嵌套方式组成功能部件。不同模块之间通过螺纹结构进行连接,多级滤网安装在两个相邻模块的连接处,可以随时换新。通过模块化设计,使得更换及组合更灵活便捷,适配性好,设计灵活性高。

[0046] 参考图1。本发明的一种循环水系统,设有内循环水管路20,以及上述本发明的循环水质调控装置10。其中,循环水质调控装置10接入内循环水管路20即可运行,同时可根据要求,在内循环水管路20中接入一至多个循环水质调控装置10,以加强调控效果。

[0047] 参考图4。内循环水管路20在设备灯泡组(灯泡矩阵)等需要冷却的部件位置设置有内循环水冷却管路,以通过流经的循环水对设备灯泡矩阵进行冷却。内循环水管路20(冷却管路)上设有水位/水阻监控单元,和常规的过滤器等设施,以及本发明的循环水质调控装置10。并且,循环水系统可通过设有的控制模块(未显示)进行水质的整体调控。

[0048] 初始时,通过过滤器对在内循环水管路20中流动的循环水进行常规过滤,并通过水位/水阻监控单元对过滤后的水质进行水位/水阻监控检测。满足水位/水阻要求的循环水将通过内循环水冷却管路提供对灯泡矩阵进行冷却。

[0049] 运行中,当水位/水阻监控单元的水位/水阻检测结果显示达标(Y)时,使用循环水质调控装置10作为附属装置,在内循环水管路20中正常工作。当循环水质调控装置10输入、输出两端的PH检测模块17及流量检测模块18的PH值/流速检测结果显示达标(Y)时,将经过循环水质调控装置10处理后的循环水,提供至内循环水管路20中的常规过滤器进行常规过滤后,循环提供至对灯泡矩阵进行冷却。

[0050] 当循环水质调控装置10输入、输出两端的PH检测模块17及流量检测模块18的检测结果显示超标(N)时,控制模块根据反馈,判断对循环水质调控装置10中各模块/单元的水质调控部件(筛网、碱性柱、反渗透膜、防回流单元)进行及时调整和更换,以对循环水的析出沉淀和最终酸碱度进行二级调控。

[0051] 当水位/水阻监控单元的检测结果显示超标(N)时,控制模块根据水位/水阻值,以及循环水质调控装置10两端的PH检测模块17及流量检测模块18的检测结果,判断是需要添加或更换循环水,或者是需要添加或更换循环水质调控装置10的模块/单元部件。当添加或

更换循环水后,或者添加或更换循环水质调控装置10的模块/单元部件后,再次通过水位/水阻监控单元进行检测,形成循环控制。从而有效保证了整个循环水系统的稳定运行。

[0052] 综上,本发明通过使循环水中的杂质提前形成沉淀并析出,降低了在灯泡组等需要冷却的部件处的冷却管道内的局部沉淀和腐蚀机率,并能够调节流出的循环水的酸碱度,最终减少内循环水中酸性及碱性环境的沉淀物生成,提高了内循环水的水质,从而提高了被冷却部件的使用寿命。同时,通过模块化设计,方便了装置部件的灵活更换及组合,适配性好,设计灵活性高,增加了装置的使用寿命。

[0053] 虽然在上文中详细说明了本发明的实施方式,但是对于本领域的技术人员来说显而易见的是,能够对这些实施方式进行各种修改和变化。但是,应理解,这种修改和变化都属于权利要求书中所述的本发明的范围和精神之内。而且,在此说明的本发明可有其它的实施方式,并且可通过多种方式实施或实现。

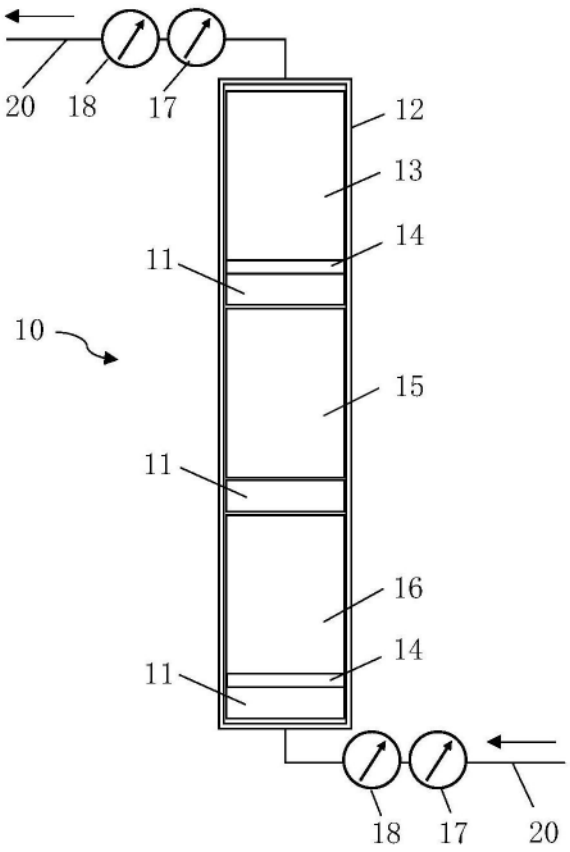

20
18
17
12
13
14
11
10
15
11
16
14
11
18
17
20

图1

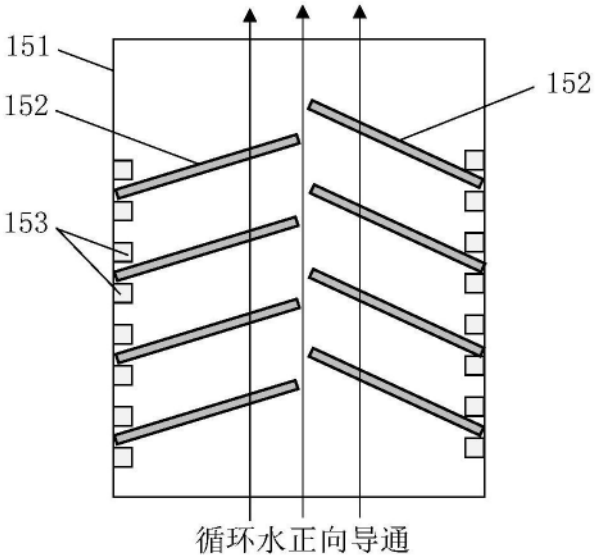

151
152
152
153
循环水正向导通

图2

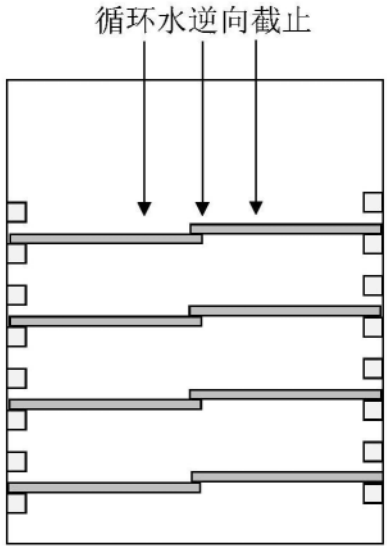


图3

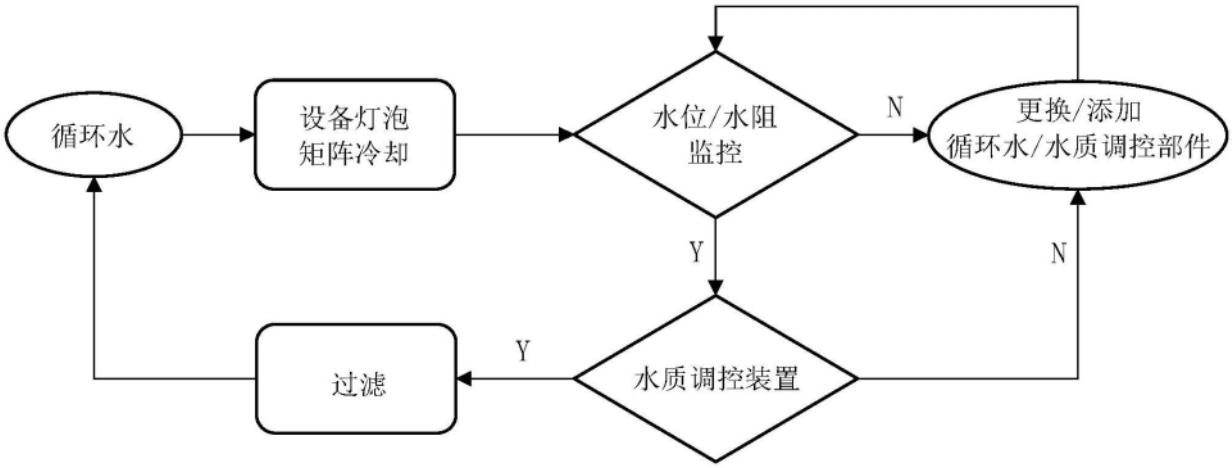


图4