

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 19 日 (19.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/123795 A1

- (51) 国际专利分类号:
A47L 15/42 (2006.01) *H05H 1/24* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/115841
- (22) 国际申请日: 2024 年 8 月 30 日 (30.08.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202311692840.4 2023 年 12 月 11 日 (11.12.2023) CN
- (71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司
(**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI**)
[CN/CN]; 中国广东省珠海市珠海横琴新区汇通三路 108 号办公 608 519031 (CN)。
- (72) 发明人: 罗超 (**LUO, Chao**); 中国广东省珠海市珠海横琴新区汇通三路 108 号办公 608 519031 (CN)。

- (74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (**ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE**); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房 (部位: 自编 01-03 和 08-12 单元) (仅限办公用途) 510623 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** DISINFECTION SYSTEM, OPERATING METHOD THEREFOR AND DISINFECTION DEVICE

(54) 发明名称: 消毒系统及其运行方法、消毒设备

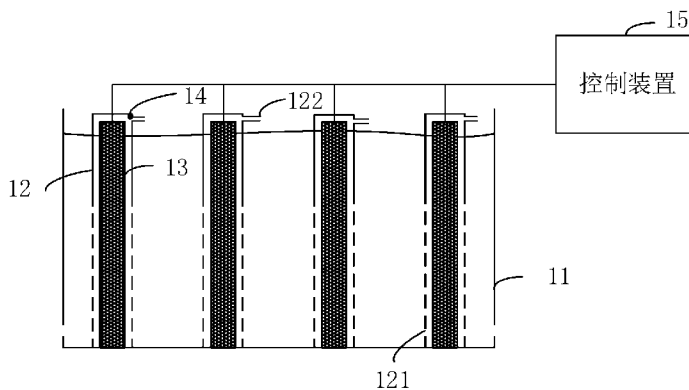


图 1

15 Control apparatus

(57) **Abstract:** A disinfection system, an operating method therefor and a disinfection device. The disinfection system comprises a water tank (11), medium tubes (12), discharge electrodes (13), a humidity measurer (14) and a control apparatus (15). The medium tubes (12) are arranged in the water tank (11), and gas outlet holes (121) are formed in the part of each medium tube (12) in contact with water. The discharge electrodes (13) are located inside the medium tubes (12). A gas inlet (122) of a medium tube (12) is provided with the humidity measurer (14), which is used for measuring a humidity value of a gas to be subjected to discharging. The control apparatus (15) is connected to the discharge electrodes (13) and the humidity measurer (14), and is configured to, when the humidity value is less than or equal to a preset humidity threshold value, control the discharge electrodes (13) to operate in a discharging mode, and, when the humidity value is greater than the preset humidity threshold value, control the discharge electrodes (13) to operate in a heating mode.

[见续页]



(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种消毒系统及其运行方法、消毒设备。该消毒系统包括水箱(11)、介质管(12)、放电电极(13)、湿度检测器(14)和控制装置(15)。介质管(12)设置于水箱(11)中, 且其与水接触的部分开设有出气孔(121)。放电电极(13)位于介质管(12)的内部。介质管(12)的进气口(122)设置有湿度检测器(14), 用于检测待放电气体的湿度值。控制装置(15)连接放电电极(13)和湿度检测器(14), 用于对应于湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况, 控制放电电极(13)以放电模式运行, 对应于湿度值大于预设湿度阈值的情况, 控制放电电极(13)以加热模式运行。

消毒系统及其运行方法、消毒设备

相关申请

本申请要求 2023 年 12 月 11 日申请的，申请号为 202311692840.4，名称为“消毒系统及其运行方法、消毒设备”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

5

技术领域

本申请涉及消毒技术领域，特别是涉及一种消毒系统及其运行方法、消毒设备。

背景技术

10 随着科学技术的发展和人民生活水平的提高，洗碗机作为一种可自动清洗厨具的厨房电器，被越来越多的家庭使用，给人们带来极大的生活便利。随着人们对洗碗机消毒需求的提升，洗碗机消毒技术逐渐由高温、紫外线消毒，朝着等离子体消毒转变。

然而，目前基于等离子消毒技术的洗碗机，在运行过程中很容易出现放电电极拉弧打火，进而烧蚀放电电极的现象。

15

发明内容

基于此，有必要提供一种消毒系统及其运行方法、消毒设备，以避免拉弧打火烧蚀放电电极的现象，提高消毒系统的消毒可靠性。

20 一种消毒系统，包括：水箱、介质管、放电电极、湿度检测器和控制装置，所述介质管设置于所述水箱，所述介质管与水接触的部分开设有出气孔，所述介质管的进气口用于输入待放电气体；所述放电电极位于所述介质管的内部；所述湿度检测器设置于所述介质管的进气口，用于检测待放电气体的湿度值；所述控制装置连接所述放电电极和所述湿度检测器，对应于在所述湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况，控制所述放电电极以放电模式运行，对应于所述湿度值大于所述预设湿度阈值的情况，控制所述放电电极以加热模式运行。

25 在其中一个实施例中，所述水箱的顶部封闭且开设有出气口，所述消毒系统还包括气体循环装置，所述水箱的出气口和所述介质管的进气口分别连接所述气体循环装置。

在其中一个实施例中，所述气体循环装置包括气泵和气流均流器，所述气泵连接所述气流均流器，所述气泵连接所述水箱的出气口。所述介质管的数量为多个，各所述介质管的进气口分别连接所述气流均流器。

30 在其中一个实施例中，所述气流均流器包括气流主路和多条气流支路，所述气流主路连

接所述气泵，各所述多条气流支路分别连接所述气流主路，每一气流支路均对应连接一介质管的进气口；其中，所述多个气流支路的管径设置为不同。

在其中一个实施例中，各所述气流支路管径根据随着所述气泵的距离的增加而增加。

在其中一个实施例中，还包括绝缘支架，所述介质管的数量为多个，各所述介质管通过
5 所述绝缘支架固定设置于所述水箱。

在其中一个实施例中，所述控制装置包括高压电源和控制器。所述介质管的数量为多个，所述放电电极与所述介质管一一对应设置，各所述放电电极分别连接所述高压电源，所述高压电源和所述湿度检测器分别连接所述控制器。

在其中一个实施例中，所述绝缘支架为开设有多个通孔的绝缘板，每一介质管通过一对
10 应的通孔固定设置。

在其中一个实施例中，每一介质管为石英管、玻璃管或者陶瓷管；每一介质管的底部与水接触的部分，开设的出气孔的数量为多个。

在其中一个实施例中，所述介质管的数量为多个；至少两个所述多个介质管的进气口分别设置有一所述湿度检测器。

15 在其中一个实施例中，所述放电电极与所述介质管同轴设置。

一种消毒系统的运行方法，包括：实时获取输入消毒系统的介质管的待放电气体的湿度值；其中，所述介质管设置于所述消毒系统的水箱，所述介质管与水接触的部分开设有出气孔，所述介质管的进气口用于输入待放电气体，所述消毒系统的放电电极设置于所述介质管的内部；对应于所述湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况，控制所述放电电极以放电模式运行。对应于所述湿度值大于所述预设湿度阈值的情况，控制所述放电电极以加热模式运行。
20

在其中一个实施例中，所述实时获取输入消毒系统的介质管的待放电气体的湿度值的步骤之前，还包括：校验是否需要开启消毒工作；对应需要开启消毒工作的情况，控制消毒系统中气体循环装置的气泵开启，并执行所述实时获取输入消毒系统的介质管的待放电气体的
25 湿度值的步骤。

在其中一个实施例中，所述控制所述放电电极以放电模式运行，包括：控制消毒系统的高压电源向所述放电电极输出第一电压信号；所述控制所述放电电极以加热模式运行，包括：控制消毒系统的高压电源向所述放电电极输出第二电压信号；其中，所述第一电压信号的电压值大于所述第二电压信号的电压值。

30 一种消毒设备，包括上述的任一消毒系统。

在其中一个实施例中，所述消毒设备为洗碗机。

上述消毒系统及其运行方法、消毒设备，包括水箱、介质管、放电电极、湿度检测器和控制装置，介质管设置于水箱，且与水接触的部分开设有出气孔；放电电极位于介质管的内部，且与介质管同轴设置，同时还在介质管的进气口设置有湿度检测器，湿度检测器和放电电极均连接控制装置。如此，在消毒系统运行的过程中，待放电气体从介质管的进气口输入，通过放电电极与介质管之间的环形气隙形成等离子体，并经过介质管的出气孔进入水箱的水中，得到水中放电等离子体，以此实现消毒操作。上述方案，在水中放电等离子体形成的过程中，可对介质管的进气口输入的待放电气体进行湿度监测，对应于湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况，放电电极运行在放电模式，对应于湿度值大于预设湿度阈值的情况，放电电极运行在加热模式，去除待放电气体中的水分。通过该种方式，可大大降低放电电极表面的水迹，缓解放电电极由于表面水迹，引起拉弧打火烧蚀放电电极的现象，提高消毒系统的消毒可靠性。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请一实施例中消毒系统结构示意图；

图 2 为本申请另一实施例中消毒系统结构示意图；

图 3 为本申请又一实施例中消毒系统结构示意图；

图 4 为本申请再一实施例中消毒系统结构示意图；

图 5 为本申请一实施例中消毒系统的运行方法流程示意图；

图 6 为本申请另一实施例中消毒系统的运行方法流程示意图。

附图标记说明：

11-水箱，12-介质管，13-放电电极，14-湿度检测器，15-控制装置，121-出气孔，122-进气口，111-出气口；

21-气体循环装置，301-气泵，302-气流均流器，303-绝缘支架，3021-气流主路，3022-气流支路；

401-高压电源，402-控制器。

具体实施方式

为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳的实施例。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容的理解更加透彻全面。

5 本申请实施例提供的消毒系统，应用在消毒设备中，具体而言，应用在利用水中放电等离子体进行消毒的这一类型消毒设备中，例如，洗碗机等。其中，水中放电等离子体指的是在水溶液环境中放电产生的等离子体，水中放电等离子体在产生过程中常常伴随着紫外辐射、冲击波、局部高温、强电场和各类活性化学自由基的生成，这些物理、化学效应使得液相等离子体在水体杀菌消毒领域有广阔的应用前景。故在本申请的方案中，通过放电电极的高压
10 放电，在放电电极与介质管之间的环形气隙形成等离子体，并将产生的活性物质通过介质管的出气孔，进入水中，从而得到具备消毒功能的消毒水。

请结合参阅图 1，本申请提供一种消毒系统，包括：水箱 11、介质管 12、放电电极 13、湿度检测器 14 和控制装置 15。介质管 12 设置于水箱 11 中，介质管 12 与水接触的部分开设有出气孔 121，介质管 12 的进气口 122 用于输入待放电气体；放电电极 13 位于介质管 12 的
15 内部，且与介质管 12 同轴设置；湿度检测器 14 设置于介质管 12 的进气口 122，用于检测待放电气体的湿度值；控制装置 15 连接放电电极 13 和湿度检测器 14，用于在湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况下，控制放电电极 13 以放电模式运行，在湿度值大于预设湿度阈值的情况下，控制放电电极 13 以加热模式运行。

具体地，水箱 11 即为用来存储水的箱体。可以理解，在实际场景下，水箱 11 存储的水
20 需要喷淋以进行清洗和/或消毒操作，故水箱 11 还应开设有进水口和出水口，进水口和出水口可根据实际需求进行开启和关闭控制，从而实现水箱 11 存水量的调控。进水口和出水口的设置位置不做限定，只要不会影响消毒运行即可。

介质管 12 即为用来放置放电电极 13，并在放电电极 13 放电运行的情况下，通过与放电电极 13 之间的环形气隙，形成等离子体的管子。介质管 12 的具体材质并不是唯一的，在一个较为详细的实施例中，可以是石英管、玻璃管或者陶瓷管，在其它实施例中，还可采用其
25 它类型的无机材料，具体不做限定。介质管 12 的底部与水接触的部分，开设的出气孔 121 的数量并不是唯一的，具体结合实际需求设置即可。

放电电极 13 也即能够在电场或电流的作用下，在其表面或附近产生等离子体的电极。待放电气体即为等待通过放电电极 13 放电，以生成等离子体的气体。控制装置 15 即为向放电
30 电极 13 施加电压，控制放电电极 13 运行的器件。湿度检测器 14 的具体类型并不是唯一的，

较为详细的，在一个实施例中，可采用湿度传感器。

湿度检测器 14 通过有线或者无线通信的方式，与控制装置 15 连接，在消毒系统以消毒模式运行，介质管 12 的进气口 122 输入待放电气体的过程中，湿度检测器 14 实时对待放电气体进行湿度检测，获取待放电气体的湿度值，并发送至控制装置 15。

5 可以理解，湿度检测器 14 的设置位置以及设置数量均不是唯一的，在一个实施例中，考虑到输入各个介质管 12 的待放电气体来源均相同，湿度值基本一致，故可以仅在其中一个介质管 12 的进气口 122 设置湿度检测器 14，以节约系统成本。在另外的实施例中，还可在至少两个介质管 12 的进气口 122 设置湿度检测器 14，以多个湿度检测器 14 的检测结果进行均值计算，得到待放电气体的湿度值，以此进行运行控制，从而减小湿度检测器 14 的测量误差，
10 提高湿度值的准确性。

预设湿度阈值指的是引起拉弧打火烧蚀电极的现象时，待放电气体所达到的最小湿度值，也可以理解为不会发生拉弧打火烧蚀电极的现象时，待放电气体所能达到的最大湿度值，也即预设湿度阈值为是否会引起拉弧打火烧蚀电极现象的湿度临界值。预设湿度阈值的具体大小并不是唯一的，根据消毒系统的器件结构或参数不同，预设湿度阈值也会有所区别，例如，
15 在一个较为详细的实施例中，预设湿度阈值可设置为 50%。

预设湿度阈值的获取方式并不是唯一的，在一个实施例中，可通过实验场景下，对与当前消毒系统一致的实验消毒系统进行测试得到，并写入当前消毒系统中，在后续直接调用即可。

控制装置 15 在接收到湿度值之后，将会与预设湿度阈值进行比较分析，在湿度值小于或
20 等于预设湿度阈值的情况下，表征当前并不会由于待放电气体的湿度引起拉弧打火显现，此时直接控制放电电极 13 以放电模式运行，放电产生等离子体即可。在湿度值大于预设湿度阈值的情况下，表征此时若以放电模式运行，输入的待放电气体会引起拉弧打火现象，故此时控制装置 15 控制放电电极 13 以加热模式运行，通过加热降低待放电气体中的水分，也即降低湿度值。最终使得放电电极 13 以湿度值小于或等于预设湿度阈值的待测放电气体进行放
25 电，降低出现拉弧打火现象的可能。

上述消毒系统，包括水箱 11、介质管 12、放电电极 13、湿度检测器 14 和控制装置 15，介质管 12 设置于水箱 11，且与水接触的部分开设有出气孔 121；放电电极 13 位于介质管 12 的内部，且与介质管 12 同轴设置，同时还在介质管 12 的进气口 122 设置有湿度检测器 14，湿度检测器 14 和放电电极 13 均连接控制装置 15。如此，在消毒系统运行的过程中，待放电
30 气体从介质管 12 的进气口 122 输入，通过放电电极 13 与介质管 12 之间的环形气隙形成等离

子体，并经过介质管 12 的出气孔 121 进入水箱 11 的水中，得到水中放电等离子体，以此实现消毒操作。上述方案，在水中放电等离子体形成的过程中，可对介质管 12 的进气口 122 输入的待放电气体进行湿度监测，在湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况下，放电电极 13 运行在放电模式，在湿度值大于预设湿度阈值的情况下，放电电极 13 运行在加热模式，去除待放电气体中的水分。通过该种方式，可大大降低放电电极 13 表面的水汽，缓解放电电极 13 由于表面水汽，引起拉弧打火烧蚀放电电极 13 的现象，提高消毒系统的消毒可靠性。

请参阅图 2，在其中一个实施例中，水箱 11 的顶部封闭且开设有出气口 111，消毒系统还包括气体循环装置 21，水箱 11 的出气口 111 和介质管 12 的进气口 122 分别连接气体循环装置 21。

具体地，本实施例的方案，消毒系统具体为循环消毒系统，水箱 11 的顶部封闭且开设有出气口 111，气体循环装置 21 连接水箱 11 的出气口 111 和介质管 12 的进气口 122。如此，待放电气体经过介质管 12 的进气口 122 进入介质管 12，被放电电极 13 电离之后，形成具备等离子体的气体，并通过介质管 12 的出气孔 121 排出，进入水箱 11 的水中。具备等离子体的气体部分溶解在水中，形成具备消毒功能的等离子水体，部分经过水箱 11 的出气口 111 排出，进入气体循环装置 21 进行传输，再次由介质管 12 的进气口 122 进入介质管 12，被放电电极 13 再次电离并进入水中，如此实现循环电离。

通过本实施例的方案，可实现待放电气体的实时循环电离，有效提高水中等离子体的含量，同时还可有效避免待放电气体电离产生的臭氧泄漏到大气中，造成环境污染。

应当指出的是，气体循环装置 21 的具体结构并不是唯一的，只要能够实现待放电气体在消毒系统中的循环电离处理均可。请参阅图 3，在其中一个实施例中，气体循环装置 21 包括气泵 301 和气流均流器 302，气泵 301 连接气流均流器 302，气泵 301 连接水箱 11 的出气口 111，各介质管 12 的进气口 122 分别连接气流均流器 302。

具体地，气泵 301 即为向封闭空间添加空气的装置，其具体类型并不唯一，可以是各类型的电动气泵，具体不做限定。气流均流器 302 即为对气流进行均匀分配，以从各个输出端均匀输出的装置。在实际应用场景下，放电电极 13 的数量并不是唯一的，每一个放电电极 13 均对应同轴设置在一个介质管 12 中，形成单个反应器，各个反应器的结构均一致，可以阵列排布或者其他排布方式，设置于水箱 11 中。为确保各个反应器在运行时，均能通过放电来电离待放电气体，以产生等离子体，同时也为了确保等离子体产生的均匀性。本实施例的方案，气体循环装置 21 包括气泵 301 和气流均流器 302，气泵 301 连接气流均流器 302 的输入端，气流均流器 302 的各个输出端，分别连接一个介质管 12 的进气口 122。

具体而言，气流均流器 302 的结构并不是唯一的，其可以通过在气流均流器 302 的输出端设置电磁阀等阀门装置，使得各个输出端输出的气体流量均一致。在另外的实施例中，也可通过对各个输出端进行差异化设置的方式，使得各个输出端的气流一致。例如，在其中一个实施例中，请结合参阅图 3，气流均流器 302 包括气流主路 3021 和气流支路 3022，气流主路 3021 连接气泵 301，各气流支路 3022 分别连接气流主路 3021，每一气流支路 3022 均对应连接一介质管 12 的进气口 122；其中，各气流支路 3022 的管径设置为不同。

具体地，本实施例的方案，气流均流器 302 包括一气流主路 3021，以及与气流主路 3021 分别连接的气流支路 3022，气体的流量主要和流速和管道的截面积相关，在流速不变的情况下，管道的截面积越大，气体流量也越大；在管道的截面积不变的情况下，流速越大，同样气体流量也越大。而在气体循环装置 21 中，由于各个气流支路 3022 连接气流主路 3021 的位置不同，各个气流支路 3022 之间的气流流速会存在一定的差异。因此，为确保各个气流支路 3022 的气流流量一致，也即确保各个气流支路 3022 之间的气流均匀性，需要对各个气流支路 3022 的管径进行差异化设置，改变各个气流支路 3022 的管道截面积，最终达到气流均流的效果。通过该种方式，以气流主路 3021 以及管径差异化设置的各个气流支路 3022，搭建形成气流均流器 302，在实现气流均匀的同时，还可大大降低硬件成本。

进一步地，在其中一个实施例中，各气流支路 3022 管径随着与气泵 301 的距离的增加而增加。

具体地，在实际应用场景中，气泵 301 输出的待放电气体在气流主路 3021 传输的过程中，依次进入各个气流支路 3022，随着距离气泵 301 越来越远，气体流速也会逐渐降低。因此，为确保各个气流支路 3022 的气流均匀性，可将距离气泵 301 越远的气流支路 3022 的管径设置越大，将距离气泵 301 越近的气流支路 3022 的管径设置越小，进而使得各个气流支路 3022 的气体流量一致，如此，可有效提高气流均流器 302 的气流均流效果。

请参阅图 3，在其中一个实施例中，消毒系统还包括绝缘支架 303，各介质管 12 通过绝缘支架 303 固定设置于水箱 11。

具体地，为提高介质管 12 在水箱 11 中的设置稳定性，本实施例的方案，还可额外设置一个绝缘支架 303，以将各个介质管 12 固定设置，提高消毒系统的运行稳定性。绝缘支架 303 的具体类型并不是唯一的，只要是能够将多个介质管 12 同时固定这一类型的支架均可。例如，在一个较为详细的实施例中，绝缘支架 303 为开设有多个通孔的绝缘板，各个通孔的直径与介质管 12 的直径匹配，以使得各个介质管 12 可通过通孔固定设置。进一步地，在一个实施例中，为提高等离子体的均匀性，需将介质管 12 阵列设置，相应的，绝缘板开设的各个通孔

需阵列排布。

可以理解，绝缘支架 303 在水箱 11 中的设置位置并不是唯一的，在一个实施例中，为避免绝缘支架 303 对水体中的等离子体分布造成影响，可将绝缘支架 303 设置于水箱 11 的顶部，具体可以是水箱 11 内部或者外部，也即可以是水箱 11 的顶部外表面或者顶部内表面。

5 请参阅图 4，在其中一个实施例中，控制装置 15 包括高压电源 401 和控制器 402，各放电电极 13 分别连接高压电源 401，高压电源 401 和湿度检测器 14（见图 1）分别连接控制器 402。

具体地，控制装置 15 的具体类型并不是唯一的，其需要具备为放电电极 13 提供工作电压，还需要具备根据湿度值进行分析处理的功能，故本实施例的方案，控制装置 15 具体包括
10 高压电源 401 和控制器 402（可以是微控制单元或者单片机等）两部分。在实际运行过程中，控制器 402 获取湿度值并与预设湿度阈值进行比较分析，对应于湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况，控制器 402 控制高压电源 401 为放电电极 13 输出较高电压，实现高压放电；对应于湿度值大于预设湿度阈值的情况，控制器 402 控制高压电源 401 输出较低电压，使得放电电极 13 以加热模式运行，达到除湿的功能。

15 应当指出的是，请结合参阅图 4，在一个较为详细的实施例中，为提高消毒系统的运行安全性，可将各个放电电极 13 的正端分别连接到高压电源 401 的正端，而各个放电电极 13 的负端，以及高压电源 401 的负端均接地设置。

请参阅图 5，本申请提供一种消毒系统的运行方法，包括步骤 502、步骤 504 和步骤 506。

20 步骤 502，实时获取输入消毒系统的介质管 12 的待放电气体的湿度值。

步骤 504，对应于湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况，控制放电电极 13 以放电模式运行。

步骤 506，对应于湿度值大于预设湿度阈值的情况，控制放电电极 13 以加热模式运行。

其中，介质管 12 设置于消毒系统的水箱 11，介质管 12 与水接触的部分开设有出气孔 121，
25 介质管 12 的进气口 122 用于输入待放电气体，消毒系统的放电电极 13 设置于介质管 12 的内部。

具体地，水箱 11 即为用来存储水的箱体。可以理解，在实际场景下，水箱 11 存储的水需要喷淋以进行清洗和/或消毒操作，故水箱 11 还应开设有进水口和出水口，进水口和出水口可根据实际需求进行开启和关闭控制，从而实现水箱 11 存水量的调控。进水口和出水口的
30 设置位置不做限定，只要不会影响消毒运行即可。

介质管 12 即为用来放置放电电极 13，并在放电电极 13 放电运行的情况下，通过与放电电极 13 之间的环形气隙，形成等离子体的管子。介质管 12 的具体材质并不是唯一的，在一个较为详细的实施例中，可以是石英管、玻璃管或者陶瓷管，在其它实施例中，还可采用其它类型的无机材料，具体不做限定。介质管 12 的底部与水接触的部分，开设的出气孔 121 的数量并不是唯一的，具体结合实际需求设置即可。

放电电极 13 也即能够在电场或电流的作用下，在其表面或附近产生等离子体的电极。待放电气体即为等待通过放电电极 13 放电，以生成等离子体的气体。控制装置 15 即为向放电电极 13 施加电压，控制放电电极 13 运行的器件。湿度检测器 14 的具体类型并不是唯一的，较为详细的，在一个实施例中，可采用湿度传感器。

湿度检测器 14 通过有线或者无线通信的方式，与控制装置 15 连接，在消毒系统以消毒模式运行，介质管 12 的进气口 122 输入待放电气体的过程中，湿度检测器 14 实时对待放电气体进行湿度检测，获取待放电气体的湿度值，并发送至控制装置 15。

可以理解，湿度检测器 14 的设置位置以及设置数量均不是唯一的，在一个实施例中，考虑到输入各个介质管 12 的待放电气体来源均相同，湿度值基本一致，故可以仅在其中一个介质管 12 的进气口 122 设置湿度检测器 14，以节约系统成本。在另外的实施例中，还可在至少两个介质管 12 的进气口 122 设置湿度检测器 14，以多个湿度检测器 14 的检测结果进行均值计算，得到待放电气体的湿度值，以此进行运行控制，从而减小湿度检测器 14 的测量误差，提高湿度值的准确性。

预设湿度阈值指的是引起拉弧打火烧蚀电极的现象时，待放电气体所达到的最小湿度值，也可以理解为不会发生拉弧打火烧蚀电极的现象时，待放电气体所能达到的最大湿度值，也即预设湿度阈值为是否会引起拉弧打火烧蚀电极现象的湿度临界值。预设湿度阈值的具体大小并不是唯一的，根据消毒系统的器件结构或参数不同，预设湿度阈值也会有所区别，例如，在一个较为详细的实施例中，预设湿度阈值可设置为 50%。

预设湿度阈值的获取方式并不是唯一的，在一个实施例中，可通过实验场景下，对与当前消毒系统一致的实验消毒系统进行测试得到，并写入当前消毒系统中，在后续直接调用即可。

控制装置 15 在接收到湿度值之后，将会与预设湿度阈值进行比较分析，在湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况下，表征当前并不会由于待放电气体的湿度引起拉弧打火显现，此时直接控制放电电极 13 以放电模式运行，放电产生等离子体即可。在湿度值大于预设湿度阈值的情况下，表征此时若以放电模式运行，输入的待放电气体会引起拉弧打火现象，故此时

控制装置 15 控制放电电极 13 以加热模式运行，通过加热降低待放电气体中的水分，也即降低湿度值。最终使得放电电极 13 以湿度值小于或等于预设湿度阈值的待测放电气体进行放电，降低出现拉弧打火现象的可能。

上述消毒系统的运行方法，在消毒系统运行的过程中，待放电气体从介质管 12 的进气口 122 输入，通过放电电极 13 与介质管 12 之间的环形气隙形成等离子体，并经过介质管 12 的出气孔 121 进入水箱 11 的水中，得到水中放电等离子体，以此实现消毒操作。上述方案，在水中放电等离子体形成的过程中，可对介质管 12 的进气口 122 输入的待放电气体进行湿度监测，在湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况下，放电电极 13 运行在放电模式，在湿度值大于预设湿度阈值的情况下，放电电极 13 运行在加热模式，去除待放电气体中的水分。通过该种方式，可大大降低放电电极 13 表面的水汽，缓解放电电极 13 由于表面水汽，引起拉弧打火烧蚀放电电极 13 的现象，提高消毒系统的消毒可靠性。

请参阅图 6，在其中一个实施例中，步骤 502 之前，该方法还包括步骤 602 和步骤 604。步骤 602，校验是否需要开启消毒工作。

步骤 604，对应于需要开启消毒工作的情况，控制消毒系统中气体循环装置的气泵 301 开启。并执行步骤 502 实时获取输入消毒系统的介质管的待放电气体的湿度值的步骤。

具体地，本申请实施例的方案，水箱 11 中存储的水，不仅可以用来对待清洁器件（例如餐具）进行清洗操作，还可用来对待消毒器件（同样可为餐具）进行消毒操作。在对待清洁器件进行清洗的过程中，为避免不必要的电能浪费，也为了减少消毒系统的循环运行次数，增加消毒系统的使用寿命，此时并不需要开启放电电极 13 进行放电。故在对待放电气体的湿度值开启检测之前，需判断是否需要开启消毒操作，也即判断是否接收到消毒指令，或者判断清洗是否完成，在清洗完成或者接收到消毒指令的情况下，认为需要开启消毒工作。

本实施例的方案，消毒系统为循环消毒系统，在需要开启消毒的情况下，首先控制装置 15 需控制气泵 301 开启运行，以将待放电气体输送至介质管 12。在这之后，控制装置 15 在结合实时获取的湿度值，确定放电电极 13 的工作状态，也即结合实时获取的湿度值，动态调整放电电极 13 的运行状态。

在其中一个实施例中，控制放电电极 13 以放电模式运行，包括：控制消毒系统的高压电源 401 向放电电极 13 输出第一电压信号；控制放电电极 13 以加热模式运行，包括：控制消毒系统的高压电源 401 向放电电极 13 输出第二电压信号。其中，第一电压信号的电压值大于第二电压信号的电压值。

具体地，本方案中，控制装置 15 具体包括高压电源 401 和控制器 402，消毒系统的运行

方法均通过控制器 402 实现。放电电极 13 运行在放电模式和加热模式时，具体通过控制高压电源 401 向放电电极 13 输出不同大小的电压信号实现。等离子放电的电压通常较高，需要达到数百伏特到数千伏特之间，这是因为等离子体是一种高能量物质，需要通过强大的电场来形成和维持。而在加热过程中，所需的 ID 按压一般较低，通常在几十到几百伏特之间，这是因为加热过程主要是通过电流的热效应来实现的，而热效应的效率与电压的平方成正比，因此较低的电压可以更有效地实现加热过程。通过该方案，以改变输入放电电极 13 的电压大小的方式，控制放电电极 13 运行在放电模式或者加热模式，实现方式简单，具有较高的调控效率。

本申请还提供一种消毒设备，包括上述的消毒系统，控制装置 15 用于执行上述运行方法的步骤。

具体地，消毒系统及其运行方法如上述各个实施例以及附图所示，在此不再赘述。消毒系统包括水箱 11、介质管 12、放电电极 13、湿度检测器 14 和控制装置 15，介质管 12 设置于水箱 11，且与水接触的部分开设有出气孔 121；放电电极 13 位于介质管 12 的内部，且与介质管 12 同轴设置，同时还在介质管 12 的进气口 122 设置有湿度检测器 14，湿度检测器 14 和放电电极 13 均连接控制装置 15。如此，在消毒系统运行的过程中，待放电气体从介质管 12 的进气口 122 输入，通过放电电极 13 与介质管 12 之间的环形气隙形成等离子体，并经过介质管 12 的出气孔 121 进入水箱 11 的水中，得到水中放电等离子体，以此实现消毒操作。上述方案，在水中放电等离子体形成的过程中，可对介质管 12 的进气口 122 输入的待放电气体进行湿度监测，在湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况下，放电电极 13 运行在放电模式，在湿度值大于预设湿度阈值的情况下，放电电极 13 运行在加热模式，去除待放电气体中的水分。通过该种方式，可大大降低放电电极 13 表面的水汽，缓解放电电极 13 由于表面水汽，引起拉弧打火烧蚀放电电极 13 的现象，提高消毒可靠性。

可以理解，消毒设备的具体类型并不是唯一的，在其中一个实施例中，消毒设备为洗碗机。

具体地，本实施例的方案，在水箱 11 的底部开设有进水口和出水口，在洗碗机执行清洗作业的过程中，气泵 301、放电电极 13 以及湿度检测器 14 无需开启运行，此时只需控制水箱 11 的出水口打开，将水输送到清洗仓对餐具和厨具进行清洁即可。而在洗碗机执行消毒作业时，需要气泵 301、放电电极 13 以及湿度检测器 14 开启运行，通过放电电极 13 对待放电气体进行电离，得到富含等离子体的活化水之后，通过水箱 11 的出水口喷洒到餐具或者厨具，

实现消毒操作。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，
5 都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种消毒系统，其特征在于，包括：

水箱；

介质管，设置于所述水箱，所述介质管与水接触的部分开设有出气孔，所述介质管的进
5 气口用于输入待放电气体；

放电电极，位于所述介质管的内部；

湿度检测器，设置于所述介质管的进气口，用于检测待放电气体的湿度值；

控制装置，连接所述放电电极和所述湿度检测器，用于对应于所述湿度值小于或等于预
10 设湿度阈值的情况，控制所述放电电极以放电模式运行，对应于所述湿度值大于所述预设湿
度阈值的情况，控制所述放电电极以加热模式运行。

2、根据权利要求1所述的消毒系统，其特征在于：

所述水箱的顶部封闭且开设有出气口；

所述消毒系统还包括气体循环装置；

所述水箱的出气口和所述介质管的进气口分别连接所述气体循环装置。

15 3、根据权利要求2所述的消毒系统，其特征在于：

所述气体循环装置包括气泵和气流均流器，所述气泵连接所述气流均流器，所述气泵连
接所述水箱的出气口；

所述介质管的数量为多个，各所述介质管的进气口分别连接所述气流均流器。

4、根据权利要求3所述的消毒系统，其特征在于，所述气流均流器包括一气流主路和多
20 条气流支路，所述气流主路连接所述气泵，各所述多条气流支路分别连接所述气流主路，每
一气流支路均对应连接一介质管的进气口；其中，所述多个气流支路的管径设置为不同。

5、根据权利要求4所述的消毒系统，其特征在于，各所述气流支路管径随着与所述气泵
的距离的增加而增加。

6、根据权利要求1-5任意一项所述的消毒系统，其特征在于，还包括绝缘支架，所述介
25 质管的数量为多个，各所述介质管通过所述绝缘支架固定设置于所述水箱。

7、根据权利要求1-6任意一项所述的消毒系统，其特征在于，所述控制装置包括高压电
源和控制器；

所述介质管的数量为多个，所述放电电极与所述介质管一一对应设置，各所述放电电极
分别连接所述高压电源，所述高压电源和所述湿度检测器分别连接所述控制器。

30 8、根据权利要求6所述的消毒系统，其特征在于，所述绝缘支架为开设有多个通孔的绝

缘板，每一介质管通过一对应的通孔固定设置。

9、根据权利要求 1-8 任意一项所述的消毒系统，其特征在于，

每一介质管为石英管、玻璃管或者陶瓷管；每一介质管的底部与水接触的部分，开设的出气孔的数量为多个。

5 10、根据权利要求 1-9 任意一项所述的消毒系统，其特征在于，所述介质管的数量为多个；至少两个所述多个介质管的进气口分别设置有一所述湿度检测器。

11、根据权利要求 1 或 2 所述的消毒系统，其特征在于，所述放电电极与所述介质管同轴设置。

12、一种消毒系统的运行方法，其特征在于，包括：

10 实时获取输入消毒系统的介质管的待放电气体的湿度值；其中，所述介质管设置于所述消毒系统的水箱，所述介质管与水接触的部分开设有出气孔，所述介质管的进气口用于输入待放电气体，所述消毒系统的放电电极设置于所述介质管的内部；

对应于所述湿度值小于或等于预设湿度阈值的情况，控制所述放电电极以放电模式运行；

对应于所述湿度值大于所述预设湿度阈值的情况，控制所述放电电极以加热模式运行。

15 13、根据权利要求 12 所述的运行方法，其特征在于，所述实时获取输入消毒系统的介质管的待放电气体的湿度值的步骤之前，还包括：

校验是否需要开启消毒工作；

对应需要开启消毒工作的情况，控制消毒系统中气体循环装置的气泵开启，并执行所述实时获取输入消毒系统的介质管的待放电气体的湿度值的步骤。

20 14、根据权利要求 12 或 13 所述的运行方法，其特征在于：

所述控制所述放电电极以放电模式运行，包括：控制消毒系统的高压电源向所述放电电极输出第一电压信号；

所述控制所述放电电极以加热模式运行，包括：控制消毒系统的高压电源向所述放电电极输出第二电压信号；其中，所述第一电压信号的电压值大于所述第二电压信号的电压值。

25 15、一种消毒设备，其特征在于，包括权利要求 1-11 任意一项所述的消毒系统。

16、根据权利要求 15 所述的消毒设备，其特征在于，所述消毒设备为洗碗机。

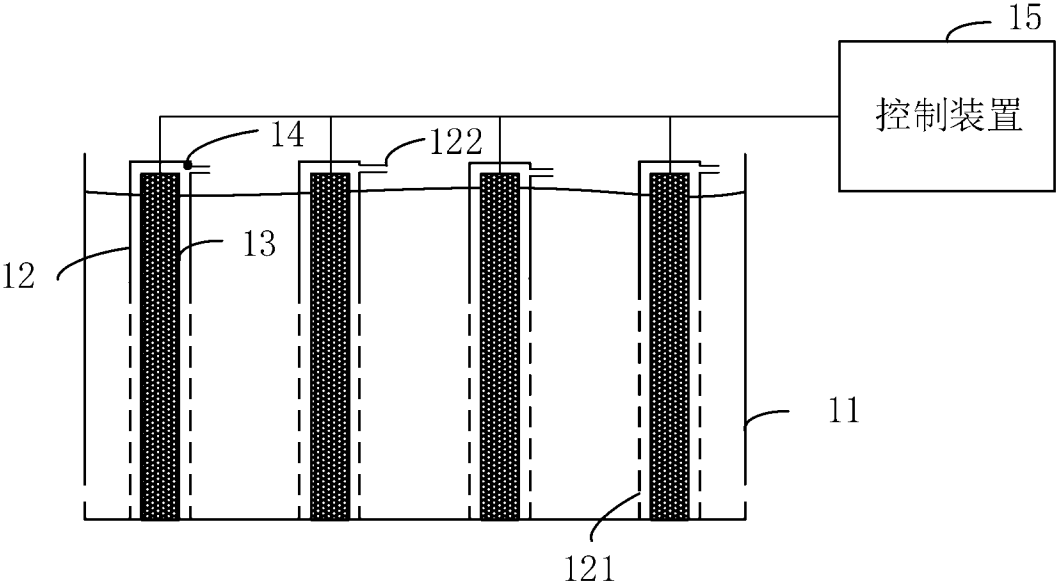


图 1

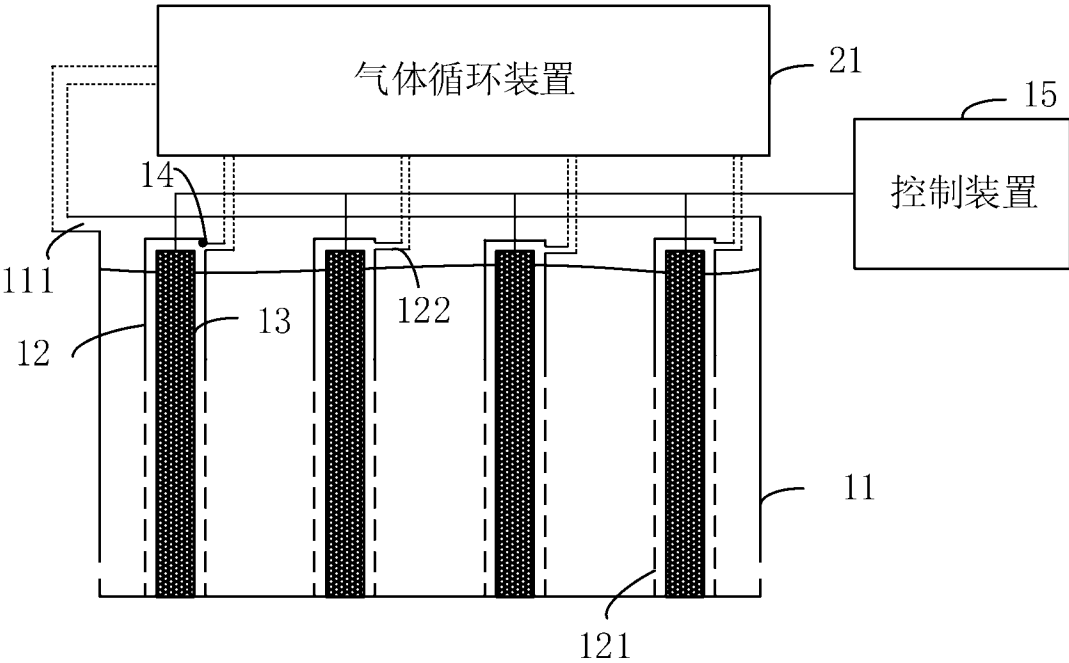


图 2

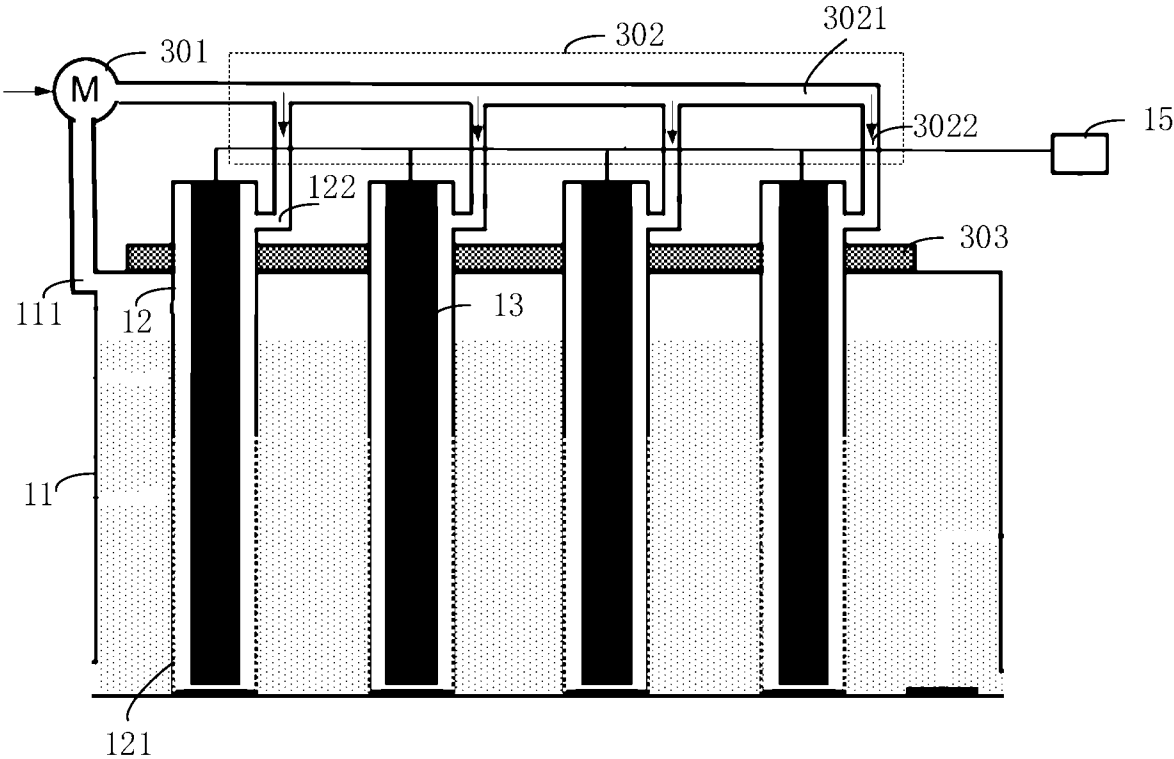


图 3

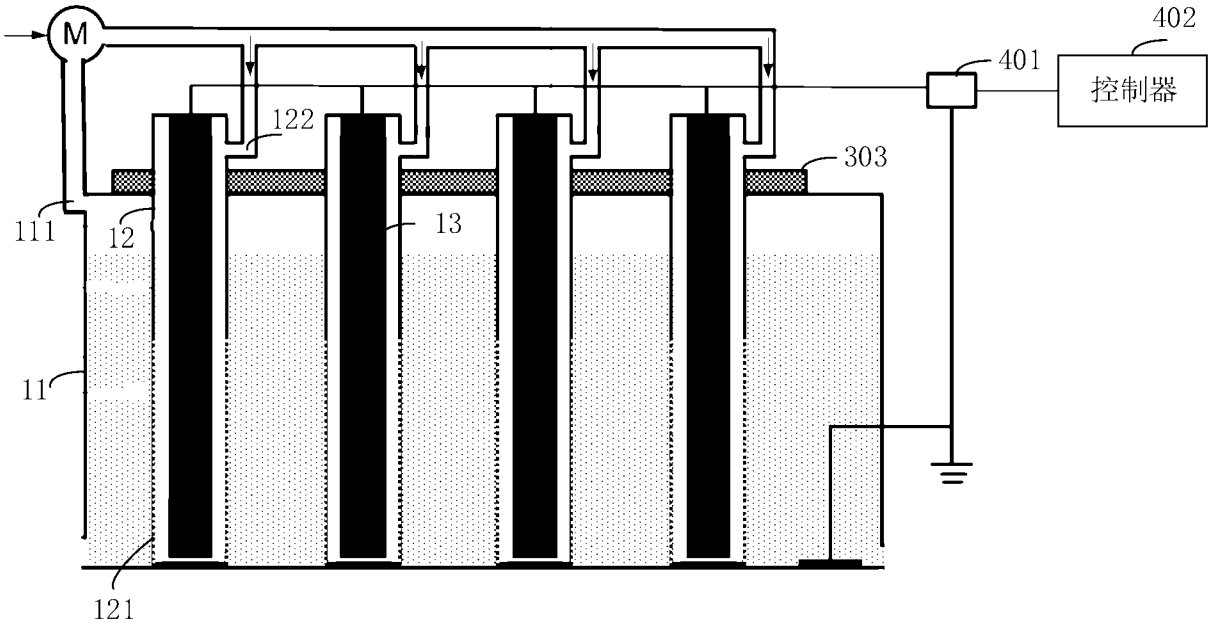


图 4

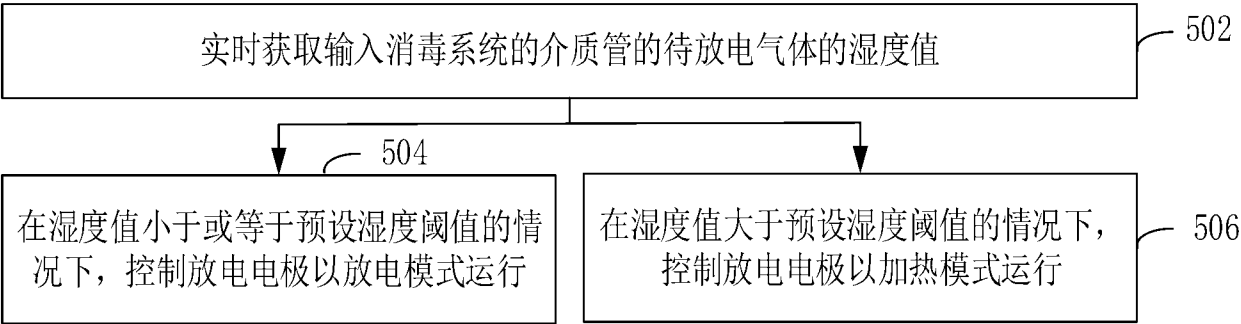


图 5

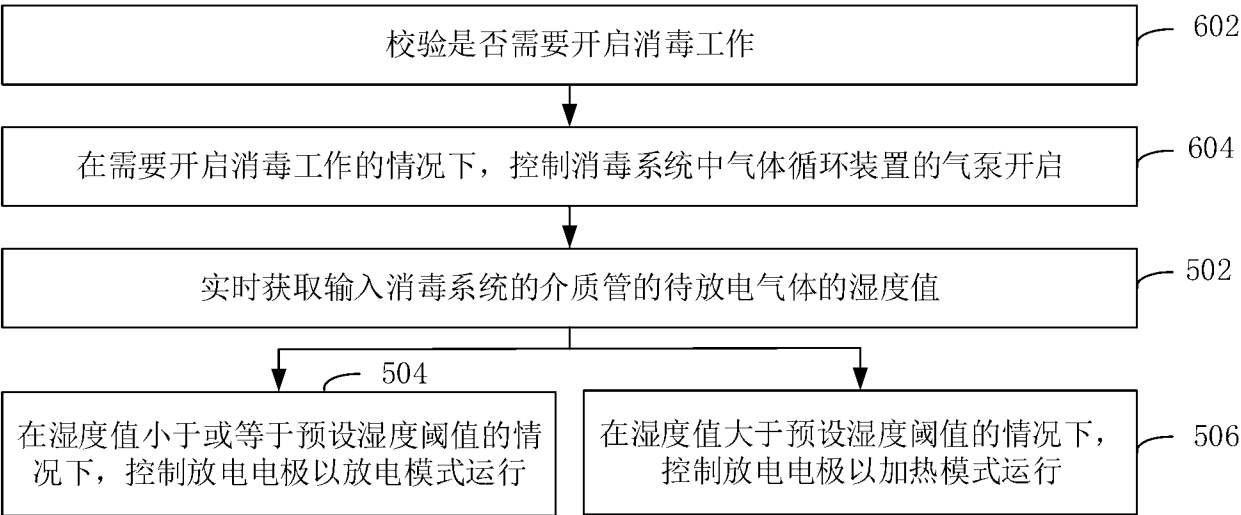


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/115841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A47L15/42(2006.01)i; H05H1/24(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC:A47L H05H Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT, ENTXTC, WPABSC, ENTXT, VEN, 百度, BAIDU, CNKI, 万方, WANFANG, IEEE: 格力, 罗超, 消毒, 杀菌, 洗碗机, 放电, 等离子, 介质, 气体, 湿度, 进口, 入口, 进气口, 拉弧, 电弧, 打火, 控制, 电压, 功率, 水箱, 储水, 泵, 气流, disinfection, water tank, gas, dielectric, discharge, plasma, humidity, inlet		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117481568 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 02 February 2024 (2024-02-02) description, paragraphs [0004]-[0080], and figures 1-6	1-16
Y	CN 116076977 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 09 May 2023 (2023-05-09) description, paragraphs [0003]-[0131], and figures 1-6	1-16
Y	CN 112113293 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 22 December 2020 (2020-12-22) description, paragraphs [0003]-[0111], and figures 1-8	1-16
A	CN 116375169 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 04 July 2023 (2023-07-04) entire document	1-16
A	US 2023130762 A1 (FERMION INSTRUMENTS (SHANGHAI) CO., LTD.) 27 April 2023 (2023-04-27) entire document	1-16
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 October 2024		Date of mailing of the international search report 20 November 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/115841

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	117481568	A	02 February 2024	None	
CN	116076977	A	09 May 2023	None	
CN	112113293	A	22 December 2020	None	
CN	116375169	A	04 July 2023	None	
US	2023130762	A1	27 April 2023	None	

A. 主题的分类

A47L15/42(2006.01)i; H05H1/24(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:A47L H05H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT;ENTXTC;WPABSC;ENTXT;VEN;百度;CNKI;万方;IEEE;格力, 罗超, 消毒, 杀菌, 洗碗机, 放电, 等离子, 介质, 气体, 湿度, 进口, 入口, 进气口, 拉弧, 电弧, 打火, 控制, 电压, 功率, 水箱, 储水, 泵, 气流, disinfection, water tank, gas, dielectric, discharge, plasma, humidity, inlet

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 117481568 A (珠海格力电器股份有限公司) 2024年2月2日 (2024 - 02 - 02) 说明书第[0004]-[0080]段, 图1-6	1-16
Y	CN 116076977 A (珠海格力电器股份有限公司) 2023年5月9日 (2023 - 05 - 09) 说明书第[0003]-[0131]段, 图1-6	1-16
Y	CN 112113293 A (珠海格力电器股份有限公司) 2020年12月22日 (2020 - 12 - 22) 说明书第[0003]-[0111]段, 图1-8	1-16
A	CN 116375169 A (珠海格力电器股份有限公司) 2023年7月4日 (2023 - 07 - 04) 全文	1-16
A	US 2023130762 A1 (FERMION INSTR SHANGHAI CO LTD) 2023年4月27日 (2023 - 04 - 27) 全文	1-16

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年10月15日

国际检索报告邮寄日期

2024年11月20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

姜海霞

电话号码 (+86) 0512-88997388

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/115841

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	117481568	A	2024年2月2日	无	
CN	116076977	A	2023年5月9日	无	
CN	112113293	A	2020年12月22日	无	
CN	116375169	A	2023年7月4日	无	
US	2023130762	A1	2023年4月27日	无	