



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114984787 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 31

(21) 申请号 202210778793.4

(22) 申请日 2019.09.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114984787 A

(43) 申请公布日 2022.09.02

(62) 分案原申请数据  
201910912902.5 2019.09.25

(73) 专利权人 芜湖美的厨卫电器制造有限公司  
地址 241000 安徽省芜湖市芜湖经济技术  
开发区东区万春东路

(72) 发明人 刘琼富 梁国荣 朱季斌

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限  
公司 11283  
专利代理师 邝圆晖

(51) Int. Cl.  
B01F 23/20 (2022.01)

B01F 25/312 (2022.01)

B01F 35/21 (2022.01)

B01F 35/221 (2022.01)

B01F 35/83 (2022.01)

B01F 35/80 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 104058492 A, 2014.09.24

CN 104588359 A, 2015.05.06

CN 208911851 U, 2019.05.31

JP 2014231046 A, 2014.12.11

CN 104888636 A, 2015.09.09

CN 109794178 A, 2019.05.24

CN 204261829 U, 2015.04.15

CN 109304108 A, 2019.02.05

审查员 孙瑞娟

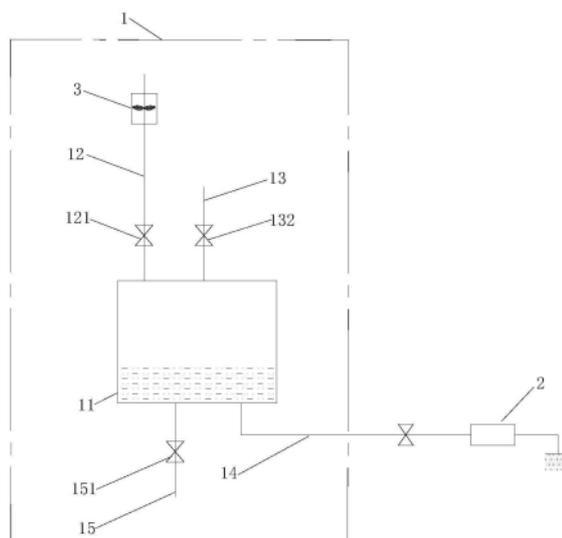
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

用于热微纳米气泡液体生成系统的控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法和处理器,该微纳米气泡液体生成系统包括进液流道、出液流道、进气气道、气液混合腔和微纳米气泡液体发生装置,控制方法包括:确定出液流道处于导通状态;确定进液流道中初次有液体流动;控制进液流道关闭;导通进气气道以向气液混合腔中进气;确定进气时间达到预设进气时间;停止向气液混合腔中进气,导通进液流道以向气液混合腔中进液,以使气液混合腔中的溶气液体流出并经过微纳米气泡液体发生装置释放压力形成微纳米气泡液体。本发明的用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法产生的微纳米气泡密度高、成本低,微纳米气泡液体生成系统适于应用在小型化的设备上。



1. 一种用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法,其特征在于,所述微纳米气泡液体生成系统包括:

控制溶气装置,包括气液混合腔,所述气液混合腔连接有进液流道、进气气道和用于排出溶气液体的出液流道,所述进液流道上设有进液控制阀,所述进气气道上设有进气控制阀,所述出液流道上设有出水龙头开关;

微纳米气泡液体发生装置,设置在所述出液流道中并内设气泡液体微流道,所述溶气液体通过所述气泡液体微流道形成微纳米气泡液体排出;

所述微纳米气泡液体生成系统还包括用于检测所述进液流道的液体流量的液体流量传感器和与所述液体流量传感器通信的控制器;

所述微纳米气泡液体发生装置内设有用于排水且能够控制导通或截止的间隙过水流道,所述间隙过水流道设置为在进液液压较高时被截止且在进液液压较低时被导通;

所述微纳米气泡液体发生装置还包括壳体部和内置于所述壳体部的腔体中的微纳米起泡器,所述气泡液体微流道形成在所述微纳米起泡器中,所述间隙过水流道形成在所述微纳米起泡器中;

所述微纳米起泡器包括:

起泡器本体部,包括中空柱腔并固定设置在所述壳体部的壳体进液口与壳体出液口之间,所述中空柱腔的顶部形成扩口腔,所述中空柱腔和所述气泡液体微流道沿轴向贯通所述起泡器本体部;以及

密封柱体,所述密封柱体沿轴向插装于所述中空柱腔中,所述间隙过水流道形成在所述密封柱体的外周壁与所述中空柱腔的腔体内壁之间,所述密封柱体能够通过轴向位置变化导通或封闭所述间隙过水流道;

所述微纳米气泡液体发生装置还包括用于驱动所述密封柱体朝导通所述间隙过水流道的方向移动的限流驱动件;

所述密封柱体的顶端形成扩径部,所述扩径部的外壁与所述扩口腔的腔体内壁形成封闭间隙过水流道的环面密封接触;

所述控制方法包括:

每次用户打开所述出水龙头开关后所述液体流量传感器初次检测到的液体流动信号时,所述控制器才执行关闭所述进液流道的进液控制阀并开启所述进气气道的进气控制阀的控制,开始向所述气液混合腔进压缩气体;

确定所述进气控制阀的开启时间达到预设进气时间,关闭所述进气控制阀,停止向所述气液混合腔进所述压缩气体;

开启所述进液控制阀,开始向所述气液混合腔进液体,所述气液混合腔中的溶气液体流向所述出液流道并经过所述微纳米气泡液体发生装置释放压力向出水龙头流出微纳米气泡液体。

2. 根据权利要求1所述的用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

开启所述进液控制阀,开始向所述气液混合腔进所述液体,当所述进液控制阀的开启时间达到预设进液时间,则进液溶气过程结束并再次进入进气过程。

3. 根据权利要求1所述的用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法,其特征在于,所述

微纳米气泡液体生成系统还包括用于检测所述气液混合腔内所述溶气液体的液位的液位传感器,所述控制方法还包括:

开启所述进液控制阀,开始向所述气液混合腔进所述液体,当所述液位传感器检测到所述气液混合腔内所述液体达到预设液位时,则进液溶气过程结束并再次进入进气过程。

4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法,其特征在于,所述进气气道为常压进气气道,所述气液混合腔的底端连接有排空流道,所述控制方法还包括:

在所述进气控制阀开启的情况下,开启所述排空流道的排空控制阀;

在所述进气控制阀关闭的情况下,关闭所述排空流道的排空控制阀。

5. 根据权利要求1-3中任意一项所述的用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法,其特征在于,所述进气气道设有气泵,所述控制方法还包括:

在所述进气控制阀开启的情况下,运行所述气泵;

在所述进气控制阀关闭的情况下,停止运行所述气泵。

## 用于热微纳米气泡液体生成系统的控制方法

[0001] 本申请为申请号201910912902.5、申请日2019年09月25日、发明名称“微纳米气泡液体生成系统”的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及微纳米气泡技术领域,具体地,涉及一种用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法和微纳米气泡液体生成系统。

### 背景技术

[0003] 微纳米气泡水是指在水中溶解有大量的气泡直径在0.1~50 $\mu\text{m}$ 的微小气泡。利用微纳米气泡的存在时间长、有较高的界面电位和传质效率高等特性,微纳米气泡水现在较为广泛用于工业水处理及水污染处理上,现在也逐步应用在日常生活及美容产品上。微纳米气泡水可用于蔬菜水果的农药残留降解,还能灭杀细菌及部分病毒,对一些肉类的抗生素及激素也有部分作用。目前常见的气泡发生机制有加压溶气法,虽然传统的加压溶气法形成的气泡细小,但现有的用于微纳米气泡液体生成系统的控制较复杂,且成本高、性价比较低,用户体验效果较差。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法和微纳米气泡液体生成系统,该用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法和微纳米气泡液体生成系统产生的微纳米气泡密度高、成本低且适于应用在小型化的设备上。

[0005] 为了实现上述目的,本发明第一方面提供了一种用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法,该微纳米气泡液体生成系统包括出水龙头开关、液体流量传感器、控制器、进液流道、进液控制阀、出液流道、进气气道、进气控制阀、气液混合腔和微纳米气泡液体发生装置,控制方法包括:

[0006] 每次用户打开所述水龙头开关后所述液体流量传感器初次检测到的液体流动信号时,所述控制器才执行关闭所述进液流道的进液控制阀并开启所述进气气道的进气控制阀的控制,开始向所述气液混合腔进压缩气体;

[0007] 确定所述进气控制阀的开启时间达到预设进气时间,关闭所述进气控制阀,停止向所述气液混合腔进所述压缩气体;

[0008] 开启所述进液控制阀,开始向所述气液混合腔进液体,所述气液混合腔中的溶气液体流向所述出液流道并经过所述微纳米气泡液体发生装置释放压力向出水龙头流出微纳米气泡液体。

[0009] 在本发明的实施例中,控制方法还包括:

[0010] 开启所述进液控制阀,开始向所述气液混合腔进所述液体,当所述进液控制阀的开启时间达到预设进液时间,则进液溶气过程结束并再次进入进气过程;

[0011] 若所述进气气道的进气为所述压缩气体时,所述进液溶气过程结束时所述控制器

控制为关闭所述进液控制阀,停止向所述气液混合腔进液,开启所述进气控制阀,开始向所述气液混合腔进所述压缩气体。

[0012] 在本发明的实施例中,微纳米气泡液体生成系统还包括用于检测气液混合腔内溶气液体的液位的液位传感器,控制方法还包括:

[0013] 开启所述进液控制阀,开始向所述气液混合腔进所述液体,当所述液位传感器检测到所述气液混合腔内所述液体达到预设液位时,则进液溶气过程结束并再次进入进气过程;

[0014] 若所述进气气道的进气为所述压缩气体时,所述进液溶气过程结束时所述控制器控制为关闭所述进液控制阀,停止向所述气液混合腔进液,开启所述进气控制阀,开始向所述气液混合腔进所述压缩气体。

[0015] 在本发明的实施例中,微纳米气泡液体生成系统还包括用于检测进液流道的液体流量的液体流量传感器,确定进液流道中初次有液体流动包括:

[0016] 在确定液体流量传感器初次检测到液体流动信号的情况下,确定进液流道中初次有液体流动。

[0017] 在本发明的实施例中,进气气道为常压进气气道,气液混合腔的底端连接有排空流道,控制方法还包括:

[0018] 在所述进气控制阀开启的情况下,开启所述排空流道的排空控制阀;

[0019] 在所述进气控制阀关闭的情况下,关闭所述排空流道的排空控制阀。

[0020] 在本发明的实施例中,进气气道设有气泵,控制方法还包括:

[0021] 在所述进气控制阀开启的情况下,运行所述气泵;

[0022] 在所述进气控制阀关闭的情况下,停止运行所述气泵。

[0023] 本发明第二方面提供一种微纳米气泡液体生成系统,微纳米气泡液体生成系统采用上述的用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法并包括:

[0024] 控制溶气装置,包括气液混合腔,气液混合腔连接有进液流道、进气气道和用于排出溶气液体的出液流道;

[0025] 微纳米气泡液体发生装置,设置在出液流道中并内设气泡液体微流道,溶气液体通过气泡液体微流道形成微纳米气泡液体排出。

[0026] 在本发明的实施例中,进液流道为常压进液流道。

[0027] 在本发明的实施例中,进气气道为常压进气气道,气液混合腔的底端连接有排空流道。

[0028] 本发明的用于微纳米气泡液体生成系统的控制方法和微纳米气泡液体生成系统,不仅能大大提高微纳米气泡的密度,还使得系统的整体结构简单合理、减震减噪、成本降低,能满足用户的用水要求和提升用户的使用满意度。此外,本发明的微纳米气泡液体生成系统无需增压水泵、体积减小,能广泛应用在各种小型化的设备上,迎合消费者的小型化和轻量化的消费需求。

[0029] 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0030] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具

体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0031] 图1展示了根据本发明的一种具体实施例的微纳米气泡液体生成系统的结构示意图,其中,进气流道中通入压缩空气;

[0032] 图2展示了根据本发明的另一种具体实施例的微纳米气泡液体生成系统的结构示意图,其中,进气流道中通入常压空气;

[0033] 图3展示了根据本发明的一种具体实施例的微纳米气泡液体发生装置的结构示意图,其中,间隙过水流道形成在微纳米起泡器内;

[0034] 图4为图3中起泡器本体部的俯视图;

[0035] 图5展示了根据本发明的另一种具体实施例的微纳米气泡液体发生装置的结构示意图,其中,间隙过水流道形成在微纳米起泡器与壳体部之间;

[0036] 图6为图5中微纳米起泡器的俯视图;

[0037] 图7为展示了根据本发明的一种具体实施例的微纳米气泡液体生成系统的控制流程图,其中,进气流道中通入压缩空气;

[0038] 图8为展示了根据本发明的另一种具体实施例的微纳米气泡液体生成系统的控制流程图,其中,进气流道中设置有气泵;

[0039] 图9为展示了根据本发明的一种具体实施例的微纳米气泡液体生成系统的控制流程图,其中,进气流道中通入常压空气。

[0040] 附图标记说明

[0041] 1控制溶气装置11气液混合腔

[0042] 12进液流道121进液控制阀

[0043] 13进气气道131气泵

[0044] 132进气控制阀14出液流道

[0045] 15排空流道151排空控制阀

[0046] 2微纳米气泡液体发生装置21壳体部

[0047] 211壳体进液口212壳体出液口

[0048] 213微纳米起泡器容纳腔2131顶部环形承台面

[0049] 22微纳米起泡器221气泡液体微流道

[0050] 222起泡器本体部223中空柱腔

[0051] 224密封柱体225台阶底面

[0052] 2241扩径部23间隙过水流道

[0053] 2231扩口腔24底端盖

[0054] 25限流驱动件3液体流量传感器

## 具体实施方式

[0055] 以下结合附图对本发明的具体实施例进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0056] 下面参考附图描述根据本发明的微纳米气泡液体生成系统,该微纳米气泡液体生成系统的结构简单合理、微纳米气泡密度高、成本低且适于应用在小型化的设备上。

[0057] 参见图1~图6,本发明的微纳米气泡液体生成系统包括控制溶气装置1和微纳米气

泡液体发生装置2。控制溶气装置1包括气液混合腔11、进液流道12、进气气道13和出液流道14,气液混合腔11、进液流道12、进气气道13和出液流道14分别连通至气液混合腔11。进液流道12用于向气液混合腔11进液,进气气道13用于向气液混合腔11进气,出液流道14用于从气液混合腔11排出溶气液体。微纳米气泡液体发生装置2设置在出液流道12中并内设气泡液体微流道221,溶气液体通过气泡液体微流道221形成微纳米气泡液体排出。

[0058] 传统的加压溶气法的微纳米气泡水生成系统为了生成气泡细小的微纳米气泡液体,通常在气液混合腔的进液流道上配置增压水泵进行增压,由此导致整个系统的运行较大,并且水泵的运行噪音和震动较大,不利于应用在家用电器中,同时,水泵的增加导致产品的整体成本升高、性价比较低,以及水泵的系列运行及控制较复杂,用户体验效果较差。此外,水泵的体积较大,不利于应用和集成设置在小型设备上,尤其无法迎合现在的消费者对于家用电器的小型化、轻量化的消费需求。

[0059] 相较于传统的微纳米气泡水生成系统,本发明的微纳米气泡液体生成系统的进液管道12上无需增压水泵并同时出液流道12上设置微纳米气泡液体发生装置2,不仅能大大提高微纳米气泡的密度,还使得系统的整体结构简单合理、减震减噪、成本降低,能满足用户的用水要求和提升用户的使用满意度。此外,本发明的微纳米气泡液体生成系统无需增压水泵、体积减小,能广泛应用在各种小型化的设备上,迎合消费者的小型化和轻量化的消费需求。

[0060] 可选的,进液流道12可为常压进液流道,即进液流道12可无需水泵直接连通外部的常压供水管路。进气气道13也可可为常压进气气道,此时只需在气液混合腔11的底端连接排空流道15对气液混合腔11进行排空即可直接与外部空气连通进行供气。或者,进气气道13可为压缩气体进气气道,此时无需在气液混合腔11的底端连接排空流道15即可供气,可选的,如图2所示,进气气道13可设有气泵131进行供气。由此,本发明的微纳米气泡液体生成系统结构简单、通用便捷,可广泛应用在各种小型化设备上,例如各种生活电器或者美容产品上。

[0061] 进一步的,为了提高气液混合腔11的溶气率,进液流道12与气液混合腔11的连接端设有射流装置或分流装置。其中,射流装置或分流装置属于现有技术,此处不再赘述。

[0062] 为了能将溶于水中的气体释放出来并产生微纳米级别的气泡,气泡液体微流道221的过水孔尺寸一般较小,不可避免地造成水流量较小,特别是进液的液压较小的时候,出液流量更小,难以满足用户的正常用水需求。故微纳米气泡液体发生装置2除了设有气泡液体微流道221外,还可内设有用于排水且能够控制导通或截止的间隙过水流道23。间隙过水流道23可设置为在进液液压较高时被截止且在进液液压较低时被导通,由此可使得在进液液压较低时,也能保证微纳米气泡液体发生装置2的出水量较大。

[0063] 进一步的,如图3~图6所示,微纳米气泡液体发生装置2可包括壳体部21和内置于壳体部21的腔体中的微纳米起泡器22,气泡液体微流道221形成在微纳米起泡器22中,间隙过水流道23的形成方式多种多样,例如间隙过水流道23可形成在微纳米起泡器22中或者可形成在微纳米起泡器22与壳体部21之间。

[0064] 在一些实施例中,如图3、图4所示,壳体部21的轴向两端分别设有壳体进液口211和壳体出液口212,微纳米起泡器22固定设置在壳体进液口211和壳体出液口212之间并包括起泡器本体部222和密封柱体224。气泡液体微流道221和中空柱腔223轴向贯通起泡器本

体部222并连通壳体进液口211和壳体出液口212。其中,如图3、图4所示,中空柱腔223可设置在起泡器本体部222的中部,多个气泡液体微流道221围绕中空柱腔223的周向间隔设置。当然,中空柱腔223与气泡液体微流道221的设置方式还可例如为气泡液体微流道221设置在中间而中空柱腔223为两个并设置在气泡液体微流道221的两边等其他方式,本发明不限于此。此时,密封柱体224沿轴向活动插装于中空柱腔223中,间隙过水流道23形成在密封柱体224的外周壁与中空柱腔223的腔体内壁之间,密封柱体224能够通过轴向位置变化导通或封闭间隙过水流道23。其中,定义液体在壳体部21中的主要流动方向为壳体部21的轴向。

[0065] 可选的,为了使得密封柱体224能封闭间隙过水流道3,中空柱腔223的顶部形成为扩口腔2231,密封柱体224的顶端形成为扩径部2241,扩径部2241的外壁与扩口腔2231的腔体内壁形成封闭间隙过水流道23的环面密封接触。

[0066] 进一步的,如图3、图4所示,扩口腔2231的腔体内壁可包括锥形内周壁和环形承台底壁,扩径部2241的底端面与环形承台底壁之间形成环面密封接触。当然,扩径部2241的外周壁与锥形内周壁之间也可形成环面密封接触(图中未示出);或者,扩径部2241的外周壁与锥形内周壁之间以及扩径部2241的底端面与环形承台底壁之间均形成环面密封接触;或者,密封柱体224的扩径部2241的底端面形成有呈扩口状的密封锥面,扩口腔2231的腔体内壁形成为与扩径部2241的底端面的倒锥形面相匹配的倒锥形面,扩径部2241的底端面与扩口腔2231的腔体内壁之间也可形成环面密封接触(图中未示出),本发明不限于此。具体的,如图3所示,扩径部2241的底端面与环形承台底壁相互分离以导通过水间隙流道23;扩径部2241的底端面与环形承台底壁之间相互接触以封闭过水间隙流道23。

[0067] 更进一步的,微纳米气泡液体发生装置2还可包括限流驱动件25和设置在起泡器本体部222下方的底端盖24,密封柱体224的底端可轴向移动地套设于底端盖24上,底端盖24的固定方式或形成方式可多种多样,例如底端盖24可与起泡器本体部222一体成型;或者,底端盖24可套接于壳体部21的内周壁底部;或者,底端盖24可外接固定,本发明不限于此。如图3所示,底端盖24套接于壳体部21的内周壁底部上。限流驱动件25用于驱动密封柱体224朝向导通间隙过水流道23的方向移动,限流驱动件25可为弹性件,限流驱动件25的一端抵接底端盖24,另一端弹性偏压于密封柱体224上。或者,限流驱动件25可包括相互排斥的第一磁性件和第二磁性件,第一磁性件设置在底端盖24或起泡器本体部222上,第二磁性件设置在密封柱体224的位于第一磁性件上方的柱体部分上(图中未示出)。此外,底端盖24还设有与间隙过水流道23连通的续接口,间隙过水流道23的水从续接口流出。

[0068] 在一些实施例中,如图5、图6所示,壳体部21内设轴向贯通的微纳米起泡器容纳腔213,微纳米起泡器22内设轴向贯通的气泡液体微流道221并活动设置于微纳米起泡器容纳腔213中,间隙过水流道23形成在微纳米起泡器22的外壁与微纳米起泡器容纳腔213的腔体内壁之间,微纳米起泡器22能够通过轴向移动以导通或者封闭间隙过水流道23。

[0069] 如图5、图6所示,微纳米起泡器容纳腔213的腔体内壁形成有顶部环形承台面2131,微纳米起泡器22形成有台阶底面225,顶部环形承台面2131与台阶底面225之间相互分离以导通过水间隙流道23;顶部环形承台面2131与台阶底面225之间相互接触以封闭过水间隙流道23。当然,也可例如微纳米起泡器容纳腔213的腔体内壁呈倒锥形面,微纳米起泡器22的外周壁形成为与微纳米起泡器容纳腔213的倒锥形腔体内壁匹配的倒锥形面(图中未示出),微纳米起泡器22的外周壁与微纳米起泡器容纳腔213的腔体内壁之间相互分离

以导通过水间隙流道23;微纳米起泡器22在第二位置时,微纳米起泡器22的外周壁与微纳米起泡器容纳腔213的腔体内壁之间相互接触以封闭过水间隙流道23,即微纳米起泡器22封闭间隙过水流道23的形式可多种多样,本发明不限于此。

[0070] 可选的,微纳米气泡液体发生装置2还可包括限流驱动件25,限流驱动件25用于驱动微纳米起泡器22朝向通间隙过水流道23的方向移动。其中,如图5所示,限流驱动件25可为弹性件,限流驱动件25的一端抵接在壳体部21的底部内壁上,另一端弹性偏压于微纳米起泡器22上。或者,限流驱动件25包括对位设置且相互排斥的第一磁性件和第二磁性件,第一磁性件设置在壳体部22上,另一者设置在微纳米起泡器22的位于第一磁性件上方的外壁上(图中未示出)。

[0071] 在一些实施例中,微纳米气泡液体生成系统可包括用于检测进液流道12的液体流量的液体流量传感器3和与液体流量传感器3通信的控制器。当用户打开出水流道14上的出水龙头开关时,出水流道14被导通,在进液流道12导通的情况下,此时液体流量传感器3能检测到进液流道12的液体流动信号。其中,进液控制阀121可设置为常开状态,当出水龙头开关打开时,液体流量传感器3即可检测到进液流道12的液体流动信号。

[0072] 每次用户打开出水龙头开关后液体流量传感器3初次(第一次)检测到的液体流动信号时,控制器才执行关闭进液流道12的进液控制阀121并开启进气气道13的进气控制阀132的控制,此时,控制溶气装置1进入进气过程。而每次用户打开出水龙头开关后液体流量传感器3非初次检测到的液体流动信号时,控制器不执行关闭进液流道12的进液控制阀121以及开启进气气道13的进气控制阀132的控制。如图7所示,若进气气道13的进气为压缩气体时,此时控制器的进气过程控制为进液流道12的进液控制阀121关闭,停止向气液混合腔11进液,进气气道13的进气控制阀132开启,开始向气液混合腔11进压缩气体,若此时气液混合腔11中存有液体,则气液混合腔11中的液体会在进气过程中从出水龙头流出。如图8所示,若进气气道13的上设有气泵时,此时控制器的进气过程控制为进液控制阀121关闭、进气控制阀132开启并运行气泵。如图9所示,若进气气道13为常压进气气道,则气液混合腔11的底端还需连接有排空流道15,此时控制器的进气过程控制为进液流道12的进液控制阀121关闭,停止向气液混合腔11进液,排空流道15的排空控制阀151和进气气道13的进气控制阀132开启,开始从气液混合腔11向外排出液体并向气液混合腔11内进常压气体,若此时气液混合腔11中存有液体,则气液混合腔11中的液体会在进气过程中同时从排空流道15和出水龙头流出。

[0073] 当进气控制阀132的开启时间达到预设进气时间,气液混合腔11内充有部分或全部气体后,则进气过程结束并开始进入进液溶气过程,如图7所示,若进气气道13的进气为压缩气体时,此时控制器的进液溶气过程控制为确定进气控制阀132的开启时间达到预设进气时间,关闭进气控制阀132,停止向气液混合腔11进压缩气体,开启进液控制阀121,开始向气液混合腔11进液体。如图8所示,若进气气道13的上设有气泵时,此时控制器的进液溶气过程为确定进气控制阀132的开启时间达到预设进气时间,关闭进气控制阀132并停止运行气泵,开启进液控制阀121。如图9所示,若进气气道13为常压进气气道,此时控制器的进气过程控制为关闭进气控制阀132和排空控制阀151,停止向气液混合腔11进常压气体和停止从气液混合腔11向外排出液体,开启进液控制阀121,开始向气液混合腔11进液体。此时气液混合腔11内压力与进液压力一致,在高压的气液混合腔11中,进入气液混合腔11的

液体与气液混合腔11中的气体接触并开始溶气形成溶气液体,气液混合腔11中的溶气液体流向出液流道14并经过微纳米气泡液体发生装置2释放压力向出水龙头流出微纳米气泡液体。

[0074] 当进液控制阀121的开启时间达到预设进液时间,则进液溶气过程结束并再次进入进气过程。如图7所示,若进气气道13的进气为压缩气体时,进液溶气过程结束时控制器控制为关闭进液控制阀121,停止向气液混合腔11进液,开启进气控制阀132,开始向气液混合腔11进压缩气体。如图8所示,若进气气道13的上设有气泵时,同时运行气泵。如图9所示,若进气气道13为常压进气气道,进液溶气过程结束时控制器控制为进液流道12的进液控制阀121关闭,停止向气液混合腔11进液,排空流道15的排空控制阀151和进气气道13的进气控制阀132开启,开始从气液混合腔11向外排出液体并向气液混合腔11内进常压气体。即在每次出水龙头开关开启后并在出水龙头开关关闭之前,微纳米气泡液体生成系统不断交替循环进气过程和进液溶气过程,直至出水龙头开关关闭,出液流道14封闭,若进液控制阀121打开时,此时液体流量传感器3不能检测到液体流动信号,则控制器控制流程结束。

[0075] 当然,进液溶气过程并不限于为时间控制,还例如可为液位控制,此时微纳米气泡液体生成系统还包括设置在气液混合腔11内的液位传感器(图中未示出),液位传感器与控制器通信。当液位传感器检测到气液混合腔11内液体达到预设液位时,则进液溶气过程结束并再次进入进气过程。此时控制器的控制与上述的进液控制阀121的开启时间达到预设进液时间时的控制器的控制一样,此处不再赘述。

[0076] 需要进行说明的是,在进气气道13为常压进气气道时的进气过程中以及在进液溶气过程中,出液流道14的出液压力较低时,微纳米气泡液体发生装置2的间隙过水流道23被导通,由此能使得微纳米气泡液体发生装置2的出水量也较大,保证用户的正常用水需求。此外,本发明中的所有阀门均可根据需要采用常开阀或者常闭阀。微纳米气泡液体发生装置2中的气泡液体微流道221可设置一个或多个;气液混合腔11的进液口和进气口可设置在气液混合腔11的上部或者靠近上部的位置,气液混合腔11的排空口和排液口可设置在气液混合腔11的最底部或者靠近底部的位置;为防止水从进气口喷射出来,可在进气口处增加单向阀门。另外,若进气气道13的进气为压缩气体且压缩气体的压力大于进液压力时,此时可以根据实际情况调节气体与液体的混合比例。连续进行气液混合,此时就可以连续输出微纳米气泡液体,当然,也可按照进气气道13的进气为上述普通压缩气体的情况进行控制,此处不再赘述。

[0077] 综上所述,本发明提供了一种微纳米气泡液体生成系统,该微纳米气泡液体生成系统的进液管道12上无需增压水泵并同时在出液流道14上设置微纳米气泡液体发生装置2,不仅能大大提高微纳米气泡的密度,还使得系统的整体结构简单合理、减震减噪、成本降低,能满足用户的用水要求和提升用户的使用满意度。此外,本发明的微纳米气泡液体生成系统无需增压水泵、体积减小,能广泛应用在各种小型化的设备上,迎合消费者的小型化和轻量化的消费需求。另外,微纳米气泡液体发生装置2同时设有气泡液体微流道221和间隙过水流道23,在进液液压较低时,也能保证微纳米气泡液体发生装置2的出水量较大。本发明的微纳米气泡液体生成系统可整体模块化,装配在燃气热水器、电热水器、美容仪、洗碗机(含水槽洗碗机)等不同的生活电器中,也可用于厨房用水进行洗菜等。

[0078] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“竖直”、“水

平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0079] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0080] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0081] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0082] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0083] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

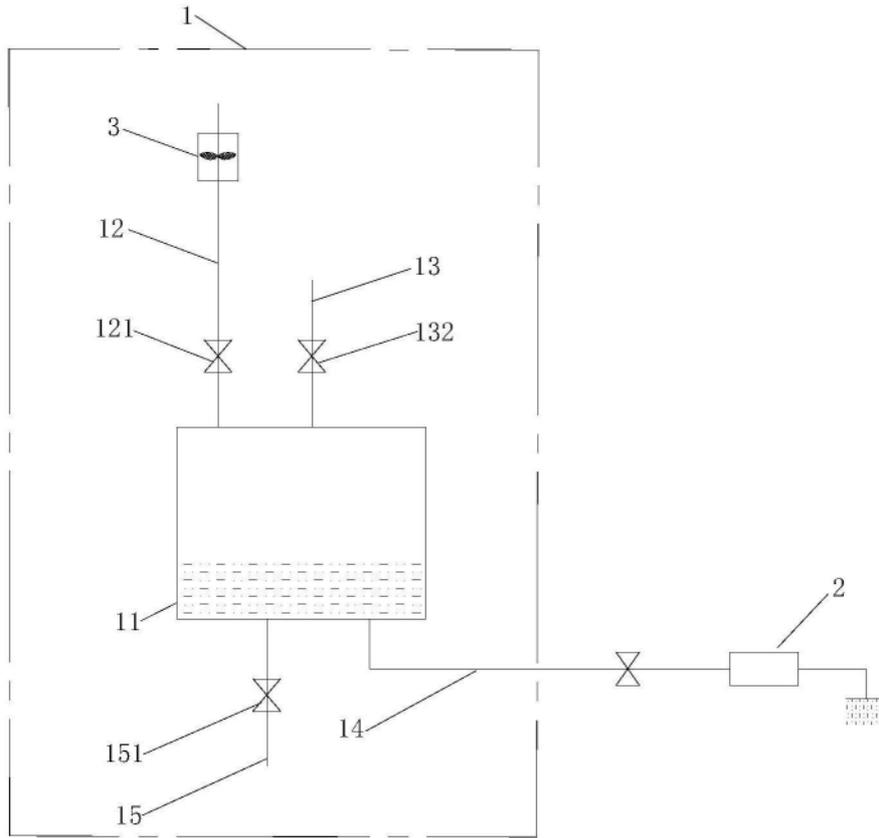


图1

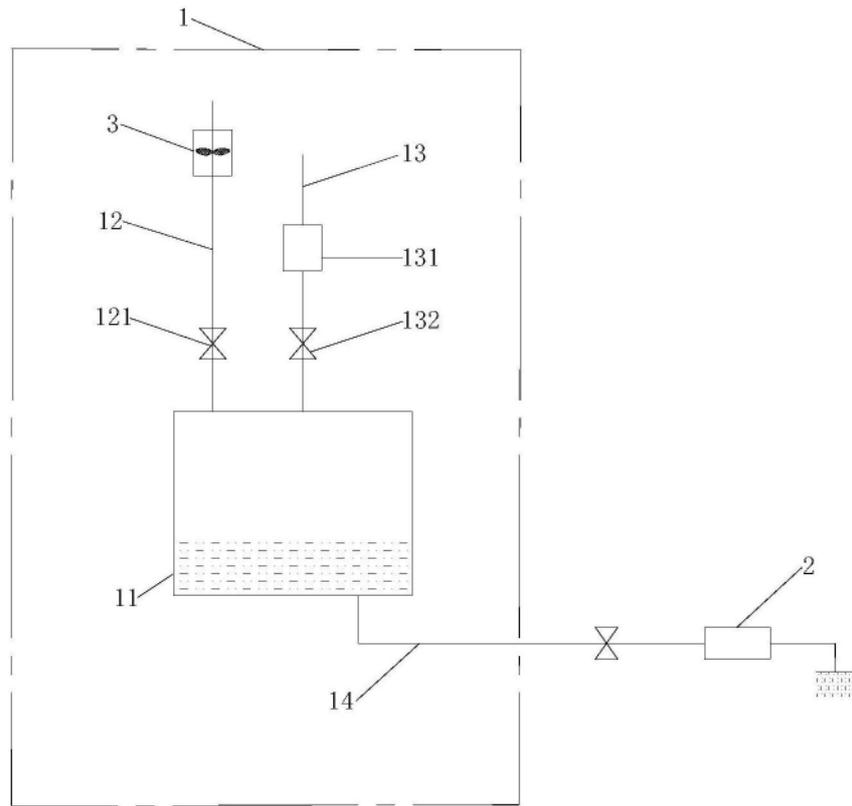


图2

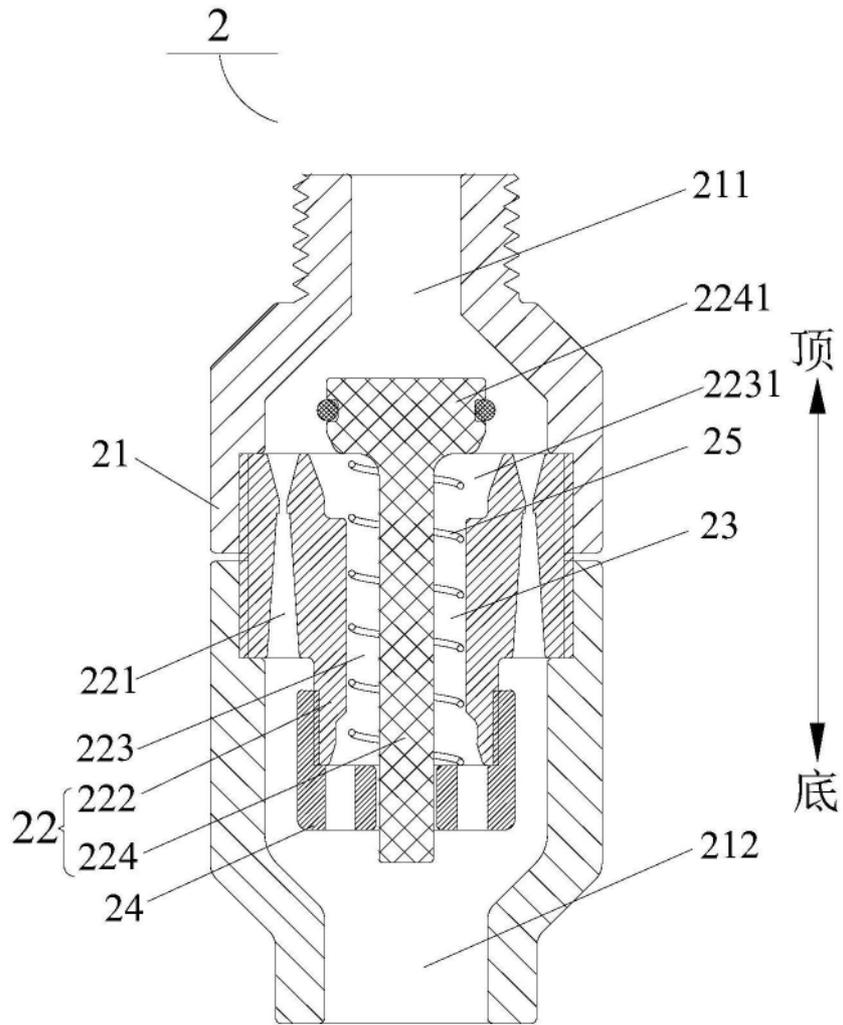


图3

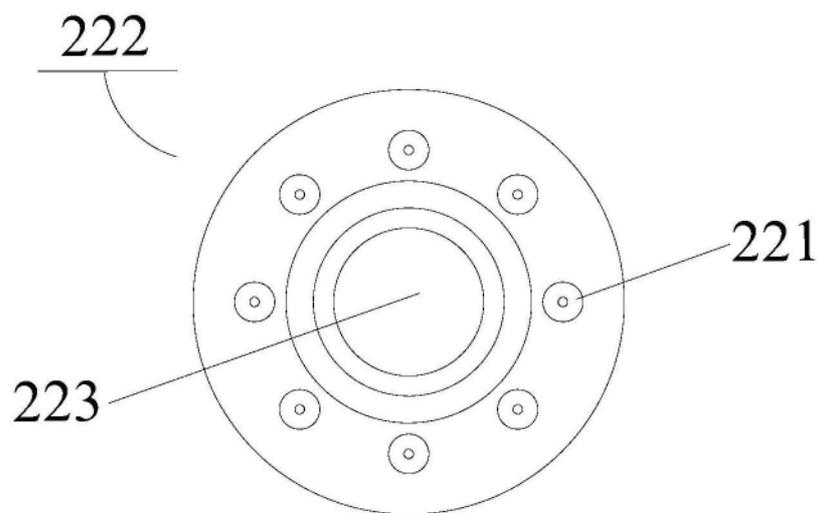


图4

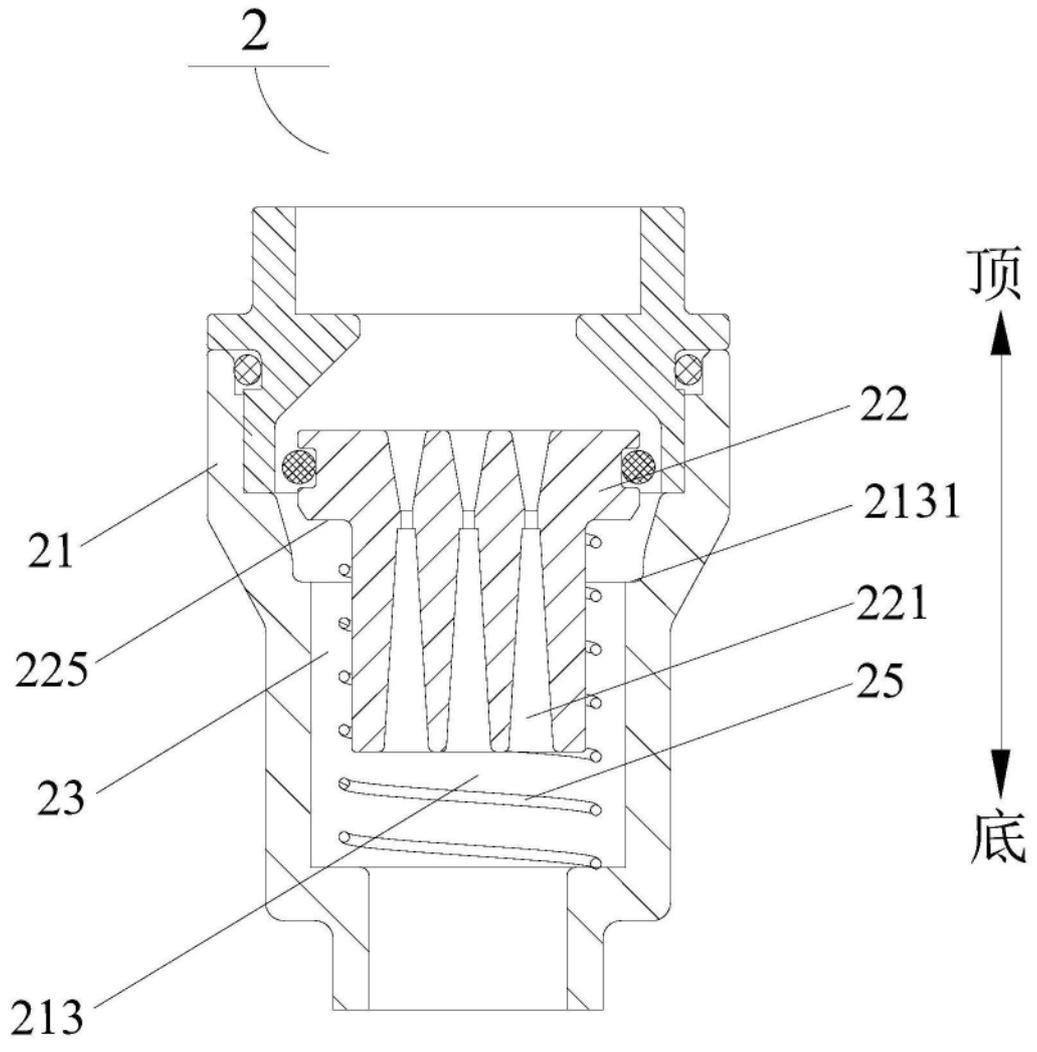


图5

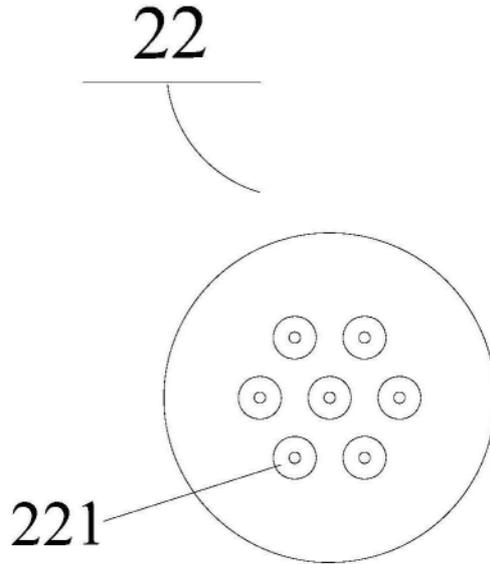


图6

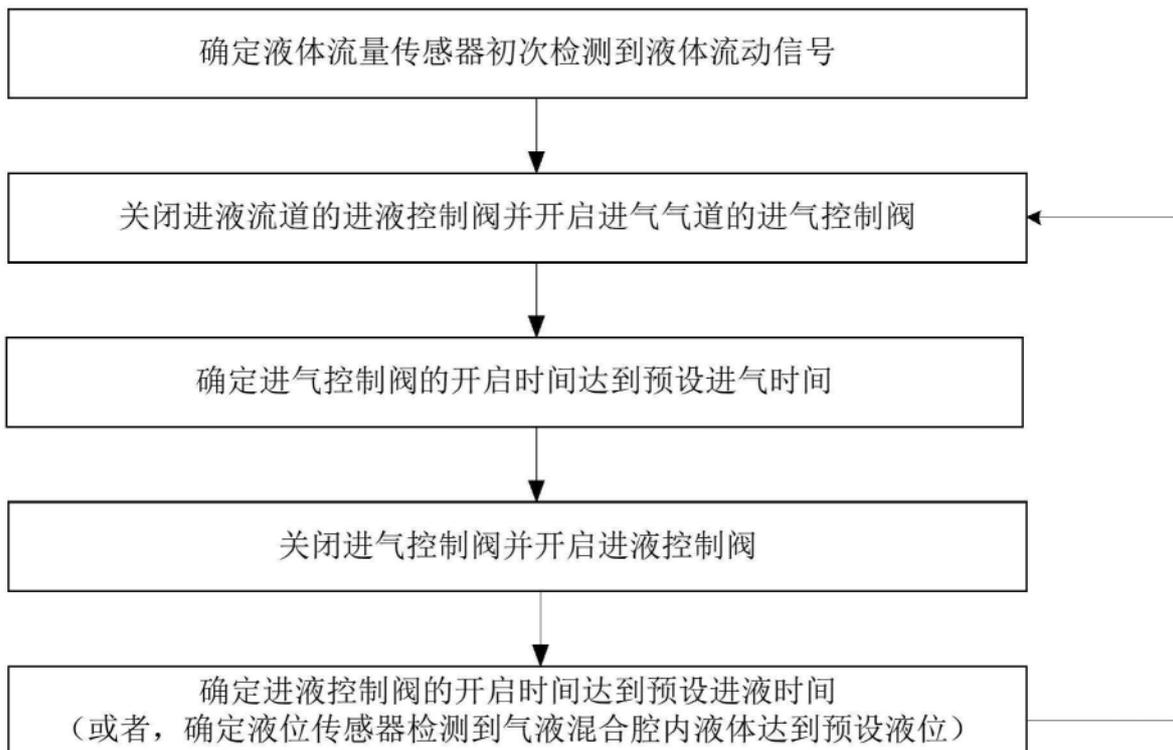


图7

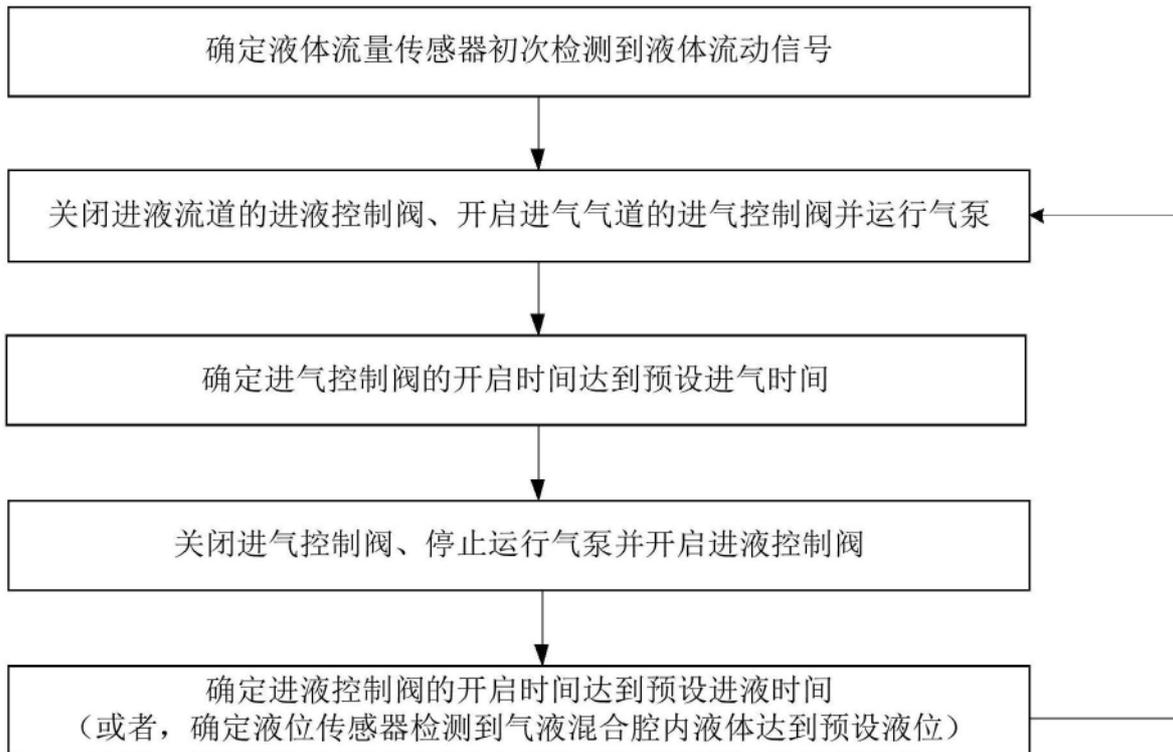


图8

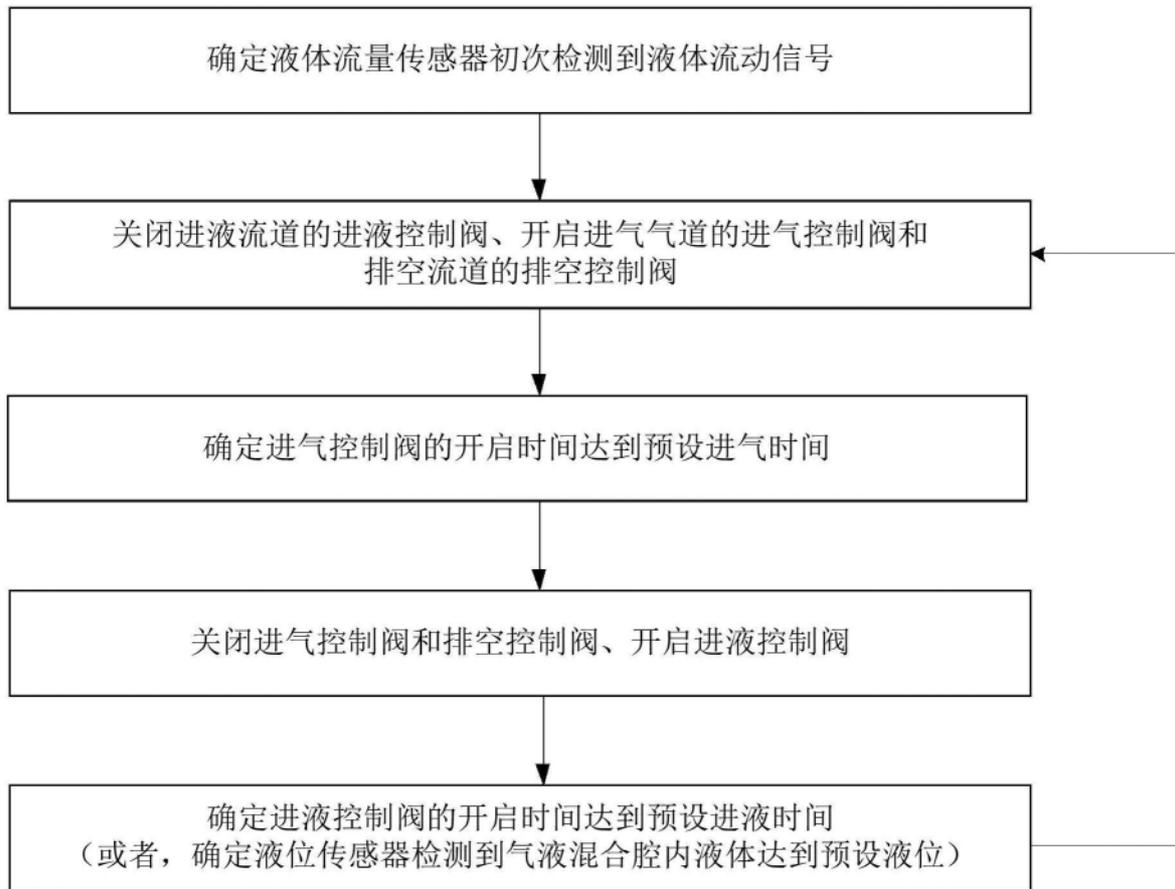


图9