



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113941439 A

(43) 申请公布日 2022.01.18

(21) 申请号 202010686212.5

(22) 申请日 2020.07.16

(71) 申请人 陕西青朗万城环保科技有限公司
地址 710065 陕西省西安市雁塔区富源二
路鱼化光电产业园8号楼东户

(72) 发明人 马中发 王露 张涛

(51) Int. Cl.

B03C 1/30 (2006.01)

B01D 53/00 (2006.01)

B01D 53/32 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种废气综合处理方法

(57) 摘要

本发明提供了一种废气综合处理方法,涉及废气处理技术领域,包括:从进气口获取待处理废气;在磁场与离心力的作用下,对待处理废气进行除尘;基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;将处理后的气体从出气口排出。本发明实现了基于磁场、微波源和等离子体共同作用下对废气进行处理,在对废气进行除尘的同时对废气进行了高效处理,设备结构简单,且废气处理效率高。

1. 一种废气综合处理方法,其特征在于,包括:
从进气口获取待处理废气;
在磁场与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘;
基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;
将处理后的气体从出气口排出。
2. 根据权利要求1所述的废气综合处理方法,其特征在于,所述从进气口获取待处理废气,包括:基于风机以预设风速从进气口获取待处理废气。
3. 根据权利要求1所述的废气综合处理方法,其特征在于,所述基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体,包括:
在高压电源的作用下,芯线与电极板之间产生等离子体;
基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体。
4. 根据权利要求3所述的废气综合处理方法,其特征在于,所述在所述高压电源为-30KV~-4KV的负高压直流电源。
5. 根据权利要求3所述的废气综合处理方法,其特征在于,所述电极上均匀的设置多个耐高温的金属针。
6. 根据权利要求2所述的废气综合处理方法,其特征在于,所述在磁场与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘,包括:
在第一磁环和第二磁环之间形成磁场;其中,所述磁场强度可调;
基于所述第一磁环与所述第二磁环之间的距离,控制所述磁场强度;
确定目标磁场强度,在所述目标磁场强度与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘。
7. 一种废气综合处理装置,其特征在于,包括:反应腔、进气口、微波源、高压电源、磁环、芯线、电极板、集尘器和出气口;
其中,所述微波源设置在所述反应腔顶部;所述电极板设置在所述反应腔内壁;所述磁环在所述反应腔的顶部和底部对应位置设置;所述高压电源的正极与所述芯线连接,负极与所述电极板连接,在所述芯线与所述电极板之间产生等离子体;废气在从所述进气口进入所述反应腔,在所述微波源、等离子体和所述磁环的共同作用下,对所述废气中的灰尘和气体进行分离,将灰尘收集在所述集尘器中,将处理后的气体从所述出气口排出。
8. 一种废气综合处理装置,其特征在于,所述装置包括:获取模块,第一处理模块、第二处理模块和输出模块,
所述获取模块,用于从进气口获取待处理废气;
所述第一处理模块,用于在磁场与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘;
所述第二处理模块,用于基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;
所述输出模块,用于将处理后的气体从出气口排出。
9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:包括处理器、存储器,所述存储器用于存储指令,所述处理器用于执行所述存储器中存储的指令,以使所述装置执行如权利要求1至6中任一项所述的废气综合处理方法。
10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机

执行指令,当所述指令被执行时,使得计算机执行如权利要求1至6中任一项所述的废气综合处理方法。

一种废气综合处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废气处理技术领域,具体而言,涉及一种废气综合处理方法。

背景技术

[0002] 随着我国工业制造企业的规模不断发展,工业废气以及粉尘造成的环境污染是目前环境污染的重要来源之一。工业废气中大量对人体有害的有机物和无机物直接排放到大气,会对环境和人的身体造成严重的危害。因此,对废气的处理技术得到了人们的关注。

[0003] 目前的化工产业废气的处理方法,主要包括热力燃烧、催化燃烧、吸收吸附、冷凝回收、生物处理及电晕放电等。然而,这些方法主要适用于单一的等离子处理技术或微波处理技术处理废气。

[0004] 然而,现有技术中对于废气的灰尘与气体分离装置存在仅仅能够满足对气体的处理,当废气中存在灰尘时,不能使得废气中的灰尘得到有效的处理从而不能达到很好的处理废气的目的的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,针对上述现有技术中等离子体废气处理技术的不足,提供一种废气综合处理方法,以解决现有技术中当废气中存在灰尘时,不能使得废气中的灰尘得到有效的处理从而不能达到很好的处理废气的目的的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明实施例采用的技术方案如下:

[0007] 第一方面,本发明提供了一种废气综合处理方法,包括:

[0008] 从进气口获取待处理废气;

[0009] 在磁场与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘;

[0010] 基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;

[0011] 将处理后的气体从出气口排出。

[0012] 可选的,所述从进气口获取待处理废气,包括:基于风机以预设风速从进气口获取待处理废气。

[0013] 可选的,所述基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体,包括:

[0014] 在高压电源的作用下,芯线与电极板之间产生等离子体;

[0015] 基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体。

[0016] 可选的,所述在所述高压电源为-30KV~-4KV的负高压直流电源。

[0017] 可选的,所述电极上均匀的设置多个耐高温的金属针。

[0018] 可选的,所述在磁场与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘,包括:

[0019] 在第一磁环和第二磁环之间形成磁场;其中,所述磁场强度可调;

[0020] 基于所述第一磁环与所述第二磁环之间的距离,控制所述磁场强度;

[0021] 确定目标磁场强度,在所述目标磁场强度与离心力的作用下,对所述待处理废气

进行除尘。

[0022] 第二方面,本发明还公开了一种废气综合处理装置,包括:反应腔、进气口、微波源、高压电源、磁环、芯线、电极板、集尘器和出气口;

[0023] 其中,所述微波源设置在所述反应腔顶部;所述电极板设置在所述反应腔内壁;所述磁环在所述反应腔的顶部和底部对应位置设置;所述高压电源的正极与所述芯线连接,负极与所述电极板连接,在所述芯线与所述电极板之间产生等离子体;废气在从所述进气口进入所述反应腔,在所述微波源、等离子体和所述磁环的共同作用下,对所述废气中的灰尘和气体进行分离,将灰尘收集在所述集尘器中,将处理后的气体从所述出气口排出。

[0024] 第三方面,本发明还公开了一种废气综合处理装置,所述装置包括:获取模块,第一处理模块、第二处理模块和输出模块,

[0025] 所述获取模块,用于从进气口获取待处理废气;

[0026] 所述第一处理模块,用于在磁场与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘;

[0027] 所述第二处理模块,用于基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;

[0028] 所述输出模块,用于将处理后的气体从出气口排出。

[0029] 第四方面,本发明还公开了一种电子设备,所述电子设备包括:包括处理器、存储器,所述存储器用于存储指令,所述处理器用于执行所述存储器中存储的指令,以使所述装置执行如上述第一方面所述的废气综合处理方法。

[0030] 第五方面,本发明还公开了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令,当所述指令被执行时,使得计算机执行如上述第一方面所述的废气综合处理方法。

[0031] 本发明的有益效果是:本发明中提供一种废气综合处理方法,包括:从进气口获取待处理废气;在磁场与离心力的作用下,对所述待处理废气进行除尘;基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;将处理后的气体从出气口排出。也就是说,本发明实现了基于磁场、微波源和等离子体共同作用下对废气进行处理,在对废气进行除尘的同时对废气进行了高效处理,设备结构简单,且废气处理效率高。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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它相关的附图。

[0033] 图1为本发明一实施例提供的废气综合处理方法流程示意图;

[0034] 图2为本发明另一实施例提供的废气综合处理装置示意图;

[0035] 图3为本发明另一实施例提供的废气综合处理装置示意图;

[0036] 图4为本发明另一实施例提供的废气综合处理设备示意图。

具体实施方式

[0037] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例

中的附图,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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0038] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0041] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0042] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;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。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 首先对本发明所涉及的名词进行解释:

[0044] 等离子体:等离子体是由带电的正粒子、负粒子(包括正离子、负离子、电子、自由基和活性基团等)组成的集合体,其中正电荷和负电荷电量相等,故称等离子体,它们在宏观上呈电中性。等离子体由电子、离子、自由基和中性粒子所组成,是导电的流体,总体上保持电中性。

[0045] 电极:指的是电子或电器装置、设备中的一种部件,用做导电介质(固体、气体、真空或电解质溶液)中输入或导出电流的两个端。输入电流的一极叫阳极或正极,放出电流的一极叫阴极或负极。

[0046] 图1为本发明一实施例提供的废气综合处理方法流程示意图;图2为本发明另一实施例提供的废气综合处理装置示意图;图3为本发明另一实施例提供的废气综合处理装置示意图;图4为本发明另一实施例提供的废气综合处理设备示意图。以下将结合图1至图4,对本发明实施例所提供的基于微波和等离子综合处理废气进行详细说明。

[0047] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0048] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0049] 本发明的实施例提供了废气综合处理方法,应用于废气综合处理设备。下面结合

图1,对该方法包括的步骤进行具体介绍。

[0050] 步骤101:从进气口获取待处理废气。

[0051] 可选的,风机以预设风速从进气口获取待处理废气。

[0052] 本发明实施例中,待处理废气包括,空气中的灰尘、氧气 O_2 、氮气 N_2 、挥发性有机物(Volatile Organic Compounds, VOCs)、一氧化碳 CO 、氨气 NH_3 和硫化氢 H_2S 、臭氧 O_3 以及令人难以忍受的气味或使人产生不愉快感觉的气体。

[0053] 可选的,基于风机以预设风速从进气口获取待处理废气。

[0054] 示例性的,废气综合处理设备的进气口处安装有风机,在风机的作用下待处理废气以预设速度进入反应腔内,在微波源和在负高压直流电源开启状态下,芯线与腔体内壁之间产生的等离子体对待处理废气进行处理。

[0055] 步骤102:在磁场与离心力的作用下,对待处理废气进行除尘。

[0056] 可选的,在第一磁环和第二磁环之间形成磁场;其中,磁场强度可调;基于第一磁环与第二磁环之间的距离,控制磁场强度;确定目标磁场强度,在目标磁场强度与离心力的作用下,对待处理废气进行除尘。

[0057] 本发明实施例中,废气综合处理设备的顶部和底部对应设置圆环磁铁,反应腔顶部固定设置一磁环。反应腔底部设置一调节支架,另一磁环固定在调节支架上。示例性的,用户可根据实际需求调节支架,从而达到反应腔底部磁环的高度,进一步实现调节磁力大小的目的。废气中包含灰尘,废气通过风机从进气口进入反应腔,在旋转过程中产生离心力,将密度大于气体的颗粒甩向反应腔的壁,进一步在磁场的作用下,颗粒一旦与反应接触,便失去惯性力而靠入口速度的动量和向下的重力沿壁而下落,最终落在集尘器中。

[0058] 步骤103:基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体。

[0059] 可选的,在高压电源的作用下,芯线与电极板之间产生等离子体;基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;其中,高压电源为 $-30KV \sim -4KV$ 的负高压直流电源。

[0060] 需要说明的是,在负高压直流电源的作用下,电离空气产生大量的正离子及负离子,负离子的数量大于正离子的数量。因此,本发明中采用负高压电源,可以增加负离子的浓度。同时,高压条件下,可以提高高能离子与气体分子或原子发生非弹性碰撞引发自由基,自由基和废气气体分子结合反应效率,增大了放电时间,使得废气的处理效率得以提升。

[0061] 本发明实施例中,本发明实施例中,微波是指频率为 $300MHz \sim 300GHz$ 的电磁波,是无线电波中一个有限频带的简称,即波长在 0.1 毫米 ~ 1 米之间的电磁波。微波频率比一般的无线电波频率高,通常也称为“超高频电磁波”。微波作为一种电磁波也具有波粒二象性。微波的基本性质通常呈现为穿透、反射、吸收三个特性。对于玻璃、塑料和瓷器,微波几乎是穿越而不被吸收。对于水和食物等就会吸收微波而使自身发热。而对金属类东西,则会反射微波。

[0062] 由于微波的特性,其在空气中传播损耗很大,传输距离短,但机动性好,工作频宽大,除了应用于 $5G$ 移动通信的毫米波技术之外,微波传输多在金属波导和介质波导中。

[0063] 等离子体是由带电的正粒子、负粒子(包括正离子、负离子、电子、自由基和活性基团等)组成的集合体,其中正电荷和负电荷电量相等,故称等离子体,它们在宏观上呈电中

性。等离子体由电子、离子、自由基和中性粒子所组成,是导电的流体,总体上保持电中性。

[0064] 本发明实施例中,废气处理的工作原理:空气中的气体分子在负高压直流电源4的作用下被电离,产生大量的电子、活性自由基、原子、激发态分子等粒子,他们具有较高的反应活性。高压直流的作用下,产生的高能电子与空气中的气体分子或原子发生非弹性碰撞引发自由基,自由基和废气分子结合反应,从而达到对废气进化处理的目的。

[0065] 步骤104:将处理后的气体从出气口排出。

[0066] 本发明实施例中,待处理废气在经过微波和等离子体的处理之后,将生成的无害气体,如水蒸气、二氧化碳、以及氧气从出气口排出。进一步,废气综合处理设备出口处设置过滤网,过滤网用于过滤待处理废气分子发生反应后生成的颗粒物。其中,过滤网为可替换的,从而便于后期的维护。

[0067] 需要说明的是,废气综合处理设备的进气口和处理口分别设置金属网,且金属网的孔径小于或等于3mm。这里,为了防止微波泄露,废气综合处理设备的进气口和出气口分别设置金属网。由于人体长期与微波辐射源距离很近时,因受到过量的辐射能量从而产生头晕、睡眠障碍、记忆力减退、心跳过缓、血压下降等现象。当微波泄漏达到 $1\text{mw}/\text{cm}^2$ 时,会突然感到眼花,视力下降,甚至引起白内障。为了保障用户的健康,在反应腔体的进出口设置金属网,拐角在微波的作用下,可能会产生微波放电,容易发生危险事故。金属网可以阻隔微波泄露,减少了微波对人体的伤害,提高了系统的安全性。

[0068] 本发明实施例中,本发明中的一种废气综合处理方法,废气综合处理设备,包括:从进气口获取待处理废气;在磁场与离心力的作用下,对待处理废气进行除尘;基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;将处理后的气体从出气口排出。也就是说,本发明实现了基于磁场、微波源和等离子体共同作用下对废气进行处理,在对废气进行除尘的同时对废气进行了高效处理,设备结构简单,且废气处理效率高。

[0069] 在另一种可行的实施例中,本发明还提供了一种废气综合处理装置,如图2所示,该装置包括:包括:反应腔1、进气口2、微波源3、高压电源4、磁环5、芯线6、电极板7、集尘器8和出气口9。

[0070] 其中,微波源3设置在反应腔1顶部;电极板7设置在反应腔1内壁;磁环5在反应腔1的顶部和底部对应位置设置;高压电源4的正极与芯线6连接,负极与电极板7连接,在芯线6与电极板7之间产生等离子体;废气在从进气口2进入反应腔1,在微波源3、等离子体和磁环5的共同作用下,对废气中的灰尘和气体进行分离,将灰尘收集在集尘器8中,将处理后的气体从出气口9排出。

[0071] 需要说明的是,本实施例中与其它实施例中相同步骤和相同内容的说明,可以参照其它实施例中的描述,此处不再赘述。

[0072] 本发明实施例中,本发明中的一种废气综合处理装置,该装置,包括:反应腔1、进气口2、微波源3、高压电源4、磁环5、芯线6、电极板7、集尘器8和出气口9;其中,微波源3设置在反应腔1顶部;电极板7设置在反应腔1内壁;磁环5在反应腔1的顶部和底部对应位置设置;高压电源4的正极与芯线6连接,负极与电极板7连接,在芯线6与电极板7之间产生等离子体;废气在从进气口2进入反应腔1,在微波源3、等离子体和磁环5的共同作用下,对废气中的灰尘和气体进行分离,将灰尘收集在集尘器8中,将处理后的气体从出气口9排出。也就是说,本发明基于磁力对废气中的灰尘与气体进行分离的同时,进一步基于微波和等离子

体对分离后的气体进行有效处理,提高了废气的效率,而且设备结构简单。

[0073] 如图3所示,为本发明实施例另一实施例中提供的废气综合处理装置示意图。该装置包括:获取模块301,第一处理模块302、第二处理模块303和输出模块304,

[0074] 获取模块301,用于从进气口获取待处理废气。

[0075] 第一处理模块302,用于在磁场与离心力的作用下,对待处理废气进行除尘。

[0076] 第二处理模块303,用于基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;

[0077] 输出模块304,用于将处理后的气体从出气口排出。

[0078] 需要说明的是,本实施例中与其它实施例中相同步骤和相同内容的说明,可以参照其它实施例中的描述,此处不再赘述。

[0079] 本发明实施例中,本发明中的一种废气综合处理装置,包括:获取模块301,第一处理模块302、第二处理模块303和输出模块304,获取模块301,用于从进气口获取待处理废气;第一处理模块302,用于在磁场与离心力的作用下,对待处理废气进行除尘;第二处理模块303,用于基于微波与等离子体对除尘后的废气进行处理,得到处理后的气体;输出模块304,用于将处理后的气体从出气口排出。本发明实现了基于磁场、微波源和等离子体共同作用下对废气进行处理,在对废气进行除尘的同时对废气进行了高效处理,设备结构简单,且废气处理效率高。

[0080] 图4为本发明另一实施例提供的废气综合处理设备示意图,集成于终端设备或者终端设备的芯片。

[0081] 该装置包括:存储器401、处理器402。

[0082] 存储器401用于存储程序,处理器402调用存储器401存储的程序,以执行上述废气综合处理方法实施例。具体实现方式和技术效果类似,这里不再赘述。

[0083] 优选地,本发明还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,包括程序,该程序在被处理器执行时用于执行上述方法实施例。

[0084] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0085] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0086] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元,可以存储在一个计算机可读存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(英文:processor)执行本发明各个实施例方法的部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(英文:Read-Only Memory,简称:ROM)、随机存取存储器(英文:Random Access Memory,简称:RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

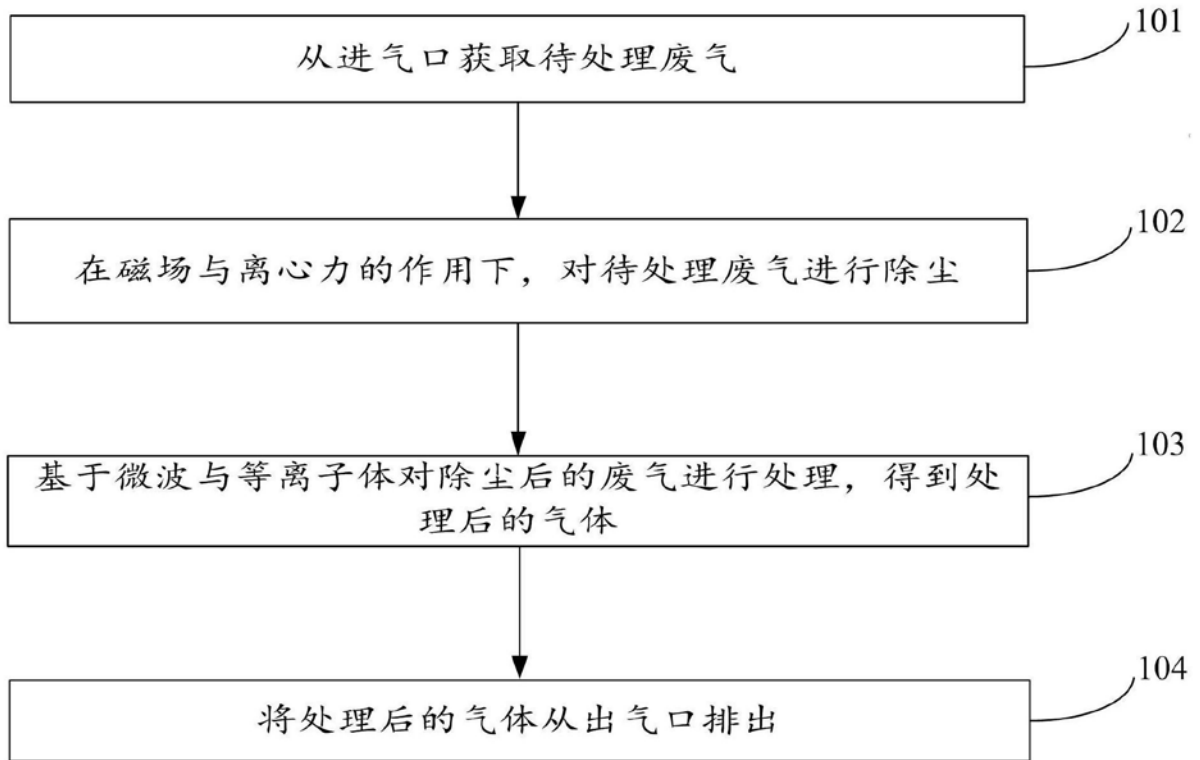


图1

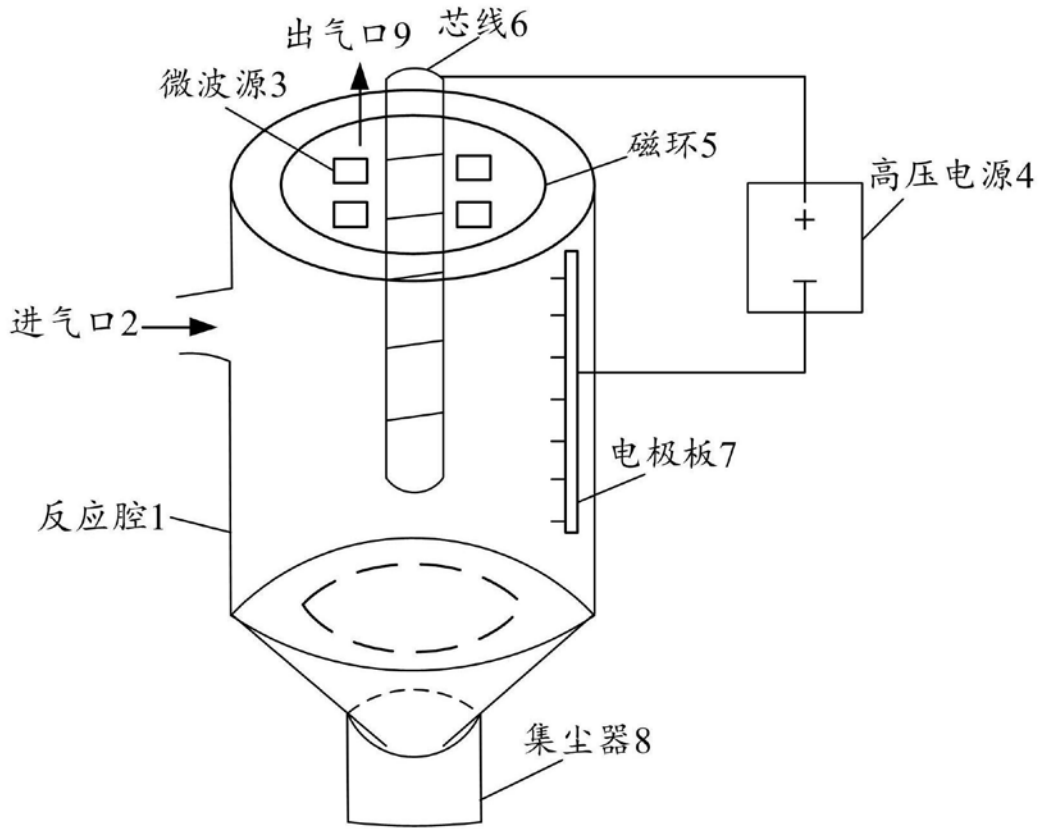


图2

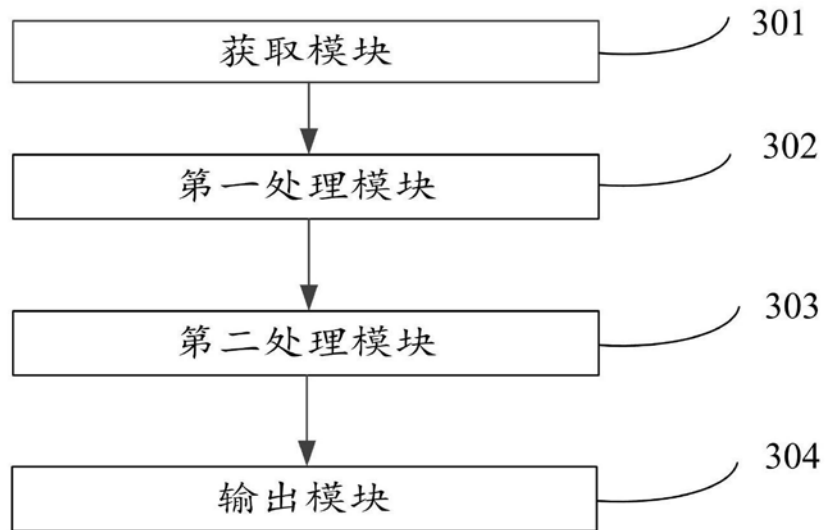


图3

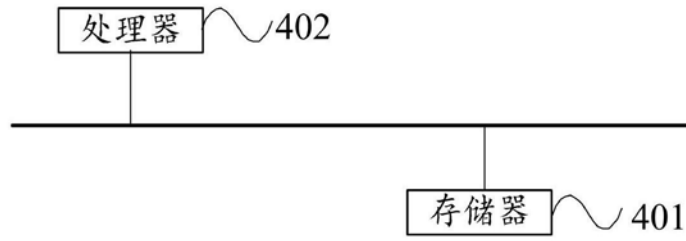


图4