



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120132581 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 13

(21) 申请号 202411796566.X

(22) 申请日 2024.12.09

(30) 优先权数据

2023-208425 2023.12.11 JP

(71) 申请人 株式会社荏原制作所

地址 日本国东京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 发明人 细谷和正 宫崎一知 富井隆之

中村谕 松岛圭亮 京谷敬史

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司

31300

专利代理师 张丽颖

(51) Int. Cl.

B01D 53/78 (2006.01)

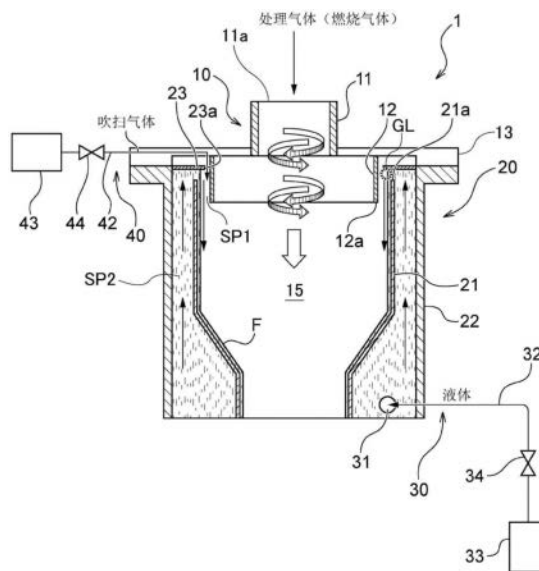
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

废气处理装置

(57) 摘要

提供一种能够排出因处理气体造成的不良影响的废气处理装置。废气处理装置(1)具备:具备流路形成壁(12)的气体处理反应器(10);及双层管结构体(20)。双层管结构体(20)具备供流路形成壁(12)的至少一部分插入的内筒(21)和配置于内筒(21)的外侧的外筒(22)。



1. 一种废气处理装置,其特征在于,具备:
气体处理反应器,该气体处理反应器具备流路形成壁,该流路形成壁形成被导入的处理气体的流路;以及
双层管结构体,该双层管结构体包围所述气体处理反应器,
所述双层管结构体具备:
内筒,该内筒供所述流路形成壁的至少一部分插入;以及
外筒,该外筒配置于所述内筒的外侧。
2. 根据权利要求1所述的废气处理装置,其特征在于,
所述废气处理装置具备液膜形成装置,该液膜形成装置在所述内筒形成液膜,
所述液膜形成装置构成为,向所述外筒与所述内筒之间的外侧间隙供给液体,利用溢
流出所述内筒的液体,在所述内筒的内壁面形成液膜。
3. 根据权利要求2所述的废气处理装置,其特征在于,
所述液膜形成装置具备:
液体供给线路,该液体供给线路与液体供给口连接,该液体供给口形成于所述外筒;以
及
液体供给源,该液体供给源通过所述液体供给线路向所述外侧间隙供给液体。
4. 根据权利要求1所述的废气处理装置,其特征在于,
所述废气处理装置具备吹扫气体导入装置,该吹扫气体导入装置将吹扫气体导入所述
内筒与所述流路形成壁之间的内侧间隙,
所述吹扫气体导入装置构成为,从所述内筒的上方导入所述吹扫气体。
5. 根据权利要求4所述的废气处理装置,其特征在于,
所述吹扫气体导入装置具备:
气体导入线路,该气体导入线路与气体导入口连接,该气体导入口配置于所述内筒的
上方;以及
气体导入源,该气体导入源通过所述气体导入线路向所述内侧间隙导入吹扫气体。
6. 根据权利要求1所述的废气处理装置,其特征在于,
所述流路形成壁的下端配置于比所述内筒的端部低的位置。
7. 根据权利要求6所述的废气处理装置,其特征在于,
所述流路形成壁的下端配置于比所述内筒的端部低10mm以上的位置。
8. 根据权利要求1所述的废气处理装置,其特征在于,
所述废气处理装置具备板,该板从所述外筒朝向所述流路形成壁延伸,并且配置于所
述内筒的上方。
9. 根据权利要求8所述的废气处理装置,其特征在于,
所述板具有突起,该突起从所述板的内端部朝向所述内筒的端部延伸。
10. 根据权利要求8所述的废气处理装置,其特征在于,
所述板由具有耐腐蚀性的材质构成。
11. 根据权利要求1所述的废气处理装置,其特征在于,
所述外筒和所述内筒分别由树脂或不锈钢构成。

废气处理装置

技术领域

[0001] 本发明关于一种废气处理装置。

背景技术

[0002] 真空泵装置作为半导体、液晶、太阳能板或LED等的制造设备之一而被广泛使用。在它们的制造过程等中,将真空泵与真空腔室连接,利用真空泵真空吸引被导入真空腔室内的处理气体。

[0003] 在由真空泵真空吸引的气体中,有时包含硅烷气体(SiH_4)、二氯硅烷气体(SiH_2Cl_2)、氨(NH_3)等有害可燃性气体,或者 NF_3 、 ClF_3 、 SF_6 、 CHF_3 、 C_2F_6 、 CF_4 等卤素系难分解性气体。因此,不能将这样的气体直接排放到大气中。

[0004] 在真空泵装置中,在真空泵的后级设置有对真空吸引来的气体进行无害化处理的无害化装置(废气处理装置的一例)。作为气体的无害化处理,已知使处理气体与液体接触而除去异物和水溶性成分等的湿式,以及通过使处理气体燃烧而进行的燃烧式等。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2008-161861号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2017-211100号公报

[0009] 发明要解决的技术问题

[0010] 专利文献1公开了对筒体的内壁面形成回旋的螺旋状的水膜的结构。专利文献1的废气处理装置通过形成水膜而使筒体的内壁面绝热,并且冲洗生成物、腐蚀性气体,由此防止筒体的内壁面的损伤。

[0011] 然而,在处理气体中包含与水反应而生成固形物的物质(例如二氯硅烷)的情况下,如果固形物附着于气液界面(即,在用于形成水膜的水供给喷嘴的周边的被不完全的水膜润湿的部分),则固形物可能生长并阻塞燃烧室。处理气体有时包括在溶解于水时生成酸性水的卤素气体。在该情况下,由不锈钢等金属构成的气液界面暴露于处理气体,气液界面可能在短时间内被腐蚀。

[0012] 专利文献2公开了在包围燃烧处理室的筒体的内壁面形成回旋的螺旋状的水膜的结构。专利文献2的废气处理装置通过用吹扫气体来置换水膜的上端部及其周边氛围气体,来防止处理气体与气液界面的接触。

[0013] 然而,如果燃烧处理室内的处理气体的回旋流强,则水膜的水溅出,溅出的水与处理气体反应,由此可能生成固形物。如果吹扫气体的流量小,则在气液界面处理气体与水反应,可能生成固形物。相反,如果吹扫气体的流量过大,则水膜的水溅出,溅出的水与处理气体反应,由此可能生成固形物。

发明内容

[0014] 于是,本发明的目的在于,提供一种废气处理装置,能够排除因处理气体造成的不

良影响。

[0015] 用于解决技术问题的技术手段

[0016] 在一个实施方式中,提供一种废气处理装置,具备:气体处理反应器,该气体处理反应器具备流路形成壁,该流路形成壁形成被导入的处理气体的流路;以及双层管结构体,该双层管结构体包围所述气体处理反应器。所述双层管结构体具备:内筒,该内筒供所述流路形成壁的至少一部分插入;以及外筒,该外筒配置于所述内筒的外侧。

[0017] 在一个实施方式中,所述废气处理装置具备液膜形成装置,该液膜形成装置在所述内筒形成液膜,所述液膜形成装置构成为,向所述外筒与所述内筒之间的外侧间隙供给液体,利用溢流出所述内筒的液体,在所述内筒的内壁面形成液膜。

[0018] 在一个实施方式中,所述液膜形成装置具备:液体供给线路,该液体供给线路与液体供给口连接,该液体供给口形成于所述外筒;以及液体供给源,该液体供给源通过所述液体供给线路向所述外侧间隙供给液体。

[0019] 在一个实施方式中,所述废气处理装置具备吹扫气体导入装置,该吹扫气体导入装置将吹扫气体导入所述内筒与所述流路形成壁之间的内侧间隙,所述吹扫气体导入装置构成为,从所述内筒的上方导入所述吹扫气体。

[0020] 在一个实施方式中,所述吹扫气体导入装置具备:气体导入线路,该气体导入线路与气体导入口连接,该气体导入口配置于所述内筒的上方;以及气体导入源,该气体导入源通过所述气体导入线路向所述内侧间隙导入吹扫气体。

[0021] 在一个实施方式中,所述流路形成壁的下端配置于比所述内筒的端部低的位置。

[0022] 在一个实施方式中,所述流路形成壁的下端配置于比所述内筒的端部低10mm以上的位置。

[0023] 在一个实施方式中,所述废气处理装置具备板,该板从所述外筒朝向所述流路形成壁延伸,并且配置于所述内筒的上方。

[0024] 在一个实施方式中,所述板具有突起,该突起从所述板的内端部朝向所述内筒的端部延伸。

[0025] 在一个实施方式中,所述板由具有耐腐蚀性的材质构成。

[0026] 在一个实施方式中,所述外筒和所述内筒分别由树脂或不锈钢构成。

[0027] 发明的效果

[0028] 废气处理装置具有将气体处理反应器的流路形成壁的至少一部分插入内筒的结构,因此,通过流路形成壁的处理气体不与流路形成壁的外侧的气液界面接触。因此,废气处理装置能够防止因处理气体造成的不良影响,例如因处理气体向气液界面的附着而引起的、气液界面的损伤。

附图说明

[0029] 图1是表示废气处理装置的一个实施方式的图。

[0030] 图2是表示被供给至外侧间隙的液体的流动的图。

[0031] 图3是表示吹扫气体导入装置的图。

[0032] 图4是表示废气处理装置的其他实施方式的图。

[0033] 图5是表示废气处理装置的其他实施方式的图。

- [0034] 图6是表示废气处理装置的其他实施方式的图。
- [0035] 图7是表示废气处理装置的其他实施方式的图。
- [0036] 符号说明
- [0037] 1 废气处理装置
- [0038] 10 气体处理反应器
- [0039] 11 导入管
- [0040] 11a导入口
- [0041] 12流路形成壁
- [0042] 12a下端
- [0043] 13 罩部件
- [0044] 15 气体流路
- [0045] 20 双层管结构体
- [0046] 21 内筒
- [0047] 21a端部(上端)
- [0048] 21b弯折部
- [0049] 21c弯折部
- [0050] 22 外筒
- [0051] 23 板
- [0052] 23a内端部
- [0053] 23b突起
- [0054] 30 液膜形成装置
- [0055] 31 液体供给口
- [0056] 32 液体供给线路
- [0057] 33 液体供给源
- [0058] 34 开闭阀
- [0059] 40 吹扫气体导入装置
- [0060] 41 气体导入口
- [0061] 42 气体导入线路
- [0062] 43 气体导入源
- [0063] 44 开闭阀
- [0064] F 液膜
- [0065] GL 气液界面
- [0066] SP1内侧间隙
- [0067] SP2外侧间隙。

具体实施方式

[0068] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。此外,在以下说明的附图中,对相同或相当的构成要素标注相同的符号并省略重复说明。在以下说明的多个实施方式中,没有特别说明的一个实施方式的结构与其他相同的实施方式相同,因此省略其重复说明。

[0069] 图1是表示废气处理装置的一个实施方式的图。废气处理装置1被设置用于将来自真空泵的气体(处理气体)无害化。在废气处理装置1的一次侧(上游侧)连接有未图示的真空泵。

[0070] 如图1所示,废气处理装置1具备使处理气体进行热处理反应的气体处理反应器10和包围气体处理反应器10的双层管结构体20。气体处理反应器10具备:导入处理气体的导入管11;与导入管11连接且形成被导入的处理气体的流路的流路形成壁12;以及封闭双层管结构体20的开口端部的罩部件13。

[0071] 由燃料气体燃烧后的处理气体(即燃烧气体)通过导入管11的导入口11a而被导入气体处理反应器10,作为回旋流流经双层管结构体20。在图1所示的实施方式中,采用火焰燃烧器作为应用于废气处理装置1的热源,但在一个实施方式中,作为热源,也可以采用等离子发生装置,也可以采用电热加热器。

[0072] 双层管结构体20具备插入有流路形成壁12的至少一部分的内筒21和配置于内筒21的外侧的外筒22。这些内筒21和外筒22与气体处理反应器10配置为同心形状。

[0073] 沿着流路形成壁12作为回旋流而流动的处理气体(即燃烧气体)通过形成于内筒21的内部的气体流路15,在由液槽壳体(未图示)和处理壳体(未图示)进行处理之后,向外部排出。在此,液槽壳体构成为贮存液体并在废气处理装置1的处理中再利用贮存的液体。处理壳体与液槽壳体连接,并且构成为将从液槽壳体流入的处理气体进一步排除处理而排出。

[0074] 如图1所示,在气体处理反应器10的流路形成壁12被插入双层管结构体20的内筒21时,流路形成壁12的下端12a配置于比内筒21的端部(上端)21a低的位置。优选的是,流路形成壁12的下端12a配置于比内筒21的端部21a低10mm以上且100mm以下的位置。

[0075] 在图1所示的实施方式中,流路形成壁12和内筒21都具有圆筒形状。因此,在将流路形成壁12插入内筒21时,在流路形成壁12的外壁面与内筒21的内壁面之间,形成有环状的间隙(即内侧间隙)SP1。内侧间隙SP1配置于作为处理气体的流路的流路形成壁12的外侧,该内侧间隙SP1是不受到作为回旋流通过流路形成壁12的高温的处理气体的影响的区域。

[0076] 废气处理装置1具备液膜形成装置30,该液膜形成装置30在内筒21形成液膜。液膜形成装置30构成为,向外筒22与内筒21之间的外侧间隙SP2供给液体,利用溢流出内筒21的液体而在内筒21的内壁面形成液膜F。

[0077] 更具体而言,液膜形成装置30具备液体供给线路32和液体供给源33,该液体供给线路32与形成于外筒22且与外侧间隙SP2连通的液体供给口31连接,该液体供给源33通过液体供给线路32向外侧间隙SP2供给液体。液膜形成装置30也可以具备与液体供给线路32连接的开闭阀34。在图1所示的实施方式中,形成有单一的液体供给口31,但液体供给口31的数量不限定于本实施方式。也可以形成有多个液体供给口31。

[0078] 如图1所示,废气处理装置1具备板23,该板23从外筒22的内壁面朝向流路形成壁12延伸,并且配置于内筒21的上方(更具体而言,内筒21的端部21a的上方)。板23具有环状形状,由具有耐腐蚀性的材质(例如树脂)构成。

[0079] 板23不与流路形成壁12接触,板23的内端部23a离开流路形成壁12的外壁面。在图1所示的实施方式中,板23与外筒22的内壁面连接,但也可以与罩部件13连接。板23是用于

使被供给至外侧间隙SP2的液体的流动方向转换的返回部件,沿外侧间隙SP2上升的液体与板23碰撞。与板23碰撞后的液体转换其方向,沿内筒21的内壁面流下,形成液膜F。

[0080] 如图1所示,在液膜F的上端部分与板23的下表面之间,形成有气液界面GL。气液界面GL是溢流出外侧间隙SP2的液体与板23接触的边界部分,气液界面GL是被不完全的液膜F湿润的部分。

[0081] 图2是表示被供给至外侧间隙的液体的流动的图。如图1和图2所示,通过液体供给口31而从液体供给源33供给至外侧间隙SP2的液体沿内筒21的切线方向流动,在外侧间隙SP2回旋。在外侧间隙SP2回旋的液体作为回旋流上升,不久后与板23的下表面接触。为了防止与板23的下表面接触的液体爬升过板23,调整向外侧间隙SP2供给的液体的流量。

[0082] 由于与板23的接触而转换流动方向的液体在内筒21的内壁面形成螺旋状的液膜F。液膜F能够防止由于处理气体而形成的反应副生成物等异物向内筒21的堆积。再者,由于内筒21的内壁面的整体被液膜F覆盖,因此内筒21的内壁面的表面温度被保持在比较低的状态。通过将内筒21的温度抑制得较低,从而内筒21和外筒22不仅可以分别由不锈钢等廉价的金属构成,也可以由耐腐蚀性优越且比不锈钢廉价的树脂(例如聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)等)构成。

[0083] 图3是表示吹扫气体导入装置的图。如图1和图3所示,废气处理装置1具备吹扫气体导入装置40,该吹扫气体导入装置40将吹扫气体导入内筒21与流路形成壁12之间的内侧间隙SP1。吹扫气体导入装置40构成为从内筒21的上方导入吹扫气体。

[0084] 更具体而言,吹扫气体导入装置40具备气体导入线路42和气体导入源43,该气体导入线路42与配置于内筒21的上方的气体导入口41连接,该气体导入源43通过气体导入线路42向内侧间隙SP1导入吹扫气体。吹扫气体导入装置40也可以具备与气体导入线路42连接的开闭阀44。

[0085] 在图3所示的实施方式中,气体导入口41形成于气体处理反应器10的罩部件13,但只要能够朝向液膜F的上端部分及其周边部分导入吹扫气体,则不一定要形成于罩部件13。在一个实施方式中,气体导入口41也可以形成于外筒22。

[0086] 作为吹扫气体的一例,可列举出空气或氮气。在一个实施方式中,能够根据处理气体的组成,考虑废气处理装置1的性能、效率等因素,选择最优的吹扫气体。

[0087] 在图3所示的实施方式中,形成有单一的气体导入口41,但气体导入口41的数量不限于本实施方式。在一个实施方式中,也可以形成有多个气体导入口41。如图3所示,气体导入口41配置于比液膜F的上端部分高的位置(更具体而言,板23的上方)。吹扫气体导入装置40利用气体导入源43的驱动而将吹扫气体通过气体导入线路42和气体导入口41向内侧间隙SP1导入。被导入内侧间隙SP1的吹扫气体通过内侧间隙SP1流入气体流路15。

[0088] 吹扫气体导入装置40通过用吹扫气体置换液膜F的上端部分的周边的氛围气体,由此能够可靠地防止处理气体与气液界面GL的接触。因此,吹扫气体导入装置40能够在气液界面GL的周边防止因处理气体与液体的反应而导致的固形物的生成。

[0089] 吹扫气体导入装置40通过从板23的上方供给吹扫气体,从而能够防止高温的处理气体在气液界面GL的周边扩散。利用这样的结构,能够采用比Inconel(英科乃尔镍铬铁耐热耐蚀合金)、Hastelloy(哈氏合金)等耐腐蚀性材料或施加了PFA涂层的材料大幅廉价的树脂(例如聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)等)来作为板23的材质。由于树脂具有高耐腐蚀性,

因此即使在假设形成液膜F的液体具有酸性的情况下,也不需要长时间的废气处理装置1的维护。

[0090] 图4是表示废气处理装置的其他实施方式的图。在图4所示的实施方式中,废气处理装置1不具备板23。通过不配置板23,沿外侧间隙SP2上升的液体与罩部件13碰撞。与罩部件13碰撞后的液体转换其方向,沿内筒21的内壁面流下,形成液膜F。如图4所示,在液膜F的上端部分与罩部件13的下表面之间,形成有气液界面GL。

[0091] 在本实施方式中,吹扫气体导入装置40用吹扫气体置换液膜F的上端部分的周边的氛围气体,由此能够更可靠地防止处理气体与气液界面GL的接触。

[0092] 根据上述的实施方式,废气处理装置1具有将流路形成壁12的至少一部分插入内筒21的结构,因此,通过流路形成壁12的处理气体不与流路形成壁12的外侧的气液界面GL接触(参照图1)。因此,废气处理装置1能够防止因处理气体向气液界面GL的附着而引起的气液界面GL的损伤。

[0093] 废气处理装置1具有气液界面GL配置于流路形成壁12的外侧的结构,因此能够防止气液界面GL直接暴露于处理气体的回旋流。因此,即使处理气体剧烈回旋,与现有技术(例如专利文献1和专利文献2)相比,也能够降低因处理气体引起的液体从气液界面GL及其周边的液膜F溅出的风险。

[0094] 在现有技术中,起因于附着于燃烧器的内壁的生成物的落下,生成物附着于燃烧处理室的内壁,作为结果,燃烧处理室的内壁的液膜可能被中断。液膜被中断的部分(气液界面)暴露于含有酸性成分的高温的燃烧气体,由于点蚀,有可能在短时间内在内壁开孔。

[0095] 根据本实施方式,即使假设在内筒21开了孔,内筒21的外侧(即,外侧间隙SP2)也始终充满用于液膜F的液体。因此,即使在内筒21开孔,流经外侧间隙SP2的液体也从形成于内筒21的孔流出,因此内筒21被大幅损伤的风险较低。再者,即使内筒21由于点蚀而腐蚀,外筒22的内侧也始终充满液体,因此外筒22的内壁面腐蚀的风险较低。这样,具有本实施方式的结构废气处理装置1与以往的废气处理装置相比,具有对于气体泄漏、漏液的高安全性。

[0096] 万一内筒21大幅损伤,在此情况下,流经外侧间隙SP2的液体从损伤的部分向气流路15流出,因此液体的上升被阻碍。作为结果,外筒22的内壁面暴露于高温的处理气体,外筒22的温度可能急剧上升。因此,废气处理装置1也可以具备测量外筒22的表面温度的温度传感器。利用这样的结构,操作者能够始终监视外筒22的表面温度,在气体泄漏、漏液等重大故障发生前掌握异常状态。

[0097] 在现有技术中,为了提高耐热性和耐腐蚀性,燃烧处理室具有焊接不锈钢等金属的结构。然而,已知燃烧处理室的焊接部分的耐腐蚀性由于敏化而降低。因此,在暴露于酸性气体、酸性水的燃烧处理室中,可能从焊接部分进行腐蚀。

[0098] 根据本实施方式,具有焊接部分的外筒22隔着内筒21配置于气体处理反应器10的外侧,与气体处理反应器10分离地配置。因此,能够大幅降低由于敏化而外筒22的焊接部分腐蚀的风险。

[0099] 图5是表示废气处理装置的其他实施方式的图。在图5所示的实施方式中,废气处理装置1具备板23,该板23具有突起23b。更具体而言,板23具有从其内端部23a朝向内筒21的端部21a延伸的突起23b。

[0100] 在图5所示的实施方式中,向下方延伸的突起23b具有环状形状。突起23b防止与板23碰撞的液体爬升过板23。利用突起23b,限制与板23碰撞的液体从板23爬升。因此,通过突起23b将与板23碰撞的液体的流动方向决定为下方向。

[0101] 假设沿外侧间隙SP2上升的液体爬升过板23,则适当流量的液体不沿内筒21流下,作为结果,可能不能适当地形成液膜F。因此,在该情况下,需要高精度地管理液体的流量以适当地形成液膜F。根据本实施方式,突起23b能够防止液体的爬升,因此,不用高精度地管理液体的流量就能够可靠地形成液膜F。

[0102] 图6是表示废气处理装置的其他实施方式的图。在图6所示的实施方式中,内筒21具有弯折为直角的形状。更具体而言,内筒21具有弯折部21b,在弯折部21b向内侧弯折。换言之,弯折部21b朝向流路形成壁12弯折。利用这样的形状,内筒21的端部21a与流路形成壁12相对。

[0103] 如上所述,利用与板23的接触而转换流动方向的液体在内筒21的内壁面形成螺旋状的液膜F。因此,即使内筒21具有直角形状,螺旋状的液膜F也不会剥离而可靠地沿内筒21流下。

[0104] 图7是表示废气处理装置的其他实施方式的图。在图7所示的实施方式中,内筒21具有多个弯折部21b、21c。内筒21在弯折部21b向内侧(即朝向流路形成壁12)弯折,进而在弯折部21c以与弯折部21b垂直(即与流路形成壁12(和外筒22)平行)的方式弯折。利用这样的形状,内筒21的端部21a与板23相对,弯折部21c与流路形成壁12相对。

[0105] 在图7所示的实施方式中,通过使内筒21的端部21a与板23相对,内筒21具有与流路形成壁12(和外筒22)平行地延伸的部位(即,端部21a与弯折部21c之间的部位)。通过形成这样的部位,能够确保具有一定程度的高度(距离)的内侧间隙SP1。作为结果,吹扫气体导入装置40能够更稳定地用吹扫气体来置换液膜F的上端部分的周边的氛围气体,能够更可靠地防止处理气体与气液界面的接触。

[0106] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明不限于上述实施方式,而能够在记载于要求保护的范围的技术思想范围内进行各种变形。

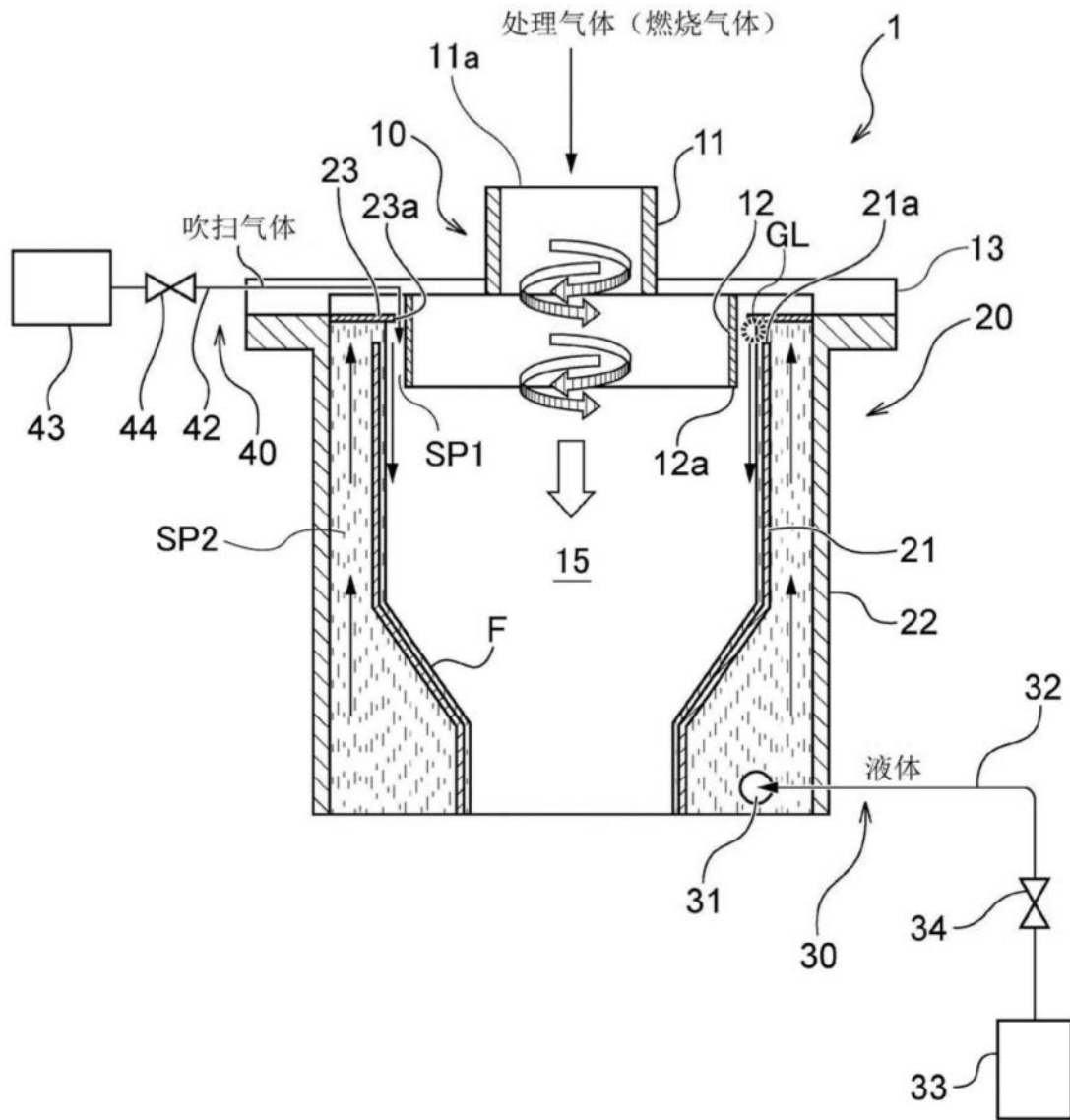


图1

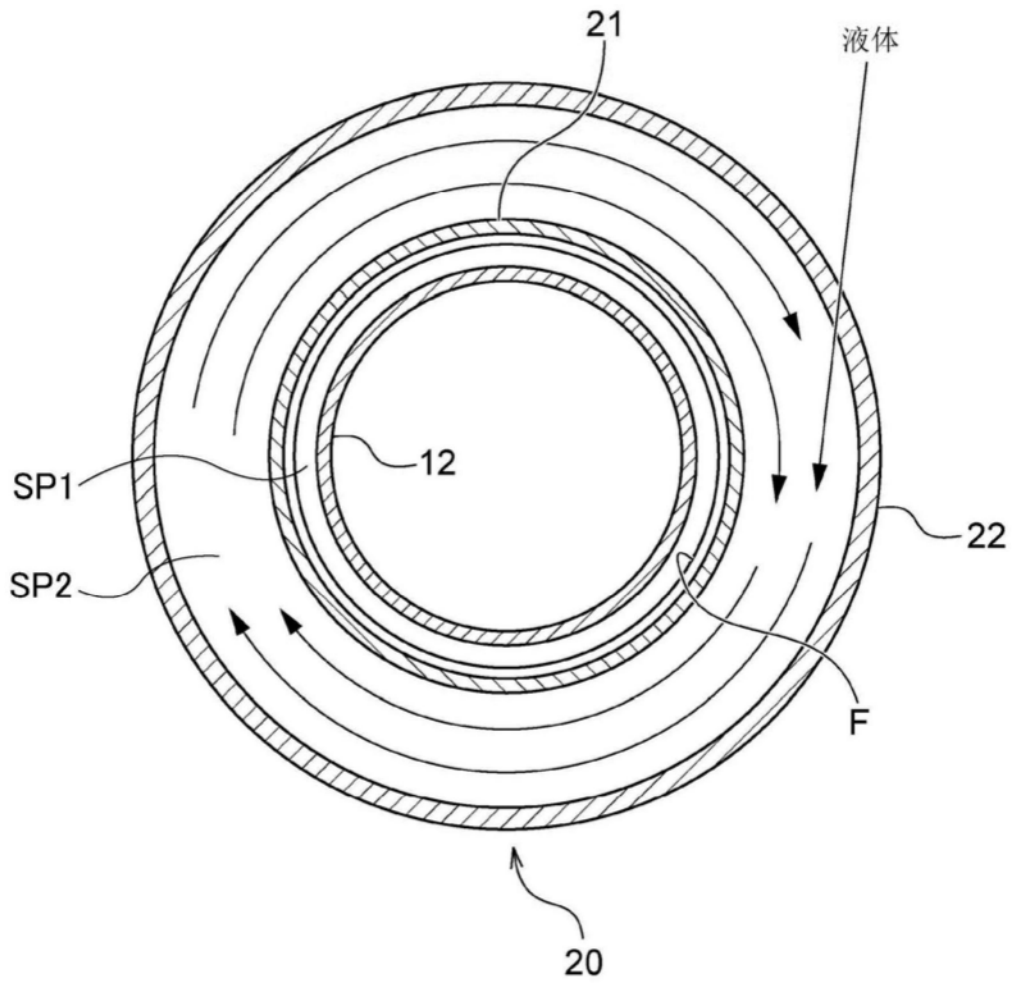


图2

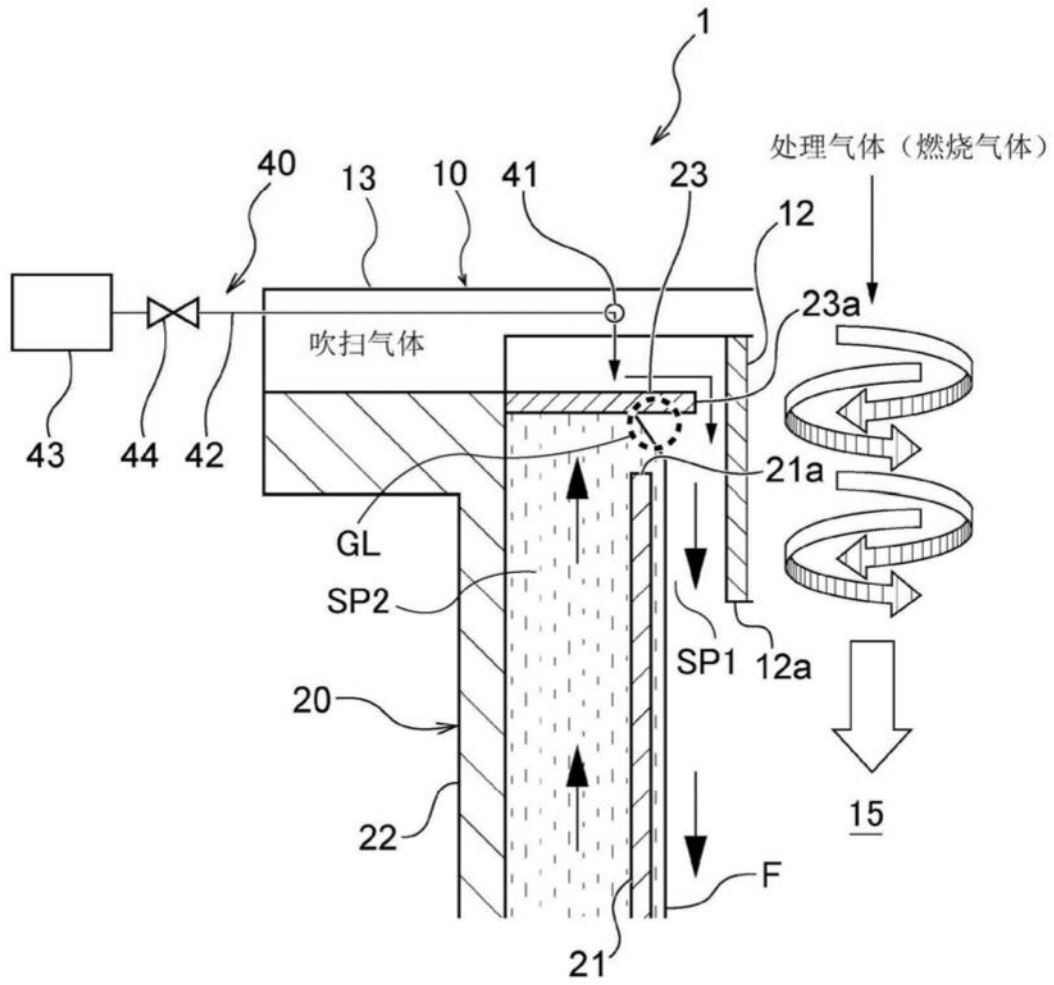


图3

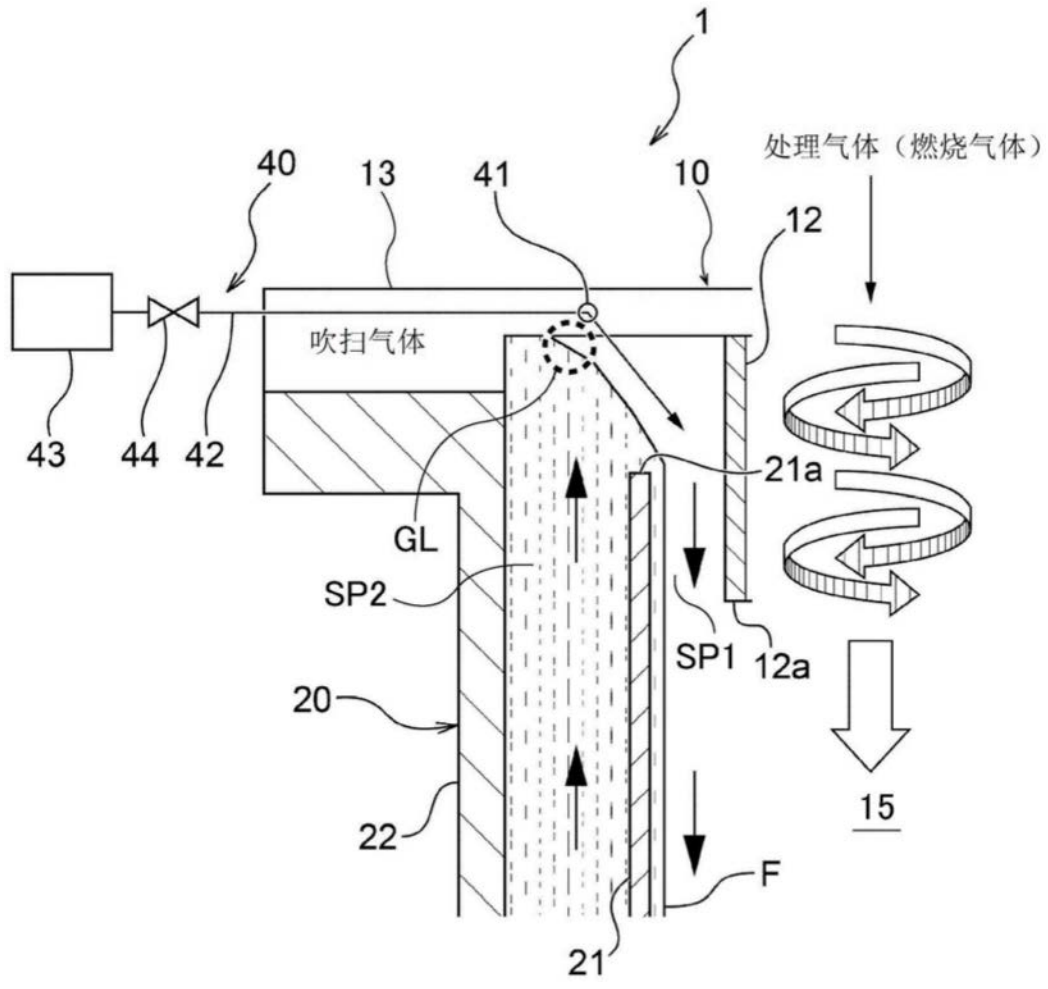


图4

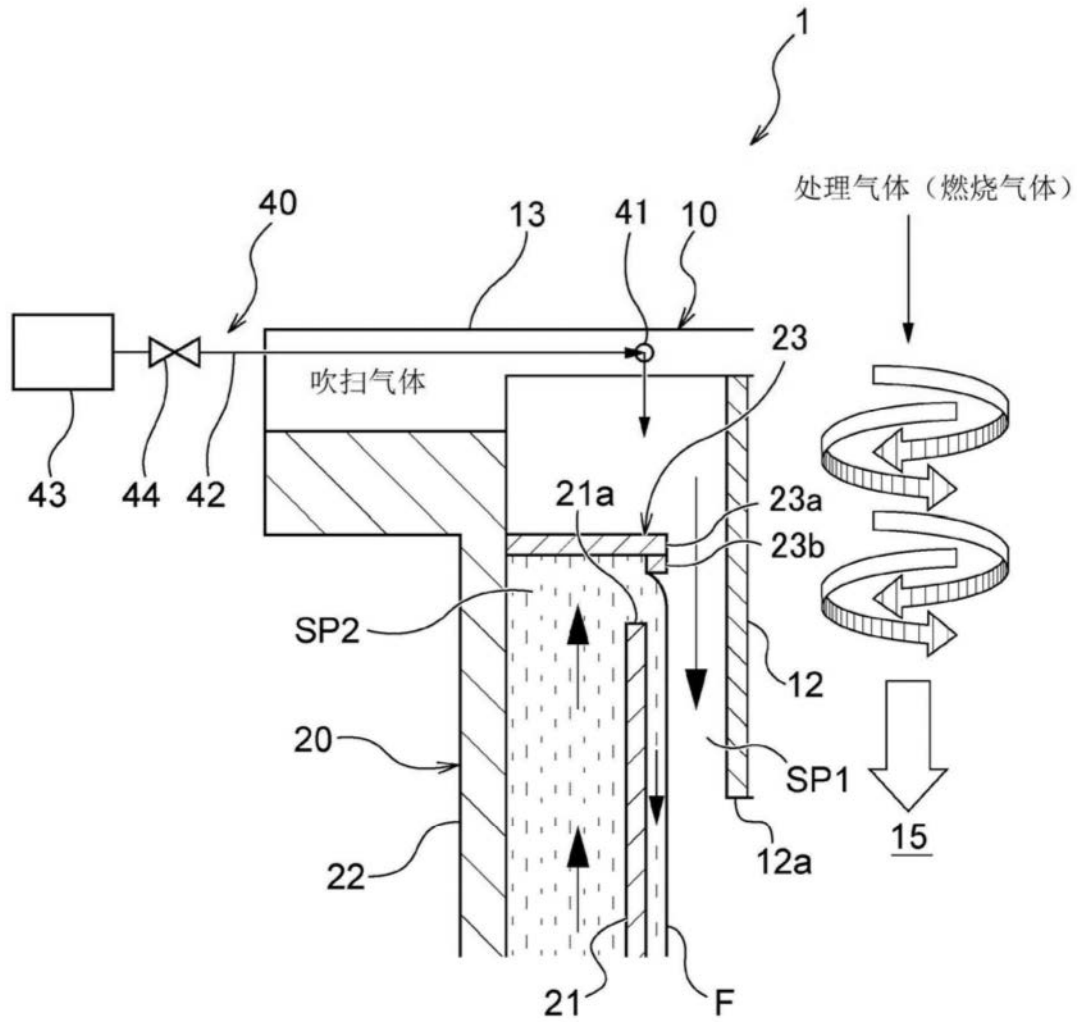


图5

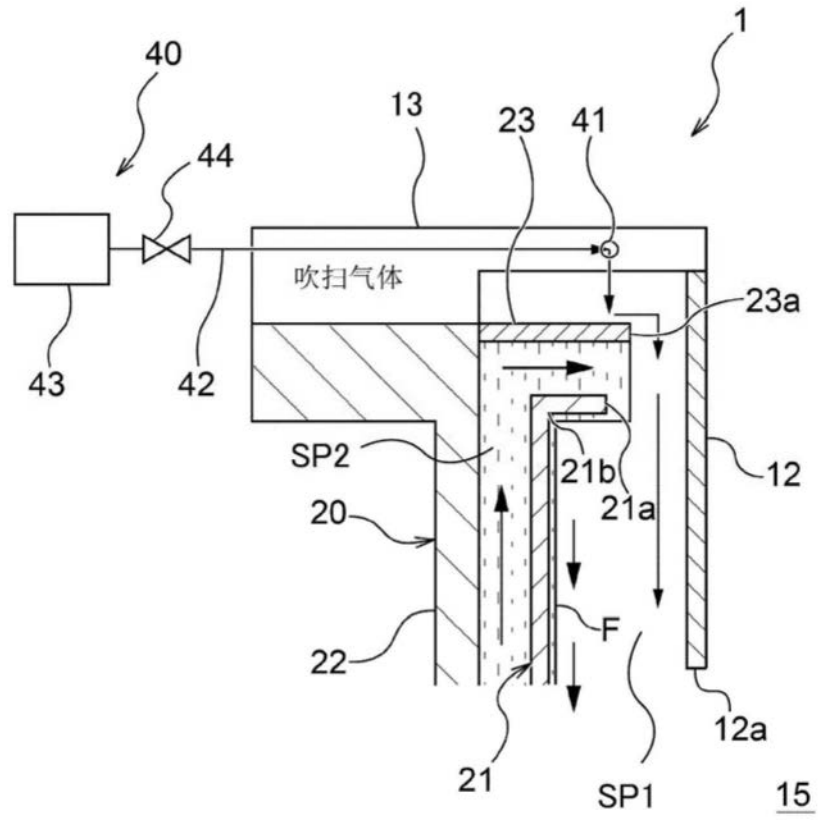


图6

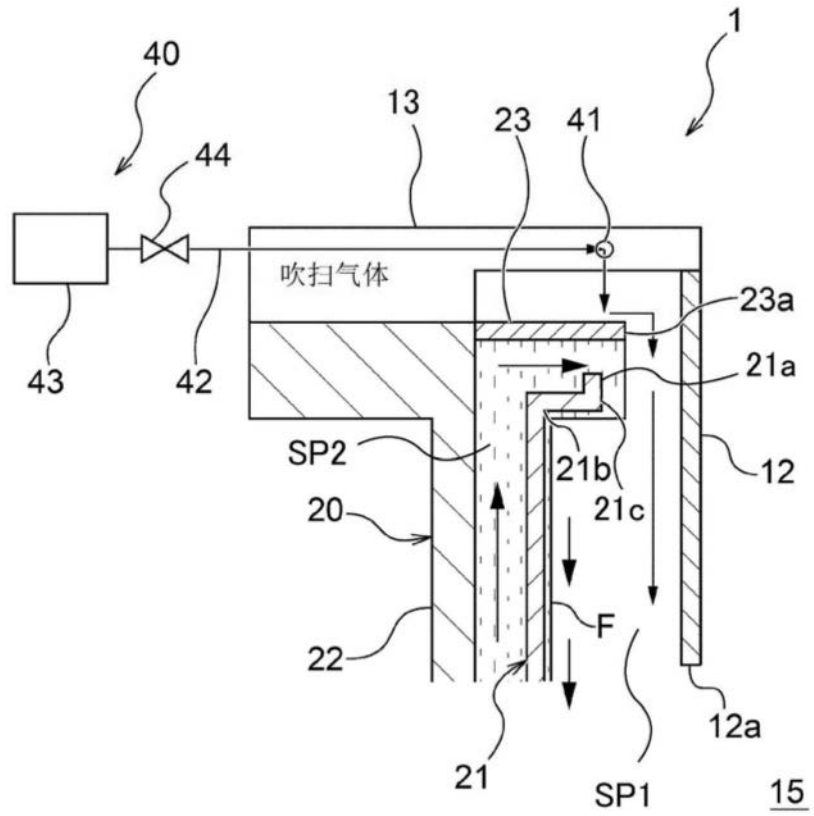


图7