



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101432847 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200780014866. 6

(22) 申请日 2007. 04. 25

(30) 优先权数据

10-2006-0040700 2006. 05. 04 KR

10-2006-0041531 2006. 05. 09 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 10. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2007/002008 2007. 04. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02007/129820 EN 2007. 11. 15

(73) 专利权人 株式会社未来宝

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 赵宰孝 洪正义 金泰佑 黄仁文

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限公司 11290

代理人 陈桂香 武玉琴

(51) Int. Cl.

H01L 21/00 (2006. 01)

H01L 21/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1019949 C, 1993. 03. 03, 全文.

JP 特开平 8-24503 A, 1996. 01. 30, 全文.

JP 特开平 9-225230 A, 1997. 09. 02, 参见摘要、说明书第 [0013]-[0019] 段、附图 3.

审查员 许媛媛

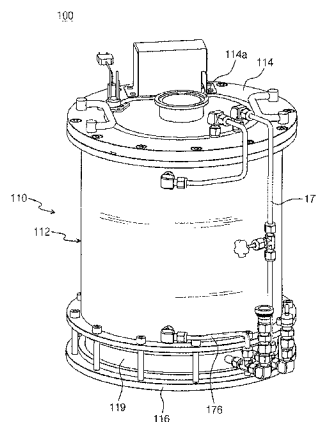
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 11 页

(54) 发明名称

半导体设备的副产品收集装置

(57) 摘要

本发明提供了一种半导体设备的副产品收集装置,其用于有效地收集在半导体制造过程中从处理室排出的废气中所包含的反应副产品。所述副产品收集装置包括壳体和捕获模块。所述壳体具有进气口和出气口。所述捕获模块安装在壳体内,并具有呈弯曲状或倾斜状从而引导废气以弯曲方式流动的第一板。



1. 一种用于收集在处理室产生的废气中所包含的反应副产品的装置,所述装置包括:
壳体,其具有进气口和出气口;以及
捕获模块,其安装在所述壳体内,并具有呈弯曲状或倾斜状从而引导废气以弯曲方式流动的第一板,
其中,所述捕获模块的第一板呈放射状并倾斜地设置,
所述捕获模块还包括多个第二板,所述第二板安装在所述壳体内并被成形为引导废气以 Z 字形流动,
所述捕获模块包括:
第一捕获部,所述第一板安装在所述第一捕获部中;以及
第二捕获部,所述第二板安装在所述第二捕获部中,所述第二板按多阶设置且按预定间隔分隔开并具有多个开口,所述多个开口被设置为让废气流过的通道。
2. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述第一捕获部的长度大于所述第二捕获部的长度。
3. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述第二捕获部与所述第一捕获部相比被设置在邻近于所述出气口的位置处。
4. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述第一板具有与所述壳体的内表面接触的外侧表面,并且在所述第一板的外侧表面上形成有切割部,从而让废气在所述壳体的内表面与所述第一板的外侧表面之间流动。
5. 如权利要求 1 所述的装置,其中在所述第一板上形成有多个通孔。
6. 如权利要求 5 所述的装置,其中所述通孔的尺寸随着所述通孔与所述进气口的距离变大而减小。
7. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述捕获模块还包括:
内筒,其具有让废气流过的内部通道,其中所述第一板和所述第二板被固定在所述内筒的外周上,以及
第三捕获部,其安装在所述内筒的内部通道中,从而收集从所述内部通道中流过的废气的反应副产品。
8. 如权利要求 7 所述的装置,其中所述第三捕获部包括:
垂直地设置在所述内筒的内部通道的中心处的支撑杆;
倾斜地安装在所述支撑杆上的第三板;以及
水平地安装在所述支撑杆上的第四板。
9. 如权利要求 7 所述的装置,还包括阻挡件,所述阻挡件用于防止从所述捕获模块掉落的块状粉末经过所述出气口排出。
10. 如权利要求 9 所述的装置,其中所述阻挡件包括阻挡边界,其从设有所述出气口的壳体一侧在面对着所述壳体内侧的方向上凸出。
11. 如权利要求 10 所述的装置,其中所述阻挡件还包括置于所述出气口上方的阻挡板。
12. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述壳体包括:
圆柱状主体,其上部和下部是打开的;
上板,其与所述主体的上部结合并具有所述进气口;以及

下板,其与所述主体的下部结合并具有所述出气口。

13. 如权利要求 7 所述的装置,还包括用于冷却从所述壳体中流过的废气的冷却部件。

14. 如权利要求 13 所述的装置,其中所述冷却部件包括:

用于冷却所述壳体的第一冷却部;以及

用于冷却所述捕获模块的内筒的第二冷却部,其中所述第一板和所述第二板与被所述冷却部件冷却的所述壳体和所述内筒交换热量。

15. 如权利要求 14 所述的装置,其中所述第一冷却部包括设置在所述壳体的壁上的第一冷却管线,并且所述第二冷却部包括设置在所述内筒的壁上的第二冷却管线。

16. 如权利要求 1 所述的装置,还包括用于加热被引入到所述壳体中的废气的加热部件。

17. 一种用于收集在处理室产生的废气中所包含的反应副产品的装置,所述装置包括:

具有进气口和出气口的壳体;

设在所述壳体内的第一捕获部,其中在所述第一捕获部的表面上安装有用于收集反应副产品的第一板;

设在所述壳体内的第二捕获部,其中在所述第二捕获部的表面上安装有用于收集反应副产品的第二板,并且所述第一板和所述第二板被成形为引导废气在不同方向上流动,

其中每个所述第一板具有倾斜形状从而引导废气以弯曲方式流动,每个所述第二板被设置成与所述壳体的纵向方向垂直,所述第二板按预定间隔分隔开并彼此面对,并且在所述第二板中形成有开口从而使气体以 Z 字形流动。

18. 如权利要求 17 所述的装置,其中每个所述第一板被安装为相对于所述壳体的纵向方向具有 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 的倾斜度。

19. 如权利要求 17 所述的装置,其中所述第一板的形状为:当废气在所述壳体的纵向方向上流动时,该形状让废气不进行垂直流动。

20. 如权利要求 17 所述的装置,其中所述第一板的形状为:当废气在所述壳体的纵向方向上流动时,该形状让废气以弯曲方式流动。

21. 一种用于收集在处理室产生的废气中所包含的反应副产品的装置,所述装置包括:

壳体,其具有进气口、出气口和让废气流过的内部通道;

冷却塔,其安装在所述壳体内;以及

捕获模块,其设置在所述壳体内,并具有多个板从而收集所述多个板的表面上的反应副产品,

还包括用于冷却所述壳体和所述冷却塔的冷却部件。

22. 如权利要求 21 所述的装置,其中所述冷却塔被形成为筒状,从而将所述内部通道分成外部环形空间和内部中心空间。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的装置,其中所述多个板邻接在所述壳体的内表面和所述冷却塔的外表面上。

24. 如权利要求 21 或 22 所述的装置,其中所述多个板包括被成形为引导废气在不同方向上流动的第一板和第二板。

25. 如权利要求 24 所述的装置,其中所述捕获模块包括:

第一捕获部,所述第一板安装在所述第一捕获部中;以及

第二捕获部,所述第二板安装所述第二捕获部中,其中所述第一板呈弯曲状或平面状从而引导废气以弯曲方式流动,并且所述第二板具有引导废气以 Z 字形流动的形状。

26. 如权利要求 25 所述的装置,其中所述第一板呈放射状并倾斜地设置。

27. 如权利要求 22 所述的装置,还包括第三板,其安装在所述冷却塔的中心空间中,从而收集从所述中心空间中流过的废气的反应副产品。

28. 如权利要求 21 或 22 所述的装置,还包括阻挡件,所述阻挡件用于防止从所述捕获模块掉落的块状粉末经过所述出气口排出。

29. 如权利要求 21 或 22 所述的装置,其中所述冷却部件包括:

第一冷却部,其具有设置在所述壳体的壁上的第一冷却管线;以及

第二冷却部,其具有设置在所述冷却塔的壁上的第二冷却管线,其中所述多个板与被所述冷却部件冷却的所述壳体 and 所述冷却塔交换热量。

半导体设备的副产品收集装置

技术领域

[0001] 本发明涉及副产品收集装置,其用于有效地收集在半导体制造过程中从处理室排出的废气中所包含的反应副产品。

背景技术

[0002] 通常,半导体制造过程分为预处理过程(制造过程)和后处理过程(装配过程)。预处理过程是指通过形成预定图案来制造半导体芯片的过程,该预定图案是通过重复进行如下过程而形成的:在各种处理室内在晶片上沉积薄膜,并选择性地蚀刻所沉积的薄膜。后处理过程是指通过将预处理过程中制造出来的芯片分离成独立的芯片,并将这些独立的芯片与引线框架(lead frame)结合,从而装配出完整产品的过程。关于这方面,在晶片上沉积薄膜或对沉积在晶片上的薄膜进行蚀刻的过程是在处理室内且在高温下使用诸如硅烷、砷化氢(arsine)和三氯化硼等有毒气体以及诸如氢气等处理气体而进行的。在预处理过程中,在处理室内会产生大量的各种易燃气体、腐蚀性杂质和包含有毒成分的有毒气体。

[0003] 因此,半导体制造设备包括净气器,该净气器位于用于在处理室内产生真空状态的真空泵的后端处。该净气器将从处理室排出的废气净化并将净化过的废气排出到大气中。然而,当从处理室排出的废气与大气接触或者环境温度很低时,废气便会固化并转变成粉末。该粉末粘附在排放管线上从而增加了排放压力,同时,当粉末进入真空泵时会导致真空泵失调,并导致废气的回流从而污染放置在处理室内的晶片。

[0004] 为解决此问题,如图 14 所示,在处理室 1 与真空泵 2 之间安装有用于将从处理室 1 排出的废气转变成粉末状的粉末捕获单元。也就是说,如图 14 所示,处理室 1 通过抽吸管线 5 与真空泵 3 连接。捕获管道 7 从抽吸管线 5 分枝出来,并用于捕获和积聚从处理室 1 产生的粉末形式的反应副产品。

[0005] 在传统的粉末捕获单元中,在处理室 1 内沉积或蚀刻薄膜时所产生 的未反应气体流向抽吸管线 5,该抽吸管线 5 与处理室 1 相比具有相对较低的环境温度,因此上述未反应气体固化成粉末 9,并积聚在从抽吸管线 5 分枝出来的捕获管道 7 中。

[0006] 然而,上述传统的粉末捕获单元具有如下问题。

[0007] 首先,由于在处理室中产生的反应副产品转变成粉末并积聚到捕获管道中需要很长时间,因此循环周期(TAT)也相应延长了。也就是说,直到在沉积或蚀刻薄膜时所产生的反应副产品快速地转变成粉末并积聚到捕获管道中之后,才会进行下一个薄膜沉积或蚀刻过程,但反应副产品转变成粉末需要很长时间。因此,直到所有的反应副产品被除掉后处理室才能进行下一个过程,并要待机很长时间。因此,不仅设备的工作速率降低,而且由于处理室的待机时间长而导致 TAT 延长。

[0008] 其次,由于用于积聚粉末的捕获管道的收集区域(空间)非常窄,因而必须频繁地除掉积聚在捕获管道中的粉末,这很不方便。特别地,由于粉末仅仅被集中并积聚在捕获管道的入口处,因而捕获管道的清洁周期很短。

[0009] 发明内容

[0010] 要解决的技术问题

[0011] 本发明提供一种能快速收集反应副产品的副产品收集装置。

[0012] 本发明还提供一种具有较长更换周期的副产品收集装置。

[0013] 技术方案

[0014] 本发明的实施例提供了副产品收集装置,其包括:具有进气口和出气口的壳体;以及捕获模块,其安装在所述壳体内,并具有呈弯曲状或倾斜状从而引导废气以弯曲或倾斜方式流动的第一板,其中,所述捕获模块的第一板呈放射状设置,所述捕获模块还包括多个第二板,所述第二板安装在所述壳体内并被形成引导废气以 Z 字形流动,所述捕获模块还包括:第一捕获部,所述第一板安装在所述第一捕获部中;以及第二捕获部,所述第二板安装在所述第二捕获部中,所述第二板按多阶设置且按预定间隔分隔开并具有多个开口,所述多个开口被设置为让废气流过的通道。

[0015] 在其他实施例中,所述第二捕获部与所述第一捕获部相比被设置在邻近于所述出气口的位置处。

[0016] 在其他实施例中,所述第一板具有与所述壳体的内表面接触的外侧表面,并且在所述第一板的外侧表面上形成有切割部,从而让废气在所述壳体的内表面与所述第一板的外侧表面之间流动。

[0017] 在其他实施例中,在所述第一板上形成有多个通孔,并且所述通孔的尺寸随着所述通孔与所述进气口的距离变大而减小。

[0018] 在其他实施例中,所述捕获模块还包括:内筒,其具有让废气流过的内部通道,并且所述第一板和所述第二板被固定在所述内筒的外周上;以及第三捕获部,其安装在所述内筒的内部通道中,从而收集从所述内部通道中流过的废气的反应副产品。

[0019] 在其他实施例中,所述第三捕获部包括:垂直地设置在所述内筒的内部通道的中心处的支撑杆;倾斜地安装在所述支撑杆上的第三板;以及水平地安装在所述支撑杆上的第四板。

[0020] 在其他实施例中,所述副产品收集装置还包括阻挡件,所述阻挡件用于防止从所述捕获模块掉落的块状粉末经过所述出气口排出。

[0021] 在一些实施例中,所述阻挡件包括:从设有所述出气口的壳体一侧在面对着所述壳体内侧的方向上凸出的阻挡边界(blocking threshold),以及置于所述出气口上方的阻挡板。

[0022] 在其他实施例中,所述壳体还包括:圆柱状主体,其上部和下部是打开的;上板,其与所述主体的上部结合并具有所述进气口;以及下板,其与所述主体的下部结合并具有所述出气口。

[0023] 在其他实施例中,所述副产品收集装置还包括冷却部件,所述冷却部件具有用于冷却所述壳体的第一冷却部;以及用于冷却所述捕获模块的内筒的第二冷却部。

[0024] 在其他实施例中,所述第一冷却部包括设置在所述壳体的壁上的第一冷却管线,并且所述第二冷却部包括设置在所述内筒的壁上的第二冷却管线。

[0025] 在其他实施例中,所述副产品收集装置还包括用于加热被引入到所述壳体中的废气的加热部件。

[0026] 在本发明的其他实施例中,副产品收集装置包括:壳体,其具有进气口、出气口和

让废气流过的内部通道 ; 冷却塔, 其安装在所述壳体内 ; 以及捕获模块, 其设置在所述壳体内, 并具有多个板从而收集所述多个板的表面上的反应副产品, 还包括用于冷却所述壳体和所述冷却塔的冷却部件。

[0027] 在本发明的其他实施例中, 副产品收集装置包括 : 具有进气口和出气口的壳体 ; 设在所述壳体内的第一捕获部, 并且在所述第一捕获部上设有用于收集反应副产品的第一板 ; 设在所述壳体内的第二捕获部, 并且在所述第二捕获部上设有用于收集反应副产品的第二板, 其中所述第一板和所述第二板被成形为引导废气在不同方向上流动, 其中, 每个所述第一板具有倾斜形状从而引导废气以弯曲方式流动, 每个所述第二板被设置成与所述壳体的纵向方向垂直, 所述第二板按预定间隔分隔开并彼此面对, 并且在所述第二板中形成有开口从而使气体以 Z 字形流动。

[0028] 在其他实施例中, 所述第一板的形状为 : 当废气在所述壳体的纵向方向上流动时, 该形状让废气不进行垂直流动。

[0029] 在其他实施例中, 所述第一板的形状为 : 当废气在所述壳体的纵向方向上流动时, 该形状让废气以弯曲方式流动。

[0030] 在其他实施例中, 每个所述第一板被安装为相对于所述壳体的纵向方向具有 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 的倾斜度。

[0031] 有益效果

[0032] 本发明利用双重冷却管线结构因而具有更快速地冷却反应副产品的特别效果。

[0033] 本发明可以通过在壳体的外表面和内表面中同时冷却反应副产品来提高反应副产品的收集效率。

[0034] 本发明具有如下优点 : 通过将壳体的内部空间分成外部环形空间和中心空间, 并在每个空间中设置具有各种形状的板, 从而利用加宽的粉末吸附区域来使收集量最大化。

[0035] 根据本发明, 由于粉末被均匀地收集在整个捕获模块上, 因此可延长收集装置的工作周期, 并可解决由于频繁更换所引起的工作中断而导致的生产率降低问题。

[0036] 本发明可通过防止从收集模块掉落的粉末块状物经过出气口排出从而防止真空泵的损坏。

附图说明

[0037] 图 1 是说明了本发明实施例的副产品收集装置的外观的视图 ;

[0038] 图 2 是副产品收集装置的局部剖视图 ;

[0039] 图 3 是副产品收集装置的分解立体图 ;

[0040] 图 4 是说明了副产品收集装置的侧视图 ;

[0041] 图 5 是沿图 4 中的 A-A 线的截面图 ;

[0042] 图 6 是捕获模块的分解立体图 ;

[0043] 图 7 是捕获模块的侧视图 ;

[0044] 图 8 是修改的第三捕获部的立体图 ;

[0045] 图 9 是具有修改的第三捕获部的捕获模块的立体图 ;

[0046] 图 10 是安装有图 9 所示捕获模块的副产品收集装置的局部剖视图 ;

[0047] 图 11 是说明了图 10 中第三捕获部的第六板的视图 ;

- [0048] 图 12 是说明了已经被本发明的捕获模块收集的反应副产品的照片；
[0049] 图 13 是说明了已经被设置有多阶板的捕获模块收集的反应副产品的照片；以及
[0050] 图 14 是说明了现有技术的副产品收集装置的概略图。

具体实施方式

[0051] 本发明的收集装置的结构能让废气经过在前部处的简单且宽的通道并经过在后部处的复杂且窄的通道,从而让粉末不仅可以均匀地积聚在前部上,也可以均匀地积聚在后部上。此外,本发明的收集装置的结构 还能在壳体的外侧和内侧对废气的温度进行双重冷却,从而更快速地降低废气的温度。

[0052] 图 1 是说明了本发明实施例的副产品收集装置的外观的视图,图 2 是副产品收集装置的局部剖视图,图 3 是副产品收集装置的分解立体图,图 4 是说明了副产品收集装置的侧视图,并且图 5 是沿图 4 中的 A-A 线的截面图。

[0053] 该副产品收集装置安装在处理室的排放管线上的泵的后端,当在半导体或液晶显示设备制造过程或类似过程中沉积或蚀刻薄膜时,在所述处理室中会产生反应副产品。

[0054] 参照图 1 ~ 图 5,副产品收集装置 100 包括壳体 110、加热部件 120、捕获模块 130 和冷却部件 170。

[0055] 壳体 110 包括:圆柱状主体 112,通过螺栓结合至主体 112 上部的上板 114,以及通过螺栓结合至主体 112 下部的下板 116。

[0056] 主体 112 具有包括内壁 112a 和外壁 112b 的双壁结构。第一冷却管线 172 以螺旋形状安装在内壁 112a 与外壁 112b 之间,且冷却剂在第一冷却管线 172 中循环。主体 112 的表面温度和所述壳体的内部温度由第一冷却管线 172 降低。上板 114 具有用于引入废气的进气口 114a,并且下板 116 具有用于排出废气的出气口 116a。与处理室连接的排放管线被连接至进气口 114a。与真空泵连接的排放管线被连接至出气口 116a。作为参考,在壳体 110 中可以安装有 O 环,该 O 环是用于防止废气泄露的密封部件。

[0057] 如上所述,由于壳体 110 具有易于分离和装配的结构,因此便于壳体 110 的维护。例如,通过对壳体 110 进行维护从而去除沉积在壳体 110 的内壁(主体 112 的内壁)和捕获模块上的粉末。

[0058] 加热部件 120 安装在壳体 110 的上板 114 下面。加热部件 120 包括加热器 122 和多个安装在加热器 122 的上表面上的加热板 124。加热板 124 呈放射状安装,因此,被引入到中心部的废气可以向圆周外侧即壳体 110 的内壁 112a 扩散。通过呈放射状安装在加热器 122 上的加热板 124,将废气均匀地扩散到壳体 110 内壁所在的圆周部处。同时,在废气到达 加热器 122 的上部中心并立即向边缘扩散之前,加热板 124 提供了加热通道。因此,废气被加热板 124 充分地加热从而获得化学转变所需的能量。

[0059] 加热器 122 与外部电源连接并且在加热器 122 中设有电热线。加热器 122 可由诸如陶瓷和 Inconel(英科耐尔)等材料制成。此外,用于从壳体 110 外面插入并牵拉电热线的套管 127 与加热器 122 连接。同时,加热器 120 包括圆柱状引导件 128,其用于引导废气流动从而使经由进气口 114a 引入到壳体 110 中的废气流向中心部。圆柱状引导件 128 安装在加热板 124 上。本发明的加热板 128 可以在某些程度上进行修改以确保在真空压力下的废气流动。

[0060] 参照图 2、图 5 ~ 图 7, 捕获模块 130 在粉末收集中是非常重要的部件。捕获模块 130 包括第一捕获部 134、第二捕获部 142、第三捕获部 150 和内筒 132。

[0061] 内筒 132 位于壳体 110 的中心处。内筒 132 通过多个水平支撑销 133 与壳体 110 的下板以预定距离分隔开。水平支撑销 133 安装在壳体 110 的法兰环 119 上。第一捕获部 134 和第二捕获部 142 安装在内筒 132 的外周上。第三捕获部 150 安装在内筒 132 内。内筒 132 由第二冷却管线 174 冷却。第二冷却管线 174 以螺旋形状安装在内筒 132 的外壁 132b 与内壁 132a 之间。

[0062] 也就是说, 壳体 110 的内部空间被内筒 132 分成对应于内筒 132 外侧的外部环形空间 a1 和对应于内筒 132 内侧 (内部通道) 的内部中心空间 a2。一部分被引入到壳体 110 的内部空间中的废气流向外部环形空间 a1, 而其余的废气流向内部中心空间 a2。第一捕获部 134 和第二捕获部 142 位于外部环形空间 a1 内。第三捕获部 150 位于内部中心空间 a2 内。流向外部环形空间 a1 的废气的温度受壳体 110 和内筒 132 的温度影响而下降。流向内部中心空间 a2 (内筒的内部通道) 的废气的温度受内筒 132 的温度影响而下降。如上所述, 在本发明中, 由于从壳体 110 的内部空间中经过的废气被均匀地冷却, 因此捕获模块 130 可以更有效地将反应副产品转变为粉末并收集粉末。

[0063] 如上所述, 本发明的粉末收集装置 130 的特征在于, 它不仅具有包括壳体 110 和位于壳体 110 内的内筒 132 的结构, 而且还具有使壳体 110 和内筒 132 都被冷却的多重冷却结构。

[0064] 第一捕获部 134 包括呈放射状 (以 60° 的间隔) 并倾斜地安装在内筒 132 的外周上的六个第一板 136。第一板 136 为弯曲形状从而引导废气以弯曲方式流动。第一板 136 以足够的距离分隔开以使废气能够快速流动。也就是说, 将呈弯曲状的第一板倾斜地安装在内筒的外周上。关于这方面, 第一板 136 可按 $50^\circ \sim 60^\circ$ 的预定倾斜角度安装。例如, 当第一板 136 的倾斜度很大 (即, 第一板 136 几乎放平) 时, 粉末只集中在第一板 136 上。另一方面, 当第一板 136 的倾斜度很小 (即, 第一板 136 几乎直立) 时, 粉末不会积聚在第一板 136 上, 而是只积聚在第二板上。同时, 第一板 136 包括多个通孔 136a。通孔 136a 的尺寸可随着这些通孔 136a 与进气口 114a 的距离变大而减小。由于第一板 136 的外侧表面 137 与壳体 110 的内壁 112a (即, 主体的内壁) 接触, 因而易于进行与壳体 110 的热交换。也就是说, 第一板 136 通过内筒 132 和壳体 110 被冷却下来。第一板 136 包括切割部 136b, 该切割部 136b 通过沿外侧表面 137 切掉第一板 136 的一部分而形成。例如, 第一板 136 可具有平板形状并且在内筒的外周上以预定角度倾斜。

[0065] 下面说明在第一捕获部 134 处的废气流动。废气在沿第一板 136 之间的弯曲通道转向的同时进行流动。一部分废气向下流过第一板 136 的通孔 136a 和切割部 136b。为了使废气快速流动, 第一捕获部 134 除了提供主倾斜通道之外还提供了多个辅助垂直通道。

[0066] 第二捕获部 142 位于第一捕获部 134 的下端处。第二捕获部 142 包括三阶第二板 144, 该三阶第二板 144 用于提供可使废气在内筒 132 的外周上以 Z 字形流动的水平通道和垂直通道。所述水平通道设在第二板 144 之间, 并且所述垂直通道由在第二板 144 中形成的多个开口 144a 来构成。第二板 144 的开口 144a 形成在不同位置处。位于与第一捕获部 134 邻近的最上端处的第二板 144 具有向上倾斜的倾斜部 144b, 因此, 已从第一捕获部 132 的第一板 136 之间经过的废气可被容易地引入到第二捕获部 142 中。在没有倾斜部 144b

的情况下,在第一捕获部 134 与第二捕获部 142 之间的空间处会产生涡流,该涡流会阻碍粉末的快速流动,这将使得粉末仅集中在第二捕获部 142 的上端处。

[0067] 如附图所示,第一捕获部 134 的长度大于第二捕获部 142 的长度。例如,第一捕获部 134 与第二捕获部 142 的长度比可以为 7:3。例如,当将第一捕获部与第二捕获部的长度比控制为 5:5 时,会出现反应副产品集中在第一捕获部上的现象。这一现象可能是由于副产品积聚在第一捕获部处而产生的。这种副产品积聚可以由第一捕获部的第一板的倾斜角度和第二捕获部的长运动通道引起。

[0068] 第三捕获部 150 安装在内筒 132 的内部通道 a2 中。第三捕获部 150 被设计为用于收集从内筒 132 的内部通道 a2 中流过的废气的反应副产品。第三捕获部 150 包括:垂直地设置于内筒 132 的内部通道 a2 中心处的支撑杆 152,四个倾斜地安装在支撑杆 152 上的第三板 154,以及水平地安装在支撑杆 152 上的第四板 156。使用三个螺栓将支撑杆 152 的上部与内筒 132 结合。各个第四板 154 按六阶安装在支撑杆上。安装在最下端的那个第四板 154 被形成为圆形,因此不会有块状粉末掉落到出气口 116a,并且那个第四板的外表面被形成为弯曲形状以便容易地排出废气。

[0069] 图 8~图 11 是说明了第三捕获部的各种修改的视图。

[0070] 图 8 说明了包括支撑杆 152 和按多阶安装在支撑杆 152 上的第四板 158 的第三捕获部 150a。此外,图 9~图 11 说明了包括六个具有通孔 159a 的第五板 159 和水平第六板 160 的第三捕获部 150a。第五板 159 相对于内筒 132 的内部通道 a2 被倾斜放置,并被安装为使这些第五板的内侧与内筒 132 的内表面 132a 接触。此外,第六板 160 被安装为多阶,并被三个支撑杆 161 从下板 116 的上表面支撑着。

[0071] 同时,本发明的副产品收集装置包括阻挡件。所述阻挡件阻挡粉末,因此从捕获模块 130 脱离的块状粉末不会经过出气口 116a 而泄出。所述阻挡件包括从下板 116 的内表面向上凸出的阻挡边界 162。所述阻挡边界被设计成用于阻挡会从侧面方向引入的块状粉末。例如,该阻挡件可安装在第三捕获部 130 处。图 6 所示的位于第三捕获部 150 最下端处的第四板 154 和图 10 所示的位于第三捕获部 150b 最下端处的第六板作为阻挡板。

[0072] 尽管对于安装在捕获模块 130 中的板的数量没有限制,但当安装有过多板时会阻碍废气的快速流动。此外,在各板之间的间隔太窄的情况下,当粉末沉积时会很快堵塞通道。因此,通过整体上对诸如安装环境、壳体内部压力和要进行的处理等各种因素进行全面考虑,来适当选择所安装的板的数量。

[0073] 如上所述,本发明的副产品收集装置的特征在于,通过让废气经过在前部处的简单且宽的运动通道并经过在后部处的复杂且窄的运动通道,能使粉末不仅均匀地沉积在前部处,而且均匀地沉积在后部处。换句话说,通过壳体 110 的低温环境,将引入到壳体 110 中的废气的反应副产品转变成粉末。关于这方面,当废气经过第一捕获部 134 的倾斜且宽的运动通道时,从该废气转变而来的一部分粉末积聚在第一捕获部 134 的第一板 136 的外表面和内筒 132 上。此外,当废气经过由第二捕获部 142 的第二板 144 提供的复杂且窄的运动通道时,已经通过第一捕获部 134 的废气的其余粉末积聚在第二板 144 的表面和内筒 132 的外周上。

[0074] 冷却部件 170 被设计为使壳体 110 内部成为低温环境,以便捕获包含在引入到壳体 110 中的废气内的反应副产品。参照附图,冷却部件 170 包括:用于冷却壳体 110 的主体

112 的第一冷却管线 172, 用于冷却捕获模块 130 的内筒 132 的第二冷却管线 174, 用于向第一冷却管线 172 和第二冷却管线 174 供应冷却剂的供应管道 176, 以及用于排出已经通过各冷却管线的冷却剂的排出管道 177。

[0075] 这里, 第一冷却管线 172 和第二冷却管线 174 不仅冷却壳体 110 和内筒 132 的表面, 而且还降低壳体 110 的内部温度和捕获模块 130 的各板的温度。当将冷却剂引入到第一冷却管线 172 和第二冷却管线 174 中时, 壳体 110 的内部温度、内筒 132 以及各板 136, 144, 154 和 156 的温度与废气的温度相比都会显著地并相对地降低。

[0076] 因此, 废气 (特别是反应副产品) 被引入壳体 110 中并由加热部件 120 加热。当处于气态的废气即刻与冷却到低温的壳体 110、内筒 132 以及各板 136, 144, 154 和 156 的表面接触时, 该废气立即转变成一层并被沉积下来, 因此可以进行迅速的废气收集。这里, 在废气被沉积到捕获模块 130 表面上时所产生的反应副产品从气态转变成固态时的那一刻, 该反应副产品转变成一层并且更迅速、均匀且稳固地沉积到各板 136, 144, 154 和 156 以及内筒 132 的表面上。

[0077] 特别地, 通过第一冷却管线 172 和第二冷却管线 174 将壳体 110 和内筒 132 冷却, 从而迅速地降低壳体 110 的内部温度以及各板 136、144、154 和 156 的表面温度。第一板 136 和第二板 144 被安装为与壳体 110 的内壁和内筒 132 的外壁接触, 而第三板 154 和第四板 156 被安装为与内筒 132 的内壁接触, 从而增加各板 136、144、154 和 156 的热交换面积。因而, 形成了可以更快速地固化被引入到壳体 110 中的反应副产品的环境。

[0078] 如上所述, 本发明的副产品收集装置的结构能够在壳体的外部和内部双重冷却反应副产品, 从而更迅速地固化被引入到所述壳体中的反应副产品。

[0079] 下面参照附图说明在半导体设备中具有上述结构的副产品收集装置的工作。

[0080] 首先, 通过与外部冷却剂容器相连的冷却剂供应管道 40 将冷却剂供应给第一冷却管线 410 和第二冷却管线 420。当冷却剂流过第一和第二冷却管线时, 壳体、内筒和各板的表面温度以及壳体的内部温度都下降。此外, 由于加热部件的加热器 220 工作并散发出高温热量, 因此与加热器 220 接触的加热板 210 被加热至高温。当副产品收集装置工作时, 含有从与所述收集装置连接的处理室产生的大量反应副产品的废气经由进气口被引入到壳体中。该废气被加热部件加热并扩散到壳体 110 的内部空间中。

[0081] 一部分已扩散到壳体 110 的内部空间中的废气流向外部环形空间 a1, 而其余的废气流向中心空间 a2。流向外部环形空间 a1 的这部分废气与已经冷却至低温的壳体 110 的内壁、第一板的外壁表面和内筒的外壁表面接触。当这部分废气与壳体 110 的内壁、第一板的外壁表面和内筒的外壁表面接触的那一刻, 这部分废气就被冷却下来, 并在迅速地从气态发生固化的过程中被沉积到各个表面上。

[0082] 此外, 流向中心空间 (内筒的内部通道 a2) 的那部分废气与已经冷却至低温的内筒的内壁和第三板的表面接触。当流向中心空间的那部分废气与内筒的内壁和第三板的表面接触的那一刻, 那部分废气就被冷却下来, 并在迅速地从气态发生固化的过程中被沉积到各个表面上。

[0083] 由于本发明的结构能够如上所述在壳体的外部和内部进行双重冷却操作, 因此壳体的内部温度可以维持为低温, 因而反应副产品能够更迅速地固化。作为参考, 当温度迅速降低时, 气态的反应副产品转变成具有强吸附特性的粉末。特别地, 反应副产品在被冷却到

预定温度以下的部分处具有更强的吸附特性。因此,经过壳体 110 的内部空间的反应副产品被迅速地冷却,因而捕获模块 130 可以更有效地将反应副产品转变成粉末并收集粉末。

[0084] 同时,当未被捕获模块的第一捕获部收集的其他反应副产品以 Z 字形经过第二捕获部的水平通道和垂直通道时,这些反应副产品被冷却到预定温度以下,发生固化并积聚到第二板的表面、内筒的外壁以及壳体的内壁上。此外,当未被收集到第三捕获部上端处的其他反应副产品以 Z 字形经过第三捕获部的第四板时,这些反应副产品发生固化并积聚到第四板的表面和内筒的内壁上。因此,如图 12 所示,粉末均匀地沉积在整个捕获模块上。参照图 13,由于粉末仅积聚在位于安装有多阶盘状板的捕获模块的上部处的上板的上表面上,因此不仅更换周期非常短,而且收集效率明显降低。

[0085] 也就是说,本发明的副产品收集装置的结构能让废气经过在前部处的简单且宽的运动通道并经过在后部处的复杂且窄的运动通道,从而让粉末不仅可以均匀地积聚在前部上,而且可以均匀地积聚在后部上。因此,明显延长了收集装置的更换周期,因而降低了处理延迟、提高了生产率并降低了制造成本。

[0086] 上述公开的主题应当被认为是说明性而不是限制性的,并且所附权利要求旨在覆盖落入本发明的真正精神和范围内的所有变化、改进和其他实施例。因此,在法律所允许的最大程度上,本发明的范围由所附权利要求及其等同物的最宽可允许解释来限定,并且不受上述具体说明的约束或限制。

[0087] 产业应用

[0088] 本发明可应用于所有制造半导体和 LCD 的设备。特别地,本发明的副产品收集装置应用在处理室的排放管线上从而有效地收集排放至所述排放管线的反应副产品,在所述处理室中,当在半导体、LCD 制造过程或其他类似处理过程中沉积或蚀刻薄膜时,会产生反应副产品。

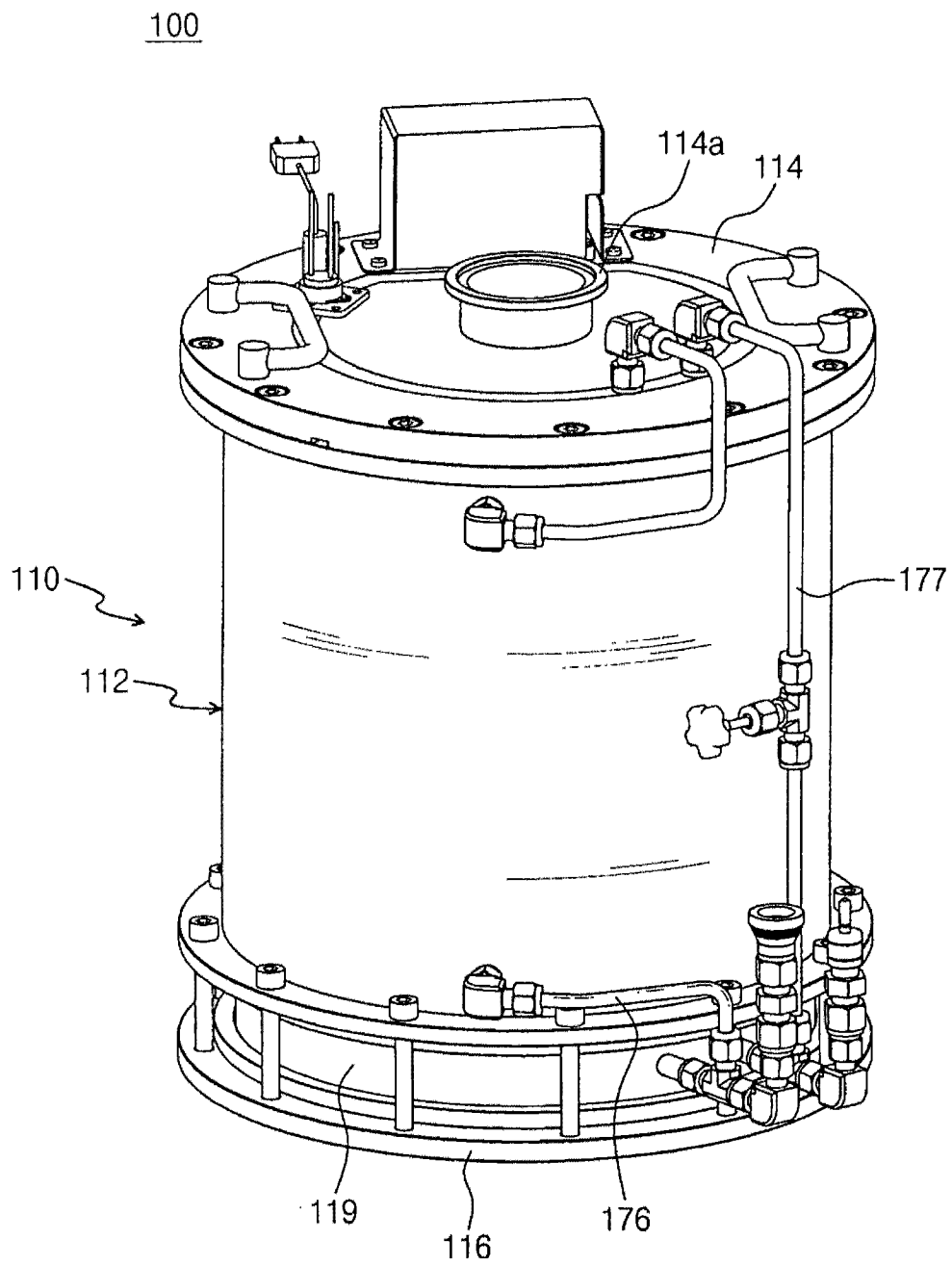


图 1

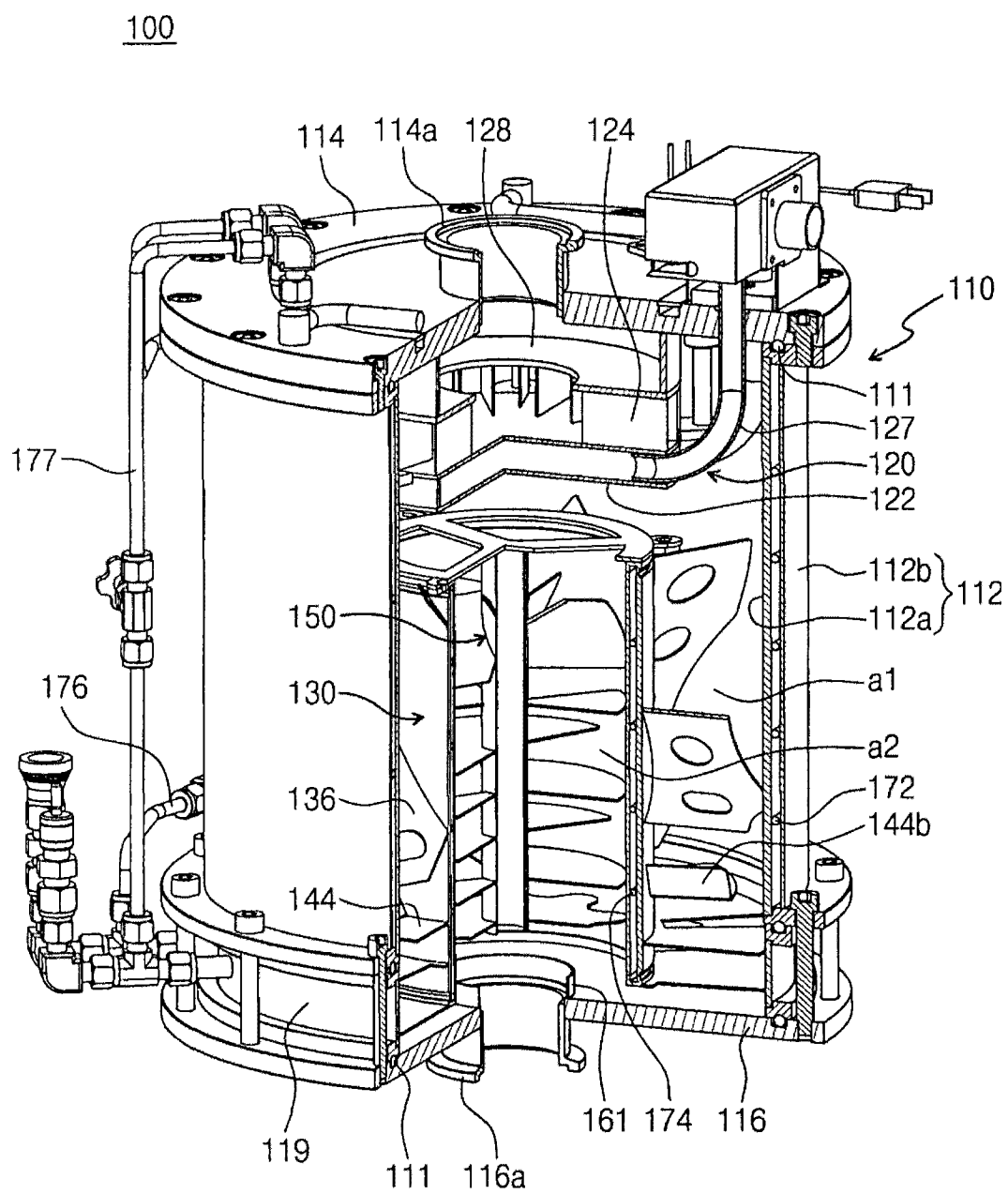


图 2

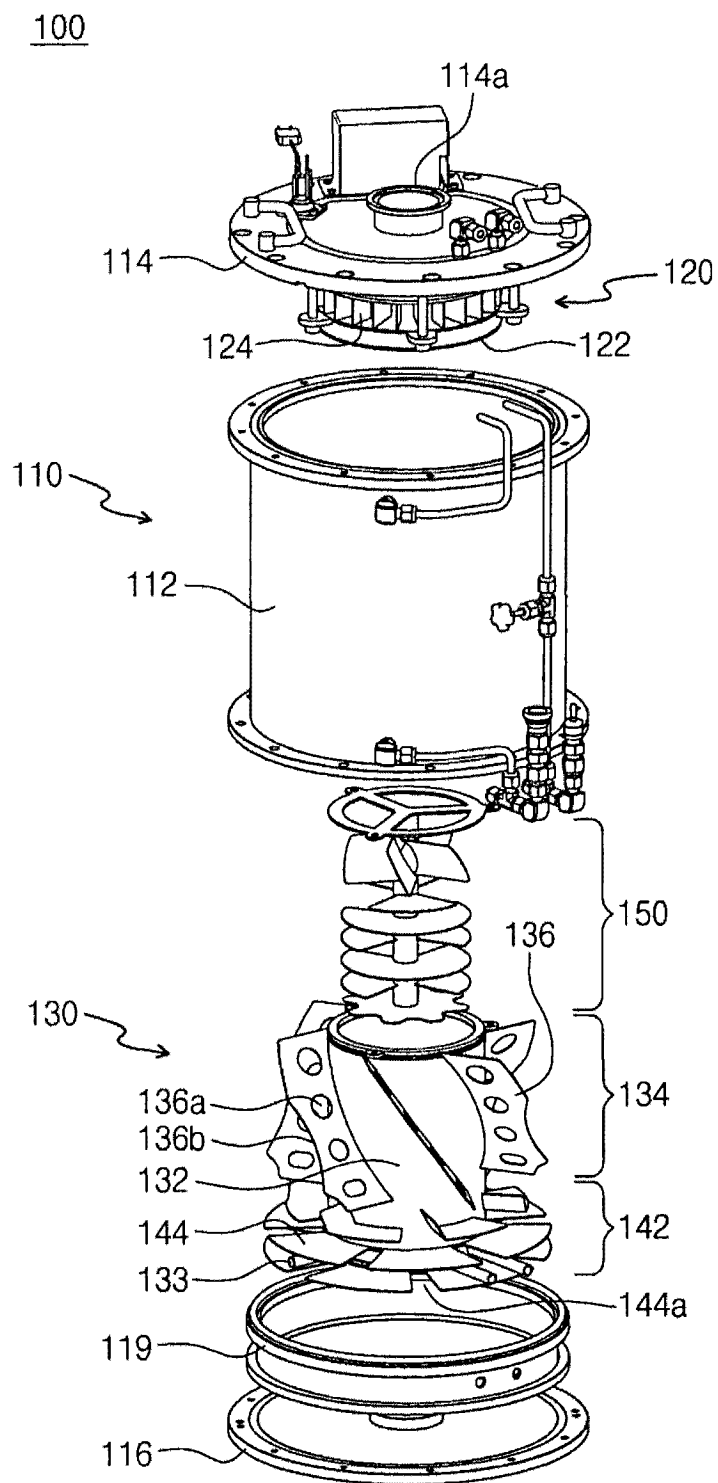


图 3

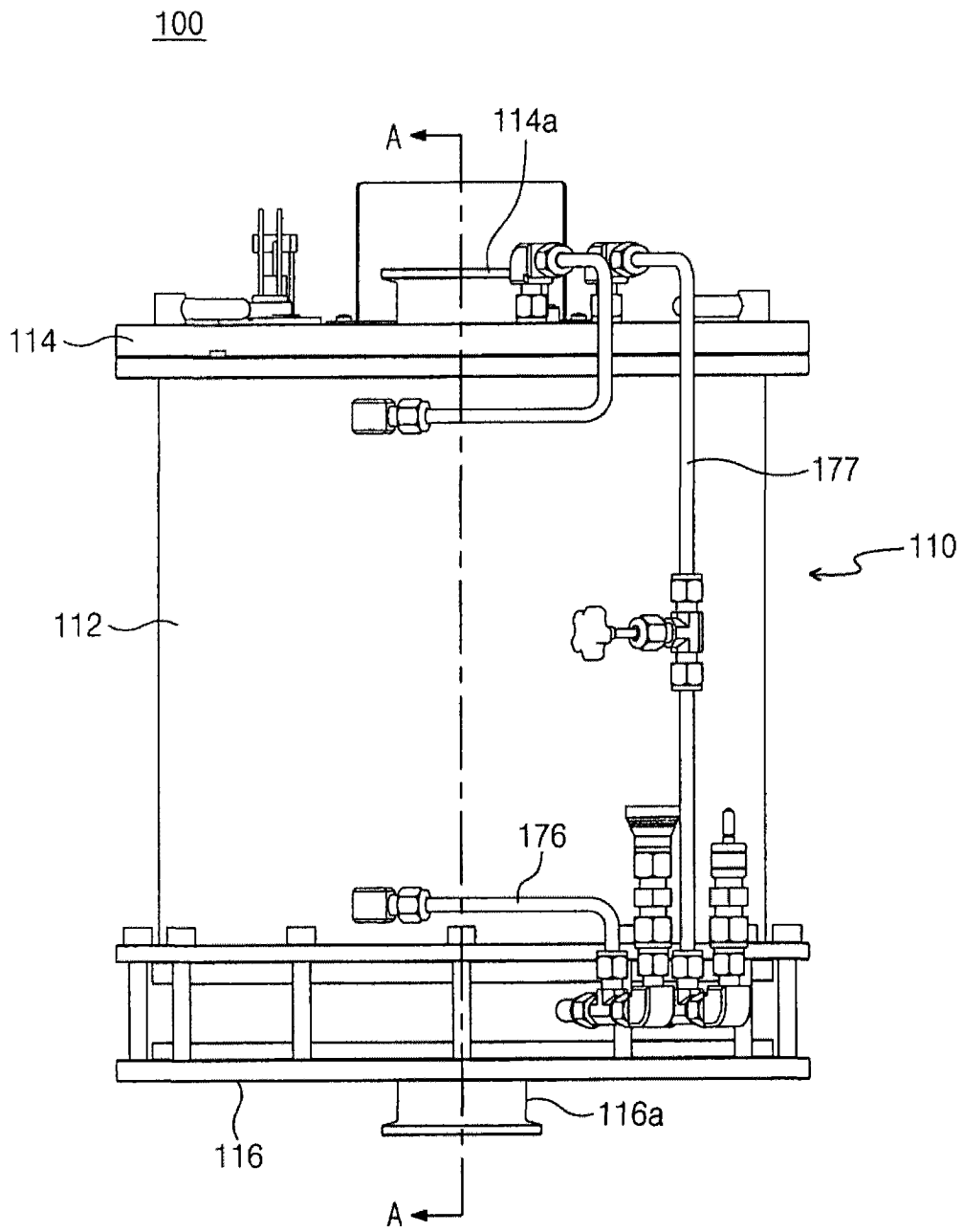


图 4

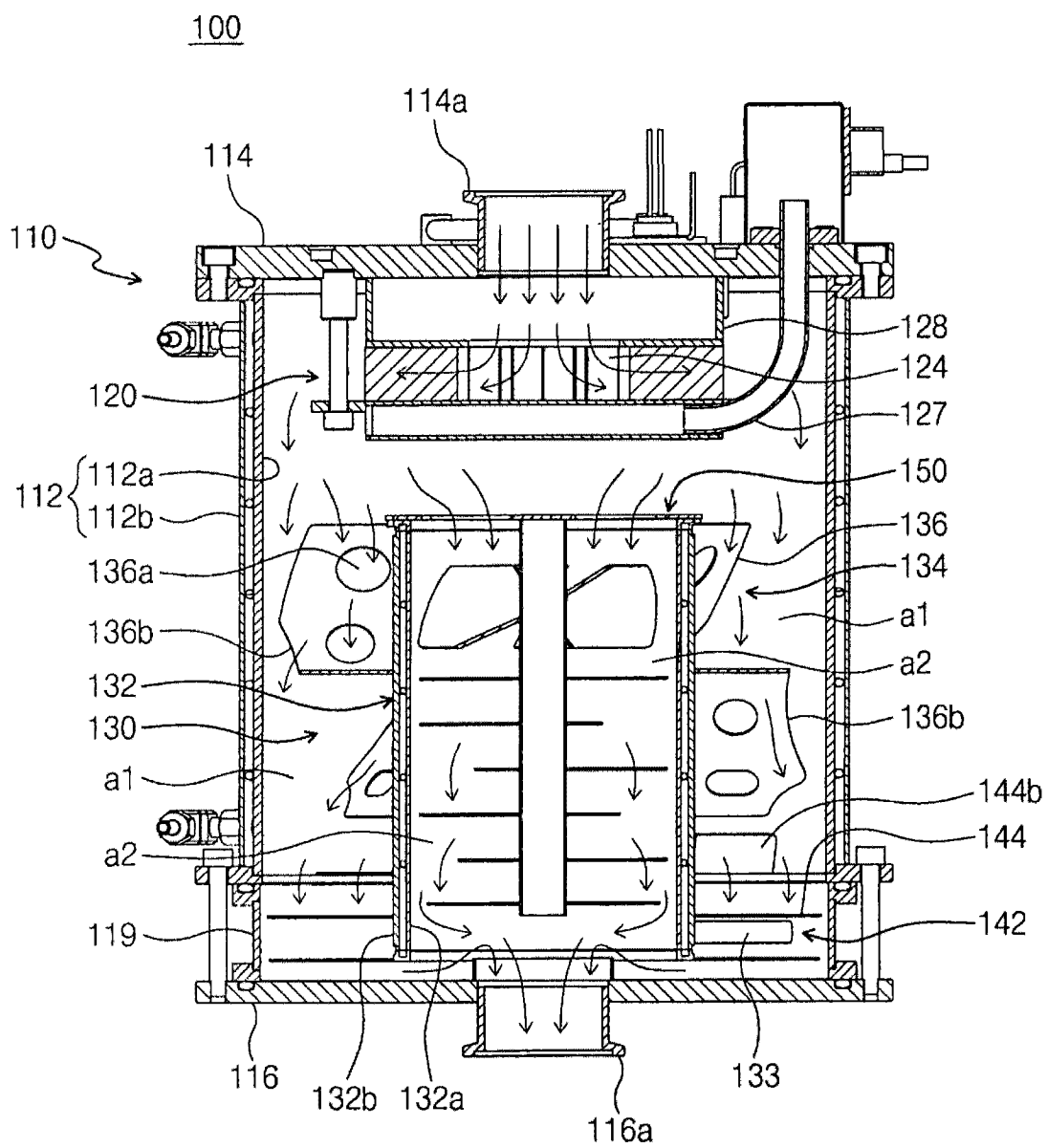


图 5

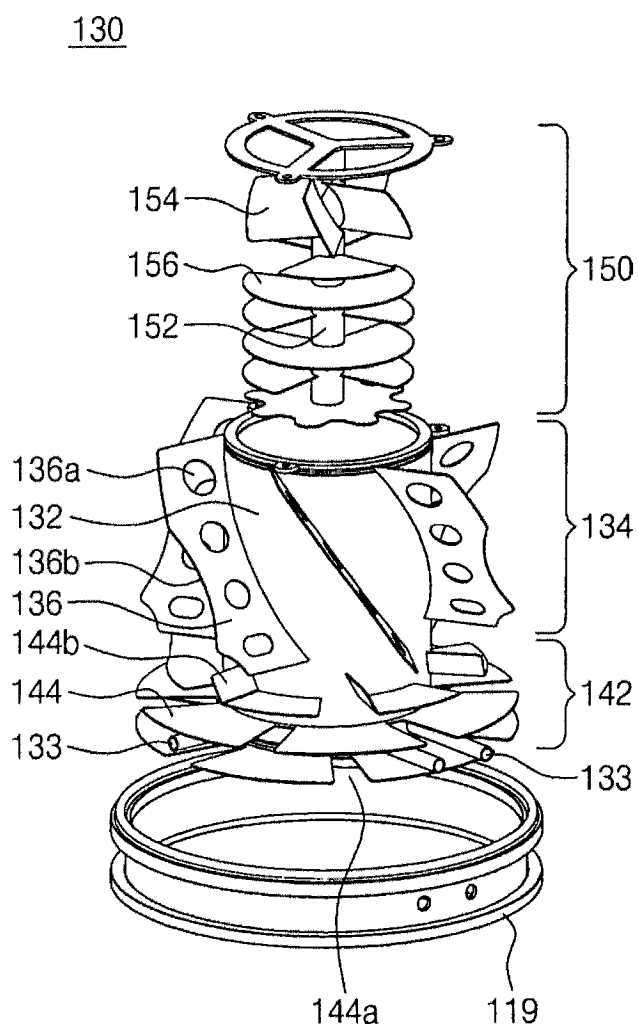


图 6

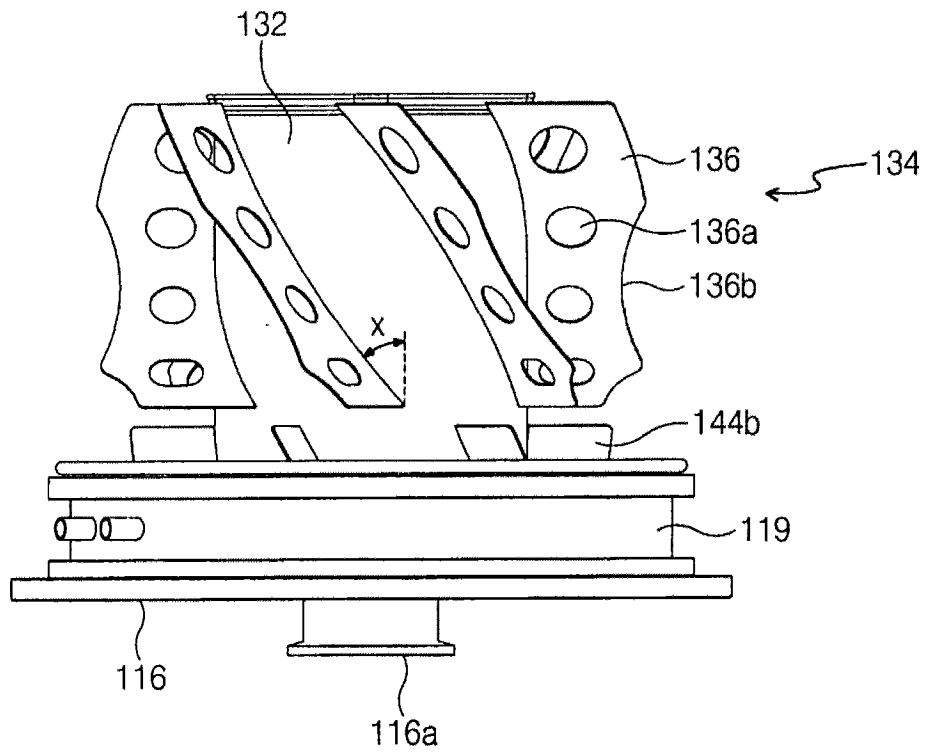
130

图 7

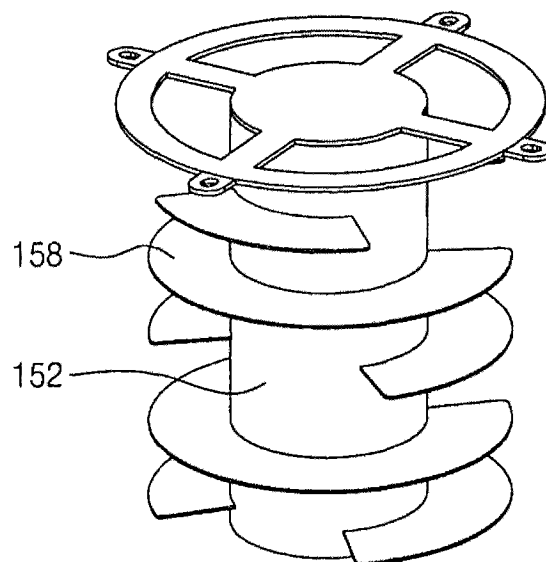
150a

图 8

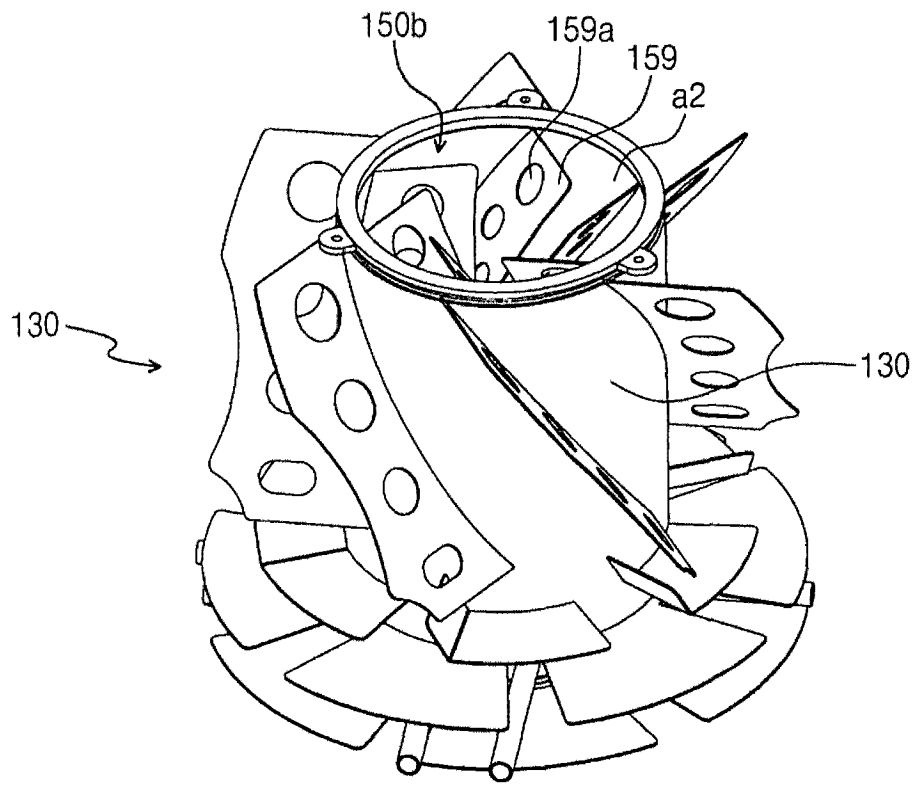


图 9

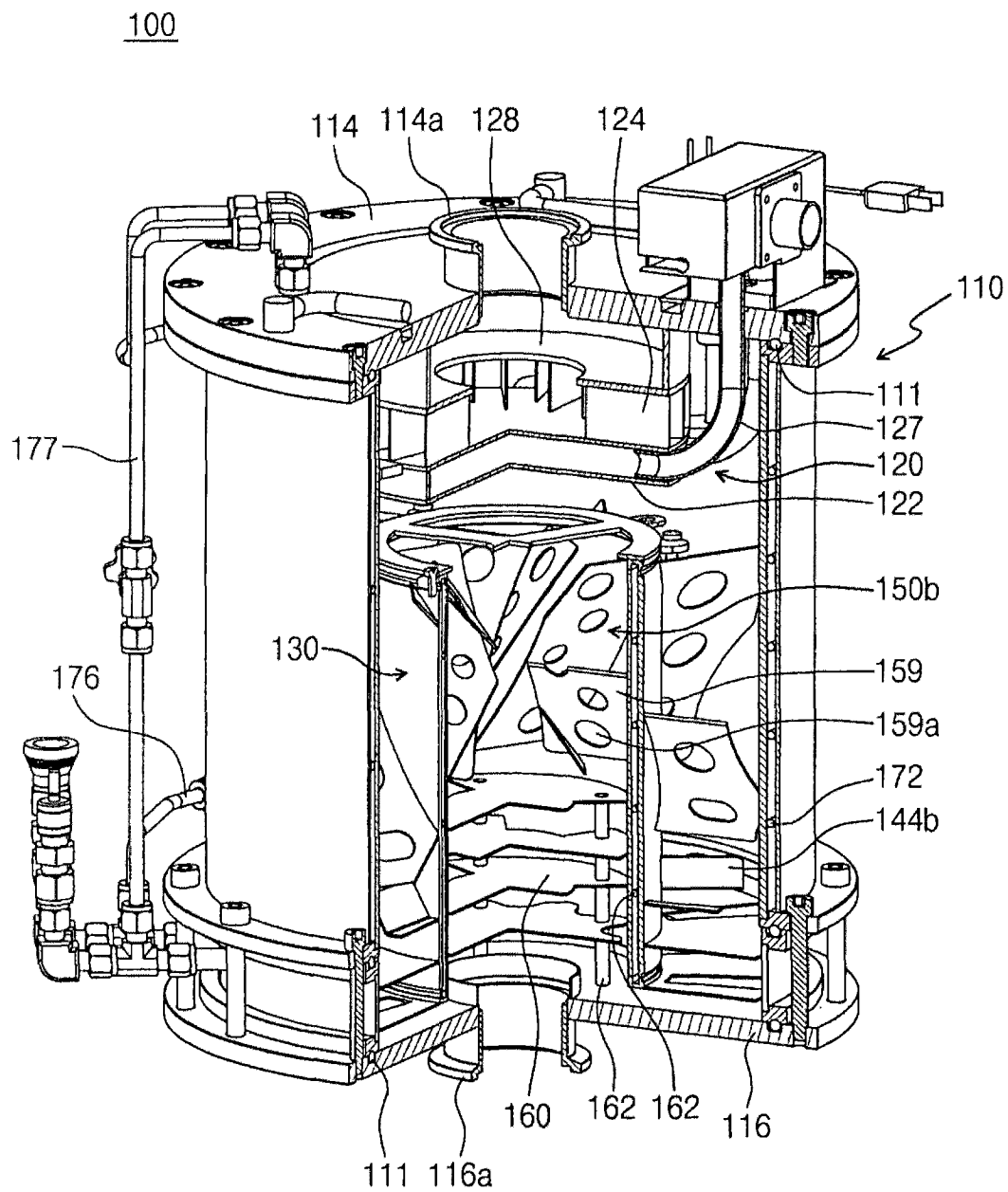


图 10

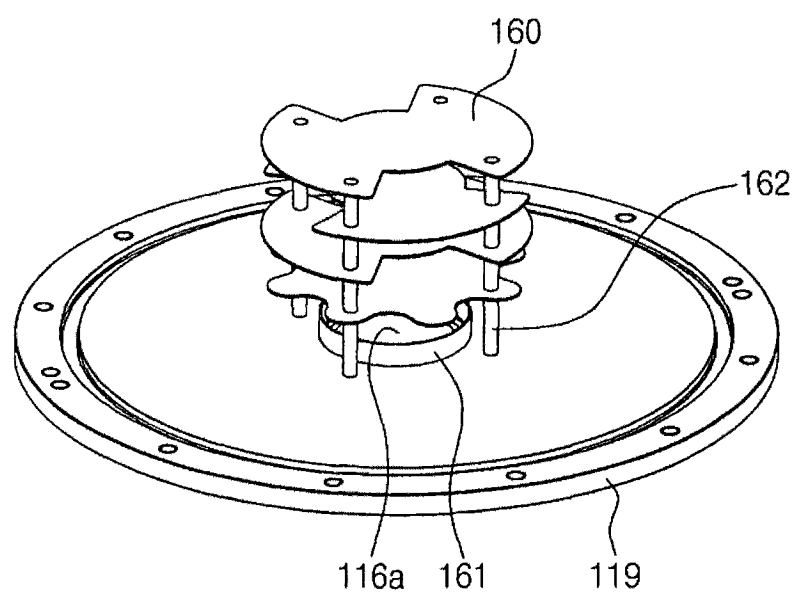


图 11



图 12

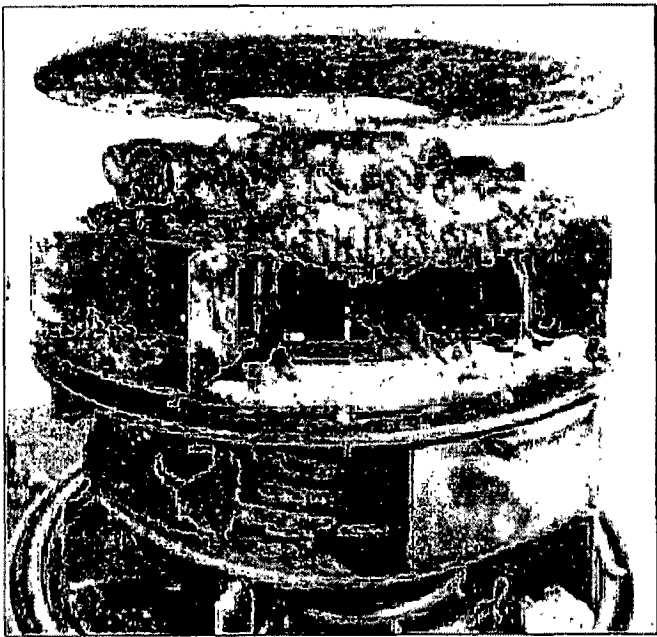


图 13

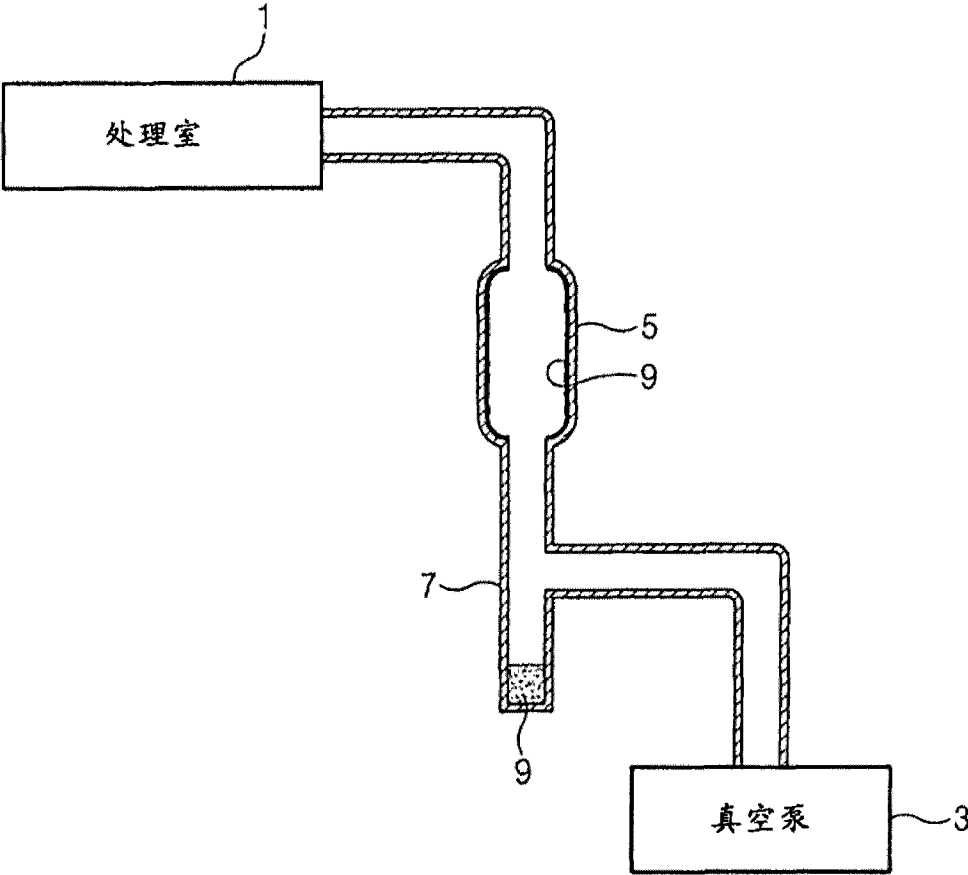


图 14