



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116830252 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 29

(21) 申请号 202280013130.1

(22) 申请日 2022.02.01

(30) 优先权数据

2101428.7 2021.02.02 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.08.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/052365 2022.02.01

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2022/167426 EN 2022.08.11

(71) 申请人 朗姆研究公司

地址 奥地利菲拉赫

(72) 发明人 卡尔·大卫·亨里克

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263

专利代理师 樊英如 张静

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

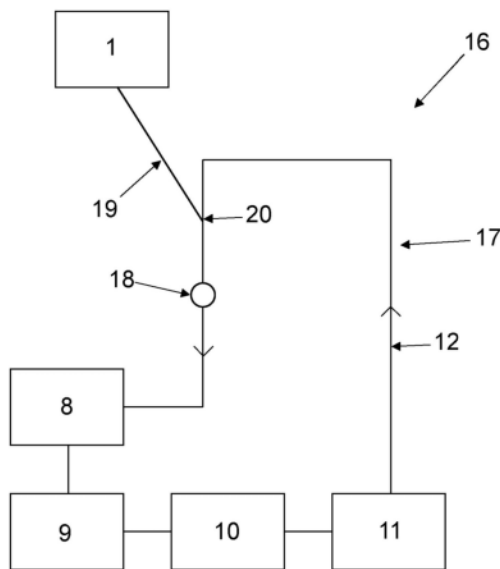
权利要求书3页 说明书16页 附图9页

(54) 发明名称

分配液体用设备

(57) 摘要

分配液体用设备包含：供应流路；配置以供应加压液体至供应流路的加压液体源；加压液体源的下游的汇流处，其中于汇流处供应流路是分流进入分配流路以及回流或排出流路；及在汇流处的下游的回流或排出流路中的阀或泵。



1. 分配液体用设备,其包含:
供应流路;
加压液体源,其被配置以供应加压液体至所述供应流路;
所述加压液体源的下流的汇流处,其中在所述汇流处所述供应流路是分流进入分配流路以及回流或排出流路;以及
在所述汇流处的下游的所述回流或排出流路中的阀或泵。
2. 根据权利要求1所述的分配液体用设备,其中所述汇流处被配置以使得当供应所述加压液体至所述供应流路、且所述阀或泵是以预订方式操作时,所述液体流入所述回流或排出流路中,且所述液体进入所述分配流路的流动是受到防止或限制。
3. 根据权利要求1或2所述的分配液体用设备,其中:
所述汇流处包括在所述供应流路及所述回流或排出流路之间的窄化或收缩,其中所述液体从所述供应流路流至所述回流或排出流路的速度在所述窄化或收缩中增加,且所述液体从所述供应流路流至所述回流或排出流路的压力在所述窄化或收缩中减少;以及
所述窄化或收缩被配置以使得所述减小的压力防止或限制所述液体进入所述分配流路的流动。
4. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备,其中所述分配流路是定向为使得重力作用在所述液体上以防止或限制所述液体从所述汇流处沿着所述分配流路流动。
5. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备,其中在所述汇流处所述分配流路定向为:
实质上竖直;或
以与竖直方向夹角小于10度的角度向上倾斜;或
以与竖直方向夹角小于20度的角度向上倾斜;或
以与竖直方向夹角小于30度的角度向上倾斜;或
以与竖直方向夹角小于40度的角度向上倾斜;或
以与竖直方向夹角小于50度的角度向上倾斜;或
以与竖直方向夹角小于60度的角度向上倾斜。
6. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备,其中所述供应流路及/或所述回流或排出流路是定向为使得重力作用在所述液体上以防止或限制所述液体从所述汇流处沿着所述分配流路流动。
7. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备,其中在所述汇流处的入口处所述供应流路是定向为:
实质上竖直向下;或
以与竖直方向夹角小于10度的角度向下倾斜;或
以与竖直方向夹角小于20度的角度向下倾斜;或
以与竖直方向夹角小于30度的角度向下倾斜;或
以与竖直方向夹角小于40度的角度向下倾斜;或
以与竖直方向夹角小于50度的角度向下倾斜;或
以与竖直方向夹角小于60度的角度向下倾斜。
8. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备,其中在所述汇流处的出口处所述回流或

排出流路是定向为：

实质上竖直向下；或

以与竖直方向夹角小于10度的角度向下倾斜；或

以与竖直方向夹角小于20度的角度向下倾斜；或

以与竖直方向夹角小于30度的角度向下倾斜；或

以与竖直方向夹角小于40度的角度向下倾斜；或

以与竖直方向夹角小于50度的角度向下倾斜；或

以与竖直方向夹角小于60度的角度向下倾斜。

9. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中于所述汇流处所述分配流路是相对于所述液体在所述供应流路中的流动的方向倾斜，以便防止或限制所述液体从所述汇流处沿着所述分配流路流动。

10. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中于所述汇流处所述分配流路是相对于所述液体在所述供应流路中的流动的方向倾斜大于90度、或大于100度、或大于110度、或大于120度、或大于130度、或大于140度、或大于150度、或大于160度、或大于170度的角度。

11. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中所述加压液体源包含泵。

12. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中所述加压液体源包含所述液体的容器。

13. 根据权利要求1或10所述的分配液体用设备，其中所述加压液体源于高位处包含所述液体的容器。

14. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中所述设备包含配置以过滤供应至所述供应流路的所述加压液体中颗粒的过滤器，所述过滤器是在所述汇流处的上游。

15. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中：

在所述汇流处所述供应流路是分流进入所述分配流路及所述回流流路；以及所述供应流路及所述回流流路为环形流路的部件，所述液体绕着所述环形流路循环。

16. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中：

在所述汇流处所述供应流路是分流进入所述分配流路及所述排出流路；以及所述排出流路将所述液体供应至容器、或至另一设备、或至另一装置。

17. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中所述汇流处包含Y型接头或T型接头。

18. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中：

所述设备包含配置以测量流经所述分配流路的所述液体的流速的流量计；

所述阀或泵可操作以调整在所述回流或排出流路中流动的所述液体的流速；以及

所述设备包含配置以基于所述流量计的测量输出而控制所述阀或泵以调整在所述回流或排出流路中流动的液体的流速的控制器。

19. 根据权利要求18所述的设备，其中所述控制器被配置以控制所述阀或泵以调整在所述回流或排出流路中流动的所述液体的流速，以达成流经所述分配流路的所述液体的目标流速。

20. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备，其中所述设备包含多个所述供应流路，

每一供应流路具有各自的所述汇流处、分配流路、回流或排出流路及阀。

21. 根据权利要求20所述的分配液体用设备,其中通过位于所述加压液体源的下游的歧管提供所述多个供应流路。

22. 根据前述权利要求中任何一项所述的设备,包含连接至所述分配流路的用于晶圆液体处理的设备。

23. 用于供应液体至用于晶圆液体处理的设备的一种系统,包含:

根据权利要求1至21中任一项所述的分配液体用设备;及

连接至所述分配流路的用于晶圆液体处理的设备。

分配液体用设备

技术领域

[0001] 本发明是关于分配液体用设备,特别是用以分配液体至用于例如半导体晶圆的晶圆液体处理设备的设备。

背景技术

[0002] 例如半导体晶圆的晶圆可能承受诸多表面处理处理,例如蚀刻、清洗、抛光及材料沉积。

[0003] 这些表面处理工艺中的至少某些工艺涉及施加液体至晶圆的表面。例如,可通过施加例如氢氟酸的处理液至晶圆的表面上的选定位置而蚀刻晶圆的表面。或者,可通过施加例如异丙醇或去离子水的清洁液或冲洗液至晶圆的表面而清洗晶圆的表面。

[0004] 当施加液体至晶圆的表面时可例如使用保持晶圆的可旋转卡盘来旋转晶圆,以协助液体在晶圆的表面上的分布。在液体是清洁液或冲洗液的情况下,可将如此工艺称为旋转清洗工艺。

[0005] 此外,随后可通过加热晶圆以致使晶圆的表面上液体的蒸发而干燥晶圆的表面。

[0006] 在US2017/0345681A1中描述了可用于半导体晶圆液体处理设备的范例,通过参照将所述文献的内容并入本文中。

[0007] 在US9,799,539B2中描述了可用于半导体晶圆液体处理设备的进一步的范例,通过参照也将所述文献的内容并入本文中。

[0008] 图1为用于例如半导体晶圆的晶圆W的液体处理设备1的简化示意图。

[0009] 如图1中所示,设备1包含用于保持晶圆W的卡盘2。例如,卡盘2可包含夹持晶圆W之外缘的一系列夹持销以将晶圆保持于卡盘2上。

[0010] 卡盘2是安装于可旋转轴3上,通过马达可驱动可旋转轴3旋转。因此,可驱动卡盘2从而由卡盘2保持的晶圆W旋转。因此可将卡盘2称为旋转卡盘。

[0011] 实际上,卡盘2是将定位在处理腔室内,以将晶圆W周围的处理环境与外部环境隔离。

[0012] 如图1中所示,液体分配器4定位于卡盘2上方,以选择性地分配液体至晶圆W的上表面上。

[0013] 液体分配器4包含连接至处理液体的供应的液体分配器手臂5。通常由图1中的组件6指示处理液体的供应,以下也将参考图2更详细描述。

[0014] 液体分配器手臂5在其远程处包含喷嘴7。经由喷嘴7将处理液体从液体分配器4分配至晶圆W的表面上。

[0015] 液体分配器手臂5包括用于从处理液体的供应6提供处理液体至喷嘴7的流动通道。

[0016] 液体分配器手臂5优选为可枢转或可线性移动至其不覆盖晶圆W的待机位置,以便于卡盘2上的晶圆W的装载及拆除。

[0017] 一般而言,控制器控制卡盘2的整体操作,包括协调马达旋转卡盘2的动作及液体

分配器4分配来自处理液体的供应6的处理液体的动作,使得当旋转晶圆W时处理液体是可控地分配至晶圆W的表面上。

[0018] 一般而言,将提供加热配置以选择性地加热晶圆W以在晶圆W的处理之后蒸发处理液体。例如,可将数组的LED加热组件放置于卡盘2内并配置以加热由卡盘2保持的晶圆W的下侧。

[0019] 在图2中说明用于供应处理液体至设备1的既有配置(其可对应于图1中的处理液体的供应6)。

[0020] 如图2中所说明的,既有配置包含槽8、泵9、加热器10及过滤器11。

[0021] 槽8储存处理液体的供应。泵9是可操作以将处理液体从槽8抽出并将处理液体抽至加热器10然后至过滤器11。加热器10加热处理液体至所需温度。过滤器11从加热处理液体中过滤固体颗粒。处理液体中存在固体颗粒的情况可能致使液体分配器4的喷嘴7形成堵塞,而防止液体分配器4正确地运作。或者,或是除此之外,处理液体中的颗粒可能干扰晶圆W的正确处理、及/或污染或损坏晶圆W。

[0022] 槽8、泵9、加热器10及过滤器11是通过一或多个流路(管路或通路)而串联在一起。过滤器11的出口通过流路12(管路或通路)连接至槽8的入口,借此形成由流路12和槽8、泵9、加热器10及过滤器11的串联所组成的环形流路或环状线。

[0023] 由泵9从槽8抽出的处理液体是通过泵9绕着环形流路循环,并在通过加热器10、过滤器11及流路12之后回到槽8。

[0024] 设备1通过在汇流处14从流路12分流的另一流路13连接至环形流路。

[0025] 阀15定位在所述另一流路13上,并可受控以开启或关闭。

[0026] 当开启阀15时,处理液体可从环形流路流动至设备1。特别是,当开启阀15时将处理液体供应至设备1的液体分配器4。

[0027] 当关闭阀15时,防止处理液体从环形流路流动至设备1。特别是,当关闭阀15时不将处理液体供应至设备1的液体分配器4。

[0028] 如图2中所说明的,多个设备1于各自的汇流处14通过各自的另一流路13连接至环形流路,而各自的流路13包括各自的阀15,使得通过适当地控制各别的阀15便可经由环形流路从单一槽8供应处理液体给用于晶圆W的液体处理的多个设备1。

发明内容

[0029] 在图2中所说明的用于供应处理液体至用于晶圆W的液体处理的设备1的既有配置下,已发现尽管存在过滤器11,固体颗粒仍可能出现在供应至设备1的处理液体中。

[0030] 本案发明人已将在另一流路13上的阀15识别为固体颗粒的源。特别是,当开启和关闭阀15时,阀15的组件的机械移动可能致使固体颗粒的产生,例如起因于阀15的组件由于摩擦的磨损。由于阀15是位于过滤器11的下游以及设备1的上游,如此未被滤出的颗粒就直接供应至设备1。

[0031] 本发明旨在减少供应至设备1的处理液体中固体颗粒的量。

[0032] 更一般而言,本发明旨在提供其中在液体中的固体颗粒的量是减少的分配液体用设备。

[0033] 根据本发明而提供有分配液体用设备,包含:供应流路;配置以供应加压液体至供

应流路的加压液体源;加压液体源的下游的汇流处,其中在汇流处供应流路被分流进入分配流路以及回流或排出流路;及在汇流处的下游的回流或排出流路中的阀或泵。

[0034] 使用本发明的设备,可通过使用阀或泵控制流经回流或排出流路的液体的流动而控制从供应流路流动进入分配流路的液体量。

[0035] 因此,通过控制回流或排出流路上的阀或泵可控制沿着分配流路的液体的分配。

[0036] 重要的是,阀或泵是位于在汇流处下游的回流或排出流路上。因此,由阀的操作而产生的任何固体颗粒不会进入分配流路。因而可减少在分配流路中的液体中的固体颗粒的量。

[0037] 举例而言,使用本发明的设备有可能在加压液体源和用于晶圆液体处理的设备之间不具有活动部件。例如,在加压液体源和用于晶圆液体处理的设备的液体分配器及/或喷嘴之间可以没有活动部件。因此,在加压液体源和用于晶圆液体处理的设备的液体分配器及/或喷嘴之间的流路中实质上可不产生固体颗粒。

[0038] 因此,可减少分配至用于晶圆液体处理的设备中的晶圆上的液体中固体颗粒的量。

[0039] 根据本发明,提供的设备可具有下列操作特征的任一者、或兼容情况下的任意组合。

[0040] 术语分配液体用设备可使用术语分配液体用装置、分配液体用系统或分配液体用配置代替的。

[0041] 分配液体可意指供应或提供液体。

[0042] 液体可为工艺(processing)液体或处理(treatment)液体。

[0043] 根据本发明的设备可用于分配液体至用于晶圆液体处理、或用于处理晶圆的设备,晶圆例如为半导体晶圆。例如,可将设备的分配流路连接至用于晶圆液体处理的设备而使得沿着分配流路流动的液体被分配至用于晶圆液体处理的设备。例如,可将分配流路(直接地或经由一或多个其他部件)连接至设备的用于在晶圆的表面上分配液体的液体分配器。

[0044] 流路可指液体可沿着流动的一或多个管路、通路、管道或通道。

[0045] 流路可包含单一管路、通路、管道或通道,或者多于一的这些流路连接在一起。

[0046] 加压液体源意指提供加压液体的供应的一或多个部件、组件、装置或设备。

[0047] 在汇流处,供应流路分流进入分配流路以及回流或排出流路。

[0048] 术语汇流处可仅意指供应流路、分配流路以及回流或排出流路连接处的位置或点。

[0049] 分流进入分配流路以及回流或排出流路的供应流路可意指供应流路被分割为分配流路以及回流或排出流路、或分开成分配流路以及回流或排出流路、或连接至分配流路以及回流或排出流路。

[0050] 一或多个的供应流路、分配流路以及回流或排出流路可为一体成型,或是可附接或连接在一起。

[0051] 供应流路于汇流处结束。因此汇流处位于供应流路的下游端。

[0052] 分配流路以及回流或排出流路于汇流处开始。因此汇流处是位于分配流路以及回流或排出流路两者的上游端。

[0053] 在汇流处,在供应流路和分配流路之间提供流动路径或流体连通,使得液体在汇流处从供应流路流动至分配流路为可行的。

[0054] 在汇流处,在供应流路和回流或排出流路之间提供流动路径或流体连通,使得液体在汇流处从供应流路流动至回流或排出流路为可行的。

[0055] 在加压液体源的下流的汇流处意指加压液体从加压液体源的出口流动至汇流处(直接地或间接地经由一或多个其他部件)。

[0056] 分配流路为沿其可从设备分配液体的流路。

[0057] 通常,分配流路是连接至用于晶圆液体处理的设备,使得沿着分配流路分配的液体被提供至所述设备。例如,分配流路可连接至所述设备的液体分配器,液体从液体分配器分配至晶圆的表面上以液体处理晶圆。

[0058] 回流或排出流路可为将液体供应至容器、或至另一设备、或至另一装置的排出流路。之后可从所述容器或另一设备或另一装置中回收液体。

[0059] 可替代地,回流或排出流路可为将液体回流至加压液体源的回流流路。因此,可通过加压液体源循环液体,例如连续地循环。

[0060] 供应流路及回流流路可以是环形流路的部件,通过加压液体源绕着环形流路循环液体。

[0061] 环形流路可以指可绕其循环液体的流路。

[0062] 环形流路可以指在相同的部件或位置处开始和结束的流路。

[0063] 对本发明而言环形流路的具体形状为非必需的。

[0064] 作为参考架构,环形流路可以说是开始于加压液体源的出口。

[0065] 加压液体源通常位于环形流路上,使得环形流路将加压液体源的出口连接至加压液体源的入口。

[0066] 加压液体源对液体施力以致使液体绕着环形流路流动。

[0067] 绕着环形流路循环液体意指液体绕着环形流路流动。

[0068] 绕着环形流路循环液体可意指液体多次绕着环形流路流动。

[0069] 如上所述,通过使用在回流或排出流路上的阀或泵控制液体经过回流或排出流路流动而可控制从供应流路流动进入分配流路中的液体量。

[0070] 设备可包含在汇流处的下游的回流或排出流路中的阀。

[0071] 术语阀可意指可用于控制液体沿着环形流路的流速的任何装置。可替代地将术语阀替换为术语可变限制、或可变阻塞、或流路收缩口、或流速调整器、或流速调节器、或流速控制器。

[0072] 可使用诸多不同型式的阀作为本发明中的阀。

[0073] 例如,阀可为开关(on-off)、分合(open-close)、或关断(shut-off)阀。特别是,阀只可在两状态之间为可操作的:其中阀允许液体沿着回流或排出流路流动的开启状态,以及其中阀防止液体沿着回流或排出流路流动的关闭状态。

[0074] 在所述案例中,当关闭阀时(即,阻断液体沿着回流或排出流路流动),液体无法沿着回流或排出流路流动因而替代为从供应流路流动至分配流路中。相比之下,若开启阀,则液体从供应流路流动至回流或排出流路中而不流动至分配流路中。

[0075] 或者,或除此之外,阀可为可操作以变化阀的开启或关闭的量。例如,阀可为可操

作以可变控制液体在回流或排出流路中的流速,例如通过变化回流或排出流路的阻塞的程度,使得可将液体在回流或排出流路中的流速控制为多个不同流速的其中之一。

[0076] 在所述案例中,操作阀以部分地阻塞足量的回流或排出流路(即,部分地关闭/部分地开启足量的阀)可致使来自供应流路的部分液体流经回流或排出流路且来自供应流路的部分液体流至分配流路中。通过控制或调节阀的开启/关闭量可控制或调节液体从供应流路流入分配流路的量。例如,阀可为可调整的以可控地改变液体可流经的横截面面积。此举可通过使用例如流量调节阀/流量控制阀而实现。

[0077] 可替代地,设备可包含在汇流处的下游的回流或排出流路中的泵。

[0078] 泵是可操作以对回流或排出流路中的液体施力或加压以致使液体沿着回流或排出流路远离汇流处流动。

[0079] 可使用诸多不同型式的泵作为本发明中的泵。

[0080] 例如,泵可为开关泵。特别是,泵可仅在两状态之间为可操作的:其中泵对回流或排出流路中的液体施力或加压的开(on)状态以及其中泵不对液体提供力或压力的关(off)状态。在关状态,泵可防止或限制液体沿着回流或排出流路流动。

[0081] 在所述案例中,当泵为关时(即泵不对液体提供力或压力,及/或泵防止或限制液体沿着回流或排出流路流动),液体沿着回流或排出流路的流动是受限制或被防止的。因此,全部液体中的某一些转而从供应流路流入分配流路中。相比之下,当泵为开时(即泵有对液体提供力或压力),回流或排出流路中的液体的流速是足够高的而不会从供应流路流入分配流路中。

[0082] 或者,或除此之外,泵可为可操作以变化施加至回流或排出流路中的液体的力或压力。例如,泵可为可操作以可变地控制液体在回流或排出流路中的流速,通过变化施加至回流或排出流路中的液体的力或压力的量,使得可将液体在回流或排出流路中的流速控制为多个不同流速的其中之一。

[0083] 在所述案例中,操作泵以对回流或排出流路中的液体提供预定的力或压力可致使来自供应流路的部分液体流经回流或排出流路且来自供应流路的部分液体流至分配流路中。通过使用泵控制或调节施加至回流或排出流路中的液体的力或压力的量可控制或调节液体从供应流路流入分配流路的量。

[0084] 在汇流处的下游的阀或泵意指液体在流至阀或泵之前从加压液体源的出口流至汇流处。

[0085] 加压液体源可包含泵(可将其称为另一泵、或源泵)。所述泵可操作以将液体抽入供应流路中。所述泵的出口可为加压液体源的出口。

[0086] 加压液体源可包含液体的容器,例如液体的槽。容器的入口或所述泵的入口可为加压液体源的入口。

[0087] 例如,加压液体源可包含泵,所述泵的入口是连接(直接地或经由一或多个其他部件间接地)至液体的容器且所述泵的出口是连接(直接地或经由一或多个其他部件间接地)至供应流路。因此所述泵是可操作以将液体从容器抽至供应流路。

[0088] 在回流或排出流路为回流流路的情况下,回流流路可连接至容器的入口。因此,已抽至供应流路而未沿着分配流路分配的液体可回流至容器,在容器中液体可通过所述泵再被抽至供应流路。以此方式,可循环液体。可替代地,回流流路可连接至所述泵的入口。

[0089] 可替代地,加压液体源可于高位处包含液体的容器(或槽)。由于在高位容器中的液体的重量,加压液体的压力可因此为静水压力。

[0090] 高位处可意指高于连接至分配流路的用于晶圆液体处理的设备的液体分配器的位置的位置。

[0091] 可替代地,高位处可意指高于分配流路到达的最高位置的位置。

[0092] 在设备包含回流流路的情况下,设备可包含在回流流路中的泵以将在回流流路中的液体抽回至位于高位处的液体的容器。

[0093] 设备可包含配置以过滤供应至供应流路的加压液体中颗粒的过滤器,过滤器在汇流处的上游。

[0094] 过滤器通常包括过滤材料,例如筛网,液体流经筛网而从液体中过滤(移除)固体颗粒。

[0095] 可将过滤器配置在加压液体源的出口与汇流处之间。

[0096] 过滤器通常为与加压液体源分离的组件,但可替代地并入加压液体源中。例如,过滤器可位于加压液体(例如泵)中的加压液体源的出口处。过滤器优选地位于加压液体源的机构之后以便滤除可能由加压液体源的机构产生的任何固体颗粒。

[0097] 实际上,汇流处是配置以使得当供应加压液体至供应流路、且阀或泵是以预订方式操作时,液体流入回流或排出流路中并防止或限制液体进入分配流路的流动。

[0098] 例如,可将汇流处的形状及/或方位配置以使得当供应加压液体至供应流路、且阀或泵是以预定方式操作时,防止或限制液体进入分配流路的流动。

[0099] 以预定方式操作阀可包含开启阀、或将阀开启超过预定量。

[0100] 以预定方式操作泵可包含打开泵、或控制泵以对回流或排出流路中的液体提供大于预定量的力或压力。

[0101] 例如,汇流处可包括供应流路和回流或排出流路之间的窄化或收缩(文氏管 venturi),其中液体从供应流路流至回流或排出流路的速度在所述窄化或收缩中增加,且液体从供应流路流至回流或排出流路的压力在所述窄化或收缩中减少(由于venturi效应);并且可将所述窄化或收缩配置以使得减小的压力防止或限制液体进入分配流路的流动。

[0102] 例如,所述窄化或收缩可位于汇流处中分配流路连接至供应流路的位置,例如邻近分配流路的入口,使得邻近分配流路的入口出现较低的压力。较低的压力用作于防止液体从汇流处流入分配流路中。

[0103] 或者,或除此之外,分配流路可被定向为使得重力作用在液体上以防止或限制液体从汇流处沿着分配流路流动。

[0104] 例如,分配流路可从汇流处向上(直接地或以一定角度)延伸,使得在液体上的力由于重力而向下作用。此力可防止或限制液体从汇流处沿着分配流路流动。

[0105] 例如,可于汇流处定向分配流路:实质上竖直地;或以与竖直方向夹角小于10度的角度向上倾斜;或以与竖直方向夹角小于20度的角度向上倾斜;或以与竖直方向夹角小于30度的角度向上倾斜;或以与竖直方向夹角小于40度的角度向上倾斜;或以与竖直方向夹角小于50度的角度向上倾斜;或以与竖直方向夹角小于60度的角度向上倾斜。

[0106] 此外,或是可替代地,可将供应流路及/或回流或排出流路定向使得重力作用在液

体上以防止或限制液体从汇流处沿着分配流路流动。

[0107] 例如,可于汇流处的入口处定向供应流路:实质上竖直向下;或以与竖直方向夹角小于10度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于20度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于30度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于40度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于50度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于60度的角度向下倾斜。

[0108] 或者,或除此之外,可于汇流处的出口处定向回流或排出流路:实质上竖直向下;或以与竖直方向夹角小于10度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于20度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于30度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于40度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于50度的角度向下倾斜;或以与竖直方向夹角小于60度的角度向下倾斜。

[0109] 例如,在供应流路以及回流或排出流路两者在汇流处的入口以及出口处皆实质上竖直向下的情况下,液体的动量和重力两者都将致使液体从供应流路经由汇流处流动至回流或排出流路中。

[0110] 供应流路以及回流或排出流路可形成实质上穿越汇流处的直线,例如竖直向下的直线。

[0111] 此外,或是可替代地,于汇流处分配流路可相对于液体在供应流路中的流动方向倾斜,以便防止或限制液体从汇流处沿着分配流路流动。

[0112] 例如,在分配流路以与液体在供应流路中的流动方向相反的方向倾斜的情况下,液体的动量可致使液体持续沿着供应流路流动而不进入分配流路中。

[0113] 例如,于汇流处分配流路可相对于液体在供应流路中的流动方向倾斜大于90度、或大于100度、或大于110度、或大于120度、或大于130度、或大于140度、或大于150度、或大于160度、或大于170度的角度。

[0114] 汇流处可包含Y型接头或T型接头。

[0115] 在优选配置中,在加压液体源和分配流路之间没有阀,且在分配流路上没有阀。

[0116] 因此在加压液体源和连接至分配流路的用于晶圆液体处理的设备之间可以没有阀。

[0117] 在加压液体源和连接至分配流路的用于处理晶圆的设备的液体分配器的喷嘴之间可以没有阀。

[0118] 在加压液体源和连接至分配流路的用于处理晶圆的设备之间可以没有活动部件。

[0119] 在加压液体源和连接至分配流路的用于处理晶圆的设备的液体分配器的喷嘴之间可以没有活动部件。

[0120] 用于晶圆液体处理的设备的液体分配器可包含在分配流路中(例如在液体分配器的喷嘴中)的针阀。如此型式的阀可不产生显著量的固体颗粒,并可防止在液体处理结束时从喷嘴滴落液体。

[0121] 设备可包含配置以测量流经分配流路的液体的流速的流量计;阀或泵可为可操作以调整在回流或排出流路中流动的液体的流速;且设备可包含配置以基于流量计的测量输出而控制阀或泵以调整在回流或排出流路中流动的液体的流速的控制器。

[0122] 例如,设备可包含在回流或排出流路中的阀,且所述阀可为流速控制阀。

[0123] 可变化阀的开启或关闭程度以变化液体流经回流或排出流路的流速。

[0124] 可替代地,设备可包含在回流或排出流路中的泵,且所述泵可为可控制以变化施加至在回流或排出流路中的液体的力或压力以便变化在回流或排出流路中的液体的流速。

[0125] 控制器可基于流量计的输出以及基于液体沿着分配流路的目标流速而控制阀或泵的操作。

[0126] 特别是,可将控制器配置以控制阀或泵以调整流经回流或排出流路的液体的流速,以达成流经分配流路的液体的目标流速。

[0127] 例如,当设备是操作以液体处理晶圆时,设备旨在提供特定量的液体至晶圆的表面上、或液体的特定流速至晶圆的表面上。

[0128] 分配流路中的液体的目标流速可由控制器判定的或可提供给控制器,且控制器可基于此目标流速控制阀的开启或关闭的量、或通过泵施加至液体的力或压力的量。例如,控制器可将阀控制为完全关闭、或部分关闭。可事先预定目标流速所需的阀的开启或关闭的量、或通过泵施加至液体的力或压力的量。例如,控制器可包括或可利用分配流路中的目标流速和阀的开启或关闭的对应量之间、或分配流路中的目标流速和的泵的操作的程度(通过泵施加至液体的力或压力的量)之间的预定关系。

[0129] 之后可通过流量计测量液体在分配流路中的实际流速。基于流速的测量与目标流速的比较,控制器可调整阀的开启或关闭的量、或通过泵施加至液体的力或压力的量,以达成分配流路中的目标流速。

[0130] 例如,在分配流路中的流速低于目标流速的情况下,可增加阀的关闭的量、或减少通过泵施加至液体的力或压力的量,使得更多的液体转移至分配流路并因此增加分配流路中的流速。

[0131] 相反地,当分配流路中的流速过高时,可增加阀的开启的量、或增加通过泵施加至液体的力或压力的量,使得较少的液体转移至分配流路并因此降低分配流路中的流速。

[0132] 因此阀或泵、流量计及控制器可提供用于控制分配流路中的流速的控制回路。

[0133] 设备可包含多个供应流路,每个供应流路具有各自的汇流处、分配流路、回流或排出流路、及阀或泵。

[0134] 因此,设备可得以经由多个供应流路分配液体至多个用于晶圆液体处理的设备。

[0135] 单一加压液体源可供应加压液体至多个供应流路中的每一者。

[0136] 多个回流或排出流路可包含多个排出流路,每个排出流路连接至相同容器或另一设备或另一装置。

[0137] 多个回流或排出流路可包含多个回流流路,每个回流流路连接至单一加压液体源的入口。

[0138] 亦可使用单一过滤器过滤供应至供应流路的每一者的加压液体。

[0139] 可通过将连接(直接地或经由一或多个其他部件而间接地)至加压液体源的单一输入流路连接至多个供应流路的歧管提供多个供应流路。

[0140] 歧管是加压液体源的下游。

[0141] 设备可包括连接至分配流路的用于晶圆液体处理的设备。

[0142] 可替代地,可提供有包含用于分配液体的设备以及用于晶圆液体处理的设备的系统或配置,用于晶圆液体处理的设备是连接至用于分配液体的设备的分配流路。

[0143] 在有多个供应流路的情况下,设备可包括多个用于晶圆液体处理的设备,每个用

于晶圆液体处理的设备是连接至各自的分配流路。

[0144] 可替代地,可提供有包含用于分配液体的设备以及多个用于晶圆液体处理的设备的系统或配置,每个用于晶圆液体处理的设备是连接至各自的用于分配液体的设备的分配流路。

附图说明

[0145] 现在将参考附图仅通过示例的方式讨论本发明的实施方案,其中:

[0146] 图1是用于晶片液体处理的设备的简化示意图;

[0147] 图2是用于向图1所示的设备供应处理液体的现有布置的示意图;

[0148] 图3是根据本发明实施方案的用于分配液体的装置的示意图;

[0149] 图4是根据本发明实施方案的用于分配液体的装置的示意图;

[0150] 图5是根据本发明实施方案的用于分配液体的装置的示意图;

[0151] 图6是根据本发明实施方案的用于分配液体的装置的示意图;

[0152] 图7是根据本发明实施方案的用于分配液体的装置的示意图;

[0153] 图8是根据本发明实施方案的用于分配液体的装置的示意图;以及

[0154] 图9是本发明的设备应用于不同液体的管线内混合的示意图。

具体实施方式

[0155] 现将参考所附图式讨论本发明的实施样例及实施方式。对于熟知本技术人士而言,将显见进一步的实施样例及实施方式。在本文中提及的所有文献皆通过引用并入本文中。

[0156] 在图3中说明根据本发明的实施方案的用于分配液体至用于晶圆液体处理的设备的设备。

[0157] 如在图3中所示,设备16包含槽8、泵9、加热器10及过滤器11。槽8、泵9、加热器10及过滤器11可具有以上讨论的既有配置的任何特征。

[0158] 槽8储存待分配的液体的贮存。泵9是可操作以将液体自槽8抽出并将液体抽至加热器10及过滤器11。加热器10加热液体至所需温度。过滤器11从液体中过滤固体颗粒。

[0159] 槽8、泵9、加热器10及过滤器11是通过一或多个流路(管路或通路)而串联在一起。

[0160] 如在图3中所示,过滤器11的出口通过流路12连接至槽8的入口。因此,通过流路12和槽8、泵9、加热器10及过滤器11的串联形成环形流路17(液体可绕其循环的流路)。由泵9从槽8抽出的处理液体可因此绕着环形流路17循环并回流至槽8。

[0161] 例如,可将泵9连接至于槽8的底部处或接近底部的槽8的出口,然而可将流路12连接至于槽8的顶部处或接近顶部的槽8的入口。当然,所述入口和出口可位于槽8上的其他位置。

[0162] 对本发明而言环形流路17的具体形状为非必需的,且实际上将与图式中所示的具体形状不同。

[0163] 当然,在其他实施方案中可省略加热器10,或是可替代地使用冷却器。具体来说,对本发明而言液体的加热是非必需的。

[0164] 此外,在其他实施方案中也可省略过滤器11。

[0165] 此外,或可替代地,泵9、加热器10及过滤器11在环形流路17中的顺序可与图式中所示的顺序不同。

[0166] 此外,或可替代地,尽管在图3中将槽8、泵9、加热器10及过滤器11图示为分开的组件,此为非必要的,且替代地可在一或多个装置或设备中将这此组件组合在一起。例如,可将过滤器11包括在槽8、泵9或加热器10中。

[0167] 如在图3中所示,分配流路19是于汇流处20连接至流路12。汇流处20是定位在环形流路17上的过滤器11的下游。

[0168] 流路12在过滤器11和汇流处20之间的部分可对应至供应流路,且流路12在汇流处20和槽8之间的部分可对应至回流流路。

[0169] 槽8及泵9共同形成加压液体供应。

[0170] 作为参考的架构,可采用泵9的出口作为环形流路17的起点。因此定位在环形流路17上的过滤器11的下游的汇流处20意指离开泵9的出口的液体在其到达汇流处20之前先到达过滤器。

[0171] 以不同方式表示,汇流处20是在过滤器11的出口和槽8的入口或泵9的入口之间。

[0172] 再者,在汇流处20的下游的流路12上提供阀18。阀18是定位在环形流路17上的汇流处20的下游。

[0173] 因此汇流处20是定位在过滤器11和环形流路17上的阀18之间。

[0174] 在此实施方案中,可控制(例如通过控制器)阀18为非开即关。然而,在替代的实施方案中,阀18是可替代地、或除此之外地可操作为经由所述阀变化液体的流速(即提供阀18的不同量的开启或关闭)。

[0175] 当开启阀18且泵9是操作以将液体抽出槽8时,液体可经由阀18沿着流路12流动。因此,液体绕着环形流路17循环(流动)。

[0176] 在流路12和分配流路19之间配置汇流处20使得当开启阀18且液体绕着环形流路17循环时,限制或防止液体进入或沿着分配流路19的流动。

[0177] 实际上,可用至少其中一个或多个的以下方式实现此效果。

[0178] 汇流处20可在流路12上包含文氏管(窄化或收缩),使得液体绕着环形流路17流动的速度在文氏管中增加且液体的压力在文氏管中减少。文氏管是配置使得接近进入分配流路19时历经低压,而使得液体受限于进入分配流路19。例如,通过提供接近进入分配流路19的流路12中的窄化或收缩可实现此结果。窄化或收缩可包含于汇流处20流路12的直径的减小、及/或流路12中的部分阻塞、及/或于汇流处20流路12中的孔口。

[0179] 或者,或除此之外,可定向、定位或配置分配流路19使得重力作用在液体上以防止或限制液体从汇流处20沿着分配流路19流动。例如,分配流路19可从汇流处20向上延伸(实质上竖直地或以相对于竖直方向的一定角度),使得重力作用在任何从汇流处20进入分配流路19的液体上以防止液体沿着分配流路19流动。于汇流处20分配流路19可实质上竖直地、或以与竖直方向夹角小于10度的角度、或以与竖直方向夹角小于20度的角度、或以与竖直方向夹角小于30度的角度、或以与竖直方向夹角小于40度的角度、或以与竖直方向夹角小于50度的角度、或以与竖直方向夹角小于60度的角度向上延伸。

[0180] 或者,或除此之外,可定向、定位或配置流路12使得重力作用在液体上以防止或限制液体从汇流处20沿着分配流路19流动。

[0181] 例如,于汇流处20的入口处可将流路12定向为实质上竖直地向下,而具有液体实质上竖直向下的流动的方向。在所述案例中,重力作用在于汇流处20沿着流路12流动的液体上以致使液体持续沿着流路12流动而不进入分配流路19。于汇流处20流路12可为实质上竖直地、或以与竖直方向夹角小于10度的角度、或以与竖直方向夹角小于20度的角度、或以与竖直方向夹角小于30度的角度、或以与竖直方向夹角小于40度的角度、或以与竖直方向夹角小于50度的角度向下。

[0182] 此外,或可替代地,于汇流处20的出口处可将流路12定向为实质上竖直地向下,而具有液体实质上竖直向下的流动的方向。在所述案例中,重力作用在于汇流处20沿着流路12流动的液体上以致使液体持续沿着流路12流动而不进入分配流路19。于汇流处20流路12可为实质上竖直地、或以与竖直方向夹角小于10度的角度、或以与竖直方向夹角小于20度的角度、或以与竖直方向夹角小于30度的角度、或以与竖直方向夹角小于40度的角度、或以与竖直方向夹角小于50度的角度向下。

[0183] 或者,或除此之外,分配流路19可相对于液体在环形流路17中的流动的方向倾斜,以便防止或限制液体从汇流处20沿着分配流路19流动。例如,分配流路19可相对于液体在环形流路17中的流动的方向倾斜等于或大于90度。例如,分配流路19可相对于液体在环形流路17中的流动的方向倾斜大于100度、或大于110度、或大于120度、或大于130度、或大于140度、或大于150度、或大于160度、或大于170度的角度。

[0184] 在图3的实施方案中,流路20是配置为实质上竖直地穿越汇流处20(于汇流处20的入口及出口处),且分配流路是从汇流处20向上倾斜。因此当开启阀18时重力作用以致使液体沿着流路12流经汇流处20,并且不沿着分配流路19流动。

[0185] 在特定范例中汇流处20可包含Y型接头或T型接头。

[0186] 或者,或除此之外,在环形流路17中汇流处20上游的管路的直径可大于汇流处下游的管路的直径。以此方式避免液体可能在无意中流入分配流路19中。

[0187] 当开启阀18且操作泵9时,液体绕着环形流路17循环并且不沿着分配流路19流动。

[0188] 相比之下,当关闭阀18而操作泵9时,通过关闭的阀18防止液体沿着流路12回流至槽8。液体因此无法绕着环形流路17循环。相反,液体可行的流路只有分配流路19。因此液体从汇流处20沿着分配流路19被抽至用于晶圆W的液体处理的设备1。

[0189] 特别是,在此实施方案中通过设备16将液体沿着分配流路19分配至设备1的液体分配器,液体从液体分配器分配至晶圆的表面上。

[0190] 因此阀18的操作是受控使得当设备1是操作以液体处理晶圆W时将液体可控地沿着流路19分配至设备1。

[0191] 具体而言,当液体待分配至晶圆W的表面上时,关闭阀18使得在环形流路17中循环的液体沿着分配流路19被分配至设备1的液体分配器且被分配至晶圆W的表面上。

[0192] 相比之下,当液体并非待分配至晶圆W的表面上时,开启阀18使得液体绕着环形流路17循环并且不沿着分配流路19流动。

[0193] 在本发明中,控制液体沿着分配流路19的分配的阀18位于汇流处20的下游(在汇流处20的出口和槽8的入口或泵9的入口之间)。因此,由阀19的操作产生的任何颗粒从汇流处20流动离开至槽8,之后通过过滤器11过滤的。液体可因此不经过任何阀而从过滤器11直接流至设备1的液体分配器并至晶圆W上。以此方式,可减少供应至设备的液体分配器并分

配至晶圆W上的液体中固体颗粒的量。

[0194] 举例而言,液体被分配所至的设备1可如图1中所图示和如以上所描述。然而,设备1的配置可不同于图1中所图示的和以上所描述的设备。

[0195] 一般而言,用于晶圆液体处理的设备包括用于分配液体至晶圆的表面上的液体分配器。液体分配器可具有图1中所图示的和以上所描述的液体分配器的配置。例如,液体分配器可包含液体分配器手臂,于液体分配器手臂的远程处具有用于分配液体至晶圆的表面上的喷嘴。液体分配器手臂5可包括用于从分配流路19提供液体至喷嘴7的流动通道。然而,液体分配器可具有与图1中所图示的液体分配器不同的配置。

[0196] 如在图3中所示,仅一个设备1连接至环形流路17。

[0197] 在图4中图示根据本发明的变化实施方案而用于分配液体至用于晶圆液体处理的设备的设备。在图4中使用相同的附图标记指示此实施方案的对应于先前实施方案的特征的特征,且为简洁起见省略其详细说明内容。

[0198] 此实施方案与先前实施方案是不同在于流量计21位于分配流路19上。流量计21测量液体在分配流路19中的液体的流速。

[0199] 此外,在此实施方案中阀18是可操作以变化液体流经流路12的流速。例如,可变化阀18的开启或关闭的程度以变化液体流经流路的流速。阀18可为流速控制阀。

[0200] 设备进一步包含基于流量计21的输出以及液体沿着分配流路的目标流速而控制阀18的操作的控制器22。

[0201] 特别是,当设备1是操作以液体处理晶圆W时,设备1旨在提供特定量的液体至晶圆W的表面上、或液体至晶圆W的表面上的特定流速。通过控制器22判定或提供至控制器22液体在分配流路19中的目标流速,且控制器22基于此目标流速控制阀18的开启或关闭的量。例如,控制器可控制阀18为完全关闭、或75%关闭、或不同的量。可事先预定针对目标流速的阀18的开启或关闭的量。例如,控制器可包括或可利用分配流路中的目标流速和阀的开启或关闭的对应量之间、或分配流路中的目标流速和的泵的操作的程度(通过泵施加至液体的力或压力的量)之间的预定关系。

[0202] 之后可通过流量计21测量液体在分配流路19中的实际流速。基于流速的测量与目标流速的比较,控制器22可调整阀18的开启或关闭的量以达成分配流路19中的目标流速。例如,在分配流路19中的流速低于目标流速的情况下,可增加阀18的关闭的量,使得更多的液体转移至分配流路19并因此增加分配流路19中的流速。相反地,当分配流路19中的流速过高时,可增加阀18的开启的量,使得较少的液体转移至分配流路19并因此降低分配流路19中的流速。

[0203] 阀18、流量计21及控制器22因此提供用于控制分配流路19中的流速的控制回路。

[0204] 在图5中图示根据本发明的变化实施方案而用于分配液体至用于晶圆液体处理的设备的设备。在图5中使用相同的附图标记指示此实施方案的对应于先前实施方案的特征的特征,且为简洁起见省略其详细说明内容。

[0205] 此实施方案与先前实施方案是不同在于提供多个环形流路17a至17d。环形流路17a至17d的每一者是提供有各别的设备1a,各设备1a通过各别的分配流路19a连接至各别的汇流处20a。再者,多个环形流路17a至17d的每一者包括定位在汇流处20a的下游的各别的阀18a。为清楚起见,在图5中仅完整图示多个环形流路17a至17d中的一环形流路17a。

[0206] 环形流路的每一者包括相同而共享的槽8、泵9、加热器11及过滤器11的串联,尽管如上所述,并非所有的这些组件都需要包括在内,及/或可将这些组件中的一或多个者组合在一起。

[0207] 此外,在此实施方案中提供连接至过滤器11的出口的歧管23。歧管23将过滤器11的出口连接至多个分开的流路,每一流路连接至槽8以提供多个环形流路17a至17d。

[0208] 多个环形流路17a至17d因此在槽8、泵9、加热器11及过滤器11的串联中组合在一起,但在歧管23和槽8之间是分开的流路。

[0209] 以此方式,通过独立地控制在各环形流路17a至17d中的阀18a而可将液体独立地分配至多个设备1a的每一者。

[0210] 特别是,可独立地提供多个设备1a液体而仅需要单一的槽8、泵9、加热器11及过滤器11。

[0211] 当然,在多个环形流路17a至17d的每一者中的设备1a不需要与其他各者相同,反而可为不同的液体处理设备。或者,设备1a可全部具有相同的配置。

[0212] 在图5中图示四个环形流路17a至17d。然而,环形流路的数量不限于四个而可采用任意的数量代替的。

[0213] 再者,在其他实施方案中可省略歧管23且多个分开流路的每一者可各自在过滤器11和槽8之间连接。

[0214] 此外,或可替代地,在其他实施方案中每一环形流路可具有各自的过滤器11、及/或各自的加热器10、及/或各自的泵9。

[0215] 在图6中图示根据本发明的变化实施方案而用于分配液体至用于晶圆液体处理的设备的设备。在图6中使用相同的附图标记指示此实施方案的对应于先前实施方案的特征的特征,且为简洁起见省略其详细说明内容。

[0216] 此实施方案不同于在图3中图示的从设备1提供额外的流路24至槽8的配置。额外的流路24收集已被设备1分配的液体并将所收集的液体回流至槽8。当然,在其他实施方案中可替代地将已被设备1分配的液体丢弃、或收集在不同的容器中。

[0217] 在图7中图示根据本发明的变化实施方案而用于分配液体至用于晶圆液体处理的设备的设备。在图7中使用相同的附图标记指示此实施方案的对应于先前实施方案的特征的特征,且为简洁起见省略其详细说明内容。

[0218] 此实施方案与先前实施方案是不同在于其没有环形流路。相反,供应流路25将过滤器11的出口连接至汇流处20。于汇流处20供应流路25是分流(分割或分开)进入分配流路19及排出流路26。

[0219] 排出流路26连接至容器、设备或装置27、或某些其他外部组件。因此,供应至供应流路25而不被分配流路19分配的液体是通过排出流路26供应至容器、设备或装置27而不再循环。然而,之后可在容器、设备或装置27处或从中回收液体。

[0220] 根据此实施方案的设备的操作与以上所述的其他实施方案相同,差别在于没有沿着分配流路19分配的液体是供应至容器、设备或装置27而非经由回流流路回流至槽8。

[0221] 当然,如以上所讨论的,在此实施方案的变化中可省略加热器10及/或过滤器11。例如,可将供应流路25直接连接至泵9的出口。

[0222] 此外,或可替代地,在此实施方案的变化中可以与图5相似的方式提供歧管,其中

歧管提供多个供应流路25,每一供应流路25具有各自的汇流处20、分配流路19、排出流路26及阀18。可将多个排出流路26连接至各自的容器、设备或装置27、或至同一个容器、设备或装置27。

[0223] 例如,以与图5相似的方式,可在过滤器11之后提供歧管。

[0224] 图8为根据本发明的实施方案的用于分配液体的设备的示意图。在图8中使用相同的附图标记指示此实施方案的对应于先前实施方案的特征的特征,且为简洁起见省略其详细说明内容。

[0225] 图8与先前实施方案是不同在于其省略了泵9。在此实施方案中,将含有处理液体的槽8架高至设备的其他部件的上,以提供加压液体源。

[0226] 加热器10及过滤器11在架高的槽8下方串联至架高的槽8。因此,由于重力的关系,储存在架高的槽8中的液体经过加热器10及过滤器11向下流动进入供应流路28。由于来自架高的槽8中的液体的静水压力因而加压供应至供应流路28的液体。

[0227] 泵29位于汇流处20的下游的回流流路30上。

[0228] 泵29可操作以控制在回流流路30中流动的液体的流速。

[0229] 例如,当泵29为关时,可防止、或可局限或限制液体经过回流流路30的流动。在所述案例中,某些或全部的从供应流路28流动至汇流处20的液体将沿着分配流路19流动至设备1。

[0230] 相比之下,当泵29是操作以施加力或压力至回流流路30中的液体时,液体在回流流路30中的流速是增加的。增加液体在回流流路30中的流速将减少液体在分配流路19中的流速。若充分增加液体在回流流路30中的流速,则实质上将没有液体沿着分配流路19流动至设备1。

[0231] 在此实施方案中,提供在分配流路19上的流量计21以及控制器22。控制器基于分配流路19中由流量计21所测量的流速以及分配流路19中的目标流速而控制泵29的操作(或操作的程度)的量(例如通过泵29施加至液体的力或压力的量)。

[0232] 例如,若在分配流路19中所测量的流速少于目标量,则可减少泵29的操作的量或程度,使得回流流路30中的流速下降且分配流路19中的流速增加。

[0233] 相反,若在分配流路19中所测量的流速大于目标量,则可增加泵的操作的量或程度,使得回流流路30中的流速增加且分配流路19中的流速下降。

[0234] 当然,在替代实施方案中可如先前讨论的在排出流路而非回流流路上提供泵29。在所述案例中,排出流路上的液体不通过泵29回流至架高的槽8而是被排放或排出。

[0235] 此外,在替代实施方案中可省略流量计21及控制器22且泵29可替代地受控为只有开或关。

[0236] 当然,在替代实施方案中槽8可为非架高的槽8,而替代地可提供先前实施方案的泵9以从槽8供应加压液体至供应流路28。

[0237] 当然,上述的不同实施方案可以不同的配置方式结合在一起。

[0238] 例如,任意实施方案中的设备可包括图4的反馈回路,而包括流量计21及控制器22。

[0239] 此外,或可替代地,任意实施方案中的设备可包括图6的额外流路24。

[0240] 此外,或可替代地,任意实施方案中的设备可包括从单一流路提供多个流路的歧

管23。

[0241] 如以上所讨论的,在任意实施方案中可省略加热器10及/或过滤器11,或其中所呈现的这些部件可位于与图式中所示的位置不同的位置。

[0242] 此外,或可替代地,在任意实施方案中可用泵29取代阀18。

[0243] 此外,或可替代地,在任意实施方案中可用架高的槽8取代泵29与槽8的组合,在架高的槽8中加压液体的压力是由于静水压力。

[0244] 图9为本发明的实施方案,其中根据上述任意实施方案的设备是应用至不同液体的管线内混合。

[0245] 如在图9中所示,在此实施方案中第一流路31及第二流路32是合并在一起(连接在一起、或组合在一起)以形成混合流路33。因此,若第一液体沿着第一流路31流动且第二液体沿着第二流路32流动,则第一液体及第二液体在混合流路33中混合在一起。

[0246] 然后可将第一及第二液体的混合物分配至例如晶圆W的表面上。

[0247] 例如,第一流路31及第二流路32可在用于晶圆液体处理的设备的液体分配器中合并在一起,例如在液体分配器的喷嘴中。可在喷嘴中提供混合流路33并可从喷嘴分配第一及第二液体的混合物至晶圆W上。

[0248] 第一及第二液体可为不同的液体,例如不同的组成物,或者它们可为相同的液体但不同在于例如温度的一或多个性质。

[0249] 第一流路31可对应于、或连接至根据任意的先前实施方案的设备的分配流路19。

[0250] 可替代地,第二流路32可对应于、或连接至根据先前实施方案的任一者的设备的分配流路19。

[0251] 在一实施方案中,第一流路31及第二流路32两者皆可连接至各自的分配流路19,其中通过根据先前实施方案的任一者的单一设备、或通过根据先前实施方案的任一者的不同设备提供各分配流路19。

[0252] 在第一流路31对应于、或连接至设备的分配流路19的情况下,通过控制在相应环形流路17或相应排出流路26上的相应阀18而可控制第一液体在第一流路31中的流速。因此,可控制第一液体在混合流路33中与第二液体混合的量。

[0253] 此外,或可替代地,在第二流路32对应于、或连接至设备的分配流路19的情况下,通过控制在相应环形流路17或相应排出流路26上的相应阀18而可控制第二液体在第二流路32中的流速。因此,可控制第二液体在混合流路33中与第一液体混合的量。

[0254] 如以上所提及的,通过各自的相应阀18而可控制第一液体在第一流路31中以及第二液体在第二流路32中的两流速,以控制在混合流路33中第一液体与第二液体两者混合的量。

[0255] 因此,可实现在混合流路33中第一与第二液体的可控的混合。

[0256] 混合流路33可为实质上竖直的。

[0257] 尽管已结合上述的示例性实施方案描述本发明,当给出本公开内容时,对熟知本技术领域人士而言将显见许多等效的修改及变化。据此,以上提出的发明的示例性实施方案是被视为说明性的而非限制性的。在不脱离本发明的精神及范围的情况下可对所述实施方案进行诸多变化。

[0258] 为避免任何疑义,本文提供的任何理论性解释皆是为了提升读者的理解。发明人

不希望受到任何这些理论性解释的束缚。

[0259] 本文使用的任何章节标题仅用于组织目的而不应被解释为限制所描述的主题。

[0260] 除非上下文另有要求,否则在本说明书包括随后申请专利范围的全文中,用语“包含(comprise)”及“包括(include)”、以及例如“包含(comprises)”、“包含(comprising)”、及“包括(including)”等变化形式将被理解为暗指包含所陈述的整数或步骤或是一组整数或步骤,但不排除任何其他的整数或步骤或是一组整数或步骤。

[0261] 应注意的是,除非上下文另有明确指导,否则在说明书及所附申请专利范围中所使用的单数形式“一(a)”、“一(an)”、及“所述(the)”包括多个的指称。在本文中可将范围表示为从“约”一个特定值、及/或至“约”另一特定值。当表示如此的范围时,另一实施方案包括从所述一个特定值及/或至另一特定值。相似地,当值是表示为近似值时,通过使用先行词“约”,将理解所述特定值乃形成另一实施方案。与数值有关的术语“约”是可选的且意指例如 $\pm 10\%$ 。

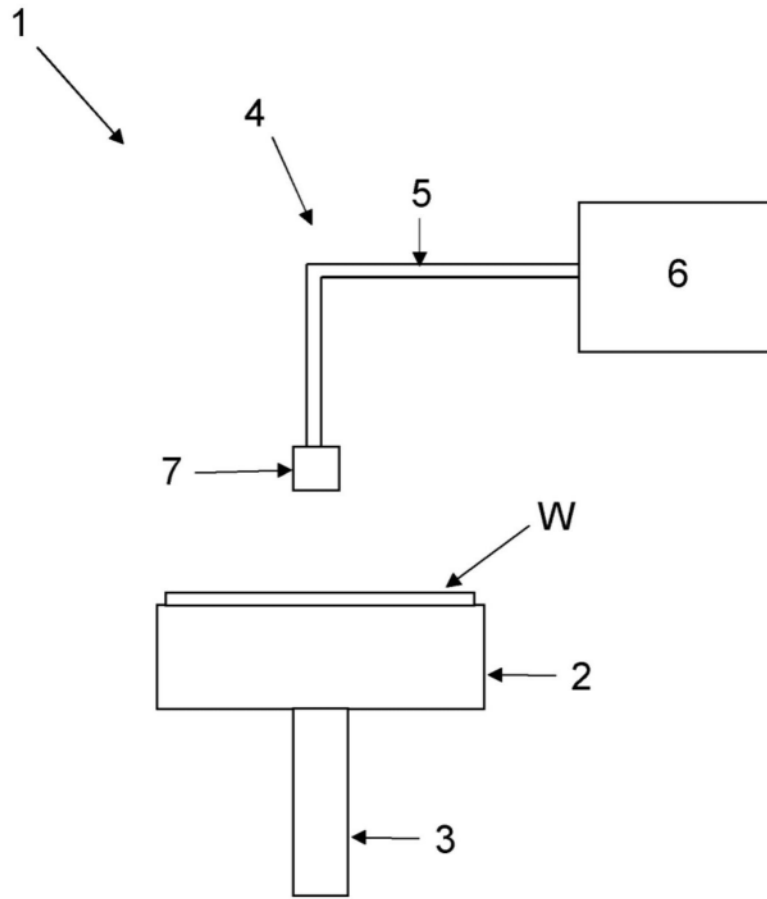


图1

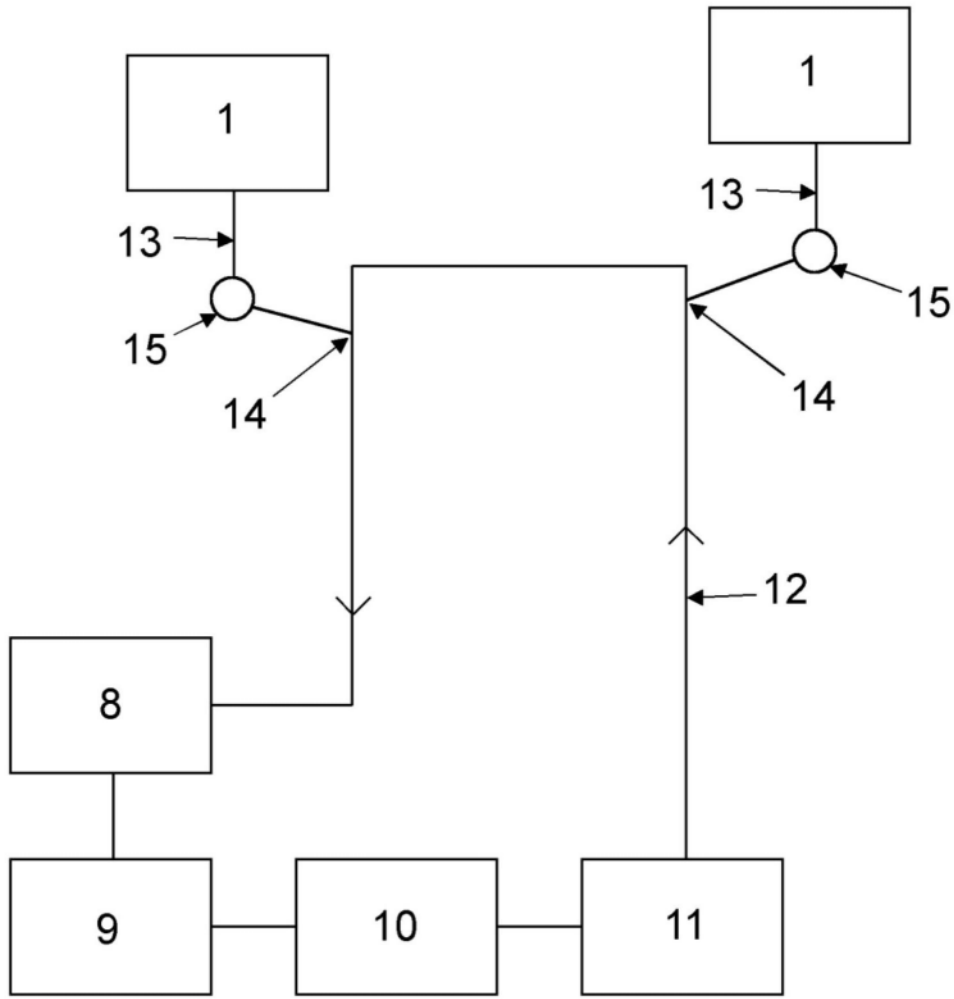


图2

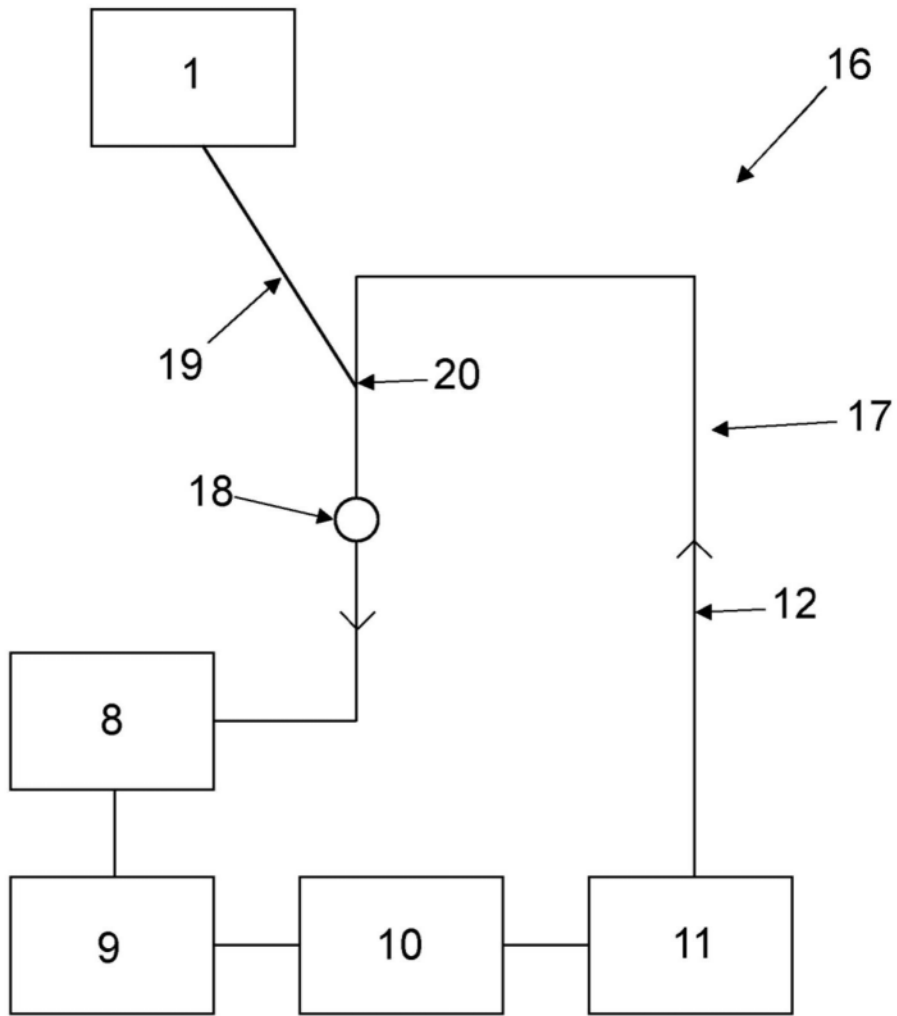


图3

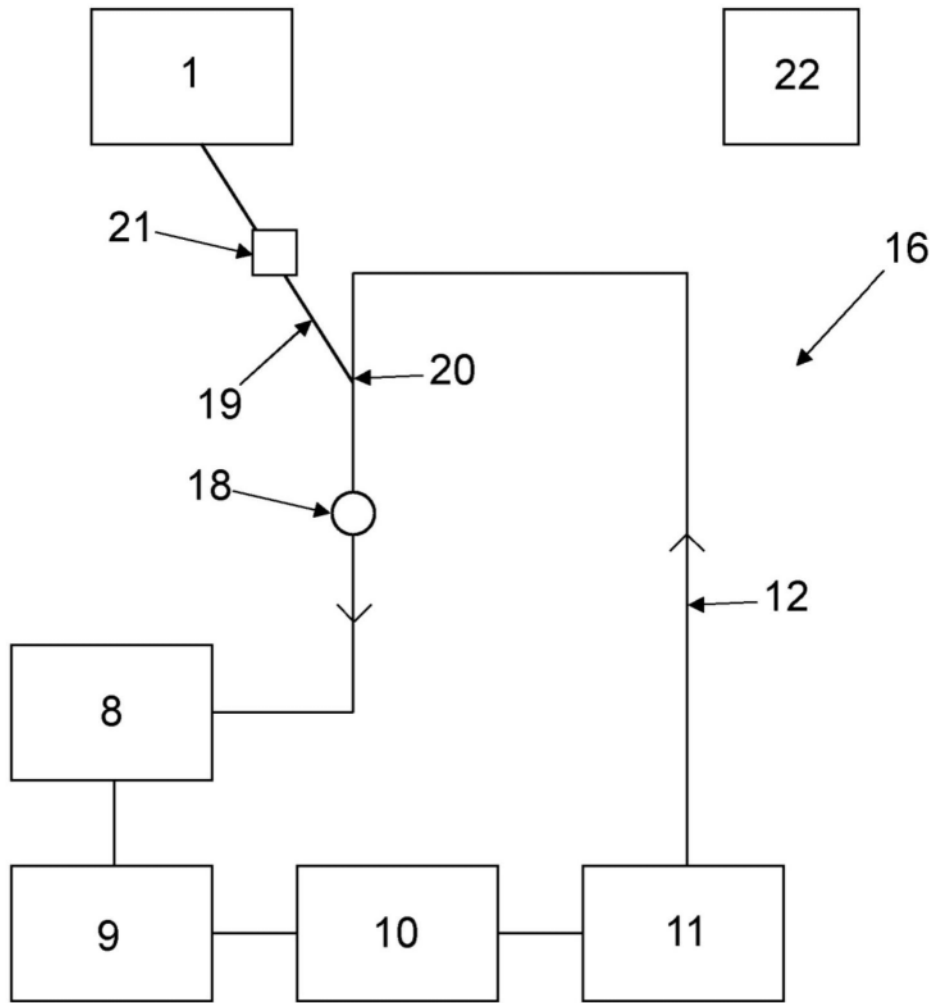


图4

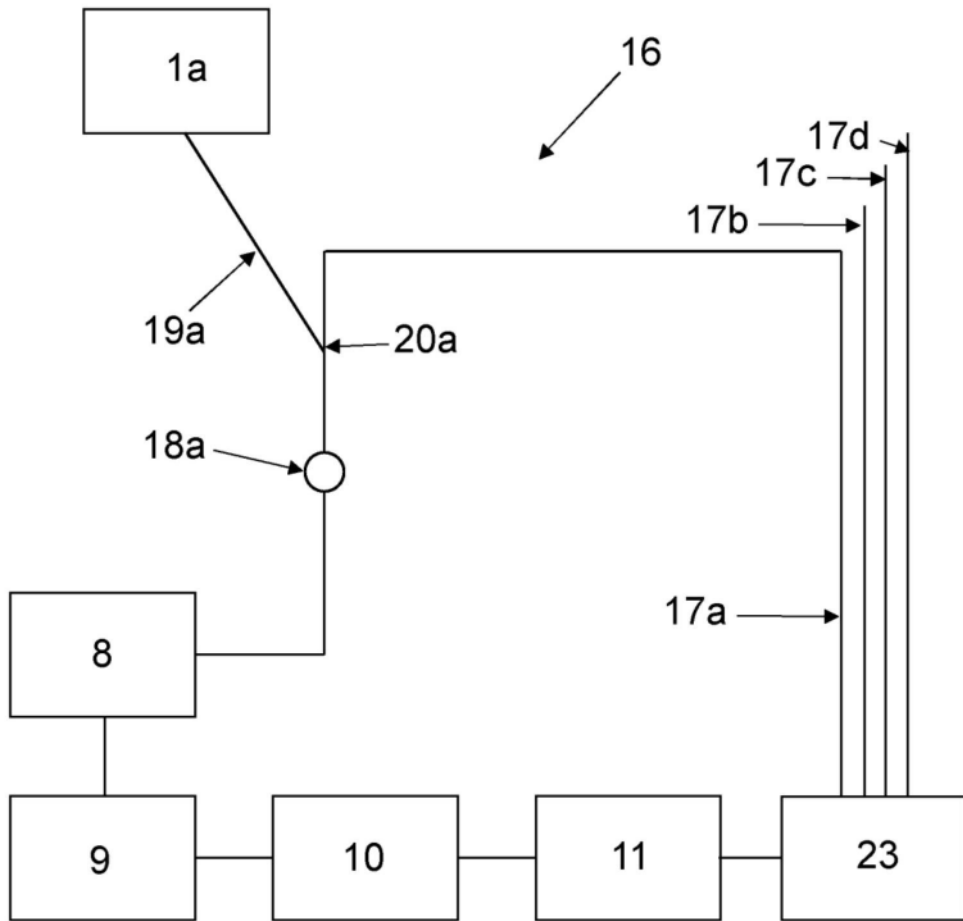


图5

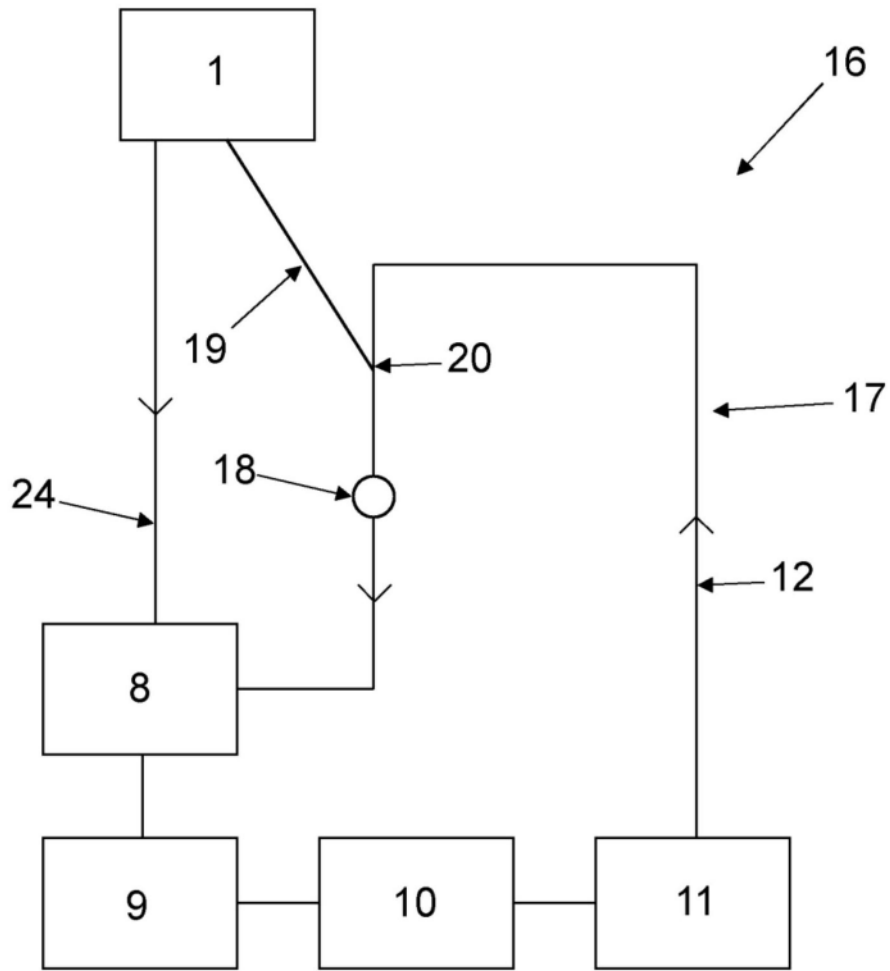


图6

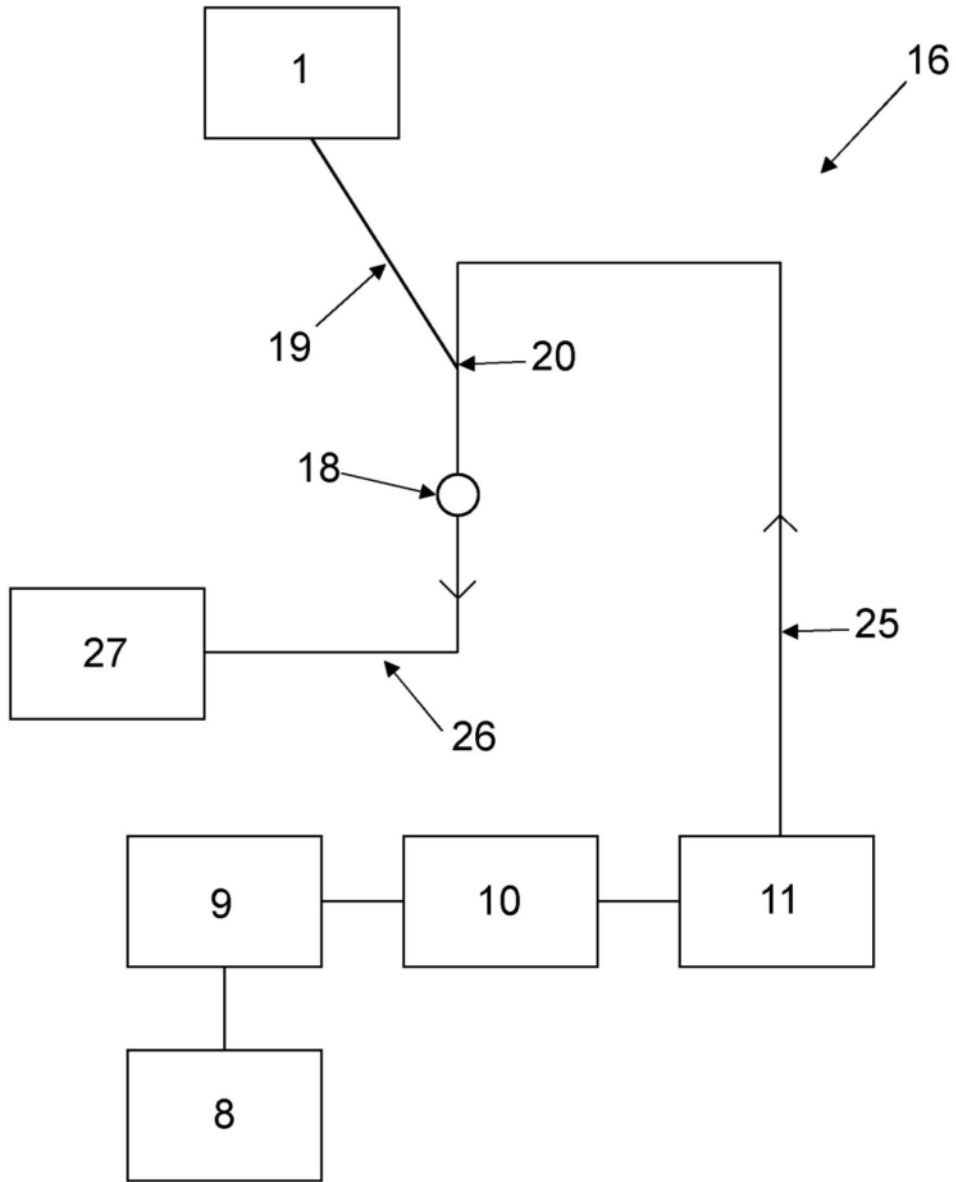


图7

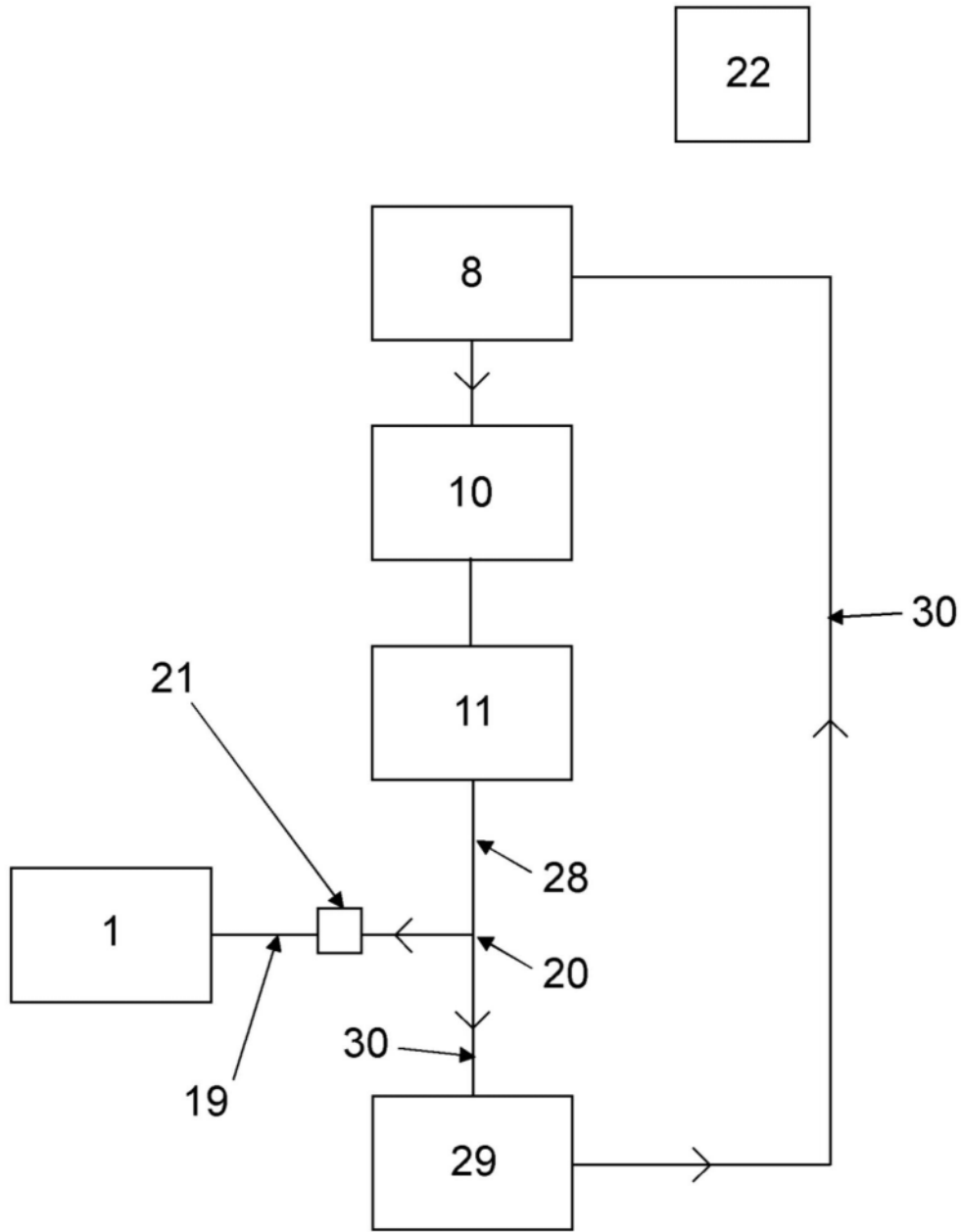


图8

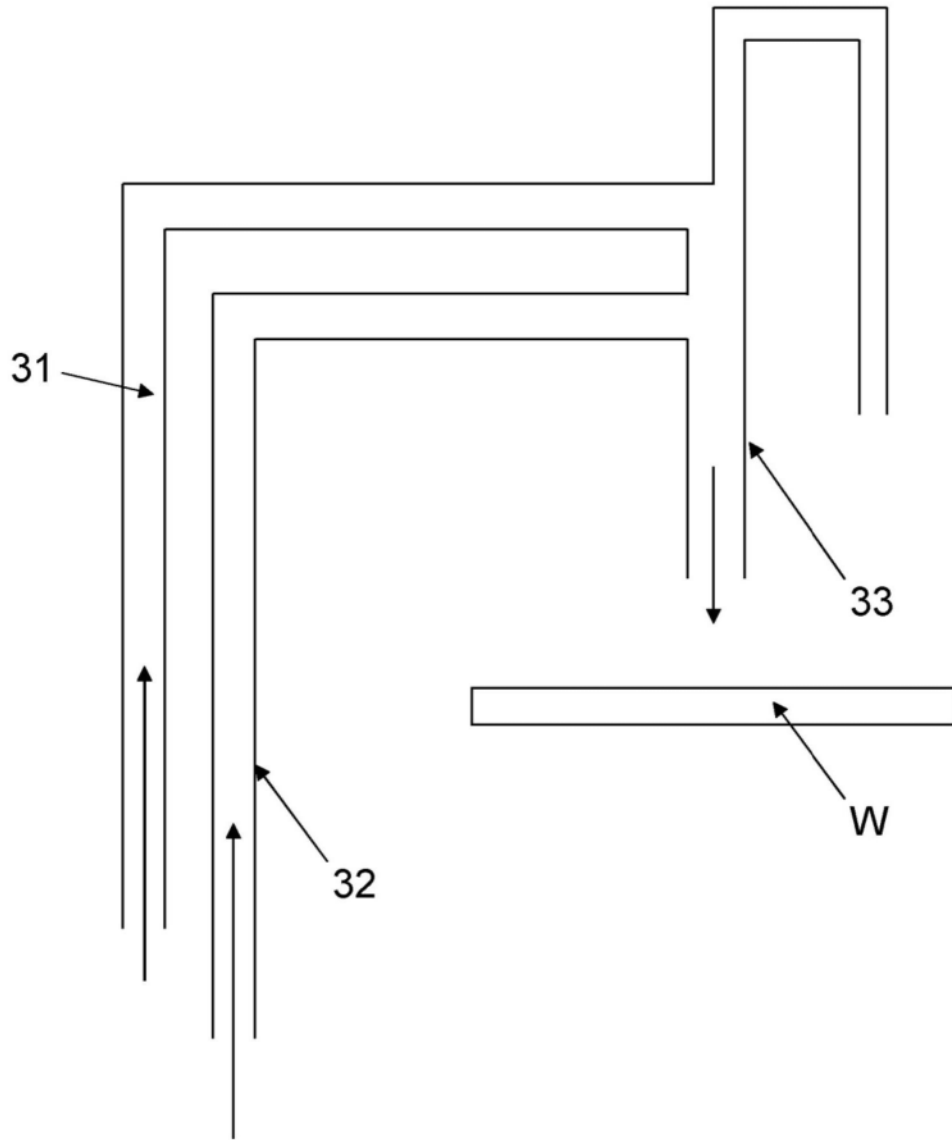


图9