



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102027587 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 200980118328. 0

H01L 21/205(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 05. 08

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

12/121, 599 2008. 05. 15 US

US 6464795 B1, 2002. 10. 15, 说明书第 6 栏第 6 行 - 第 7 栏 21 行, 第 8 栏第 46 行 - 第 10 栏 67 行、附图 2, 7, 8, 10.

(85) PCT 国际申请进入国家阶段日

2010. 11. 15

US 6844921 B2, 2005. 01. 18, 说明书第 2 栏 30-62 行、附图 6.

(86) PCT 国际申请的申请数据

PCT/US2009/043261 2009. 05. 08

JP 2002-256439 A, 2002. 09. 11, 全文.

(87) PCT 国际申请的公布数据

W02009/140153 EN 2009. 11. 19

审查员 王亮

(73) 专利权人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 D·卢博米爾斯基 T·F·譚 崔伦

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陆嘉

(51) Int. Cl.

H01L 21/683(2006. 01)

H01L 21/687(2006. 01)

H01L 21/3065(2006. 01)

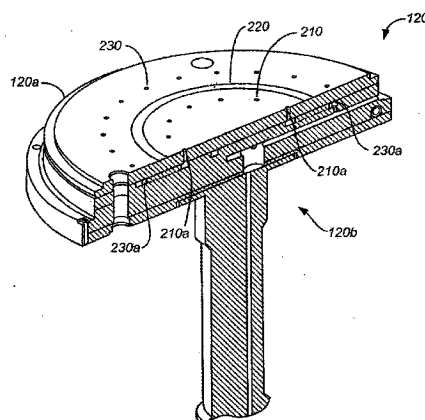
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种半导体设备的晶片座

(57) 摘要

提供一种半导体设备的晶片座。所述晶片座可支撑基板。所述晶片座包括底座,所述底座具有至少一个净化开口与至少一个夹持开口,所述净化开口是配置用以流动净化气体,所述夹持开口是配置用以夹持位于底座上方的基板。所述底座包括密封带,所述密封带设置于所述至少一个净化开口与所述至少一个夹持开口之间。所述密封带是配置用以支撑所述基板。



1. 一种半导体设备的晶片座,所述晶片座能支撑基板,所述晶片座包括:

底座,所述底座具有上表面,所述上表面具有至少一个净化开口与至少一个夹持开口,所述净化开口配置用以流动净化气体,所述夹持开口配置用以夹持所述底座上方的所述基板,所述底座具有密封带,所述密封带设置于所述至少一个净化开口与所述至少一个夹持开口之间,所述至少一个净化开口被设置而比所述密封带更靠近所述底座的边缘,以及所述至少一个夹持开口被设置而比所述密封带更靠近所述底座的中心,所述密封带被设置而远离所述底座的所述边缘并被配置成用以支撑所述基板,使得所述基板的底部边缘不接触所述底座。

2. 如权利要求 1 所述的晶片座,其中所述密封带被设置而远离所述底座的边缘,使得在蚀刻处理期间所产生的副产物实质上不形成在所述密封带上。

3. 如权利要求 2 所述的晶片座,其中所述密封带与所述底座的所述中心相距 2.5 英寸至 4 英寸。

4. 如权利要求 1 所述的晶片座,其中所述密封带置于所述底座的所述上表面上,使得在蚀刻处理期间以夹持压力来实质上补偿处理压力。

5. 如权利要求 1 所述的晶片座,更包括底座基部组装,所述底座基部组装耦接于所述底座,其中所述底座是陶瓷底座,且所述底座基部组装是金属底座。

6. 如权利要求 5 所述的晶片座,其中所述底座基部组装具有至少一个圆形夹持通道与至少一个圆形净化通道,且所述至少一个圆形夹持通道比所述至少一个圆形净化通道更靠近所述底座基部组装的中心。

7. 如权利要求 6 所述的晶片座,其中所述至少一个夹持开口是流体耦接于所述至少一个圆形夹持通道,且所述至少一个净化开口是流体耦接于所述至少一个圆形净化通道。

8. 如权利要求 7 所述的晶片座,其中所述圆形夹持通道通过至少一个隔离通道耦接所述圆形净化通道,所述至少一个隔离通道配置用以隔离所述圆形夹持通道与所述圆形净化通道。

9. 一种半导体设备,所述半导体设备包括:

腔室,所述腔室定义处理区域;

喷头,所述喷头设置于所述腔室的顶部区域;以及

晶片座,所述晶片座设置于所述腔室的底部区域,所述晶片座能够支撑基板,其中所述晶片座包括底座,所述底座具有上表面,所述上表面具有至少一个净化开口与至少一个夹持开口,所述净化开口配置用以流动净化气体,所述夹持开口配置用以夹持位在所述底座上方的所述基板,所述底座具有密封带,所述密封带设置在所述至少一个净化开口与所述至少一个夹持开口之间,所述至少一个净化开口被设置而比所述密封带更靠近所述底座的边缘,以及所述至少一个夹持开口被设置而比所述密封带更靠近所述底座的中心,所述密封带被设置而远离所述底座的所述边缘并被配置成用以支撑所述基板,使得所述基板的底部边缘不接触所述底座。

10. 如权利要求 9 所述的半导体设备,其中所述密封带被设置而远离所述底座的边缘,使得在蚀刻处理期间所产生的副产物实质上不形成于所述密封带上。

11. 如权利要求 9 所述的半导体设备,其中所述密封带置于所述底座的所述上表面上,使得在蚀刻处理期间以夹持压力来实质上补偿处理压力。

12. 如权利要求 9 所述的半导体设备,其中所述晶片座更包括底座基部组装,所述底座基部组装耦接于所述底座,其中所述底座是陶瓷底座,且所述底座基部组装是金属底座。

13. 如权利要求 12 所述的半导体设备,其中所述底座基部组装具有至少一个圆形夹持通道与至少一个圆形净化通道,且所述至少一个圆形夹持通道比所述至少一个圆形净化通道更靠近所述底座基部组装的中心。

一种半导体设备的晶片座

技术领域

[0001] 本发明与用于半导体制造的组件与设备有关；更明确地，本发明与晶片座及其半导体设备有关。

背景技术

[0002] 在处理硅晶片时，良好的产品需要表面均匀一致。为了达成表面均匀性，蚀刻、清洁及 / 或预清洁处理是用以移除半导体材料、介电材料及 / 或金属材料。一般而言，蚀刻处理使用各种反应剂及 / 或等离子来移除半导体材料与产生的副产物。反应剂与副产物会在蚀刻处理腔室内凝结、形成颗粒。形成于处理腔室内的颗粒及 / 或副产物会对基板的表面均匀性产生不良影响。

[0003] 对于传统蚀刻设备而言，底座是用以支撑蚀刻腔室内的晶片以进行蚀刻处理。在底座的边缘具有密封带以接触基板。冷却水会流过底座以冷却所述底座，因此蚀刻剂可以沉积在晶片上。底座也具有数个夹持孔，所述数个夹持孔被所述密封带围绕。在蚀刻处理期间，气体是透过夹持孔排出而夹持底座与基板。在基板解除夹持且从底座升起时，密封带会暴露于蚀刻处理的蚀刻剂及 / 或副产物中。由于流过底座的冷却水的冷却作用之故，蚀刻剂及 / 或副产物倾向于凝结在置于底座边缘处的密封带上。当底座上夹持欲蚀刻的另一个晶片时，凝结在密封带上的副产物及 / 或颗粒会使基板倾斜，导致对晶片的不均匀蚀刻。

发明内容

[0004] 本发明的实施例是关于晶片座与其半导体设备，所述晶片座与其半导体设备配置了朝向底座中心并与底座边缘相距一段距离的密封带，以提供比习知晶片夹持器更佳的效益。在实施例中，密封带可配置于底座的夹持开口与净化开口之间。密封带可置成远离底座边缘，以避免反应物及 / 或副产物在升华期间凝结在密封带上。流经净化开口的净化气体也可移除靠近密封带的反应物及 / 或副产物。此外，密封带的位置可避免在夹持基板期间发生底座上基板偏折的情形。

[0005] 本发明的实施例包括一种半导体设备的晶片座。所述晶片座能支撑基板。晶片座可包括底座，所述底座具有至少一个净化开口与至少一个夹持开口，所述净化开口配置用以流动净化气体，所述夹持开口配置用以将基板夹持在所述底座上方。所述底座亦可具有密封带，密封带置于所述至少一个净化开口与所述至少一个夹持开口之间。所述密封带配置用以支撑所述基板。

[0006] 本发明的其它实施例可包括一种半导体设备。所述半导体设备可包括腔室，所述腔室定义出处理区域。喷头可设置于所述腔室的顶部区域。晶片座可设置于所述腔室的底部区域。所述晶片座包括底座 (pedestal)，所述底座具有至少一个净化开口与至少一个夹持开口，所述净化开口配置用以流动净化气体，所述夹持开口配置用以夹持在所述底座上方的所述基板。所述底座亦可包括密封带，所述密封带设置于所述至少一个净化开口与所述至少一个夹持开口之间。所述密封带配置用以支撑所述基板。

附图说明

[0007] 参照说明书其它部分以及图式,即可进一步了解本发明的本质与优势;在不同图式使用了相同的组件符号来代表类似的组件。在部分例子中,与跟随着组件符号且在连字号之后的下标是表示多个类似组件的其中一个组件。在参照一组件符号但未特别指明下标时,则表示这种多个类似组件的全部。

[0008] 图 1 是本发明的示例性蚀刻设备的示意截面图;

[0009] 图 2 是本发明的示例性晶片座的示意图;

[0010] 图 3 是本发明的示例性底座基部的上视图;

[0011] 图 4 是本发明的示例性晶片底座的截面图;

[0012] 图 5 是一示意图,说明了夹持位在一底座上方的基板;以及

[0013] 图 6 是一示意图,说明从底座解除夹持一基板。

具体实施方式

[0014] 本发明有关用于蚀刻、清洁或预清洁基板(例如硅晶片、液晶显示器基板、太阳能面板基板以及其它基板)的晶片座及半导体设备。在实施例,晶片座可用于如化学气相沉积(CVD)腔室的沉积腔室中。半导体设备的晶片座能支撑基板,晶片座可包括底座,所述底座具有至少一个净化开口与至少一个夹持开口,净化开口配置用以流动净化气体,夹持开口配置用以夹持所述底座上方的所述基板。所述底座亦可具有密封带,所述密封带设置于所述至少一个净化开口与所述至少一个夹持开口之间。所述密封带配置用以支撑所述基板。密封带的配置可避免反应物及/或副产物在升华期间凝结在密封带上。此外,密封带的位置能避免在夹持基板期间发生基板在底座上偏折的情形。

[0015] 图 1 是本发明的示例性蚀刻设备的示意截面图。在图 1 中,蚀刻设备 100 包括处理腔室 130,所述处理腔室 130 定义出处理区域(未标示)。蚀刻设备 100 也包括等离子分布设备(plasma distribution apparatus)110,例如管件、导管及/或歧管,以将处理等离子 115 散布至置中地设置在处理腔室 130 内的晶片座 120 上的基板 101。蚀刻设备 100 可透过等离子分布设备 110 而与等离子产生器 105 流体耦接。等离子产生器 105 配置用以产生处理等离子 115,处理等离子 115 被输送至基板 101 上方。基板 101 通过销件(pins)140 而可受控制地在靠近喷头 150 的上部位置和下部位置之间移动。基板 101 可包括至少一个半导体结构,例如半导体薄膜、二极管、组件、晶体管、内联机、电路或上述物质的各种组合。在实施例,蚀刻设备 100 可为例如 SiConi™预清洁腔室/系统,所述 SiConi™预清洁腔室/系统可由应用材料公司(Applied Materials, Inc. of Santa Clara, California)提供。

[0016] 等离子分布设备 110 可将等离子产生器 105 产生的蚀刻等离子 115 引导至处理腔室 130 中。在部分实施例,蚀刻等离子 115 的供应线路可包括(i)数个安全关闭阀(未示出),所述数个安全关闭阀可用以自动或手动关闭处理等离子流到腔室内;以及(ii)质流控制器(未示出),所述质流控制器用以测量通过供应线路的处理等离子 115 的流量。

[0017] 在图 1 中,处理腔室 130 的腔室壁(未标示)所具有的温度可实质上避免蚀刻剂及/或蚀刻处理的副产物凝结于腔室壁上。晶片座 120 可运作以提供介于约-100℃至约 1000℃的需要温度,以使蚀刻剂凝结于基板 101 的表面上,使得蚀刻剂可与基板 101 上的材料互相

作用。在实施例中,晶片座 120 的温度约为 30℃。蚀刻剂可与基板 101 上的材料互相作用,而产生副产物。在副产物产生之后,销件 140 运作以朝喷头 150 举起基板 101。喷头 150 可运作以提供介于约 -50℃至约 1000℃的处理温度,以分解副产物及 / 或使所述副产物升华。在实施例中,喷头 150 的温度可约为 180℃。通过分解及 / 或升华处理,可移除基板 101 上的材料。举例而言,副产物的分解处理可为升华处理。

[0018] 如图 1 所示,可在蚀刻腔室 130 内配置至少一个泵送通道 160,以移除蚀刻剂、副产物及 / 或已分解的气体。泵送通道 160 可与例如泵或马达(未示出)耦接,所述泵或马达配置以移除副产物及 / 或蚀刻剂。在实施例中,泵送通道 160 可具有至少一个孔洞(未示出),副产物可通过所述至少一个孔洞而被移除。

[0019] 在部分实施例中,RF 功率供应器(未示出)可与等离子产生器 105 耦接,以激发蚀刻剂气体而形成蚀刻等离子 115。RF 功率供应器可运作以提供约 5 瓦至约 3000 瓦的 RF 功率。RF 功率供应器可以提供 RF 频率介于约 100kHz 与约 64MHz 间的功率。

[0020] 系统控制器(未示出)可控制蚀刻系统的所有活动。系统控制器执行系统控制软件,所述系统控制软件是储存于计算机可读媒体(例如内存)内的计算机程序。在实施例中,内存是硬盘机,但内存也可以是其它种类的内存。计算机程序包括指令组,所述指令组指示特定处理的时序、气体的混合、腔室压力、腔室温度与其它参数。也可以使用储存于其它内存装置(包括例如软盘机或其它适当驱动器)的其它计算机程序来操作控制器。

[0021] 可由上述控制器执行计算机程序产品来实行用于蚀刻基板上部分薄膜的处理。可以任何传统计算机可读的程序语言来编写计算机程序码,例如 68000 汇编语言、C、C++、帕斯卡(Pascal)、Fortran 或其它。可以使用传统文字编辑器来将适当的程序代码输入于单一档案或多个档案中,并将所述程序代码储存或者收录于计算机可用媒体中,例如计算机的记忆系统。当以高级语言键入编码文字时,编码是经编译,而所产生的编译编码接着会连结至预先编译的微软窗口(Microsoft Windows®)例程库的对象码。为了执行所连结的经编译的对象码,系统使用者会激活所述对象码,使计算机系统将编码加载内存中。CPU 则接着读取并执行编码,以执行程序中所识别的任务。

[0022] 图 2 是本发明的示例性晶片座的示意图。在图 2 中,晶片座 120 包括底座 120a 与底座基部 120b,底座 120a 可组装式地与底座基部 120b 耦接。在实施例中,底座 120a 是陶瓷底座,例如氧化铝(Al_2O_3)底座。底座基部 120b 是金属底座。举例而言,金属底座基部 120b 可包括数个铜焊金属组件。

[0023] 如图 2 所示,底座 120a 包括至少一个夹持开口 210 与至少一个净化开口 230。此外,底座 120a 可包括密封带 220,所述密封带 220 置于夹持开口 210 与净化开口 230 之间。密封带 220 与底座 120a 可具有相同的材料。夹持开口 210 配置用以于蚀刻处理期间夹持基板 101(如图 1 所示)于晶片座 120 上。净化开口 230 配置用以流动净化气体,以清除密封带 220 上的蚀刻剂及 / 或副产物。密封带 220 配置成在夹持状态中接触及 / 或支撑基板 101。夹持开口 210 可配置成比净化开口 230 更靠近底座 120a 的中心。在实施例中,密封带 220 设置成远离底座 120a 的边缘,使得蚀刻剂及 / 或蚀刻处理期间产生的副产物实质上不会凝结在密封带 220 上。

[0024] 在实施例中,配置密封带 220,使得在蚀刻处理期间施加于基板 101(示于图 1 中)上的处理压力可被夹持压力抵销(compensated)。通过实质上使处理压力与夹持压

力归零,密封带 220 的配置较佳可在蚀刻处理期间避免基板 101 的中心及 / 或边缘偏折 (deflection)。对于 12 英寸蚀刻设备的实施例而言,密封带 220 设置于距离底座 120a 中心约 2.5 英寸至约 4 英寸处。在实施例中,密封带 220 距离底座 120a 中心约 2.5 英寸。

[0025] 表一显示了密封带 220 的位置与基板 101 的中心及边缘偏折之间的关系。在表一中,底座 120a 的直径约为 12 英寸,晶片厚度约 $750\text{ }\mu\text{m}$,处理压力与夹持压力之间的压力差约为 0.5Torr,杨氏模数 (E) 约为 $18.8\times 10^6\text{psi}$,且蒲松比 (poisson ratio) (ν) 约为 0.28。

[0026] 表一

[0027]

底座中心至密封带的 距离	中心偏折(mil)	边缘偏折(mil)
2.5 英寸	-0.4	0.56
3 英寸	-0.85	0.94
4 英寸	-2.9	1.9
6 英寸	-17.2	0

[0028] 如表一所示,置于距离底座 120a 中心约 2.5 英寸位置处的密封带 220 比置于距离底座 120a 中心约 3、4 或 6 英寸位置处更能达到所希望的基板 101 之中心与边缘偏折。应注意本发明的范畴不限于上述实施例。任何熟习所述领域技术的人士皆可调整密封带 220 的位置以达成所需要的中心与边缘偏折。

[0029] 在图 2 中,夹持开口 210 可与圆形 (circular, 环形) 夹持通道 210a 流体连通,所述圆形夹持通道 210a 位在底座 120a 与底座基部 120b 之间。净化开口 230 可与圆形净化通道 230a 流体连通,所述圆形净化通道 230a 位在底座 120a 与底座基部 120b 之间。图 3 是本发明的示例性底座基部的上视图。在图 3 中,圆形净化通道 230a 比圆形夹持通道 210a 更远离底座基部 120b 的中心。在实施例中,圆形净化通道 230a 可通过至少一个隔离通道 310 而与圆形夹持通道 210a 耦接。各隔离通道 310 包括了例如铁氟龙 (Teflon) 的隔离材料 310a,以隔离圆形净化通道 230a 与圆形夹持通道 210a。对于 12 英寸的蚀刻设备的实施例而言,圆形夹持通道 210a 可距离底座基部 120b 的中心约 2.25 英寸,且圆形净化通道 230a 可距离底座基部 120b 的中心约 4.25 英寸。

[0030] 图 4 是本发明的示例性晶片底座的截面图。在图 4 中,底座 120a 设置于底座基部 120b 上方。气体入口通道 410 与圆形净化通道 230a 流体连通以提供净化气体。冷却通道 420 配置在底座基部 120b 内部以提供冷却流体 (例如液体及 / 或气体),进而对底座基部 120b 与底座 120a 提供需要的温度。开口 430 配置于底座 120a 与底座基部 120b 中,销件 140 (示于图 1 中) 则穿过开口且可受控制地移动,以升起基板 101 (示于图 1)。

[0031] 图 5 是一示意图,说明夹持在底座上方的基板。在图 5 中,基板 101 夹持于底座 120a 上方且基板 101 与密封带 220 接触。配置边缘环 510 以夹钳底座基部 120b 上方的底座 120a。在蚀刻剂的产生及 / 或蚀刻剂的凝结期间,在基板 101 上方会产生处理压力。处理压力会导致基板 101 的偏折。为了避免基板 101 偏折,可透过夹持开口 210 排出气流以

产生夹持压力 (chucking pressure), 所述夹持压力可实质上补偿 (compensate) 所述处理压力。此外, 可透过净化开口 230 与介于底座 120a 及边缘环 510 之间的间隙 (未标示) 来提供净化气体, 以清除蚀刻剂及 / 或蚀刻处理的副产物。净化气体可移除蚀刻剂及 / 或蚀刻处理期间所产生的副产物, 因此蚀刻剂及 / 或副产物实质上并不凝结于密封带 220 上。

[0032] 图 6 是一示意图, 说明从底座解除夹持基板。在升华期间, 基板 101 被销件 140 (未示于图 6、但示于图 1 中) 举升向已加热的喷头 150。可透过夹持开口 210、净化开口 230 及 / 或位在底座 120a 与边缘环 510 之间的间隙来提供净化气体, 以避免颗粒及 / 或副产物凝结于密封带 220 上。如图所示, 密封带 220 设置成远离底座 120a 的边缘。蚀刻剂及 / 或副产物需自基板 101 的边缘流经一段距离, 以到达密封带 220 并凝结于密封带 220 上。此距离可减少副产物及 / 或颗粒凝结在密封带 220 上的机会。由于密封带 220 实质上不会有副产物及 / 或颗粒凝结, 在腔室 130 中所处理的基板 101 的表面也可获得平坦并达成均匀一致的蚀刻。

[0033] 经由上述实施例的说明, 所述领域技术人士应知可在不背离本发明的精神的情况下做出各种修饰例、替代结构及等效例。此外, 为了避免不必要的混淆本发明, 本文中已省略了许多习知处理与组件的说明。因此, 上述说明不应被作为限制本发明范畴之用。

[0034] 由于已提供了一定数值范围, 应知除非特别指明, 所述数值范围视为已具体公开了介于所述范围的上下限值之间的每一个区间值 (至下限值单位的十分之一)。在任何陈述数值或陈述范围的区间值以及所述陈述范围中其它所述值或区间值之间的每一个较小范围也同样包含于本发明中。这些较小范围的上下限值可独立地包含于所述范围内或排除于外, 且每一个范围 (无论较小范围中是否包含其中一个限值, 不含上下限值, 或包含上下限值两者) 也都涵盖于本发明中。当所陈述的范围包括其中一个限值或两限值时, 也同样包含了排除一个或两个这些限值的范围。

[0035] 在本文中以及如附权利要求书中所使用的单数形式“一”、“一个”及“所述”也同样包括数个形式, 除非文字中另外指明。因此, 举例而言, 在指“一方法”时, 也同时包括数个这种方法; 而在指“所述前体”时, 也同样包括一或更多个前体以及所述领域人士习知的等效例。

[0036] 同时, 说明书与下列权利要求书中所使用之用语“包括”、“包含”、“含有”、“具有”等用语都用于表示所陈述的特征、整数、部件、或步骤的存在, 但并不排除其它一或更多个特征、整数、部件、步骤、动作或群组的存在或添加。

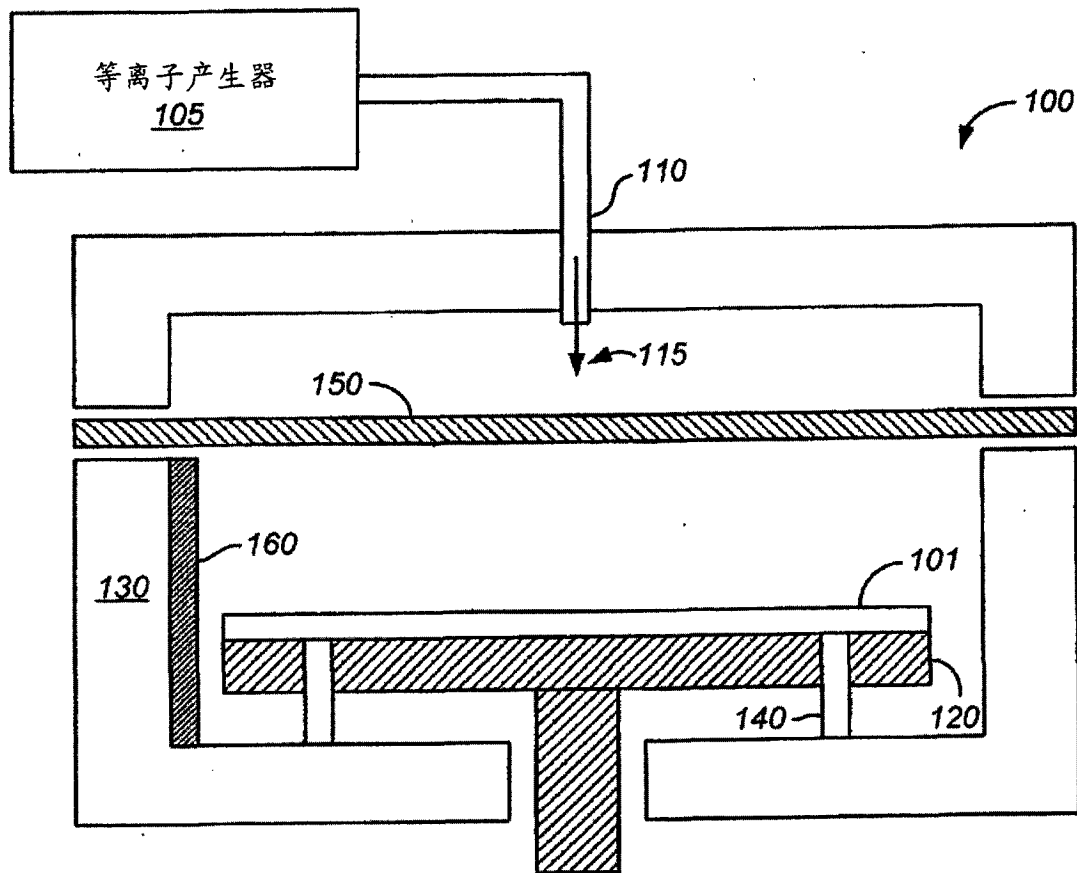


图 1

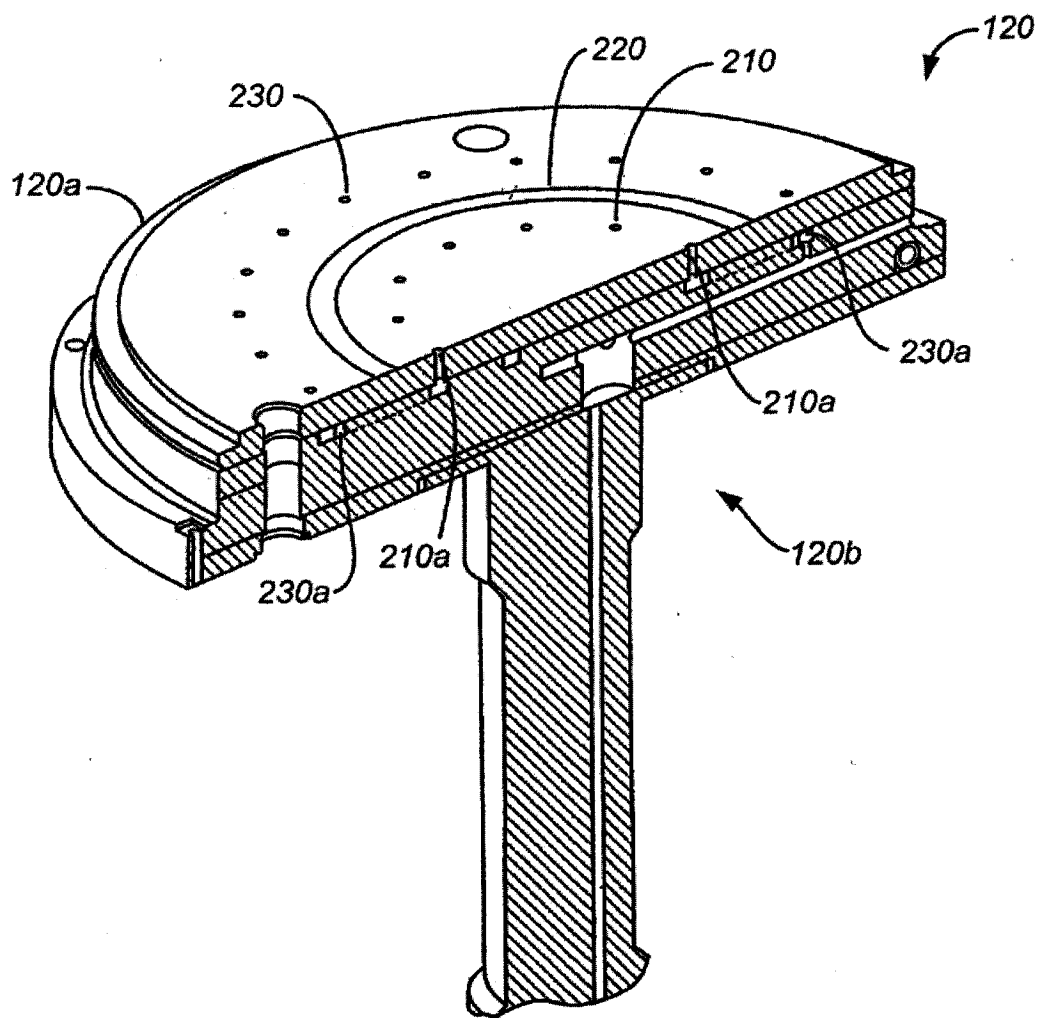


图 2

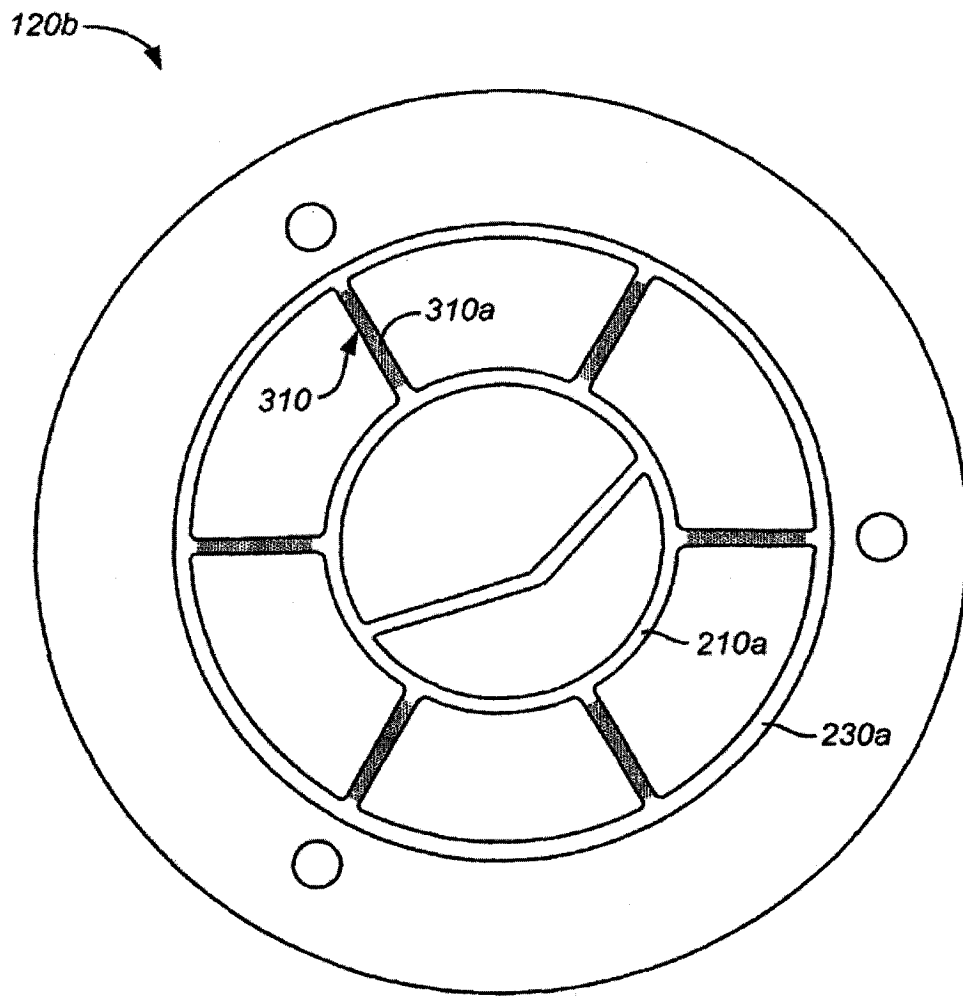


图 3

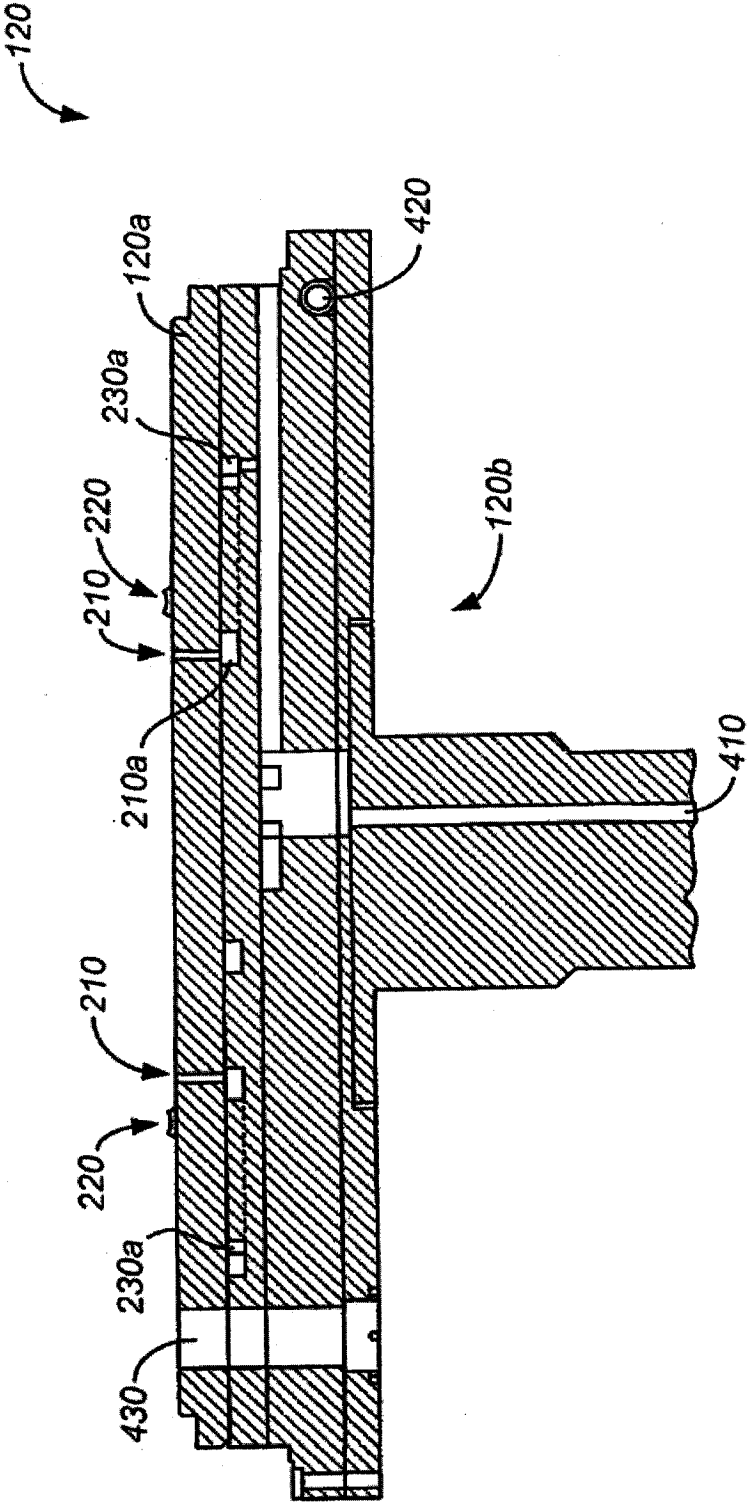


图 4

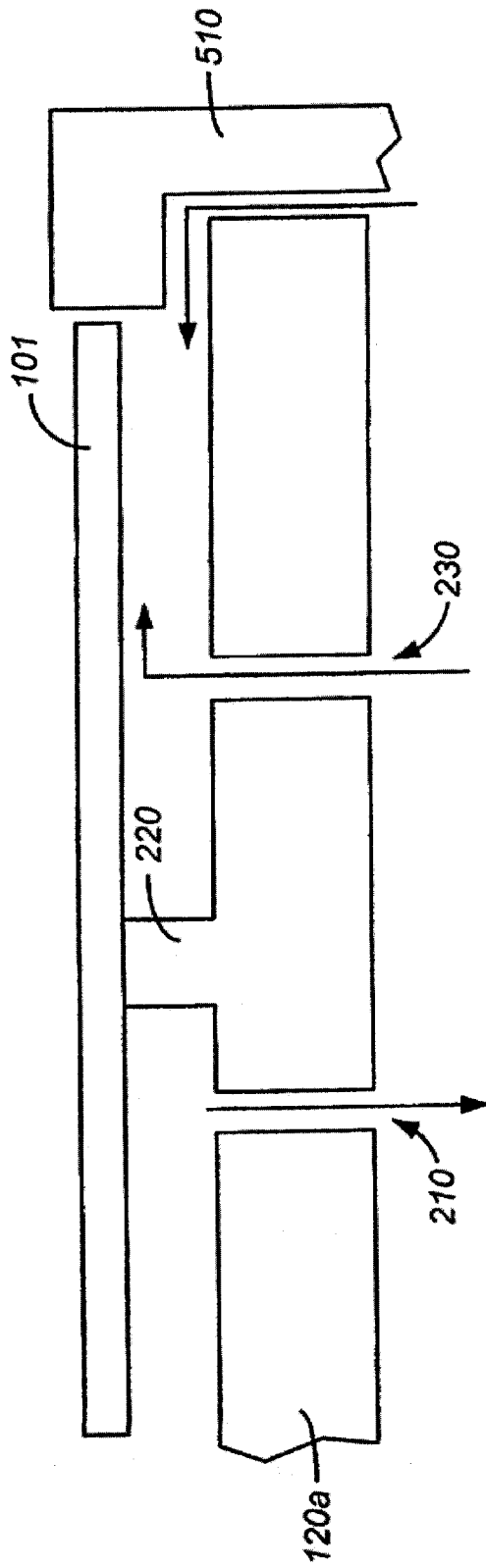


图 5

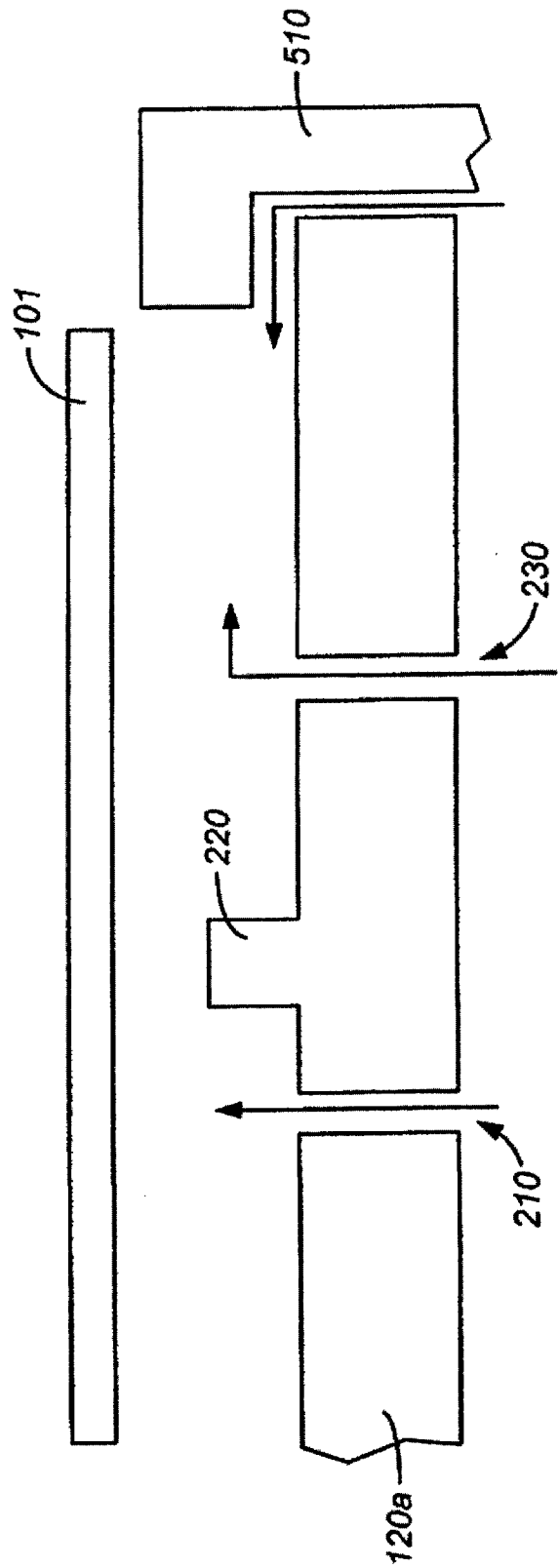


图 6