



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103474320 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201210184024. 8

(22) 申请日 2012. 06. 06

(71) 申请人 南亚科技股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 陈逸男 徐文吉 叶绍文 刘献文

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 黄艳 郑特强

(51) Int. Cl.

H01J 37/32(2006. 01)

H01L 21/3065(2006. 01)

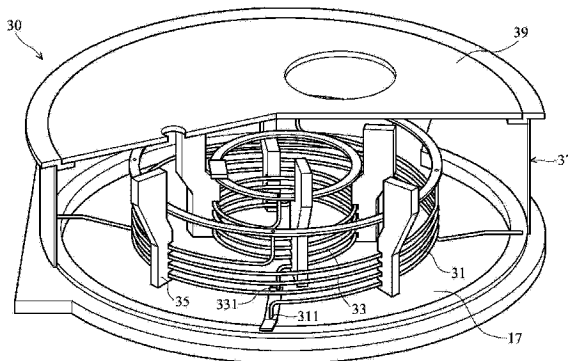
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

等离子蚀刻装置

(57) 摘要

本发明提供一种等离子蚀刻装置,其包括一处理室、一气体注射器、多个导管以及至少一气体供应系统。气体注射器设置于处理室的顶面。导管面对气体注射器并设置于处理室的底面。气体供应系统耦接于每一导管,其中气体供应系统通过导管供应加工气体至处理室,以增加蚀刻均匀性。本发明的等离子蚀刻装置于处理室底面增加设置多个导管,并通过导管提供加工气体,以维持半导体晶圆边缘的等离子体的理想状态,达到一致的蚀刻均匀性。



1. 一种等离子蚀刻装置,包括:
 - 一处理室;
 - 一气体注射器,设置于该处理室的顶面;
 - 多个导管,面对该气体注射器,设置于该处理室的底面;以及
 - 至少一气体供应系统,耦接于所述导管,其中该气体供应系统通过所述导管供应加工气体至该处理室。
2. 如权利要求 1 所述的等离子蚀刻装置,其中所述导管包括一第一导管以及一第二导管,该第一导管围绕该第二导管。
3. 如权利要求 2 所述的等离子蚀刻装置,其中该第一导管为螺旋状。
4. 如权利要求 2 所述的等离子蚀刻装置,其中该第二导管为螺旋状。
5. 如权利要求 1 所述的等离子蚀刻装置,其中所述导管分别包括多个开孔,来自该气体供应系统的加工气体经由所述开孔进入该处理室的内部。
6. 如权利要求 1 所述的等离子蚀刻装置,其中该气体供应系统个别且独立地对每一所述导管供应加工气体,且每一所述导管供应相同的加工气体至该处理室。
7. 如权利要求 1 所述的等离子蚀刻装置,其中该气体供应系统个别且独立地对每一所述导管供应加工气体,且每一所述导管供应不同的加工气体至该处理室。
8. 如权利要求 1 所述的等离子蚀刻装置,所述至少一气体供应系统包括多个分别供应不同的加工气体的气体供应系统,其中每一所述导管至少耦接于所述气体供应系统之一。
9. 如权利要求 1 所述的等离子蚀刻装置,其中一加工区域限定于该气体注射器与所述导管之间,该加工区域同时接收来自该气体注射器与所述导管所供应的加工气体。
10. 如权利要求 1 所述的等离子蚀刻装置,其中该气体注射器所供应的加工气体不同于所述导管所供应的加工气体。

等离子蚀刻装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种等离子蚀刻装置,特别涉及一种可增加蚀刻均匀性的等离子蚀刻装置。

背景技术

[0002] 在半导体工艺(制程)应用上,经常针对半导体晶圆进行等离子蚀刻的处理。影响等离子蚀刻品质的重要因素之一即加工气体供应的参数,例如:加工气体的浓度、加工气体的供给速度或是加工气体的种类。举例而言,通过保持加工气体中的分子于两电极间保持一定的浓度,该加工气体的分子对半导体晶圆表面的任一位置所进行等离子蚀刻的效果将可以维持。

[0003] 然而,在对半导体晶圆进行蚀刻时,半导体晶圆的边缘的加工气体的浓度通常不同于半导体晶圆中央加工气体的浓度,进而使得两个区域的等离子蚀刻的效果不均。由于蚀刻效率是影响产品产量率的关键因素之一,因此如何有效维持蚀刻效率的一致性即成为本发明在此欲解决的一重要课题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的之一在于提供一种可增加蚀刻均匀性的等离子蚀刻装置。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供一种等离子蚀刻装置,包括一处理室、一气体注射器、多个导管以及至少一气体供应系统。气体注射器设置于处理室的顶面。导管面对气体注射器并设置于处理室的底面。气体供应系统耦接于每一导管,其中气体供应系统通过导管供应加工气体至处理室。

[0006] 具体而言,一加工区域限定于气体注射器与导管之间,加工区域同时接收来自气体注射器与导管所供应的加工气体,其中气体注射器所供应的加工气体相同或不同于导管所供应的加工气体。

[0007] 在一实施例中,等离子蚀刻装置包括一第一导管以及一第二导管,其中第一导管与第二导管皆为螺旋状,且第一导管围绕第二导管的外侧。另一方面,第一导管以及第二导管分别包括多个开孔,使得来自气体供应系统的加工气体经由开孔进入处理室内部。

[0008] 在上述实施例中,气体供应系统是个别且独立地对每一导管供应加工气体,且每一导管供应相同的加工气体至处理室,然而并不限于此。在另一实施例中,气体供应系统是个别且独立地对每一导管供应加工气体,且每一导管供应不同的加工气体至处理室

[0009] 为了实施不同的蚀刻反应,等离子蚀刻装置可包括多个气体供应系统,分别供应不同的加工气体,其中每一导管至少耦接于气体供应系统之一。

[0010] 本发明的等离子蚀刻装置于处理室底面增加设置多个导管,并通过导管提供加工气体,以维持半导体晶圆边缘的等离子体的理想状态,达到一致的蚀刻均匀性。

附图说明

[0011] 图 1 显示本发明的优选实施例的等离子蚀刻装置的示意图；

[0012] 图 2 显示本发明的优选实施例的承载座的示意图；

[0013] 图 3 显示本发明的优选实施例的部分元件的示意图；

[0014] 图 4 显示本发明的另一实施例的等离子蚀刻装置的示意图。

[0015] 其中,附图标记说明如下:

[0016] 1、1' ~ 等离子蚀刻装置；

[0017] 10 ~ 处理室；

[0018] 11 ~ 侧壁；

[0019] 15 ~ 顶面；

[0020] 17 ~ 底面；

[0021] 20 ~ 气体注射器；

[0022] 21 ~ 管道；

[0023] 30 ~ 承载座；

[0024] 31 ~ 第一导管；

[0025] 310 ~ 开孔；

[0026] 311 ~ 进气口；

[0027] 33 ~ 第二导管；

[0028] 330 ~ 开孔；

[0029] 311 ~ 进气口；

[0030] 35 ~ 柱体；

[0031] 37 ~ 本体；

[0032] 39 ~ 承载盘；

[0033] 40、42、44 ~ 气体供应系统；

[0034] 41、43 ~ 气体通道；

[0035] 50 ~ 控制器；

[0036] 60 ~ 排除通道；

[0037] 100 ~ 加工区域；

[0038] W ~ 半导体晶圆。

具体实施方式

[0039] 现配合附图来说明优选实施例。

[0040] 请参阅图 1,本发明的较佳实施例的等离子蚀刻装置 1 包括一处理室 10、一气体注射器 20、一承载座 30、一气体供应系统 40、一控制器 50 以及一排除通道 60。

[0041] 处理室 10 包括一侧壁 11、一顶面 15 以及一底面 17。侧壁 11、顶面 15 以及底面 17 共同限定出一空间于处理室 10 内部。气体注射器 20 设置于处理室 10 的顶面 15,来自管道 21 的加工气体可通过气体注射器 20 布满处理室 10 当中。

[0042] 请参阅图 2,图 2 显示承载座 30 的示意图,其中为方便说明,本体 37 以及承载盘 39 的部分结构省略绘制。承载座 30 包括一第一导管 31、一第二导管 33、多个柱体 35、一本

体 37 以及一承载盘 39。第一导管 31 以及第二导管 33 以及柱体 35 位于本体 37 内部,其中柱体 35 设置于底面 17 上,且第一导管 31 以及第二导管 33 通过柱体 35 设置于底面 17 上。如图 1 所示,一加工区域 100 限定于气体注射器 20 与第一导管 31 以及第二导管 33 之间,其中待加工的半导体晶圆 W 设置于承载座 30 的承载盘 39 (图 2) 的上方并面对加工区域 100。

[0043] 继续参照图 2,为使第一导管 31 以及第二导管 33 所供应的气体均匀的分布于加工区域 100 内,第一导管 31 以及第二导管 33,举例而言,具有围绕于加工区域 100 的中心的螺旋状的结构。在另一未图示的实施例中,第一导管以及第二导管具有矩形的结构或任何形状的结构。另外,第二导管 33 较靠近加工区域 100 的中心,第一导管 31 围绕第二导管 33。在另一未图示的实施例中,承载座包括三个以上的导管,三个导管以加工区域 100 的中心同心地设置于本体 37 的内部。或者,多个导管依序沿一圆形的圆周,围绕该加工区域 100 的中心。导管的排列型态并不限于上述实施方式,可依照需求加以改变。

[0044] 请同时参照图 2、图 3,其中图 3 显示第一导管 31 以及第二导管 33 的俯视图,其中第一导管 31 以及第二导管 33 连接于气体供应系统 40。第一导管 31 包括一进气口 311 以及多个开孔 310,其中进气口 311 通过气体通道 41 连结于气体供应系统 40。第二导管 33 包括一进气口 331 以及多个开孔 330,其中进气口 331 通过气体通道 43 连结于气体供应系统 40。气体供应系统 40 是个别且独立地对第一导管 31 以及第二导管 33 供应加工气体。在此实施例中,气体供应系统 40 供应单一加工气体至第一导管 31 以及第二导管 33,来自气体供应系统 40 的加工气体经由开孔 310 以及 330 进入处理室 10。在另一实施例中,气体供应系统 40 供应不同的加工气体至第一导管 31 以及第二导管 33,不同的加工气体经由开孔 310 以及 330 进入处理室 10 内部,并于其中相互混合。

[0045] 请再次参照图 1。控制器 50 耦接于气体供应系统 40 并配置为用于分别调整、控制或监控第一导管 31 以及第二导管 33 中加工气体的供应。举例而言,控制器 50 调整气体供应系统 40 供应至第一导管 31 以及第二导管 33 的加工气体的流速、浓度或是种类(当气体供应系统 40 供应多种不同的加工气体时)。在一实施例中,控制器 50 可共同连结于气体注射器 20 而配置为用于调整、控制或监控气体注射器 20 中加工气体的供应。

[0046] 排除通道 60 形成于处理室 10 的底面 17,并连结于真空泵(图 1 未示)。排除通道 60 调整处理室 10 的压力,使半导体晶圆 W 在既定的环境下进行等离子蚀刻。

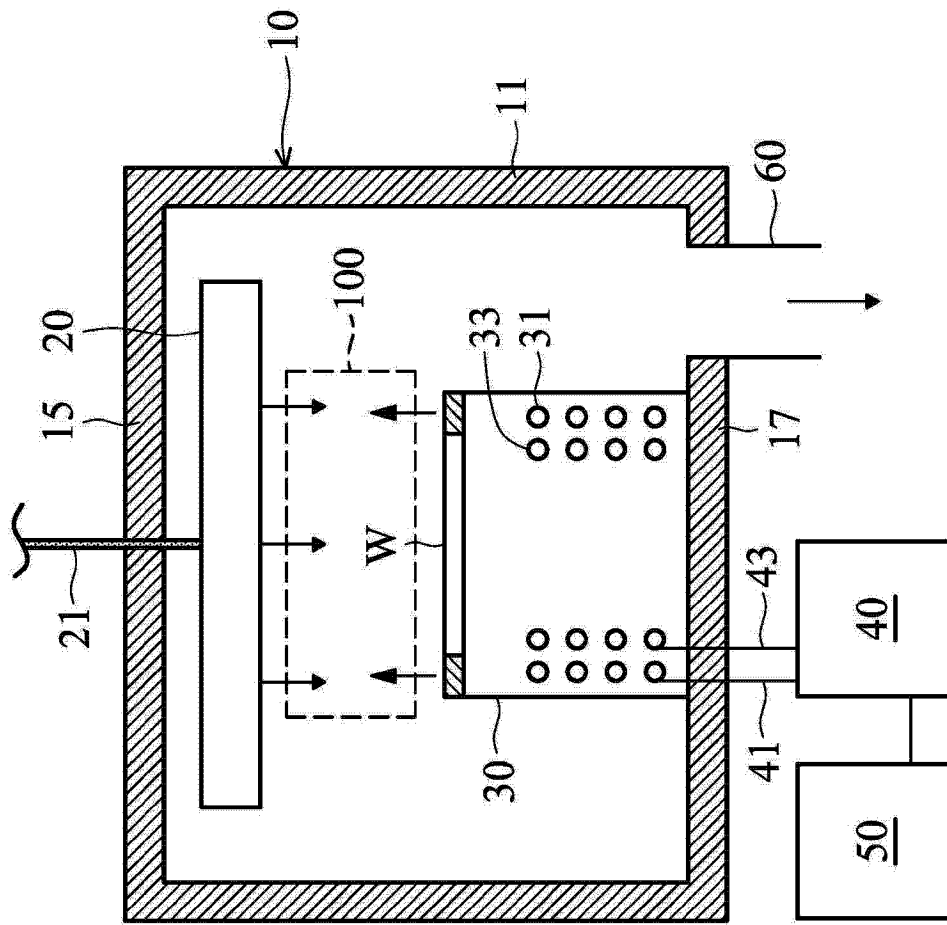
[0047] 等离子蚀刻装置 1 还包括一位于加工区域 100 上方的上电极、以及一位于加工区域下方的下电极,上、下电极分别连结于交流射频电源,以激发来自气体注射器 20、第一导管 31 以及第二导管 33 的加工气体,使等离子中的离子撞击半导体晶圆 W 的表面,完成等离子蚀刻的工艺。

[0048] 请图 4,图 4 显示本发明的另一实施例的等离子蚀刻装置 1' 的示意图。在此实施例中,与等离子蚀刻装置 1 相同的元件将施予相同的标号,且其特征将不再说明。等离子蚀刻装置 1' 与等离子蚀刻装置 1 不同的地方在于,等离子蚀刻装置 1' 还包括多个分别供应不同的加工气体的气体供应系统 40、42、44,其中第一导管 31 与第二导管 33 至少耦接于气体供应系统 40、42、44 之一。举例而言,第一导管 31 连结气体供应系统 40、42,而第二导管 33 连结气体供应系统 40、44。由于每一气体供应系统 40、42、44 供应不同的加工气体,因此第一导管 31 与第二导管 33 将提供不同的混合加工气体至处理室 10 内部,由此进一步控制

等离子浓度,提升半导体晶圆的加工品质。

[0049] 由于本发明的等离子蚀刻装置在加工区域的上、下两侧皆供应有加工气体,因此可进一步对处理室内部的加工气体进行调控,进而提高等离子浓度的均匀性,增加半导体晶圆边缘的蚀刻均匀性。

[0050] 虽然本发明已以优选实施例揭露于上,然其并非用以限定本发明,本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,当可作许多更动与变化,因此本发明的保护范围当视随附权利要求书界定的范围为准。



1

图 1

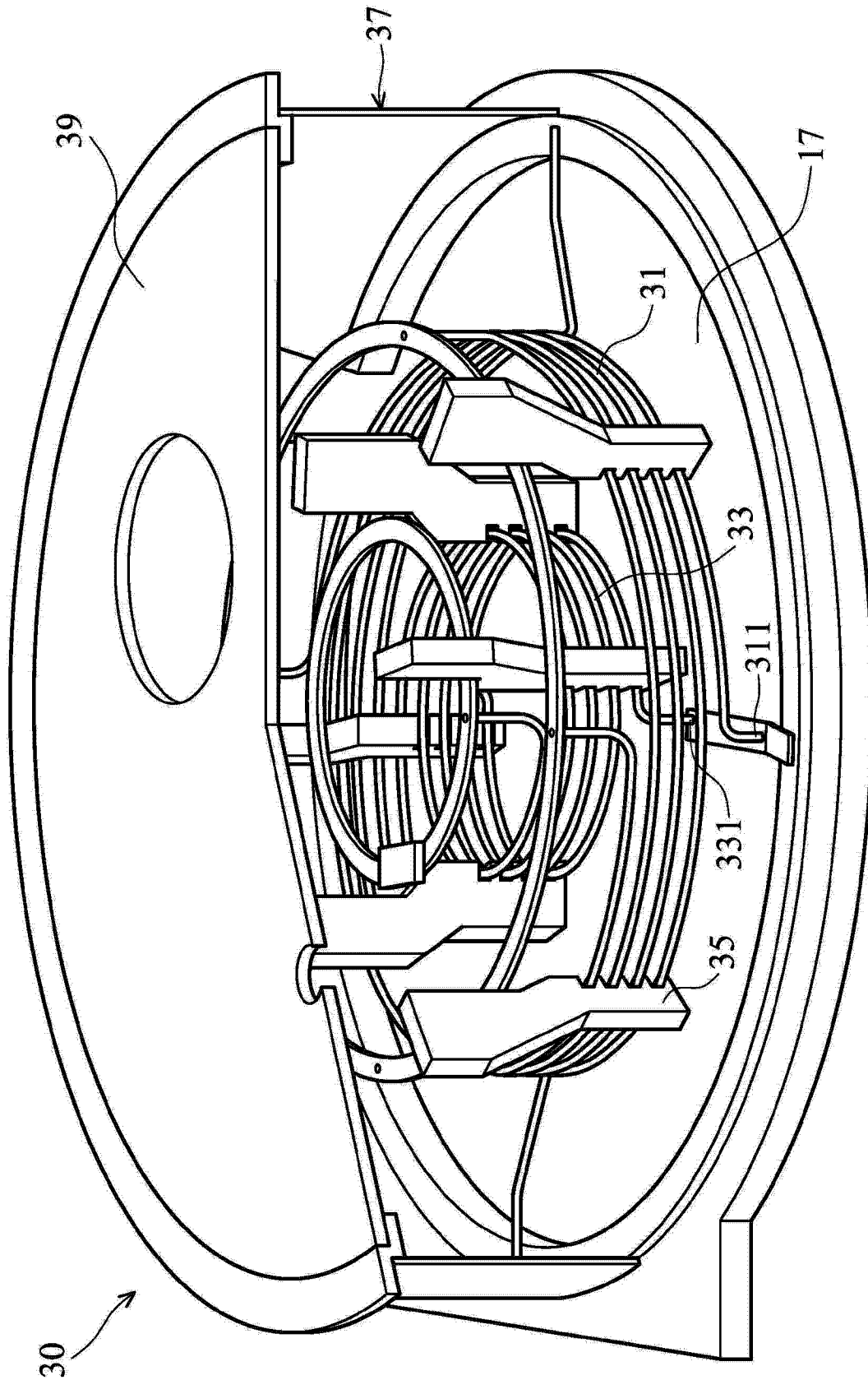


图 2

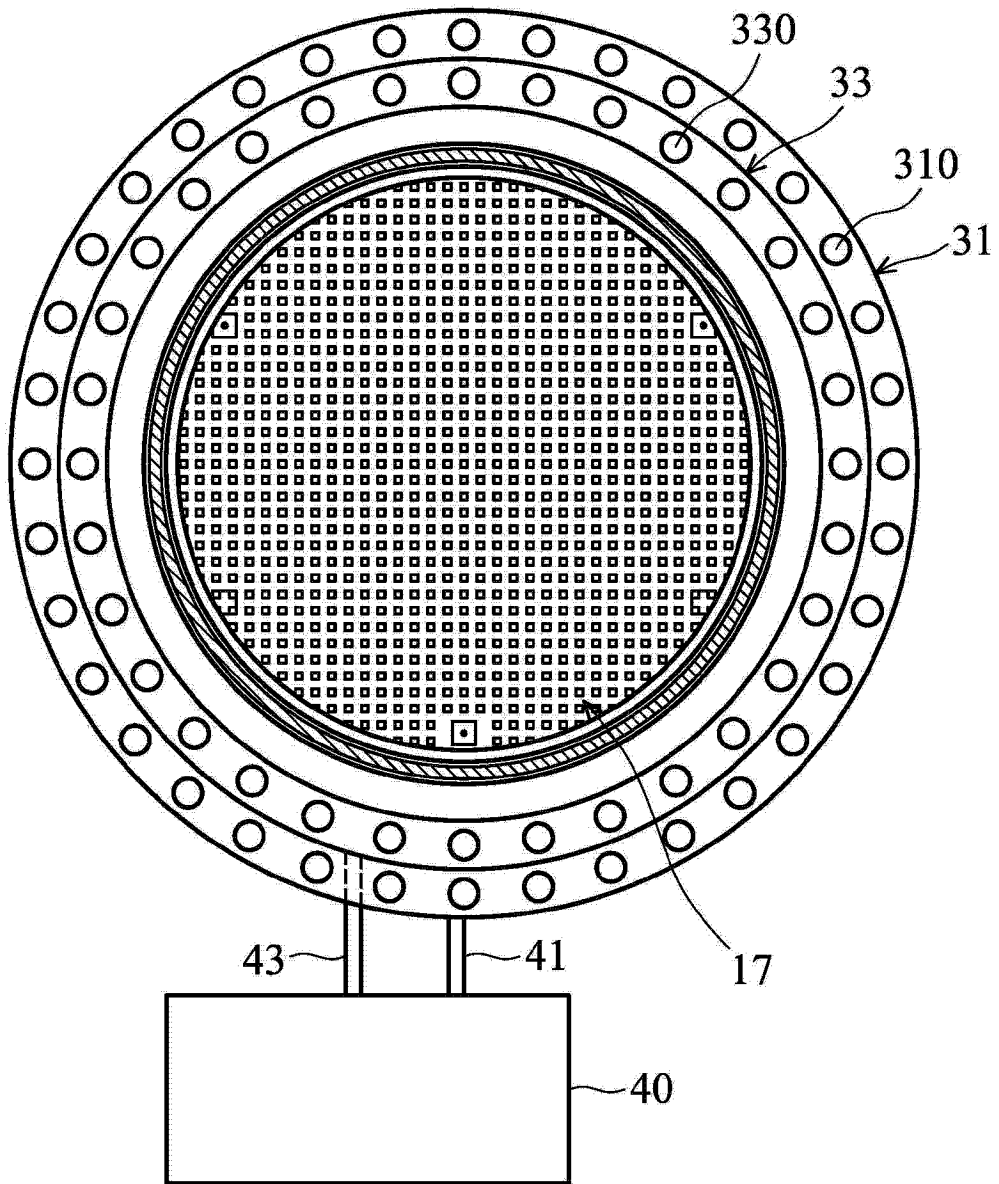


图 3

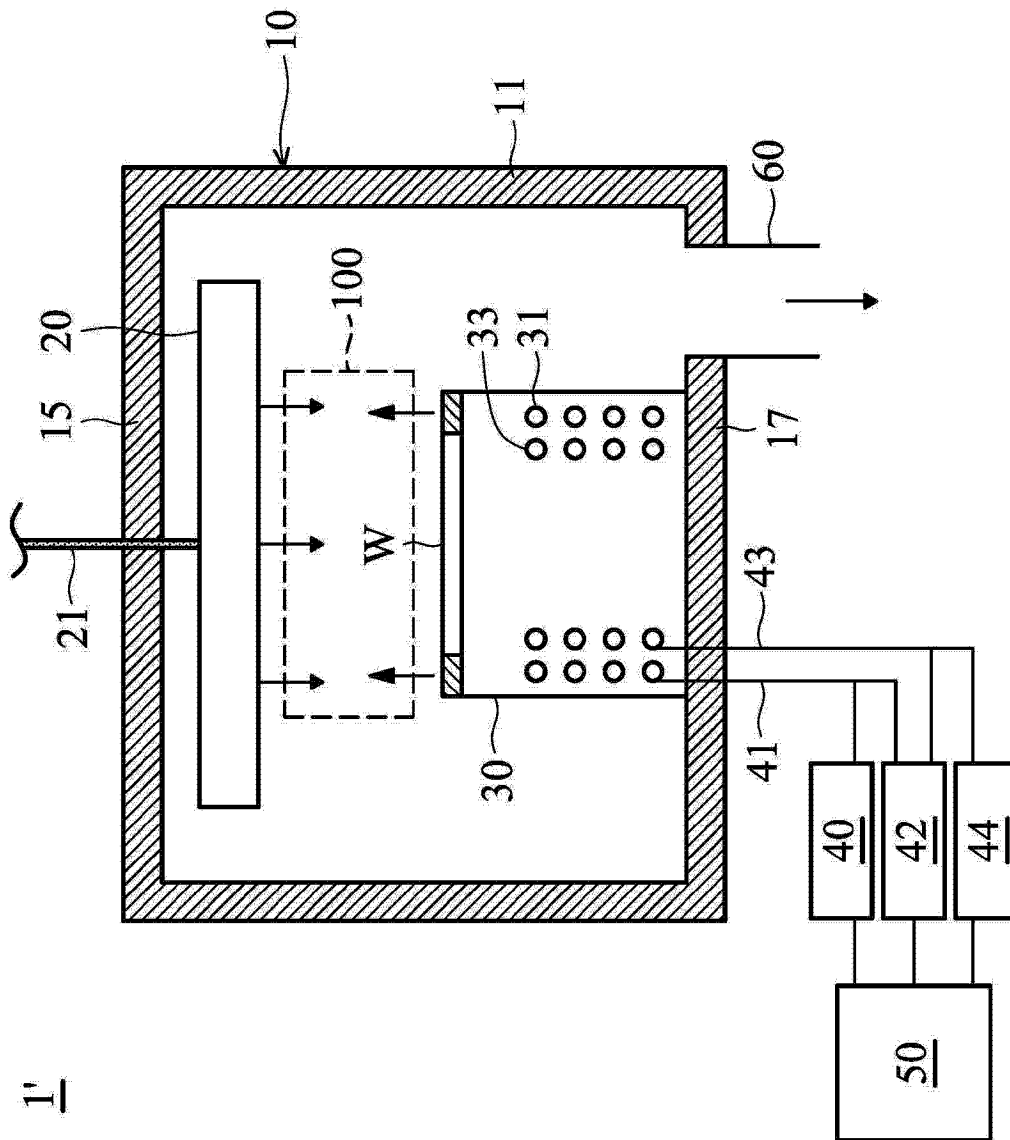


图 4