



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203983241 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201420117178. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 14

H01L 21/67(2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 21/687(2006. 01)

61/783, 570 2013. 03. 14 US

(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 古田学 约翰·M·怀特

罗宾·L·蒂纳 苏海勒·安瓦尔

崔寿永

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张欣

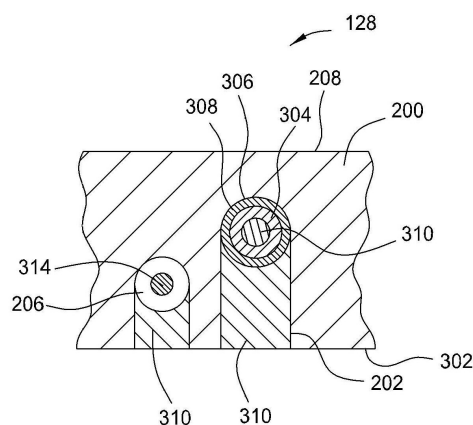
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

### (54) 实用新型名称

带有加热器的基板支撑组件

### (57) 摘要

本实用新型涉及带有加热器的基板支撑组件。本实用新型的实施方式提供一种提供均匀的温度分布的基板加热器。在一个实施方式中,基板支撑组件包括基板支撑基座和加热组件,其中所述基板支撑基座具有基板支撑表面。所述加热组件设置在所述基板支撑基座中,紧邻所述基板支撑表面。所述加热组件被配置成用于在所述加热组件的拐角处提供均匀的热量分布。在另一实施方式中,基板支撑组件包括基板支撑基座和加热组件,其中所述基板支撑基座具有基板支撑表面。所述加热组件设置在所述基板支撑基座中,并且包括内部加热区域和外部加热区域。所述内部加热区域被设置成在所述加热组件的中心中并且从所述中心延伸出。所述外部加热区域环绕所述加热组件的边缘。



1. 一种基板支撑组件,其特征在于,包括:

基板支撑基座,所述基板支撑基座具有基板支撑表面;和

加热组件,所述加热组件设置在基板支撑基座中,紧邻所述基板支撑表面,其中所述加热组件包括多个耳状加热元件,所述耳状加热元件设置在所述加热组件的拐角处。

2. 如权利要求1所述的基板支撑组件,其特征在于所述加热组件包括:

内部加热区域,所述内部加热区域被设置在所述加热组件的中心中并且从所述中心延伸出,其中所述内部加热区域包括加热元件;和

外部加热区域,所述外部加热区域设置在所述加热组件的边缘中并且环绕所述边缘,其中所述外部加热区域包括多个耳状的加热元件。

3. 如权利要求2所述的基板支撑组件,其特征在于所述加热元件是由电阻材料制造的。

4. 如权利要求2所述的基板支撑组件,其特征在于所述加热元件是由镍铬合金、镍、铬、铁、铝、铜、钼、铂碳化硅、这些物质的金属合金,这些物质的氮化物材料,这些物质的硅化物材料,或者上述物质的组合制造的。

5. 如权利要求2所述的基板支撑组件,进一步包括:

鞘套,所述鞘套包裹所述加热元件,其中所述鞘套被配置成用于气密地密封所述加热元件。

6. 如权利要求2所述的基板支撑组件,其特征在于所述内部加热区域包括:

两个加热部分,其中每一加热部分包括包裹所述加热元件的鞘套,并且其中所述鞘套被配置成用于气密地密封所述加热元件。

7. 如权利要求2所述的基板支撑组件,其特征在于所述加热元件耦接到导电线,并且其中所述导电线被配置成用于将所述内部加热区域和所述外部加热区域耦接到电源。

8. 如权利要求2所述的基板支撑组件,其特征在于,所述加热组件包括:

多个热电偶,所述热电偶设置成紧邻所述内部加热区域和所述外部加热区域,并且配置成用于在多个位置测量所述加热组件的温度。

9. 如权利要求8所述的基板支撑组件,其特征在于所述多个热电偶耦接到一或多个导电线,并且其中所述导电线被配置成用于提供功率到所述热电偶。

10. 如权利要求6所述的基板支撑组件,其特征在于所述鞘套当从所述加热组件的中心离开时会形成弯折,并且其中所述加热元件在距所述弯折一到两英寸之间的位置处耦接到导电线。

11. 如权利要求1所述的基板支撑组件,其特征在于:所述多个耳状加热元件被配置成用于最大化所述加热组件的所述拐角处的表面积。

12. 如权利要求2所述的基板支撑组件,其特征在于,所述外部加热区域被配置成相比所述内部加热区域输送更大量的热。

13. 一种基板支撑组件,其特征在于,包括:

基板支撑基座,所述基板支撑基座具有基板支撑表面;和

加热组件,所述加热组件设置在基板支撑基座中,紧邻所述基板支撑表面,其中所述加热组件包括主体,所述主体具有:

内部加热区域,所述内部加热区域被设置在所述加热组件的中心中并且从所述中心延

伸出,其中所述内部加热区域包括加热元件;

外部加热区域,所述外部加热区域设置在所述加热组件的边缘中并且环绕所述边缘,其中所述外部加热区域包括多个耳状加热元件,所述多个耳状加热元件设置在所述加热组件的拐角处;和

多个镗孔,所述镗孔形成在所述主体中,并且被配置成用于容纳一或多个升降杆。

14. 如权利要求 13 所述的基板支撑组件,其特征在于所述主体是由铝制造的。

15. 如权利要求 13 所述的基板支撑组件,进一步包括:

热电偶,所述热电偶设置在所述主体的上表面和下表面之间。

16. 如权利要求 13 所述的基板支撑组件,进一步包括:

鞘套,所述鞘套包裹所述加热元件,其中所述鞘套被配置成用于气密地密封所述加热元件。

17. 如权利要求 16 所述的基板支撑组件,进一步包括:

绝缘体,所述绝缘体设置在所述鞘套和所述加热元件之间,其中所述绝缘体被配置成用于防止从所述加热元件漏电。

18. 如权利要求 16 所述的基板支撑组件,其特征在于,所述内部加热区域包括:

两个加热部分,其中每一加热部分包括所述鞘套,并且其中所述鞘套当从所述加热组件的所述中心离开时会形成弯折。

19. 如权利要求 18 所述的基板支撑组件,其特征在于,所述加热元件在距所述弯折一到两英寸之间的位置处耦接到导电线,并且其中所述导电线被配置成用于将所述内部加热区域耦接到电源。

20. 如权利要求 13 所述的基板支撑组件,其特征在于,所述外部加热区域被配置成相比所述内部加热区域输送更大量的热。

## 带有加热器的基板支撑组件

### 技术领域

[0001] 本实用新型的实施方式一般地涉及一种用于提供基板上的均匀处理的装置。更具体地,本实用新型的实施方式涉及一种带有加热器的基板支撑基座,所述基板支撑基座提供基板上均匀的温度分布。

### 背景技术

[0002] 在集成电路的制造中,需要对各种处理参数的精确控制,以实现基板中一致的结果,以及从基板到基板可再现的结果。因为用于形成半导体装置的结构几何形状极受限于技术限制,所以更精密的公差和精确的工艺控制对于制造成功是关键的。然而,随着几何形状的不断缩小,精确的临界尺寸和工艺控制已经变得日益困难。

[0003] 许多装置是在存在等离子体的情况下被处理的。如果所述等离子体不是被均匀地定位在所述基板上,那么处理结果可能也会是不均匀的。虽然传统的等离子体处理腔室已经被证明是在较大的临界尺寸时稳健的执行器,但是在用于控制等离子体均匀性的现有技术这一领域中,等离子体均匀性的改良将会有助于大面积基板的成功制造。

[0004] 因此,需要基板支撑基座加热器以经由提高基板上的温度均匀性来促进均匀处理。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的实施方式涉及一种带有加热器的基板支撑基座,所述基板支撑基座提供基板上均匀的温度分布。在一个实施方式中,提供了一种基板支撑组件。所述基板支撑组件包括基板支撑基座和加热组件,其中所述基板支撑基座具有基板支撑表面。所述加热组件设置在所述基板支撑基座中,紧邻所述基板支撑表面。所述加热组件被配置成用于经由配置所述加热组件的拐角来提供基板上均匀的热量分布,以确保实质上均匀的温度分布。

[0006] 在另一实施方式中,基板支撑组件包括基板支撑基座和加热组件,其中所述基板支撑基座具有基板支撑表面。所述加热组件设置在所述基板支撑基座中,紧邻所述基板支撑表面。所述加热组件包括内部加热区域和外部加热区域。所述内部加热区域设置在所述加热组件的中心中并且从所述中心延伸出。所述外部加热区域环绕所述加热组件的边缘。所述外部加热区域具有多个耳状加热元件,所述多个耳状加热元件设置在所述加热组件的拐角处。

[0007] 在另一实施方式中,提供了一种在处理腔室中加热基板表面的方法。所述方法包括以下步骤:提供均匀的热量分布到基板支撑组件的基板支撑表面的边缘,其中所述基板支撑组件具有设置在所述基板支撑组件上的基板。多个耳状加热元件设置在所述边缘处。

### 附图说明

[0008] 可参考实施方式来获知上文中简要概述的本实用新型的更具体描述,从而可详细

理解本发明的上述特征结构的方式。然而,应注意,附图仅图示本实用新型的典型实施方式,且因此不应被视为本实用新型范围的限制,因为本实用新型可允许其他等效的实施方式。

[0009] 图 1 是等离子体增强化学气相沉积腔室的一个实施方式的示意性剖视图;

[0010] 图 2 是加热组件的俯视图;

[0011] 图 3 是图 2 的加热组件沿着图 2 的剖面线 3-3 的剖面图;和

[0012] 图 4 是图 2 的加热组件沿着图 2 的剖面线 4-4 的剖面图。

[0013] 为促进理解,已尽可能使用相同参考数字表示图中共用的相同元件。考虑到在一个实施方式中公开的元件可以被有利地并入其他实施方式,此处不再进行特定详述。

### 具体实施方式

[0014] 图 1 图示 PECVD 腔室 110 的示意性剖面图。可用于实践本实用新型的合适 PECVD 腔室可以从圣克拉拉市的 AKT 美国公司(应用材料公司 (Applied Materials, Inc) 的子公司)购得。应理解本文讨论的实施方式也可以在其他腔室中实践,包括由其他制造商销售的腔室。

[0015] 所述 PECVD 腔室 110 包括腔室主体 112,所述腔室主体 112 具有穿过上壁 114 形成的开口和设置在所述开口内的进气歧管 116。或者,所述上壁 114 可以是实心的,并且所述进气歧管 116 定位成邻近所述上壁 114 的内表面。所述进气歧管 116 可以充当电极,并且在一个实施方式中经由匹配网络(未示出)连接到电源 136,诸如 RF 电源。

[0016] 所述腔室 110 进一步包括延伸贯穿所述腔室主体 112 的排气管 130。所述排气管 130 连接到泵(未示出),以从所述腔室主体 112 排空气体。进气导管 142 与所述进气歧管 116 流体连通,并且连接到气体面板(未示出),所述气体面板包括各种气体的来源(未示出)。处理气体流经所述入口导管 142,穿过喷头 144,并且进入所述腔室主体 112。所述喷头 144 包括贯穿所述喷头 144 形成的多个孔 140,以在下面将被处理的基板 125 的表面上均匀地分配气体。

[0017] 基板支撑基座 118 被配置成用于支持设置在所述腔室主体 112 内的基板 125。所述基板支撑基座 118 被安装在轴 120 的末端上,所述轴 120 垂直地延伸穿过所述腔室主体 112 的底壁 122。所述轴 120 是可移动的,以便允许所述基板支撑基座 118 在所述腔室主体 112 内垂直地上下运动。在一个实施方式中,所述 PECVD 腔室 110 还可以具有升降组件(未示出)以帮助传递基板 125 到所述基板支撑基座 118 上以及离开所述基板支撑基座 118。

[0018] 所述基板支撑基座 118 具有板状形式并且平行于所述进气歧管 116 延伸。所述基板支撑基座 118 典型地是由铝制成,并且被用氧化铝层涂敷。所述基板支撑基座 118 是接地的并且充当第二电极,以便跨所述进气歧管 116 和所述基板支撑基座 118 连接所述电源 136。所述基板支撑基座 118 包括加热组件 128,所述加热组件 128 具有板状形式,设置在所述基板支撑基座 118 中,紧邻基板支撑表面 152。所述加热组件被配置成用于当基板 125 设置在所述基板支撑表面 152 上时提供热量到所述基板 125。所述轴 120 容纳有所述加热组件 128 的导线外壳 150。

[0019] 图 2 是所述加热组件 128 的俯视图,以及图 3 是所述加热组件 128 沿图 2 中的剖面线 3-3 的剖面。本实用新型的一或多个实施方式提供在加热组件 128 内使用加热元件。

多个加热元件部分(例如,两个或更多个加热元件部分)被配置成不同的几何形状、图案、形态、大小或者材料,以控制加热组件 128 中的多个区域的温度,由此在所述加热组件 128 的各个内部部分和 / 或外部部分中提供所需的温度分布。

[0020] 参看图 2 和图 3,所述加热组件 128 具有主体 200,所述主体 200 具有内部加热区域 202、外部加热区域 204,以及在所述主体 200 的上表面 208 和底表面 302 之间的热电偶 206。尽管图 3 公开了内部加热区域 202,但是图 3 的讨论也适用于外部加热区域 204 的元件。在一个实施方式中,所述主体 200 可以是由铝或其他适当的材料制造的。

[0021] 所述内部加热区域 202 和外部加热区域 204 可以是在基板支撑基座中使用的任何合适的加热器。内部加热区域 202 和外部加热区域 204 的分布将会在下面更详细地讨论。在一个实施方式中,所述内部加热区域 202 和所述外部加热区域 204 包括加热元件 304。所述加热元件 304 可包括丝、带或者条的中央部分,所述丝、带或者条是由电阻材料制造的,所述电阻材料包括但不限于镍、铬、铁、铝、铜、钼、铂碳化硅、这些物质的金属合金、这些物质的氮化物材料、这些物质的硅化物材料,或者上述物质的组合,以及其他物质。所述电阻材料可以是不同金属材料的合金并且可以掺杂有金属掺杂物或者其他的掺杂材料。所述电阻加热丝、带或条状物可以是直线形的或者是卷曲形的。

[0022] 例如,电阻加热丝或带可以由镍铬合金 80/20 (80% 的镍和 20% 的铬) 材料组成。镍铬合金 80/20 是有利的材料,因为它具有相对较高的电阻并且当第一次被加热时会形成氧化铬附着层。在所述氧化铬层以下的材料将不会氧化,从而防止加热丝被损坏或熔蚀。

[0023] 在一个实施方式中,所述加热元件 304 可以用绝缘体 306 来绝缘,以提供绝缘和防止漏电,所述绝缘体 306 是用陶瓷、氧化物材料,或者其他合适的填充材料制造的。在一个实施方式中,鞘套 308 包裹所述加热元件 304,以气密地密封所述加热元件 304。所述鞘套 308 可以是由石英、金属、陶瓷或者其他适当的材料制造的。

[0024] 所述加热元件 304 耦接到一或多个导电线(诸如,穿过所述导线外壳 150 的导线 310)以提供功率到所述加热元件 304。所述导线 310 被配置成用于将所述内部加热区域 202 和所述外部加热区域 204 耦接到电源(未示出),所述电源设置在所述处理腔室 110 外面。

[0025] 在一个实施方式中,提供了多个热电偶 206。在图 2 中所示的实施方式中,所述热电偶 206 从所述导线外壳 150 延伸出而紧邻所述内部加热区域 202 和所述外部加热区域 204。另外,所述热电偶 206 可以从所述加热组件 128 的中心延伸出并且紧邻所述中心。所述热电偶 206 被配置成用于在多个位置处测量加热组件 128 的温度。所述热电偶 206 可以用于反馈回路中,以控制施加到所述加热组件 128 的加热元件 304 的电流。在一个实施方式中,所述热电偶 206 耦接到一或多个导电线(诸如,穿过所述导线外壳 150 的导线 314)以提供功率到所述热电偶 206。加热组件 128 的制造可能会导致形成在主体 200 内的加热元件 304 和热电偶 206 下面的开口或者间隙。因此,附加的主体材料 310,例如铝,可以被填充入形成在下面的间隙内,以获得均匀的底表面 302。

[0026] 图 4 是加热组件 128 沿图 2 中的剖面线 4-4 的剖面。参看图 2 和图 4,在一个实施方式中,所述加热组件 128 包括形成在主体 200 中的多个孔 210。所述孔 210 被配置成用于容纳一或多个升降杆 402。所述升降杆 402 贯穿所述基板支撑基座 118 的底表面延伸到所述基板支撑表面 152 (在图 1 中示出),以致基板 125 与支持基座 118 是间隔开的。这使得移送机构(诸如机械叶片 (robot blade))能够在基板 125 的背面底下滑动并使所述基板

125 上升离开所述基板支撑基座 118,而不会对基板支撑基座 118 或基板 125 造成损害。

[0027] 回头参看图 2,内部加热区域 202 和外部加热区域 204 的分布有利地提供了加热组件 128 上均匀的温度分布。所述内部加热区域 202 被配置成多个部分(即,在图 2 中所示的至少两个内区加热部分 202A 和 202B)。在一个实施方式中,针对加热部分 202A、202B 中的每一个提供一个单一加热元件 304。然而,也可以设想将一个单一加热元件 304 提供用于加热部分 202A、202B 两者。所述加热部分 202A 和 202B 各自包括两个鞘套 308 部分,或者其他包裹所述加热元件 304 的保护性管材,所述鞘套 308 部分或其他保护性管材从位于加热组件 128 中心的导线外壳 150 的开口凸伸出。所述鞘套 308 当离开所述导线外壳 150 开口而进入加热组件主体 200 时形成弯折 212。加热元件 304 在距弯折 212 约一到二英寸(例如,约 1.5 英寸)的距离“D”的位置 214 处耦接到导线 310。如图 2 所示,所述内部加热区域 202 的加热元件 304 与加热组件 128 的中心的毗邻有利地提供了内部加热区域 202 的更为密集的加热元件 304 环境。所述内部加热区域 202 的加热元件 304 从所述加热组件 128 的中心延伸出,以形成具有多条线路 216 的轮廓,所述线路 216 经配置用于加热所述内部加热区域 202。

[0028] 所述外部加热区域 204 也被配置成多个部分(即,在图 2 中所示的至少两个外部加热部分 204A 和 204B)。在一个实施方式中,针对加热部分 204A、204B 中的每一个提供一个单一加热元件 304。然而,也可以设想将一个单一加热元件 304 提供用于加热部分 204A、204B 两者。所述加热部分 204A、204B 是自所述加热组件 128 的中心形成的,并且横向地延伸以环绕所述基板加热组件 128 的边缘。所述加热部分 204A、204B 各自环绕所述基板加热组件 128 的至少两个拐角 218。如图 2 所示,所述加热部分 204A、204B 具有耳状轮廓 220。所述耳状轮廓 220 有利地利用比传统上使用的加热元件更多的加热元件 304 来覆盖拐角 218 的表面积。在一个实施方式中,外部加热区域 204 被配置成在拐角 218 处输送比在加热组件 128 的中心或外周边缘处发现的热传递更为大量的热传递。对于 PECVD 工艺,在基板 125 和加热组件之间的温度差可为约 10 摄氏度到约 60 摄氏度,例如在约 20 摄氏度到约 50 摄氏度之间。如本领域技术人员应理解的,基板 125 和加热组件 128 之间的温度差是取决于所使用的处理气体的处理腔室温度和处理腔室压力水平的函数。经由提供更多的加热元件 304,所述耳状轮廓 220 有利地提供了更大量的热传递,并补偿了在加热组件 128 的拐角 218 处比在加热组件 128 上的其他位置处(诸如加热组件的中心或加热组件边缘的中心)通常经受到的更大的热损失。在加热组件上方的基板类似地显示出相同的热传递特性。因而,在一个实施方式中,外部加热区域 204 被配置成相比内部加热区域 202 向基板输送更大量的热传递。例如,在一个实施方式中,内部加热区域 202 使得内部加热区域 202 处于约 5 摄氏度到约 20 摄氏度之间,例如处于约 10 摄氏度到约 15 摄氏度之间,比外部加热区域 204 要低温。因此,由于较低温的内部加热区域 202 和外部加热区域 204 的耳状轮廓 220,加热组件 128 主动地补偿在加热组件上的各种位置(如上所述)处热损失的差异,并为基板 125 提供更为总体均匀的温度以及基板 125 上的均匀处理(诸如,薄膜沉积)。

[0029] 尽管上述内容是针对本实用新型的实施方式,但可在不脱离本实用新型的基本范围的情况下设计本实用新型的其他和进一步实施方式,且本实用新型的范围是由以下权利要求书来确定。

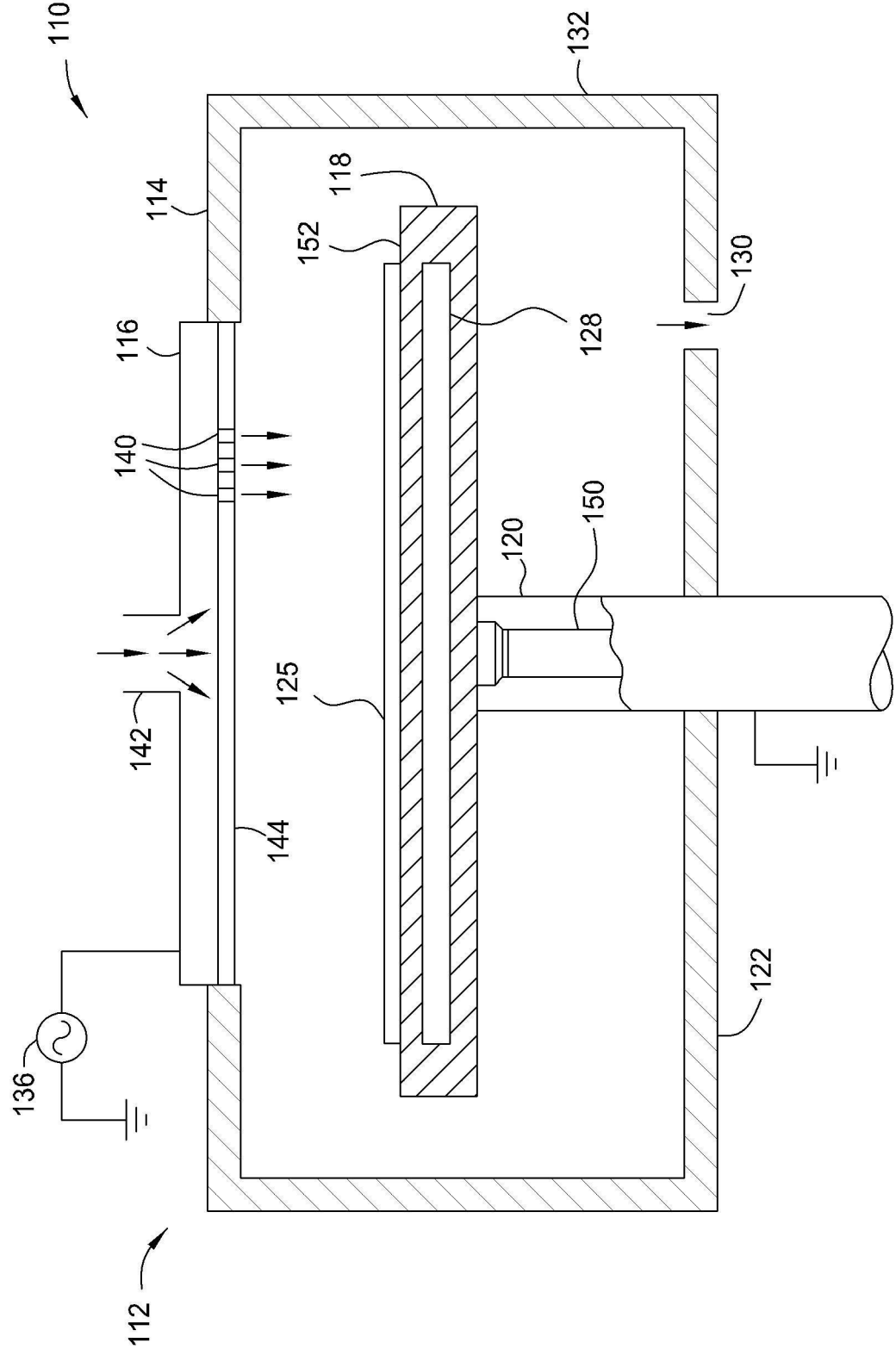


图 1



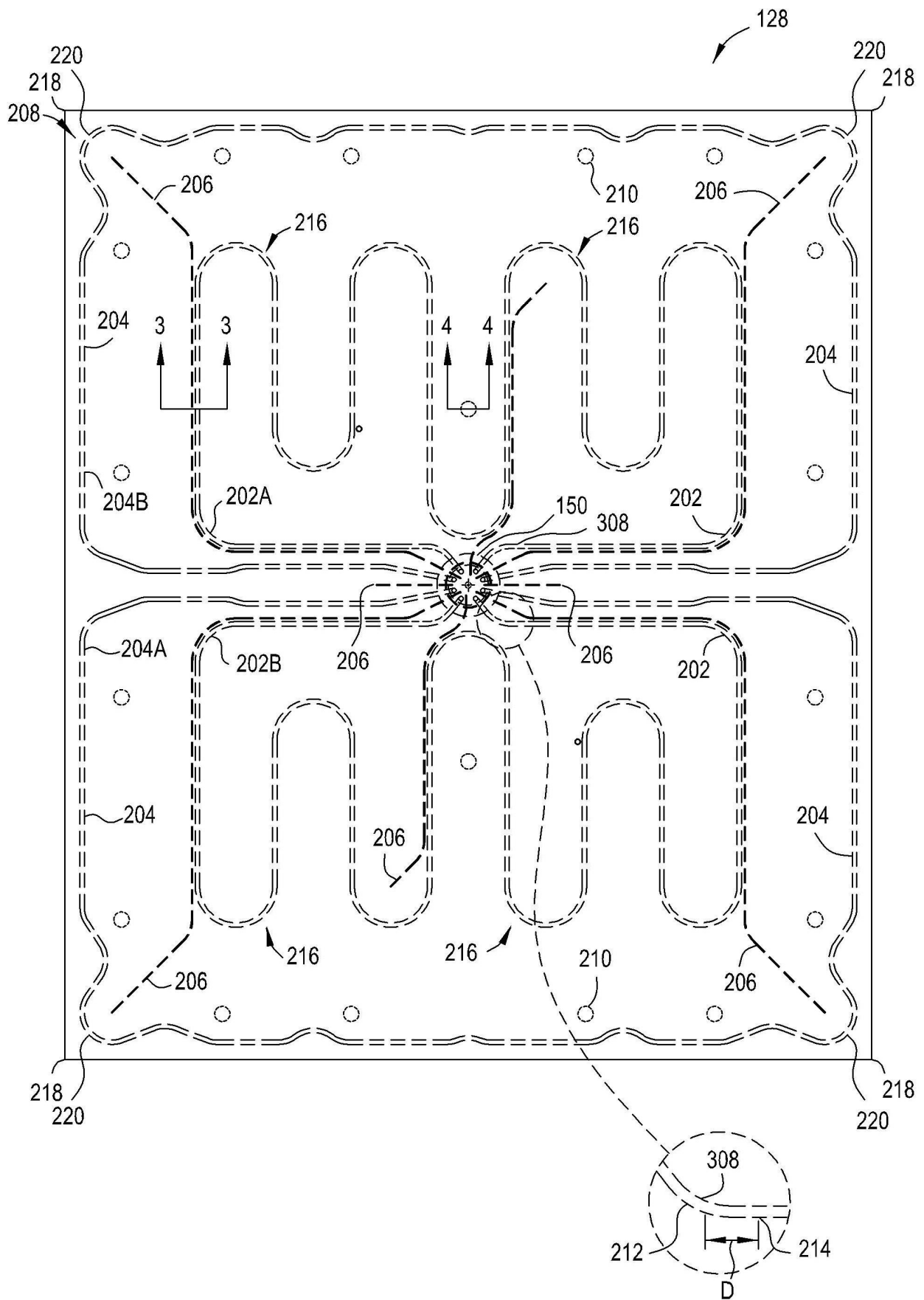


图 2

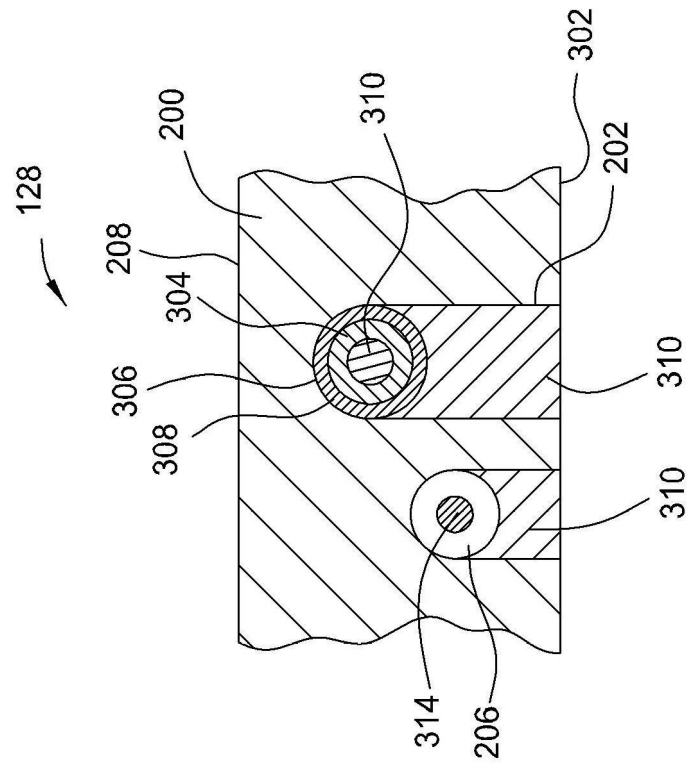


图 3

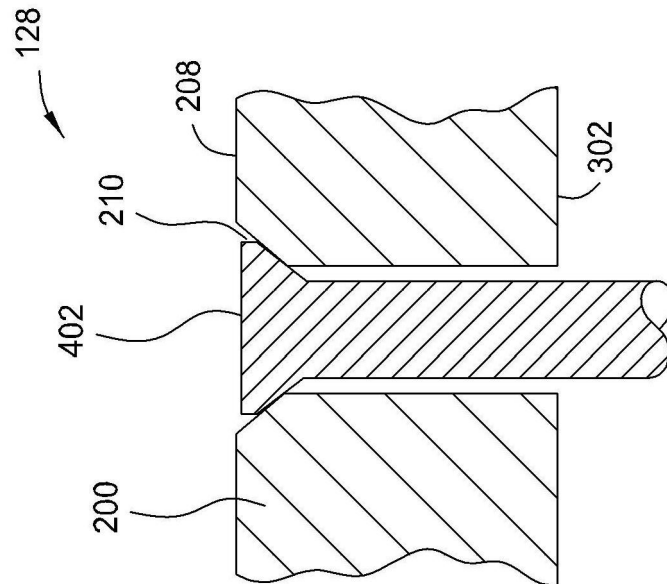


图 4