(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106935532 A
(43)申请公布日 2017.07.07

(21)申请号 201610890145.2

(22)申请日 2013.01.14

(30)优先权数据
61/591,110 2012.01.26 US

(62)分案原申请数据
201380004493.X 2013.01.14

(71)申请人 应用材料公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 欧勒格·塞雷布里安诺夫
约瑟夫·M·拉内什
阿伦·缪尔·亨特

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006
代理人 徐金国 赵静

(51)Int.Cl.
H01L 21/67(2006.01)
H01L 21/687(2006.01)
F27B 17/00(2006.01)

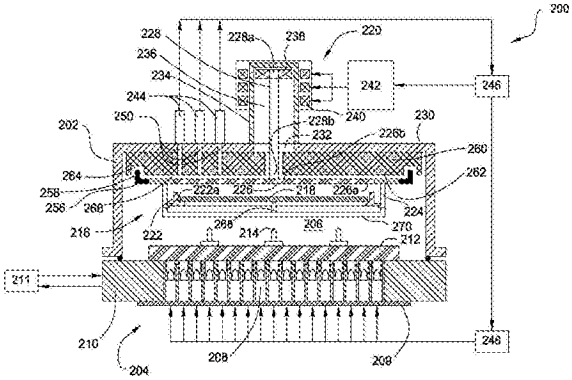
权利要求书3页 说明书7页 附图15页

(54)发明名称

具有顶部基板支撑组件的热处理腔室

(57)摘要

本发明的实施方式提供热处理腔室，所述热处理腔室包括设置在基板支撑组件的相对侧上的加热组件与驱动机构。特定而言，加热组件设置在基板支撑组件下方以处理以器件面朝上的基板且驱动机构设置在基板组件上方。



CN 106935532 A

1.一种用于热处理基板的设备,所述设备包含:

腔室主体,所述腔室主体界定处理容积,其中所述腔室主体包括腔室盖和面向所述腔室盖的窗;

加热组件,所述加热组件设置在所述窗的外侧,其中所述加热组件包含多个辐射加热源,所述多个辐射加热源朝向所述处理容积引导辐射能穿过所述窗;

基板支撑组件,所述基板支撑组件设置在所述处理容积中,所述基板支撑组件包括设置在所述处理容积中的圆盘,其中所述圆盘具有面向所述窗的下表面及面向所述腔室盖的上表面;及

驱动机构,所述驱动机构耦接至所述圆盘的所述上表面以旋转所述基板支撑组件并垂直移动所述基板组件。

2.如权利要求1所述的设备,其中所述基板支撑组件进一步包括:

多个托架,所述多个托架从所述圆盘的所述下表面延伸,其中所述多个托架形成支撑表面。

3.如权利要求2所述的设备,其中所述腔室主体包含耦接至所述腔室盖并包围内容积的缸体,所述基板支撑组件进一步包含从所述圆盘所述上表面的中央区域处延伸至所述缸体的所述内容积的轴,且所述轴的上端耦接至所述驱动机构。

4.如权利要求3所述的设备,其中所述驱动机构包含磁性转子,所述磁性转子具有附接于所述轴的所述上端的永磁体及设置在所述缸体外侧的电磁体。

5.如权利要求3所述的设备,其中所述驱动机构包含:

铠装磁体,所述铠装磁体耦接至在所述缸体的所述内容积内的所述轴的所述上端;及

直线电机,所述直线电机设置在所述缸体外侧,并且所述直线电机的移动部分产生电磁场以接合耦接至所述轴的所述铠装磁体。

6.如权利要求3所述的设备,进一步包含多个高温计,所述多个高温计安装在所述腔室盖上并且被放置以经由多个视口测量设置在所述基板支撑组件上的基板的温度,所述多个视口穿过所述腔室盖形成。

7.如权利要求6所述的设备,其中所述圆盘具有:

中心区,所述中心区对应于正在被处理的所述基板的表面,其中所述中心区对在所述高温计的工作范围内的波长为透明的;

中间环形区,所述中间环形区在所述中心区的径向外侧,其中所述中间环形区包括吸收器、反射器或散射器以调整波长在所述多个高温计的所述工作范围内的辐射;及

外环形区,所述外环形区在所述中间环形区的径向外侧,其中所述外环形区对波长在所述多个高温计的所述工作范围内的辐射为不透明的。

8.如权利要求6所述的设备,其中所述圆盘具有表面,所述表面具有多个窗,所述多个窗对在所述高温计的工作范围内的波长为透明的,所述表面对波长在所述多个高温计的所述工作范围内的辐射为不透明的和/或反射性的,且所述多个窗沿对应于所述多个高温计的多个半径分布。

9.如权利要求2所述的设备,其中所述基板支撑组件进一步包含从所述圆盘的所述上表面延伸的环,且所述环的上端耦接至所述驱动机构。

10.如权利要求2所述的设备,其中所述多个托架具有泪滴形横截面以在处理期间最小

化紊流。

11.如权利要求3所述的设备，其中所述圆盘、所述轴和所述多个托架由石英形成。

12.如权利要求1所述的设备，其中所述腔室主体包含附接在所述腔室盖上方的环形壳，且所述环形壳界定内容积。

13.如权利要求12所述的设备，其中所述基板支撑组件包含：

多个托架，所述多个托架耦接至所述驱动机构，其中所述多个托架在所述环形壳的所述内容积内旋转并垂直移动；及

基座，所述基座设置在所述多个托架的支撑表面之上，其中所述基座被配置成在边缘区域处支撑所述基板。

14.如权利要求13所述的设备，进一步包含颗粒托盘，所述颗粒托盘放置在所述内容积的下端。

15.如权利要求13所述的设备，进一步包含迷宫式结构，所述迷宫式结构封闭所述内容积。

16.一种用于热处理基板的设备，所述设备包含：

腔室主体，所述腔室主体界定处理容积，其中所述腔室主体包括腔室盖和面向所述腔室盖的窗；

加热组件，所述加热组件设置在所述窗的外侧，其中所述加热组件包含多个辐射加热源，所述多个辐射加热源朝向所述处理容积引导辐射能穿过所述窗；

基板支撑组件，所述基板支撑组件设置在所述处理容积中，其中所述基板支撑组件包括：

多个托架；及

驱动机构，所述驱动机构耦接至所述腔室盖以旋转所述基板支撑组件并垂直移动所述基板组件，其中所述多个托架的上端耦接至所述驱动机构。

17.如权利要求16所述的设备，其中所述基板支撑组件进一步包含：

环，所述环耦接至所述多个托架的下端，其中所述环在所述多个托架处于提升位置时部分地回至所述内容积；

基座，所述基座设置在所述环的下唇部上，其中所述基座被配置成在边缘区域处支撑所述基板。

18.一种用于处理基板的方法，所述方法包含以下步骤：

将一或多个基板放置在基板支撑组件上，所述基板支撑组件设置在腔室主体中，其中所述腔室主体包括腔室盖和面向所述腔室盖的窗；

利用耦接至所述腔室盖的驱动机构旋转所述基板支撑组件，其中所述基板支撑组件包括附接至所述驱动机构的多个托架；

从加热组件朝向所述一或多个基板引导辐射能穿过所述窗；及

利用所述驱动机构垂直移动所述基板支撑组件，其中所述垂直移动所述基板支撑组件的步骤包括提升所述多个托架。

19.如权利要求18所述的方法，其中所述引导辐射能的步骤将所述辐射能从所述加热组件引导至所述基板的后侧。

20.如权利要求18所述的方法，其中所述将一或多个基板放置在基板支撑组件上的步

骤进一步包括将所述基板放置在所述多个托架上支撑的边缘环或多个支撑销上。

具有顶部基板支撑组件的热处理腔室

[0001] 本申请是申请日为2013年1月14日、申请号为201380004493.X、发明名称为“具有顶部基板支撑组件的热处理腔室”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明的实施方式大体涉及用于处理半导体基板的设备与方法。特定而言，本发明的实施方式涉及在快速热处理腔室中处理半导体基板。

背景技术

[0003] 快速热处理(rapid thermal processing;RTP)是用于在半导体处理期间对基板退火的工艺。在RTP期间，通常由边缘区域附近的支撑装置支撑基板并在用热源加热基板时旋转所述基板。通常使用热辐射来在受控环境中快速加热基板至高达约1350℃的最高温度。根据工艺，维持最高温度达范围从小于一秒至数分钟的特定时间量。随后冷却基板至室温以用于进一步处理。通常将高强度卤素钨丝灯(tungsten halogen lamp)用作热辐射源。可通过电导耦接至基板的被加热的基座(susceptor)为基板提供额外的热量。

[0004] 在半导体制造中，可将RTP执行为各种工艺(比如，热氧化)的一部分。RTP腔室通常为群集工具的一部分，其中RTP腔室与各种其他处理腔室共用工厂介面及基板移送机器人。因为通常以器件面(device side)朝上处理半导体基板，所以RTP腔室亦具有以器件面朝上放置基板的配置以与其他处理腔室共用基板移送装置。在以器件面朝上放置基板时，RTP腔室通常具有位于基板下方的加热源使得能从后侧加热基板以实现均匀加热。加热源的尺寸至少与基板一样大以覆盖整个基板。因此，传统的RTP腔室通常具有用于支撑及旋转设置在加热源(所述加热源在腔室主体之下)上方的基板的基板支撑组件及围绕加热源的基板支撑件的致动器。因此，传统的RTP腔室具有大基板支撑件致动器与大占用空间。

[0005] 图1示意性图示传统的RTP腔室100。RTP腔室100包括加热组件106，所述加热组件106设置在腔室主体102外侧在透明腔室底部103之下用于分配红外辐射。加热组件106包括设置在框架108中的多个辐射加热源104。多个辐射加热源104可为任何适合的能量源，比如，加热灯、激光二极管、发光二极管。基板支撑件110将基板114放置在加热组件106之上。基板支撑件110安装在围绕加热组件106设置的致动器组件112之上。致动器组件112被配置以在处理期间垂直移动及旋转基板支撑件110。为了以实质上均匀的方式加热基板114，框架108通常比基板114大以横跨整个基板114分布多个灯104。框架108通常还包括进一步增加尺寸的冷却结构。因此，围绕加热组件106的致动器组件112与包围基板支撑件110的腔室主体102比正在被处理的基板114大得多。如图1所示，腔室主体102的直径D比基板114的直径d大得多。

[0006] 因此，对具有减小的腔室尺寸与占用空间的RTP腔室存在需求。

发明内容

[0007] 本发明的实施方式大体提供用于热处理基板的设备及方法。

[0008] 本发明的一个实施方式提供一种用于热处理基板的设备。所述设备包含界定处理容积的腔室主体及设置在处理容积之下的加热组件。加热组件包含将辐射能导向处理容积的多个辐射加热源。所述设备进一步包含被配置以将基板放置在加热组件之上、处理容积中的基板支撑组件，以及被配置以旋转基板支撑组件并垂直移动基板组件的驱动机构。驱动机构设置在基板支撑组件上方。

[0009] 本发明的另一实施方式提供一种用于处理基板的方法。所述方法包含以下步骤：用基板支撑组件将处理腔室中的基板悬置在加热组件之上。驱动机构与加热组件设置在基板支撑组件的相对侧上。所述方法进一步包含以下步骤：使用驱动机构旋转基板，并将辐射能从加热组件导向基板的后侧。

附图说明

[0010] 为了能够详细理解本发明的上述特征，可通过参照实施方式来获得上文简要概述的本发明的更加特定的描述，这些实施方式的一些实施方式图示于附图中。然而应注意，附图仅图示本发明的典型实施方式并因此不应视为对本发明范围的限制，因为本发明可允许其他同等有效的实施方式。

[0011] 图1为传统的热处理腔室的示意性侧视图。

[0012] 图2A为根据本发明的一个实施方式的热处理腔室的示意性侧视图。

[0013] 图2B为图2A的无腔室主体的热处理腔室的示意性分解图。

[0014] 图2C为图2A的热处理腔室的托架的示意性截面图。

[0015] 图2D为图2A的热处理腔室在基板装载位置处的部分侧视图。

[0016] 图2E为在图2A的热处理腔室的基板支撑组件中的圆盘的顶视图。

[0017] 图3为根据本发明的另一实施方式的用于基板支撑件的圆盘的顶视图。

[0018] 图4A为根据本发明的一个实施方式的热处理腔室的截面图。

[0019] 图4B为图4A的基板支撑件组件的部分立体图。

[0020] 图5为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室的截面图。

[0021] 图6为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室的截面图。

[0022] 图7为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室的截面图。

[0023] 图8为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室的截面图。

[0024] 图9为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室的截面图。

[0025] 图10A至图10B为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室的截面图。

[0026] 为了帮助理解，尽可能使用相同的标记数字表示各图所共有的相同元件。应了解的是，在一个实施方式中所揭示的元件可有利地用于其他实施方式而无需明确详述。

具体实施方式

[0027] 本发明的实施方式提供热处理腔室，所述热处理腔室包括设置在基板支撑组件的相对侧上的加热组件与驱动机构。特定而言，加热组件设置在基板支撑组件下方以处理以器件面朝上的基板且驱动机构设置在基板组件上方。因为驱动机构位于加热组件的相对侧上，所以驱动机构不必如在传统的热处理腔室中一样比加热组件大。

[0028] 图2至图5描述根据本发明的实施方式的包括中央驱动机构及加热组件的数个热

处理腔室，所述中央驱动机构设置在基板支撑组件上方而所述加热组件设置在基板支撑组件下方。圆盘用于耦接中央驱动机构及多个托架，以用于通过接触基板的边缘区域将基板悬置在加热组件之上。或者，可由具有用于支撑基板的边缘区域的径向伸出臂的蜘蛛状结构完全或部分地替代圆盘。或者，圆盘可包括多个孔以允许气流穿过。

[0029] 图2A为根据本发明的一个实施方式的热处理腔室200的示意性截面图。热处理腔室200包括设置在腔室主体202之下的加热组件204。加热组件204包括框架210及配电板(power distribution board)209，所述框架210具有设置在所述框架210中的多个辐射加热源208，所述配电板209用于将多个辐射加热源208连接至加热电源248。在一个实施方式中，可以两个或两个以上群组连接多个辐射加热源208以形成两个或更多个加热区。框架210可连接至冷却流体源211以在操作期间被冷却。加热组件204及腔室主体202界定处理容积206。石英窗212设置在加热组件204之上以允许热能从多个辐射加热源208到达处理容积206。三个或更多个推销(push pin)214设置在石英窗212之上以用于基板装载与卸载。推销214可由石英形成。

[0030] 热处理腔室200包括基板支撑组件216，所述基板支撑组件216被配置以将处理容积206内的基板218悬置在石英窗212上方。基板支撑组件216亦可在处理期间旋转基板218。基板支撑组件216包括设置在处理容积206上方的驱动机构220。

[0031] 基板支撑组件216包括边缘环222，所述边缘环222具有环形基板支撑表面222a，所述环形基板支撑表面222a被配置以在边缘区域处接触并支撑基板218。通过悬挂于圆盘226的下表面226a的三个或更多个托架224支撑边缘环222。轴228从圆盘226的上表面226b向上延伸。在一个实施方式中，轴228可在圆盘226的中心附近延伸。轴228延伸穿过腔室盖230的中心开口232并进一步耦接至驱动机构220。

[0032] 根据本发明的一个实施方式，驱动机构220为磁性转子。热处理腔室200包括围绕中心开口232耦接至腔室盖230的缸体(cylinder)234。轴228延伸进入缸体234的内容积236。缸体234可由非铁磁性材料制成。轴228的上端228a可耦接至设置在缸体234的内容积236中的永磁体(permanent magnet)238。电磁体240从外侧安装在缸体234上。在操作期间，电磁体240磁性耦合至永磁体238以移动永磁体238。通过被配置以产生并控制电磁体240中的磁场的驱动控制器242来控制电磁体240。电磁体240的磁场与永磁体238相互作用以垂直移动永磁体238和/或旋转永磁体238，从而使边缘环222与边缘环222上的基板218垂直移动和/或旋转。

[0033] 热处理腔室200还包括设置在腔室盖230之上的多个高温计244。多个高温计244被配置以经由多个视口250测量基板218的各个位置上的温度。多个高温计244可连接至系统控制器246。系统控制器246能提供控制信号至驱动控制器242和/或加热电源248以实现闭环控制。

[0034] 圆盘226、轴228与托架224可由亦与处理化学品相容的高温材料形成。在一个实施方式中，圆盘226、轴228与托架224由石英形成。轴228的上端228a可固定地耦接至永磁体238。举例而言，轴228与永磁体238可由胶水接合。轴228的下端228b可固定地接合至圆盘226。举例而言，轴228与圆盘226可熔合、熔接或焊接在一起。托架224可固定地接合至圆盘226。举例而言，托架224与圆盘226可熔合、熔接或焊接在一起。

[0035] 圆盘226可为实质上平坦的并对托架224及边缘环222提供结构支撑。圆盘226可具

有具不同表面性质的多个区。在一个实施方式中，圆盘226可具有从外部环形区256向上延伸的唇部258。唇部258亦可具有反射性表面或吸收性表面以防止杂散光(stray light)从侧面进入视口250。腔室主体202的内壁可包括或涂布有吸收波长在高温计244的工作范围内的辐射的材料。在一个实施方式中，腔室主体202的内壁可涂布有膜堆叠，所述膜堆叠被设计以反射波长在高温计244的工作范围外的辐射并吸收波长在高温计244的工作范围内的辐射。

[0036] 在替代性实施方式中，可由蜘蛛状结构完全或部分地替代圆盘226，所述蜘蛛状结构具有用于直接或通过边缘环222支撑基板218的边缘区域的径向伸出臂。在另一实施方式中，圆盘226可包括多个孔以允许气流穿过所述多个孔。

[0037] 选择性地，热处理腔室200可包括设置在腔室盖230之下的反射板260。反射板260可具有面向圆盘226与基板218的反射性表面262。反射板260可用于在加热期间将热能反射回基板218从而提高热效率。反射板260亦可作为实际上的黑体腔而降低腔室部件的辐射率(emissivity)对高温计244的影响。反射板260亦可用作用于在快速热处理后用于冷却基板218的散热片。

[0038] 穿过腔室盖230与反射板260两者形成视口250。在一个实施方式中，反射板260可具有圆形凹槽264，所述圆形凹槽264被配置以容纳圆盘226的唇部258，且反射板260进一步防止杂散光进入圆盘226与反射板260之间的容积266。

[0039] 可选择地，基板支撑组件216可包括用于在处理期间支撑基板218的后侧的一个或更多个支撑销268。支撑销268可被放置以防止基板218在加热或冷却期间变形。支撑销268的尖端可在与边缘环222的基板支撑表面222a相同的平面中。支撑销268可附接于框架270，所述框架270附接于托架224。如图2A所示，一个支撑销268可被放置以支撑基板218的中心。或者，支撑销268可放置在其他位置处。举例而言，三个支撑销268可放置在环形区域支撑接触内并沿环形区域支撑基板。

[0040] 在替代性实施方式中，可由支撑销268完全支撑基板218而无需接触边缘环222。边缘环222可完全被省去或仅为向高温计244提供对来自辐射加热源208的杂散光的屏蔽而存在。通过省去边缘环222或避免基板228与边缘环222接触，可降低由边缘环与基板接触引起的加热变化并改善加热均匀性。

[0041] 在一个实施方式中，支撑销268与框架270亦可由石英制成。或者，可在不存在边缘环222的情况下在处理期间由支撑销268完全支撑基板218。

[0042] 图2B为不具有腔室主体202、反射板260与驱动机构220的热处理腔室200的示意性分解图。

[0043] 根据处理配方，托架224的横截面可被设计以最小化或产生流体紊流。图2C为根据本发明的一个实施方式的托架224的示意性截面图。托架224具有泪滴形横截面以在处理期间最小化流体紊流。

[0044] 图2A图示在处理位置中的热处理腔室200。在处理位置中，基板218置于正被基板支撑组件216支撑与旋转的边缘环222上。提升轴228以从推销214举起基板218、托架224与框架270，使得能够旋转基板218。

[0045] 图2D为在基板装载位置处的热处理腔室200的部分侧视图，在所述基板装载位置中能装载与卸载基板218。在装载位置中，轴228降低以使得边缘环222低于推销的尖端，从

而将基板218放置在推销214上。基板移送机器人可进入基板218的后侧218a与边缘环222的顶表面222c之间的间隙272，以从热处理腔室200提起并卸载基板218。基板移送机器人可随后将新基板输送至推销214上并退出热处理腔室200。在基板移送机器人退出后，可再次提升轴228以提起新基板并将新基板放置在图2A所图示的处理位置中。

[0046] 如上文所论述的，圆盘226不仅提供对托架224的结构支撑，而且通过减少及防止杂散光(所述杂散光比如，来自辐射加热源208的光及来自腔室表面的反射光)进入高温计244的视口250来确保高温计244的精确温度测量。图2E为图2A中所示的圆盘226的顶视图。如图2E所示，圆盘226包括对应于正在被处理的基板218的表面区域的中心区252、托架224附接于圆盘226所处的中间环形区254、以及外部环形区256。中心区252、中间环形区254及外部环形区256可具有不同的光学性质以确保多个高温计244的精确温度测量。举例而言，外部环形区256在一侧或两侧上可具有反射性表面、吸收性表面或反射性表面与吸收性表面的组合，以防止来自辐射加热源208的任何杂散光进入视口250。中间环形区254可包括漫射来自腔室的内表面的光以促进漫射光的衰减的圆框(bubble)255。或者，中间环形区254在一侧或两侧上可具有反射性表面、吸收性表面或反射性表面与吸收性表面的组合，以防止来自加热源208且波长在高温计244的工作范围内的任何杂散光进入视口250。圆盘226的至少一部分为透明的或至少对波长在高温计的工作范围内的光为透明的，以允许多个高温计244测量基板218的温度。

[0047] 图3为根据本发明的另一实施方式的用于基板支撑件的圆盘326的顶视图。可使用圆盘326代替圆盘226。与圆盘226不同，圆盘326不包括多个区。圆盘326具有除多个窗352之外的整体反射性表面。窗352可为透明的或至少对波长在高温计的工作范围内的光为透明的。多个窗352沿多个同心圆354_1、354_2、354_3分布。多个同心圆354_1、354_2、354_3对应于多个高温计244的径向位置。在圆盘326于处理期间旋转时，来自基板218的光可穿过对应的窗352进入多个高温计244的每一高温计。可根据高温计244的视角及视口250与圆盘326之间的距离来调整窗352的每一窗的尺寸。圆盘326的配置允许来自基板218的充足的光穿过窗352进入高温计244，同时通过反射性表面反射余下的光。

[0048] 图4A为根据本发明的一个实施方式的热处理腔室400的截面图。热处理腔室400类似于图2A的热处理腔室200，不同之处在于热处理腔室400包括在托架426外侧具有不透明环形环402、404的基板支撑组件416。不透明环形环402、404被配置以防止来自辐射加热源208的光进入高温计244的视口250。在一个实施方式中，不透明环形环402、404可由碳化硅形成。

[0049] 图4B为图示耦接至托架424的不透明环形环402、404的热处理腔室400的部分立体图。不透明环形环402可具有三个或更多个通孔406以容纳托架424。托架424可具有用于支撑不透明环形环402的台阶427。不透明环形圈404可在下端428处固定地接合至托架424。

[0050] 图5为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室500的截面图。热处理腔室500类似于热处理腔室200，不同之处在于热处理腔室500具有不同于驱动机构220的驱动机构520。驱动机构520包括用于垂直移动基板支撑组件216的直线电机521。直线电机521设置在缸体234外侧。直线电机521包括固定杆522及相对于固定杆522移动的移动部分524。铠装磁体(encased magnet)528耦接至缸体234内部的轴228。移动部分524可产生用于接合(engage)铠装磁体528的电磁场。铠装磁体528与直线电机521的移动部分524垂直移动以提

升或降低基板支撑组件216。铠装磁体528与移动部分524中的电磁体反应以相对于移动部分524旋转。

[0051] 可选择地，可在铠装磁体528上方与下方围绕轴228安装空气轴承532及空气轴承533，以增加基板支撑组件216的定位的精确度。

[0052] 或者，可使用螺杆和螺母机构代替直线电机521以垂直驱动基板支撑组件216。

[0053] 图6至图10描述根据本发明的实施方式的包括设置在基板支撑件上方的环形驱动机构的数个热处理腔室。因为环形驱动机构位于加热组件的相对侧上，所以环形驱动机构不必如在传统的热处理腔室中一样比加热组件大。通过使用环形驱动系统，驱动系统不占据热处理腔室的中央区域，因此改善横跨整个基板的处理均匀性。

[0054] 图6为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室600的截面图。热处理腔室600包括基板支撑组件616，所述基板支撑组件616具有圆盘626、三个或更多个托架624，托架624用于支撑附接于圆盘626的下侧626a的基座622。每个托架624可具有直立指状部(upright finger)623，所述直立指状部623具有提供点接触至基座622的尖端。

[0055] 环628附接于圆盘626的上侧626b。环628进一步连接至驱动机构620的转子638。环628具有足够大的直径以围绕安装在腔室盖630上的多个高温计244。环628可为不透明的或涂布有反射性涂层。在处理期间，不透明或反射性环628能防止杂散光进入高温计244的视口250。

[0056] 环形壳634附接于腔室盖630。环形壳634包围用于容纳环628及转子638的内容积636。环形壳634的内径639可类似于基板218的直径，以便将多个高温计244设置在环形壳634的内径639内。驱动机构620的定子640安装在环形壳634外侧。环形壳634可由非铁磁性材料形成。转子638可与穿过环形壳634的定子640的磁场反应以垂直移动转子638及环628，并旋转转子638及环628。

[0057] 图7为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室700的截面图。热处理腔室700类似于热处理腔室600，不同之处在于热处理腔室700包括驱动机构720，所述驱动机构720具有用于垂直移动基板支撑组件616的直线电机721。直线电机721包括附接于环形壳634内、容积636内部的固定杆740及相对于固定杆740移动的移动部分739。铠装磁体738附接于连接圆盘626的环628。铠装磁体738经由空气轴承737可移动地耦接至移动部分739。铠装磁体738在处理期间相对于移动部分739旋转，以旋转基板218。颗粒托盘750可在环形壳634的内容积636的开口附近附接于腔室主体202，以防止颗粒进入处理容积206。

[0058] 图8为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室800的截面图。热处理腔室800类似于热处理腔室600，不同之处在于处理腔室800具有在驱动机构620与托架824之间没有圆盘或环而直接附接于驱动机构620的多个托架824。颗粒托盘850可在环形壳634的内容积636的开口附近附接于腔室主体202，以防止颗粒进入处理容积206。

[0059] 图9为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室900的截面图。热处理腔室900类似于处理腔室800，不同之处在于迷宫式结构(labyrinth structure)950，所述迷宫式结构950用于封闭环形壳634的内容积636以进一步防止颗粒污染并阻挡杂散光进入视口250。迷宫式结构950可包括分隔内容积636与处理容积206的片状物(sheet)，所述片状物留出开口954以用于使多个托架824延伸穿过开口954。选择性地，不透明环952可从迷宫式结构950水平及径向地向内延伸，以阻挡额外的杂散光。

[0060] 图10A至图10B为根据本发明的另一实施方式的热处理腔室1000的截面图。热处理腔室1000包括多个托架1024，所述多个托架1024的每一个托架具有上端1024a及下端1024b，上端1024a附接于环形驱动机构620的转子638，下端1024b附接于环1026。环1026具有用于支撑基座622的内唇部1027。

[0061] 图10A图示在处理位置的热处理腔室1000。提升托架1024的下端1024b以使下端1024b处于环形壳634的内容积636的内部，使得环1026、基座622及腔室盖630或反射板(若存在)形成围绕基板218与视口250的外壳。环1026可为不透明的，使得外壳为不透光的，防止来自辐射加热源208的光进入高温计244的视口250。外壳亦防止在移动部分中产生的颗粒进入。

[0062] 图10B图示在装载位置的热处理腔室1000。降低下端1024b低于推销214的顶部尖端214a，形成间隙1050。基板移送机器人可进入间隙1050内、托架1024之间的处理容积206以提取经处理的基板并输送用于处理的新基板。

[0063] 尽管上文针对本发明的实施方式，但在不背离本发明的基本范围的情况下可设计出本发明的其他及进一步的实施方式，并且由随附的要求保护的范围确定本发明的范围。

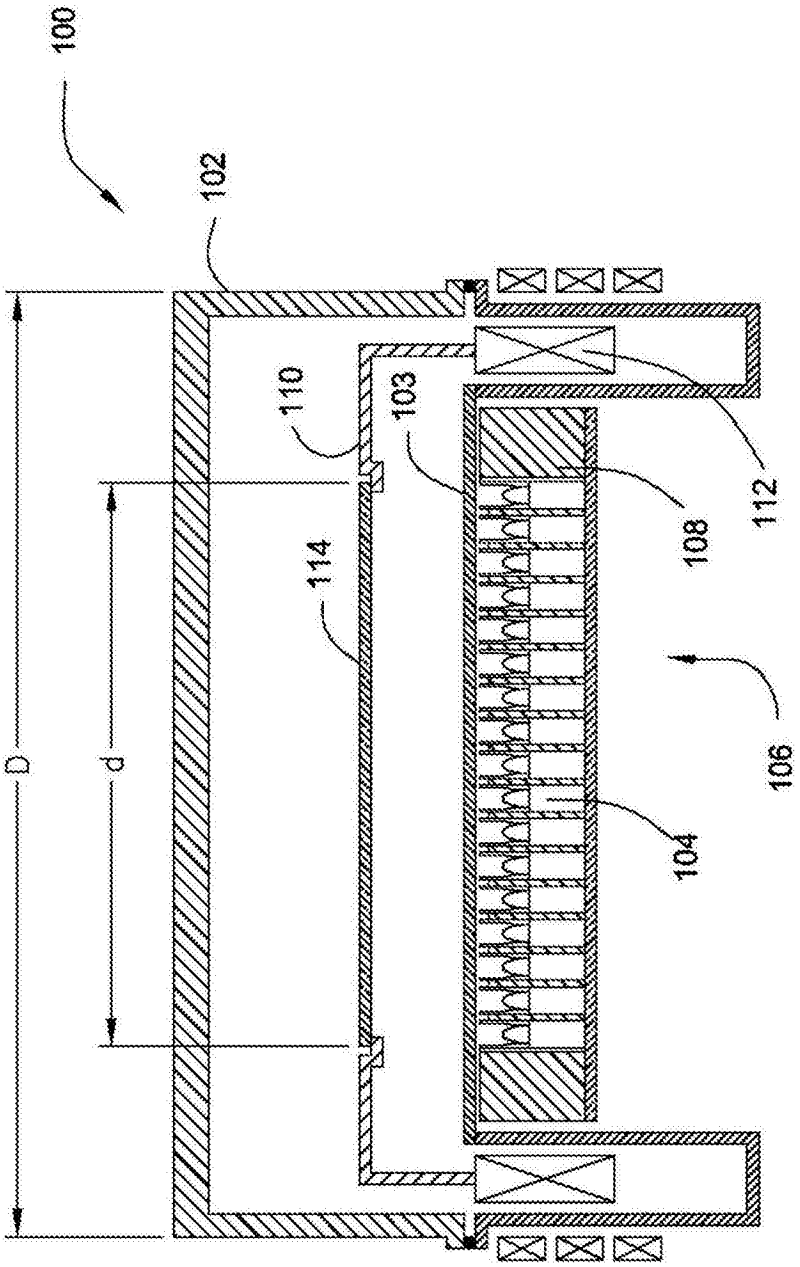


图1

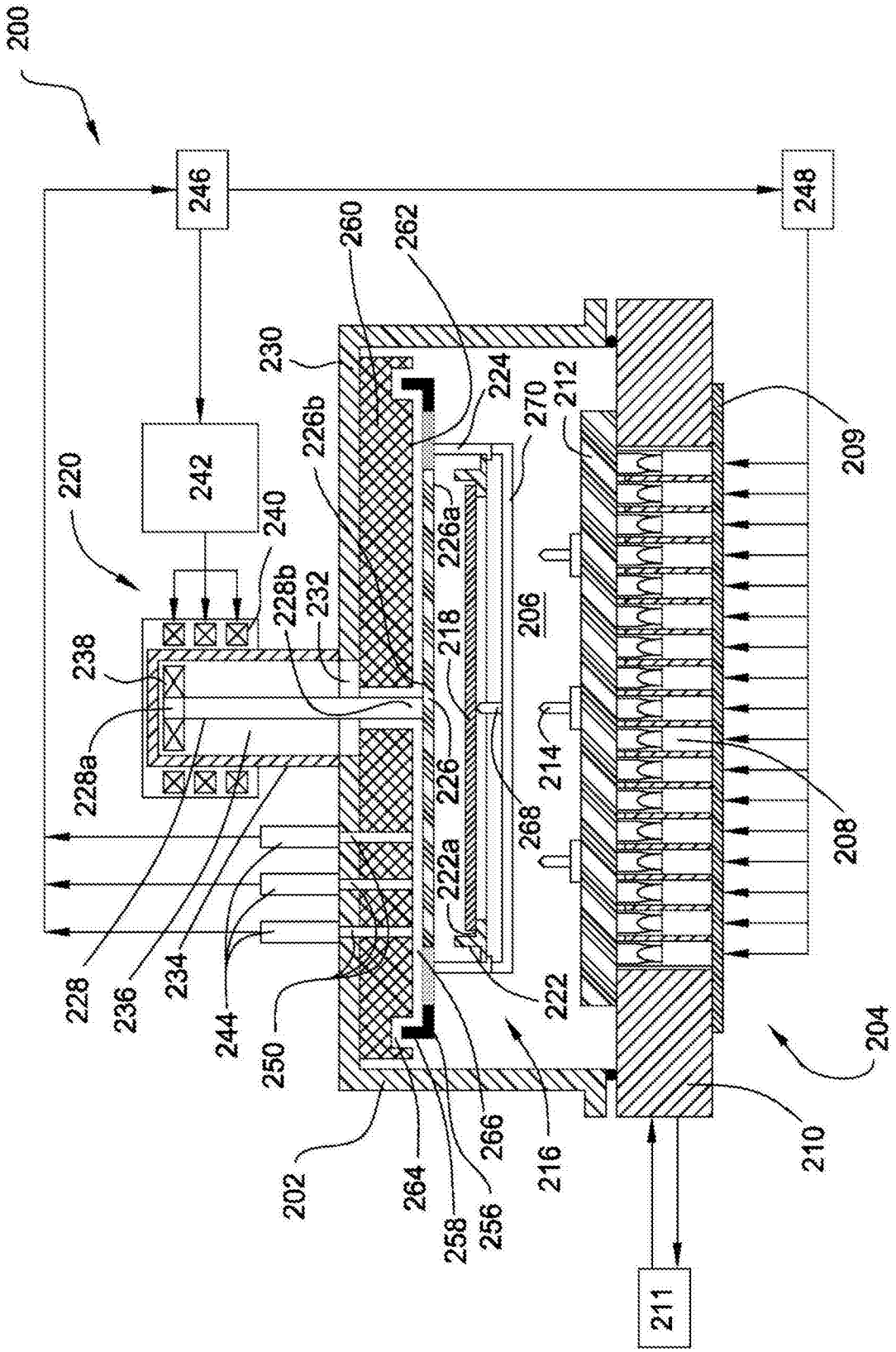

200
246
248
260
262
230
224
270
212
209
226b
242
220
240
226a
228b
232
206
238
218
228a
226
214
268
208
222a
228
236
234
244
250
222
204
202
264
266
216
210
258
256
211

图2A

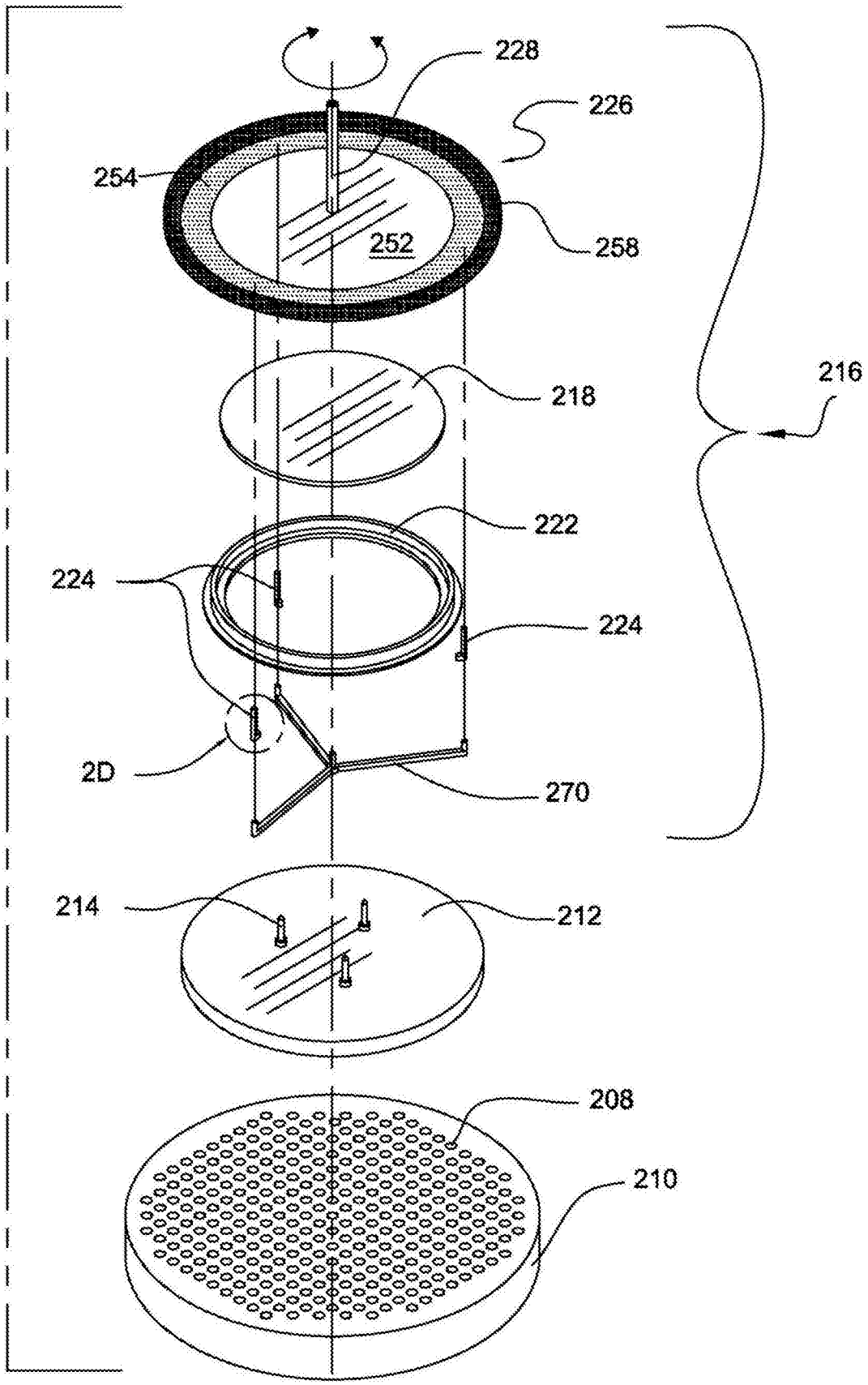


图2B

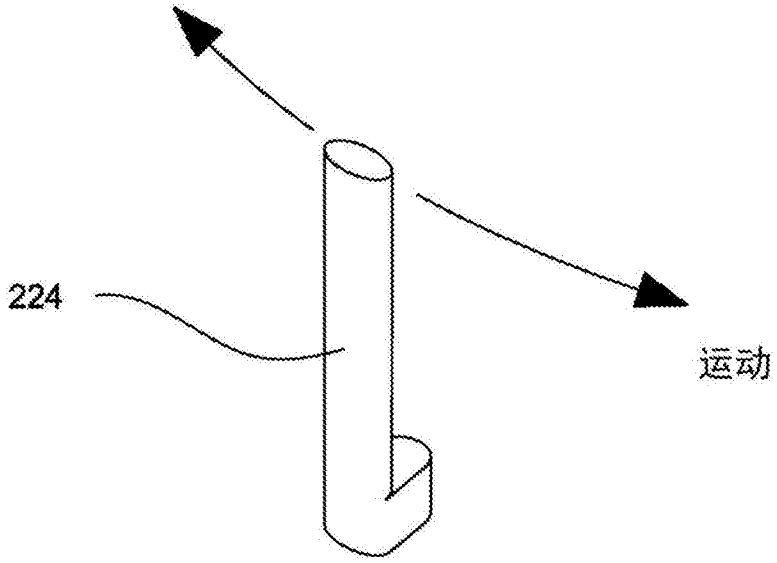


图2C

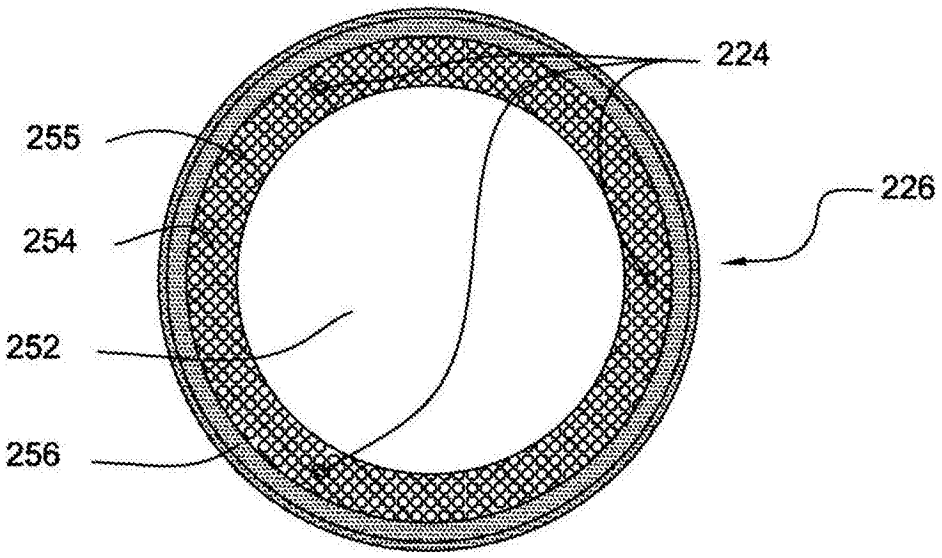


图2E

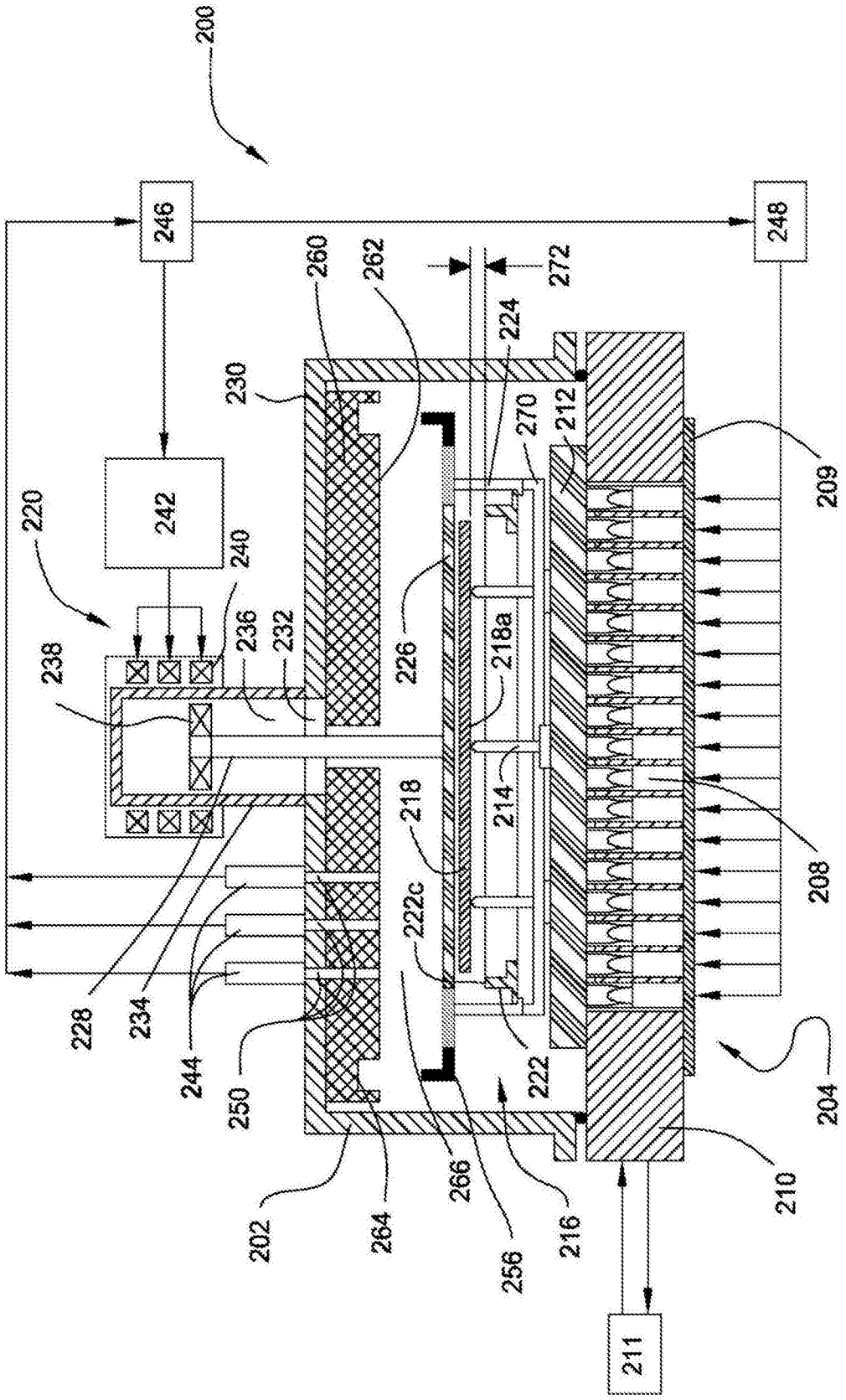

200
246
248
242
220
238
240
236
232
230
260
262
272
224
270
212
209
226
218a
214
218
208
222c
228
234
244
250
222
204
202
264
266
256
216
210
211

图2D

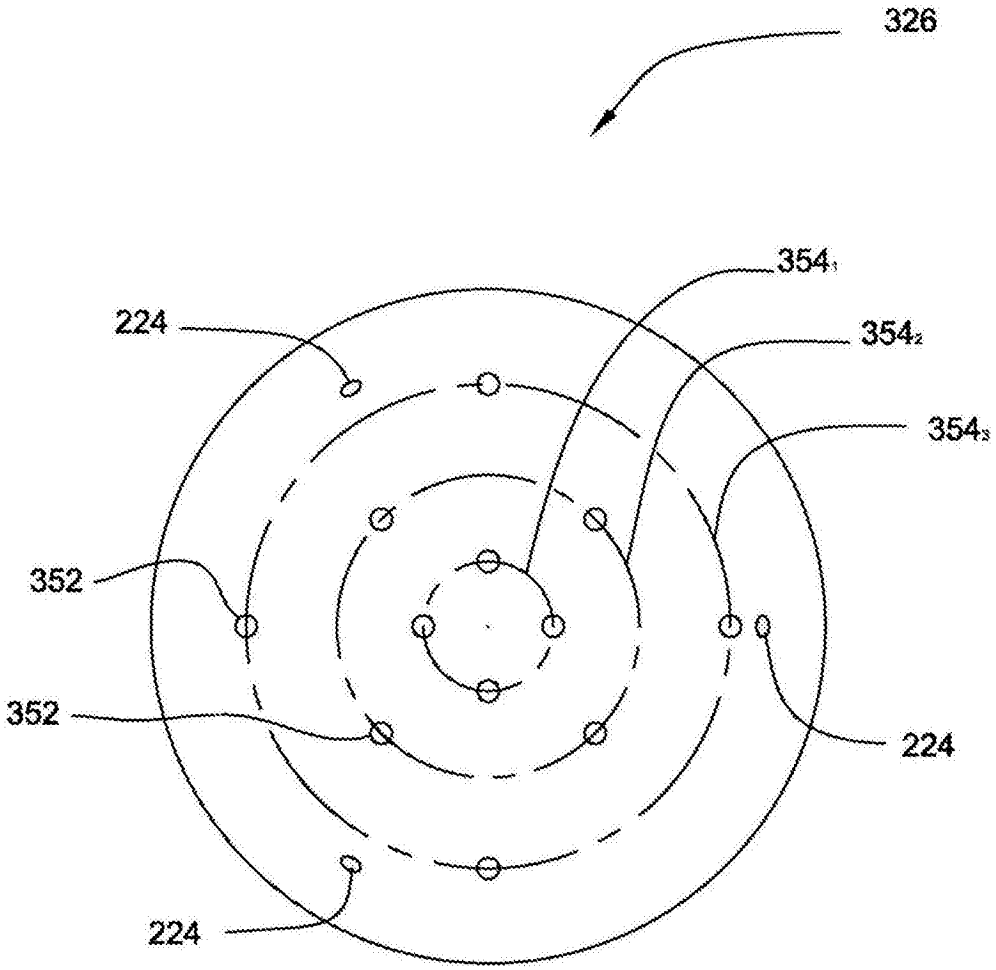


图3

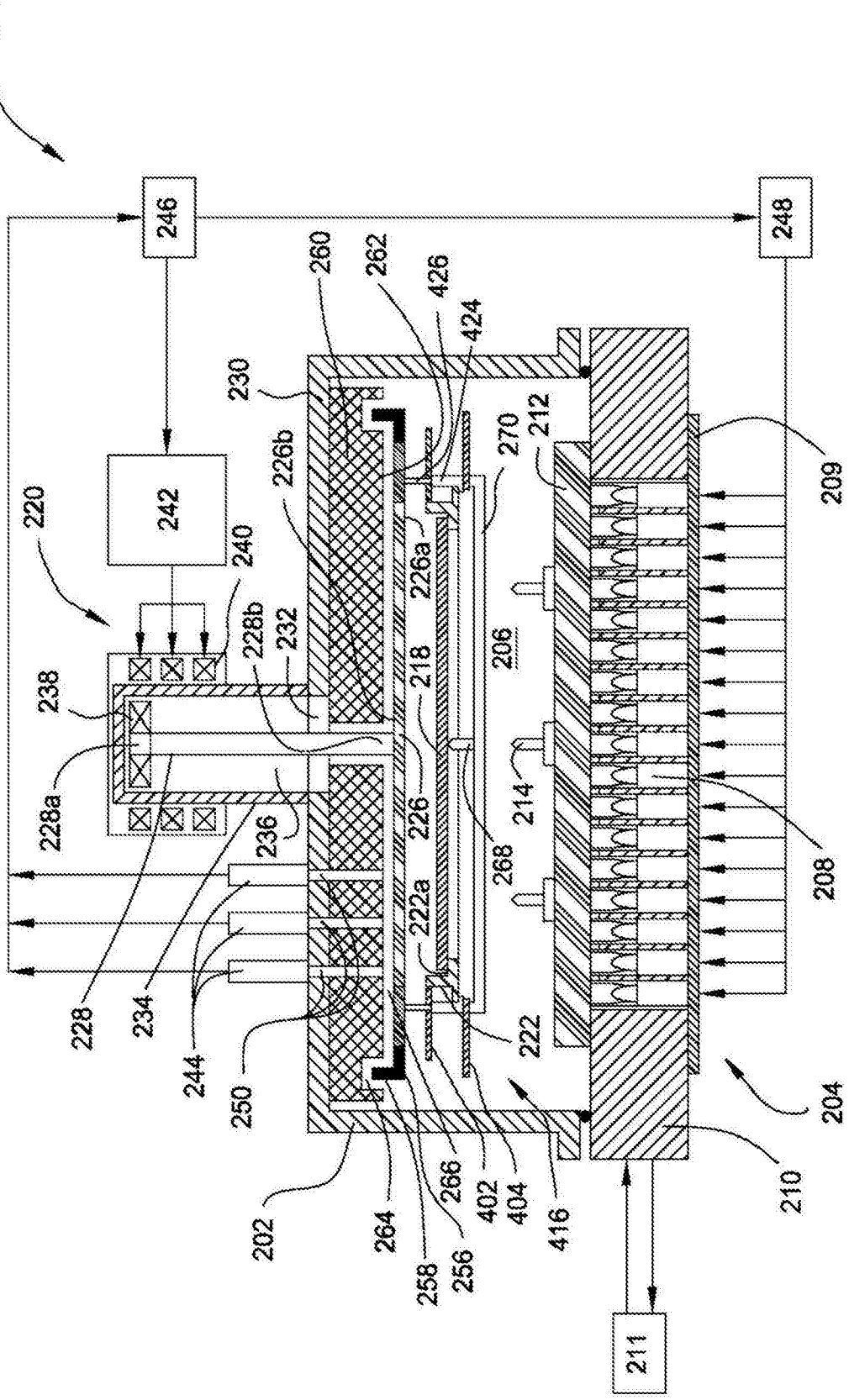

400
246
248
242
220
238
228a
228
234
244
250
202
264
258
256
266
402
404
416
222
222a
268
236
226
218
206
214
228b
232
240
226b
230
260
262
426
424
270
212
226a
209
208
204
210
211

图4A

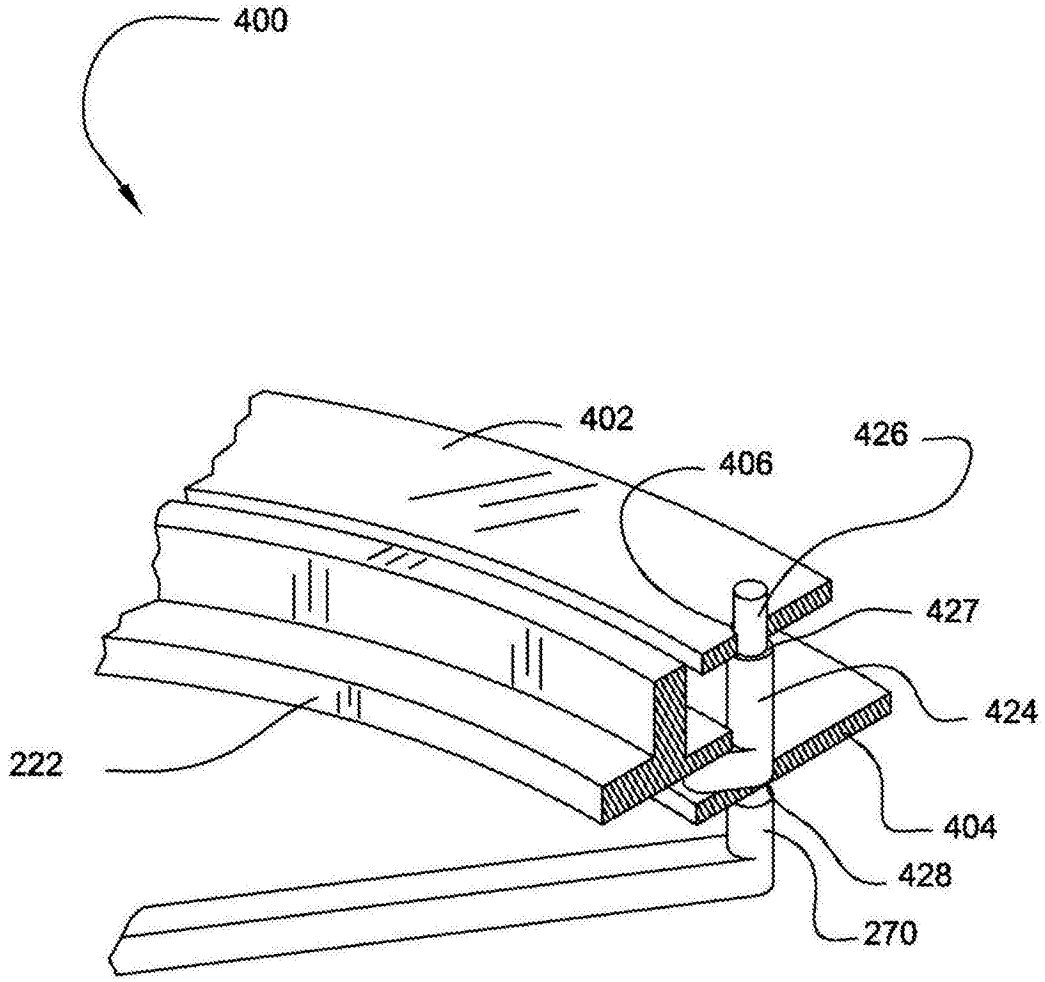


图4B

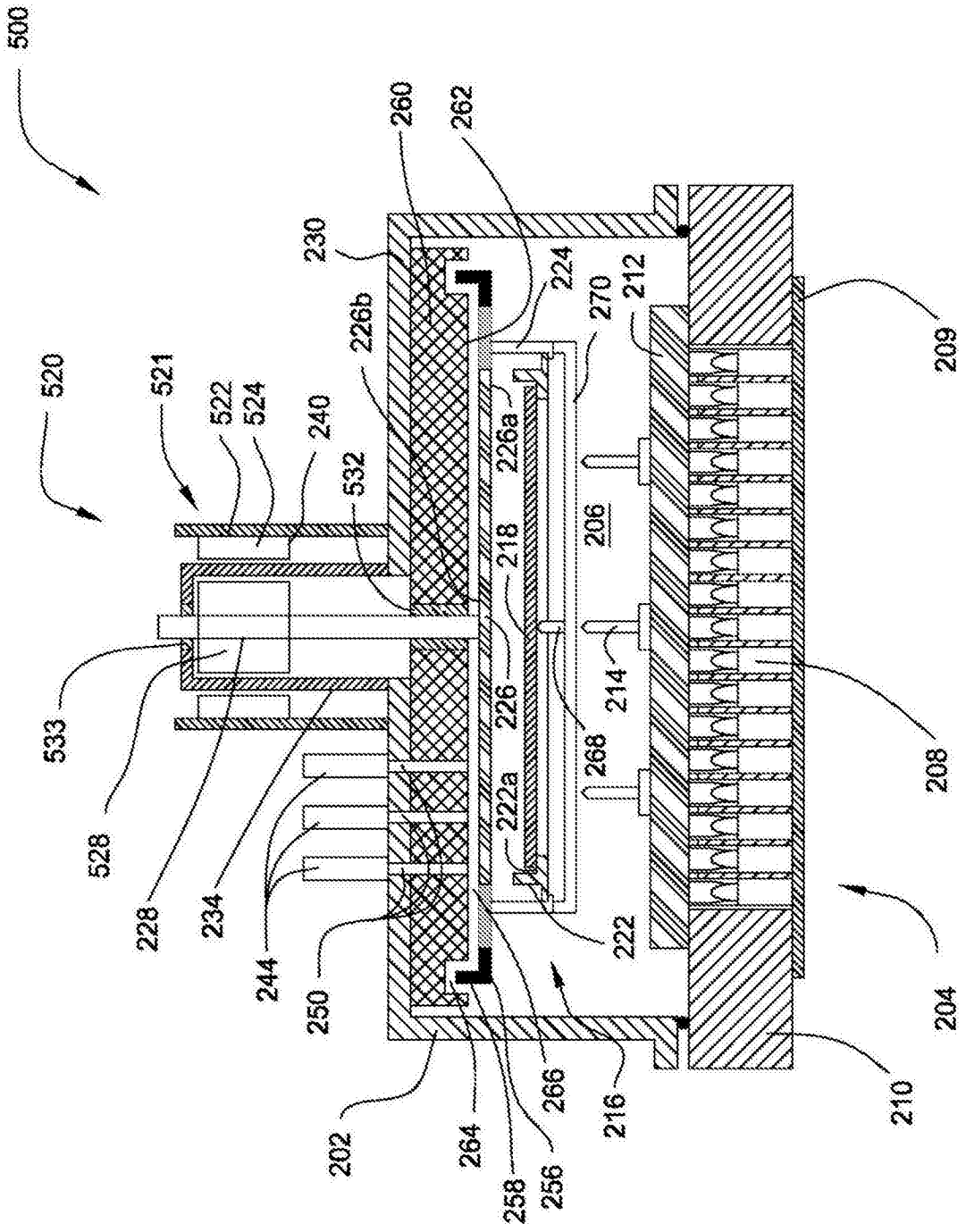

500
520
521
522
524
240
532
533
528
228
234
244
250
202
264
258
256
266
216
222
222a
226
268
214
206
218
226a
226b
230
260
262
224
270
212
209
208
204
210

图5

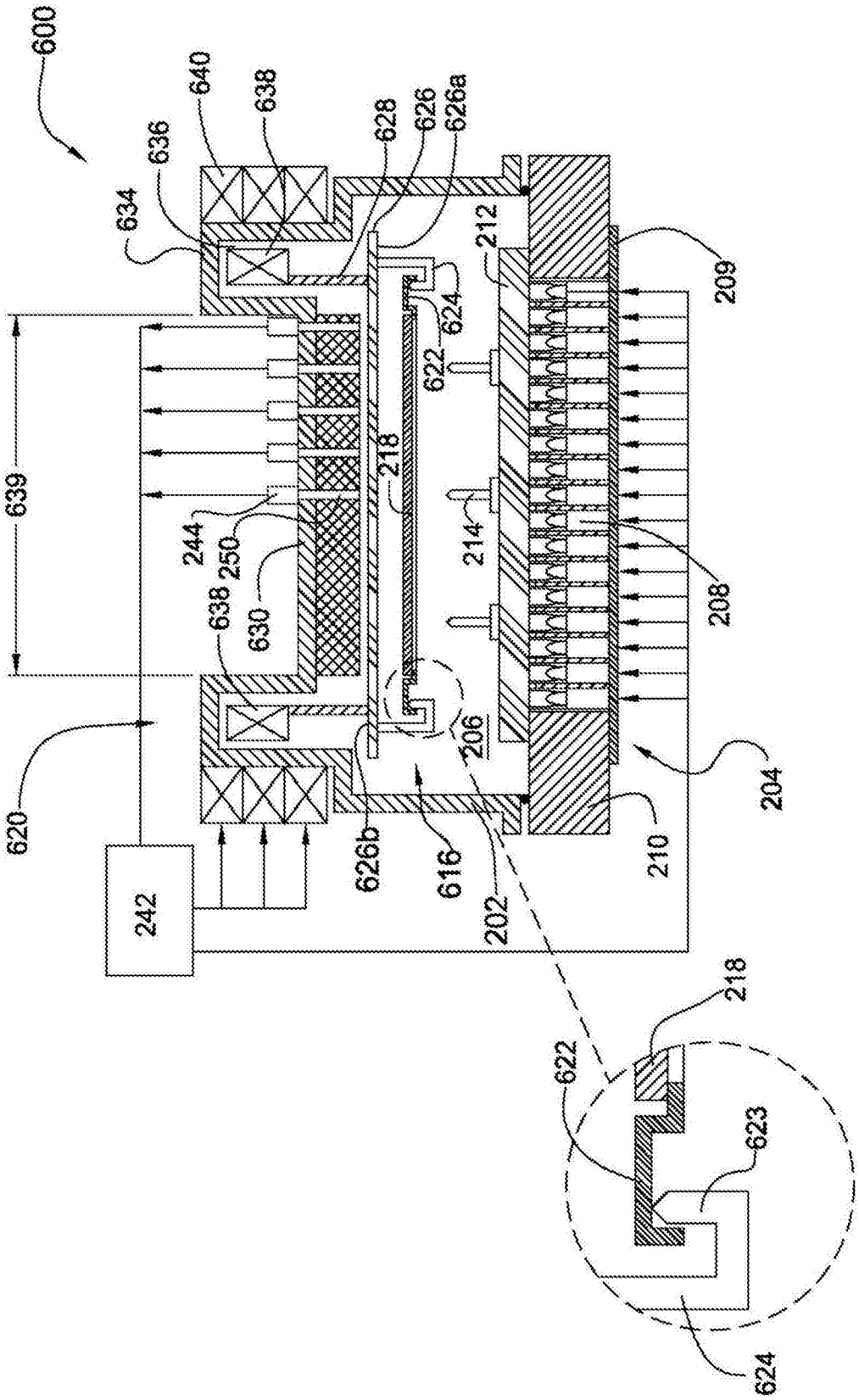

600
640
638
636
634
628
626
626a
212
209
624
622
639
218
244
250
630
214
208
638
206
620
626b
616
202
210
204
242
218
622
623
624

图6

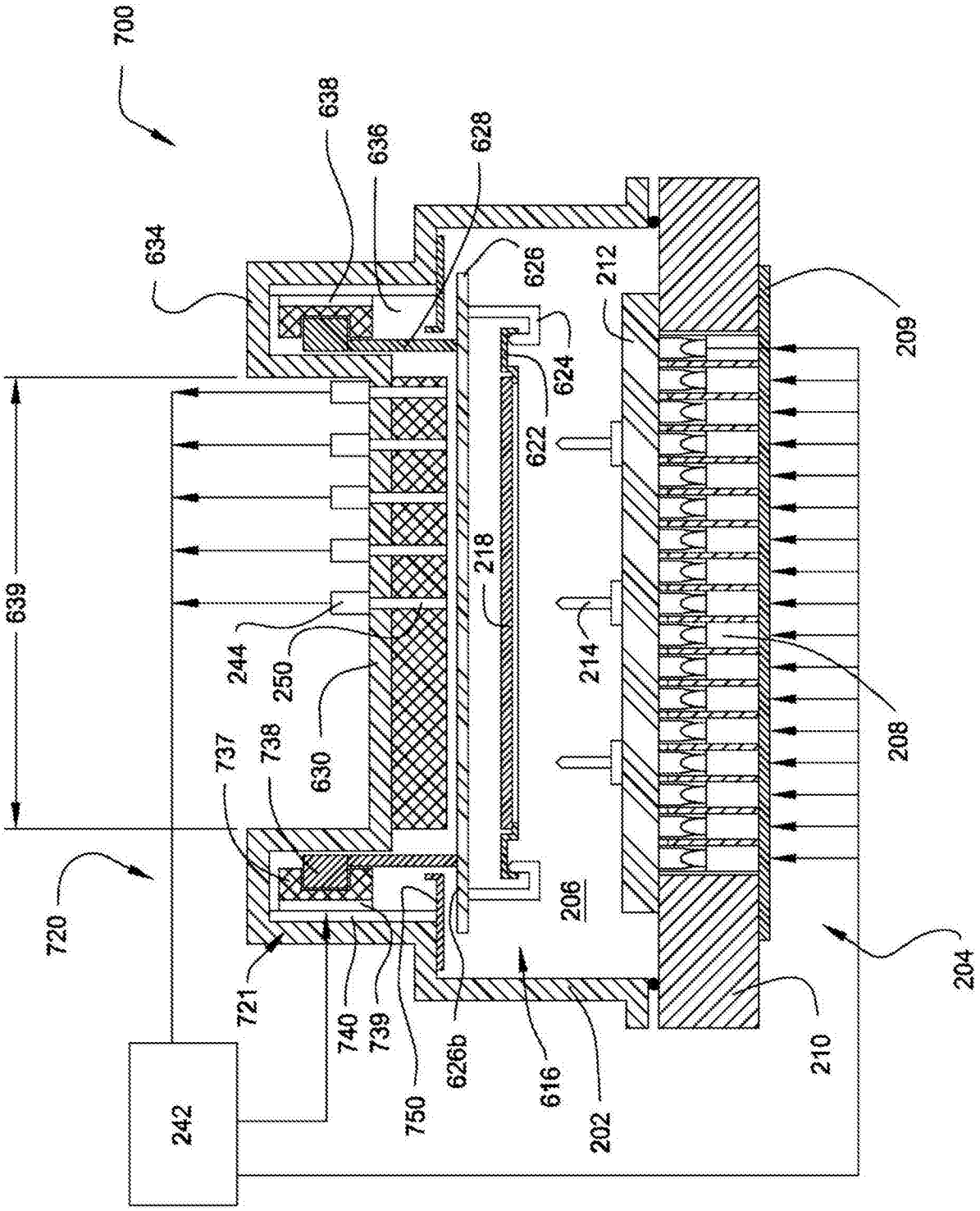

700
638
636
628
634
626
212
209
624
622
639
218
244
250
214
208
630
737
738
720
206
204
721
740
739
626b
616
210
750
202
242

图7

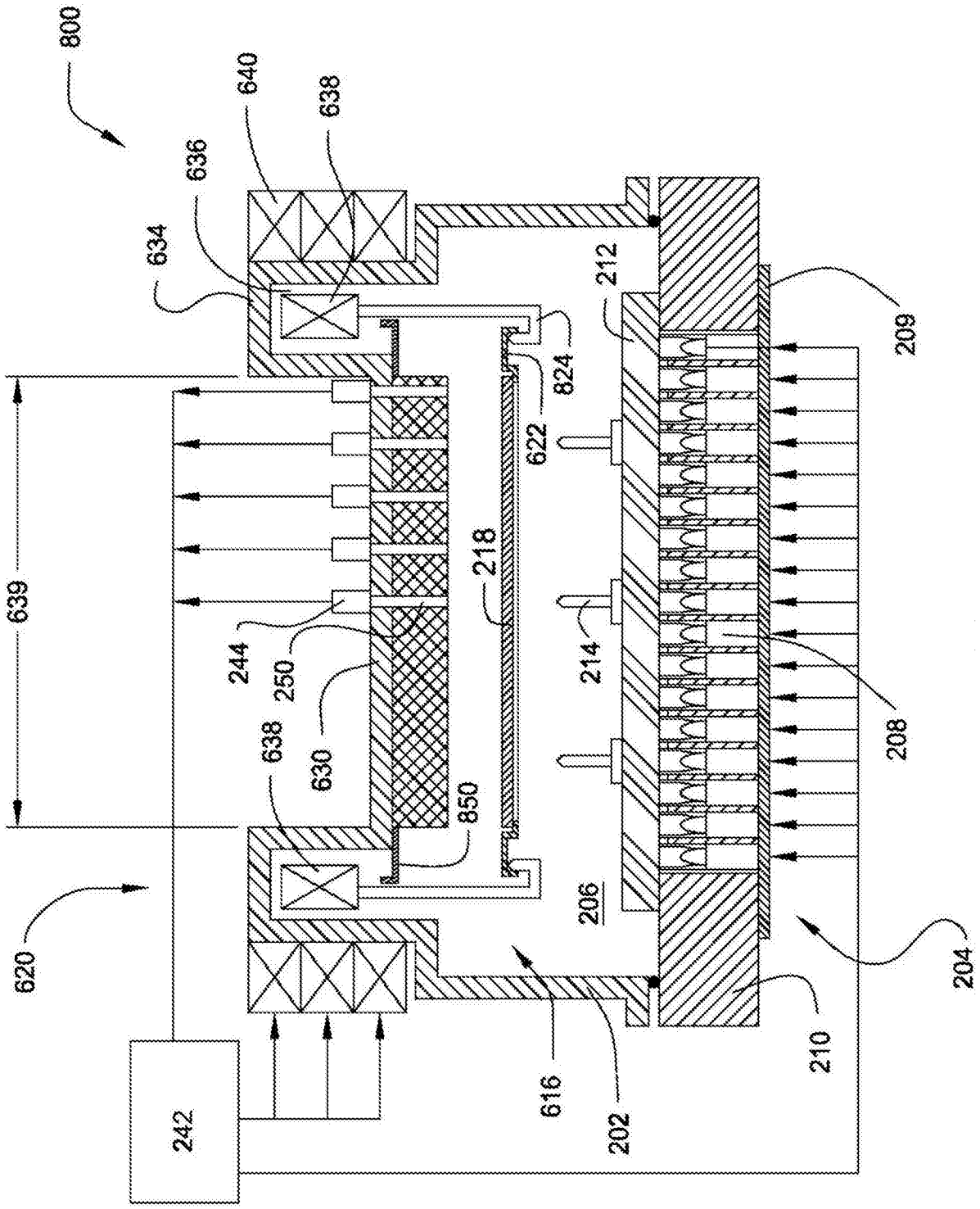

800
640
638
636
634
639
620
242
244
250
630
638
850
218
824
622
212
214
206
616
202
209
208
204
210

图8

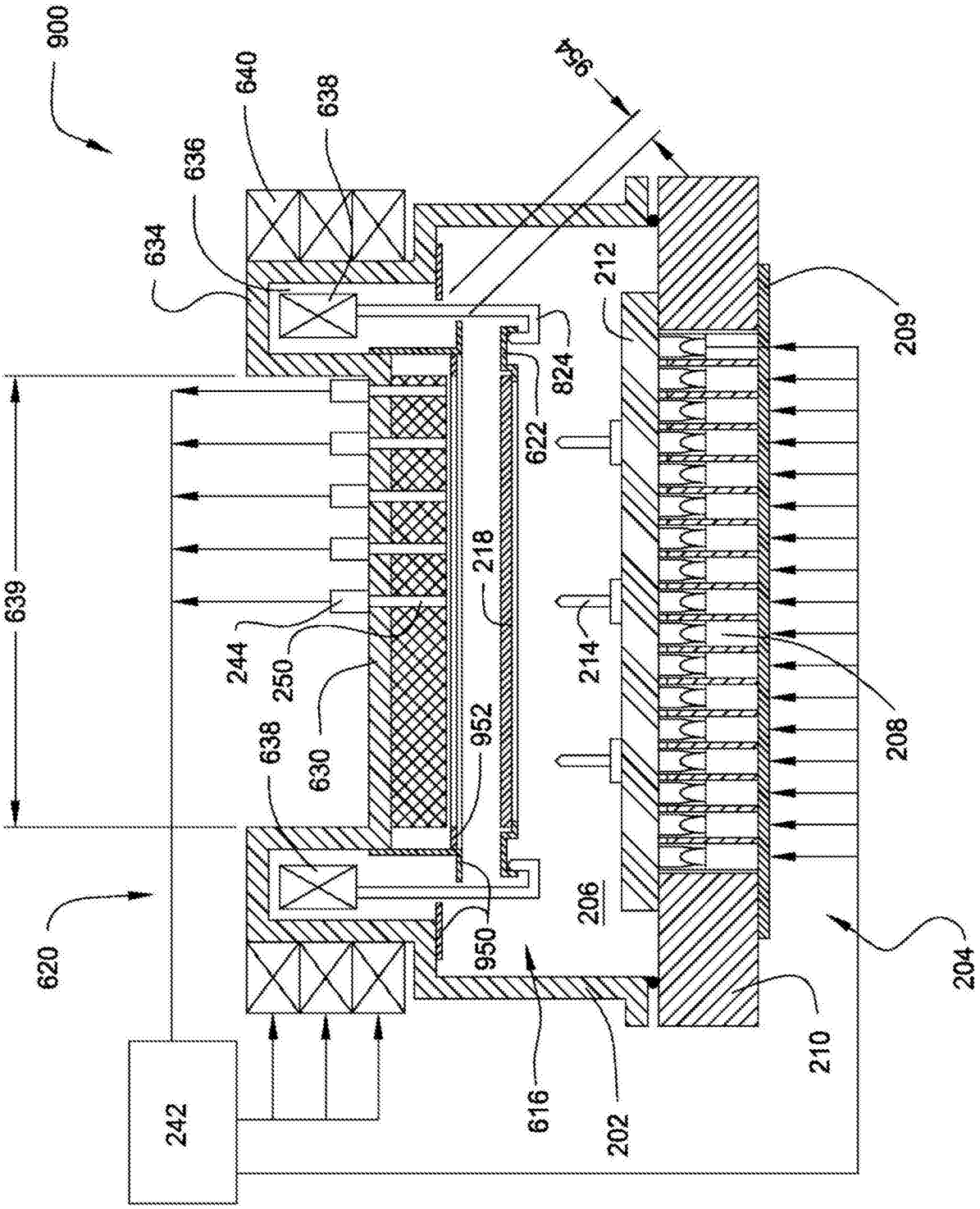

900
640
638
636
634
964
212
209
824
622
639
218
244
250
214
208
630
952
638
206
620
950
204
210
242
616
202

图9

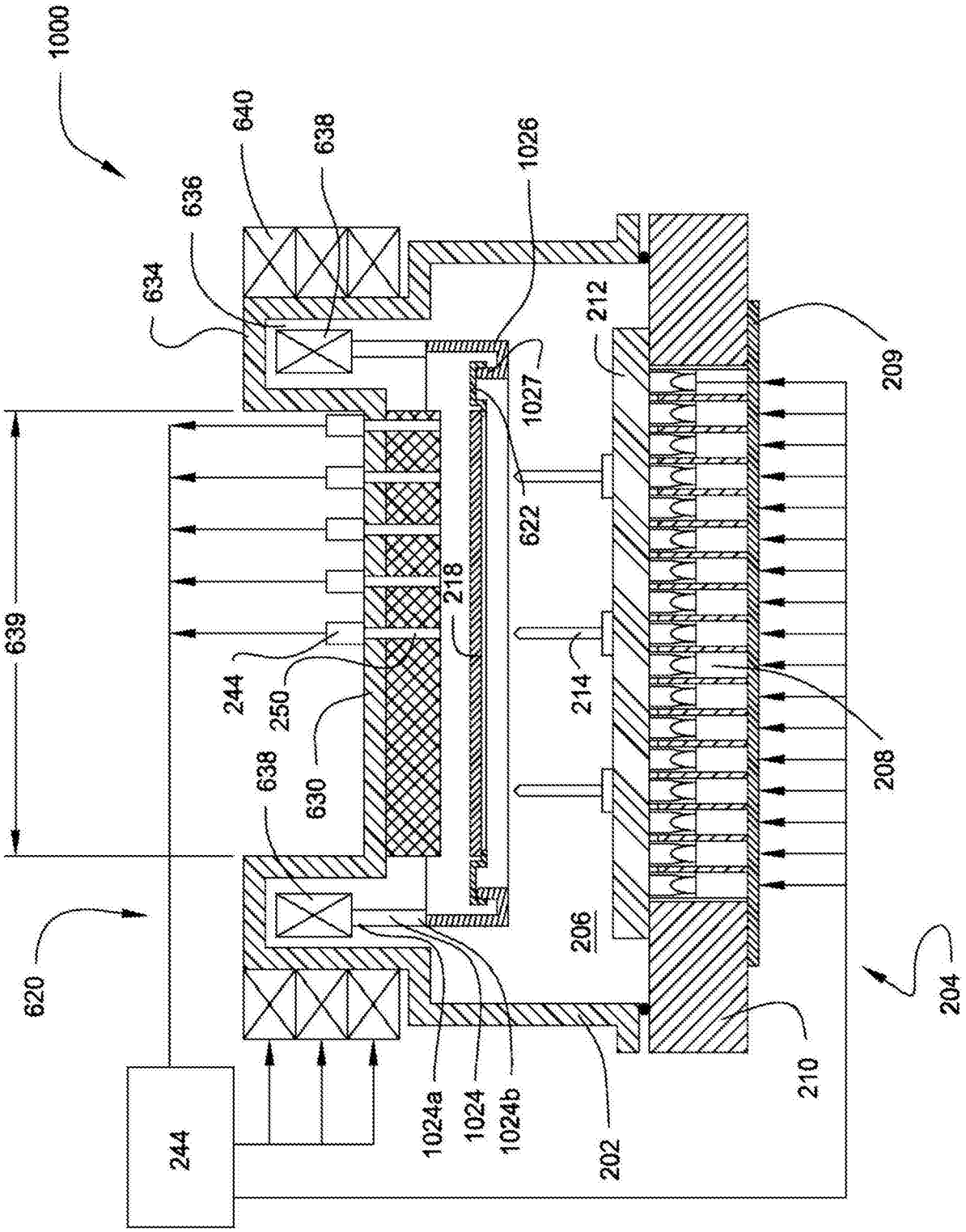

1000
640
638
636
634
1026
1027
212
209
622
218
639
244
250
630
638
214
208
206
620
204
210
1024a
1024
1024b
202
244

图10A

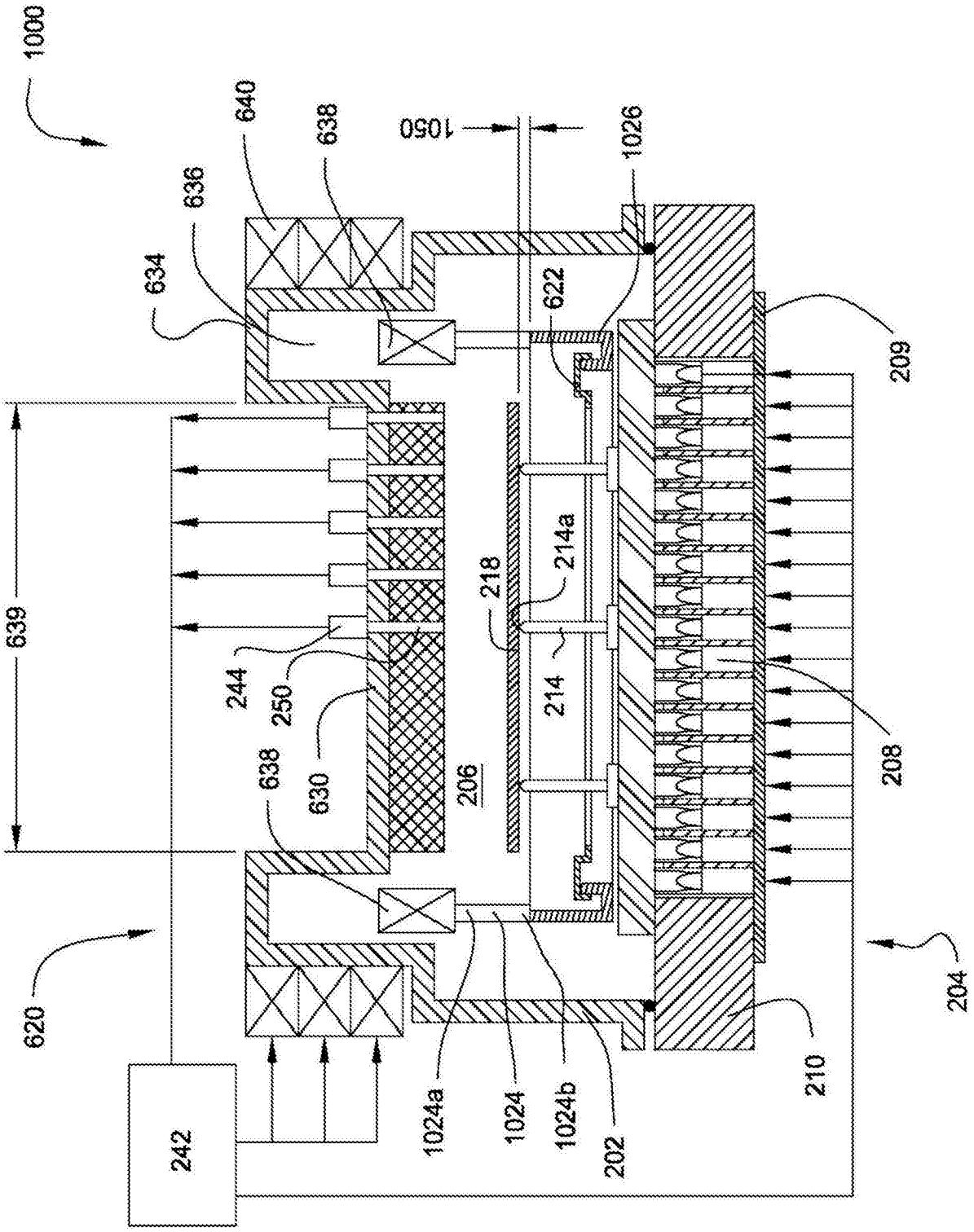

1000
640
638
1050
1026
636
634
622
209
639
214a
218
244
250
214
630
206
208
638
620
204
242
1024a
1024
1024b
202
210

图10B