



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102017100 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200980114112. 7

(22) 申请日 2009. 04. 16

(30) 优先权数据

12/107, 281 2008. 04. 22 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/040809 2009. 04. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02009/131889 EN 2009. 10. 29

(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 迪米特里·卢伯米尔斯基

穆罕默德·M·拉希德 怡利·Y·叶

(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 钟强

(51) Int. Cl.

H01L 21/324 (2006. 01)

H01L 21/205 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0149086 A1, 2007. 06. 28, 全文.

US 2006/0228871 A1, 2006. 10. 12, 全文.

JP 特开 2006-134705 A, 2006. 05. 25, 全文.

审查员 阎澄

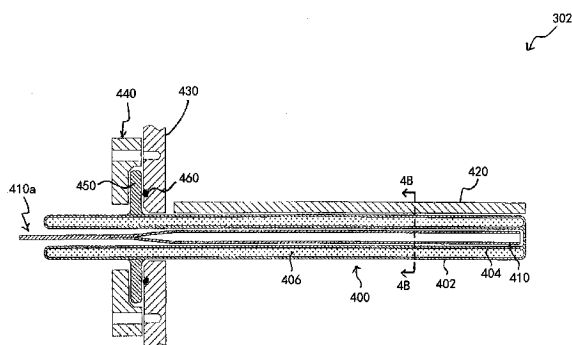
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 10 页

(54) 发明名称

用于准分子固化的方法和设备

(57) 摘要

提供了一种用于产生准分子辐射的设备。所述设备包括具有外壳壁的外壳, 在所述外壳内配置了电极。在所述电极周围为管状主体。所述管状主体包括外壁与内壁。至少一种惰性气体在所述外壁与所述内壁之间, 其中所述外壳壁与所述电极是配置用以激发所述惰性气体, 以发出用于进行固化的准分子光。



1. 一种用于准分子固化介电材料的设备,所述设备包括:
 - 一腔室,其界定出一基板处理区域;
 - 一基板支撑件,其配置于所述腔室内并且位在所述腔室的一底部区域处;以及
 - 至少一个准分子灯,其与所述基板支撑件分隔开,且是配置用以产生并传送辐射至位于所述基板支撑件上的一基板,所述至少一个准分子灯各自包括:
 - 一电极;
 - 一管状主体,其围绕在所述电极周围,所述管状主体包括一外壁与一内壁,至少一种惰性气体在所述外壁与所述内壁之间;以及
 - 一反射器,其与所述管状主体的所述外壁相邻,其中所述反射器与所述电极是配置用以激发所述惰性气体,以发出用来固化的准分子光。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其中在所述电极与所述管状主体之间的一空间内提供一压力,使得所述电极与所述反射器在所述空间内不激发气体。
3. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述管状主体围绕在所述电极周围,使得所述电极不暴露于所述腔室中。
4. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述反射器以半圆柱状型式围绕所述外壁。
5. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述管状主体包括与所述内壁及所述外壁接触的一隔间壁,所述管状主体具有一第一端与一第二端,且所述隔间壁将邻近所述第一端的一第一区域与邻近所述第二端的一第二区域分隔开来。
6. 如权利要求 5 所述的设备,其中所述隔间壁与所述腔室的一腔室壁相邻。
7. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述管状主体包括一介电材料区域,其具有与所述腔室的一腔室壁相邻的一边缘。
8. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述管状主体具有一第一端与一第二端,所述第一端延伸进入所述腔室的一腔室壁内,所述第二端在所述腔室内延伸,此外,所述内壁在邻近所述第二端的一区域处与所述外壁分隔开。
9. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述管状主体具有一第一端与一第二端,所述第一端延伸进入所述腔室的一腔室壁内,所述第二端在所述腔室内延伸,此外,所述第二端与所述腔室的一第二侧壁分隔开。
10. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述管状主体具有一第一端与一第二端,所述第一端延伸进入所述腔室的一第一腔室壁内,所述第二端在所述腔室的一第二腔室壁内延伸。
11. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述至少一个准分子灯包括一第一准分子灯与一第二准分子灯,所述第一准分子灯被夹钳于所述腔室的一第一侧壁处并向所述腔室的中央延伸,所述第二准分子灯被夹钳于所述腔室的一第二侧壁处并向所述腔室的中央延伸,所述第二侧壁与所述第一侧壁相对。
12. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述至少一准分子灯包括一第一准分子灯与一第二准分子灯,且所述第一准分子灯与所述第二准分子灯平行配置并穿过所述腔室的侧壁。
13. 如权利要求 12 所述的设备,其中所述第一准分子灯与所述第二准分子灯配置为靠近所述腔室的中央。

用于准分子固化的方法和设备

[0001] 相关申请的交互参照

[0002] 本发明与同样让予本案受让人应用材料公司 (Applied Materials) 的 2006 年 11 月 3 日申请的美国专利公开案第 2007/0295012 号“UV 固化系统的富含氮冷却气体模组”有关;所述相关申请案的整体内容以引用形式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明大体上与半导体制造工艺的方法与设备有关。更明确而言,本发明提供了用于准分子固化的方法与设备。

背景技术

[0004] 氧化硅 (SiO_x)、碳化硅 (SiC) 以及掺碳氧化硅 (SiOC_x) 薄膜等材料在半导体器件制造上有广泛用处。在基板上形成此类含硅薄膜的一种方式是通过腔室内的化学汽相沉积 (CVD) 工艺。举例而言,在硅供应源与氧供应源之间的化学反应会使固相氧化硅沉积在位于 CVD 腔室内的半导体基板顶部。在另一例中,可由包括含至少一个 Si-C 键的有机硅烷来源的 CVD 反应形成碳化硅与掺碳氧化硅薄膜。

[0005] 水通常是有机硅化合物的 CVD 反应的副产物。就此而言,水会以湿气形式被物理性地吸收于薄膜中,或以 Si-OH 化学键形式结合于沉积薄膜中。通常,以任一种形式并入的水都是不受欢迎的。因此,最好能够移除沉积的含碳薄膜内不需要的化学键与化合物(例如,水)。同时,在某些特定的 CVD 工艺中,也需要移除牺牲材料的热不稳定有机碎片。

[0006] 用于解决此类问题的一种传统方法是热退火。这种退火程序所产生的能量以有序薄膜的较稳定键特性来取代不稳定且不需要的化学键,进而增加薄膜的密度。传统的热退火步骤一般都经历相对较长的历程(例如通常介于 30 分钟至 2 小时之间),因此耗费了可观的处理时间,并延缓了整个制造工艺。

[0007] 另一种解决这些问题的技术是利用紫外线辐射来辅助 CVD 氧化硅、碳化硅和掺碳氧化硅薄膜的后处理。使用 UV 辐射来固化与致密化 CVD 薄膜,可减少单个晶圆的总热预算并加速制造工艺。已开发出多种不同的 UV 固化系统以用于固化沉积在基板上的薄膜。

[0008] 一般而言,UV 固化系统具有由微波产生器启动的汞蒸汽灯或掺杂金属卤化物的汞灯。UV 灯产生的光涵盖了从 170nm 至 600nm 的广泛波长范围。然而,UV 灯的使用寿命较短,并且在低于约 400nm 的波长下所提供的辐射输出较低。此外,特别是在低于 250nm 的波长下,UV 灯的功率输出会随着 UV 灯的使用增加而降低。

[0009] 因此,需要改良现有的 UV 固化系统与方法。

[0010] 发明内容

[0011] 本发明的实施方式在于提供比已有工艺及设备更有效益的设备,其通过采用准分子灯来激发惰性气体,以发出具有狭窄带宽范围(例如,152nm、172nm、193nm、222nm、248nm 或 303nm)的准分子光来固化介电材料。即使所述准分子光的波长低于约 250nm,所述准分子光也能具有期望功率来固化介电材料。

[0012] 本发明的一个实施方式提供一种用于产生准分子辐射的设备。所述设备包括具有外壳壁的外壳。在所述外壳内配置了电极。管状主体围绕在电极周围。所述管状主体包括外壁与内壁。至少一种惰性气体在所述外壁与所述内壁之间,其中所述外壳壁与所述电极是配置用以激发所述惰性气体,以发出用于固化的准分子光。

[0013] 另一个实施方式提供了一种用于准分子固化介电材料的设备。所述设备包括腔室,其界定出基板处理区域。基板支撑件配置于所述腔室内并且位在所述腔室的底部区域处。至少一个准分子灯与所述基板支撑件分隔开,且是配置用以产生并传送辐射至位于所述基板支撑件上的基板。所述至少一个准分子灯各自包括电极。管状主体配置在所述电极周围,所述管状主体包括外壁与内壁。至少一种惰性气体在所述外壁与所述内壁之间。反射器与所述管状主体的所述外壁相邻,其中所述反射器与所述电极是配置用以激发所述惰性气体,以发出用于固化的准分子光。

[0014] 另一个实施方式提供了一种用于准分子固化基板上的介电材料的方法。所述基板放置于具有腔室壁与准分子灯的腔室内,所述准分子灯放置于所述腔室内。所述方法包括施加电压降(voltage drop)于所述腔室壁与所述准分子灯之间,以激发所述准分子灯内的惰性气体,而发出准分子光以固化所述介电材料。

[0015] 本发明的上述与其他实施方式,以及其多种优势与特征将结合下文与附图加以详细说明。然而,应了解本发明并不限于所示的精确布置与设备。

附图说明

[0016] 参照说明书与附图可进一步了解本发明的本质与优势。在附图中,相同的元件符号是用来代表不同附图中的相同构件。在部分例子中,与元件符号有关且位于连字符号后的下标是代表多个相似构件中的其中一个构件。当参照元件符号且未特别说明其下标时,是代表所有这类的多个相同构件。

[0017] 图 1 是一示例半导体处理系统的简化平面图;

[0018] 图 2 是多个示例串联处理腔室中的一个腔室的简化透视图;

[0019] 图 3 是一示例串联处理腔室的部分截面图;

[0020] 图 4A 是根据本发明一实施方式的示例准分子灯的示意截面图,所述准分子灯配置在腔室的侧壁处;

[0021] 图 4B 是图 4A 的示例准分子灯沿截线 4B-4B 的示意截面图;

[0022] 图 5A 是根据本发明一实施方式的示例准分子灯的示意截面图,所述准分子灯配置在腔室的侧壁处;

[0023] 图 5B 是图 5A 的示例准分子灯沿截线 5B-5B 的示意截面图;

[0024] 图 6A 是根据本发明一实施方式的示例准分子灯的示意截面图,所述准分子灯配置在腔室的侧壁处;

[0025] 图 6B 是图 6A 的示例准分子灯沿截线 6B-6B 的示意截面图;

[0026] 图 7A 是根据本发明一实施方式的示例准分子灯的示意截面图,所述准分子灯配置在腔室的侧壁处;

[0027] 图 7B 是图 7A 的示例准分子灯沿截线 7B-7B 的示意截面图;以及

[0028] 图 8 至 10 是显示在腔室内准分子灯的多种示例配置方式的示意图。

具体实施方式

[0029] 本发明与用于固化介电材料的设备有关,介电材料例如低 k 介电材料、旋涂玻璃(SOG)或其他沉积于基板(例如,硅晶片、液晶显示器基板、太阳能面板基板与其他基板)上的介电材料。所述设备激发惰性气体以发出具有窄带宽范围的准分子光,如 152nm、172nm、193nm、222nm、248nm 或 303nm,以固化介电材料。即使所述准分子光的波长低于约 250nm,所述准分子光也能具有期望的功率以固化介电材料。所述设备包括具有腔室壁的腔室。在腔室内配置有电极。管状主体围绕在电极的周围。所述管状主体包括外壁与内壁。至少一种惰性气体在所述外壁与所述内壁之间,其中所述腔室壁与所述电极是配置用以激发所述惰性气体,以发出用于固化的准分子光。

[0030] 图 1 是一半导体处理系统 100 的简化平面图,而本发明的实施方式可整合于所述系统 100 中。系统 100 显示 Producer™ 处理系统的实施方式,其可购自美国加州圣克拉拉市的应用材料公司 (Applied Material Inc., of Santa Clara, Calif.)。处理系统 100 是一种完备系统 (self-contained system),其多个必要的工具由主机结构 101 所支撑。处理系统 100 一般包括了前端暂存区 (front end staging area) 102 (在前端暂存区基板匣 109 支撑于其上,并且将基板载入负载锁定腔室 112 中及从负载锁定腔室 112 卸除)、容纳有基板搬运器 (substrate handler) 113 的传送腔室 111、安装在传送腔室 111 上的一系列串联处理腔室 106 和后端 138,其中后端 138 容纳了系统 100 运作所需要的多个支援工具,例如气体面板 103 及功率分配面板 105。

[0031] 此等串联处理腔室 106 中的每个腔室各自包括两个处理区域用以处理基板。这两个处理区域共用一个共同气体源、共同压力控制及共同工艺气体排放 / 泵送系统。系统的模组设计可从任何一种配置快速转换到另一种。可调整腔室的布置与组合,以进行特定的处理步骤。多个串联处理腔室 106 中的任一个腔室可包括根据本发明下述构想的盖体,所述盖体包括一或多个准分子灯以用于基板上低 K 材料的固化处理及 / 或腔室清洁处理。在一个实施方式中,所有三个串联处理腔室 106 都具有准分子灯,并且配置为准分子固化腔室而同时运行以求最大产量。

[0032] 在不是所有串联处理腔室 106 都配置成准分子固化腔室的替代实施方式中,系统 100 可与一或多个具有支撑腔室硬件的串联处理腔室一起使用,此等腔室例如已知可容纳各种其他已知处理(例如化学汽相沉积(CVD)、物理汽相沉积(PVD)、蚀刻等)。举例而言,系统 100 可配置有多个串联处理腔室 106 中的一个腔室和用于在基板上沉积材料(例如低介电常数(K)薄膜)的 CVD 腔室。这种配置可使研究与开发制造用途最大化,且如果需要的话,可避免刚沉积的薄膜暴露在大气中。

[0033] 图 2 是图 2 所示的多个串联处理腔室 106 中的其中一个腔室的简化透视图,其配置以用于进行准分子固化。串联处理腔室 106 包括主体 200 以及可与主体 200 铰接的盖体 202。与盖体 202 连接的是两个外壳 204,两外壳 204 各包括进气口 206 与排气口 208,以使冷却空气通过外壳 204 的内部。冷却空气可为室温或接近摄氏 22 度。中央加压空气源(未示)提供了足够流率的空气至进气口 206,以确保任何准分子灯泡及 / 或灯泡的相关功率源能适当运作。排气口 208 自外壳 204 接收排出空气。与传统 UV 固化灯不同,本发明中的准分子灯并不使用臭氧,因此可避免臭氧管理的问题。可与串联处理腔室 106 结合使用

的冷却模组的细节可见于在 2006 年 11 月 3 日申请的美国专利公开案第 2007/0295012 号“UV 固化系统的富含氮冷却气体模组”；第 2007/0295012 号申请案也让予本案受让人“应用材料公司”，且其整体内容以引用形式并入本文。

[0034] 每个外壳 204 包括其内安置有准分子灯（未示）的上外壳 210 以及其内安置有副反射器（secondary reflector, 未示）的下外壳 214。本发明的部分实施方式还包括具有数个齿 212a 的碟体 212, 此等齿 212a 与相应的带（未示）啮合, 所述带将碟体 212 连接至心轴（spindle）216, 心轴 216 接着与电动机（未示）以可运作的方式连接。碟体 212、带、心轴 216 和电动机的组合使上外壳 210（及安装于其中的准分子灯）可相对于定位在盖体 202 下方的基板支撑件上的基板旋转。

[0035] 图 3 绘示了具有盖体 202、外壳 204 与功率源 303 的串联处理腔室 106 的部分截面图。每个外壳 204 覆盖住分别置于界定在主体 200 内的两个处理区域 300 上方的准分子灯 302 的其中一者, 每一个处理区域 300 包括加热基座 306 以支撑处理区域 300 内的基板 308。基座 306 可以由陶瓷或金属（例如铝）制成。在部分实施方式中, 基座 306 连接至杆体 310, 所述杆体 310 延伸穿过主体 200 的底部, 且由驱动系统 312 加以运作以于处理区域 300 中将基座 306 移向及移离准分子灯 302。驱动系统 312 也可于固化期间旋转及 / 或移动基座 306, 以进一步增强基板照射的均匀性。除了可以取决于光传送系统设计思想的本质（例如焦距）来精细微调入射的准分子光对基板 308 的辐射量之外, 基座 306 的可调整式定位还可控制挥发性固化副产物, 并且控制净化与清洁气体的气流模式以及滞留时间。

[0036] 一般而言, 本发明的实施方式可使用任何一种准分子源, 例如脉冲式氦、氖、氩、氦、氖闪光灯, 其可以产生特定波长的辐射, 例如 152nm、172nm、193nm、222nm、248nm 或 303nm。准分子灯 302 内充填了一或更多种气体（例如氦、氖、氩、氦、氖）以受到功率源 303 激发。较佳地, 功率源 214 为射频（RF）产生器, RF 产生器可以产生的频率范围介于约 50kHz 至约 180MHz 之间。在一个实施方式中, 各外壳 204 包括孔 305, 其与功率源 303 相邻以接收来自功率源 303 的 RF 功率。

[0037] 准分子灯 302 可放射出具有窄带宽范围的准分子光, 例如约 152nm、172nm、193nm、222nm、248nm 或 303nm。准分子灯 302 中选用的气体可决定其放射波长。不同于放射 170nm 至 400nm 波长带宽的 UV 光的传统 UV 灯, 准分子灯 302 放射的光具有与硅-硅（Si-Si）、硅-氧（Si-O）、硅-氮（Si-N）及 / 或硅-碳（Si-C）的键能量对应的窄带宽范围, 以固化介电材料, 例如氧化物、氮化物、氮氧化物、含碳介电材料、或其他介电材料。准分子灯 302 可提供需要的功率输出以固化介电材料, 其所需波长低于约 400nm。通过使用准分子灯, 可更符合需要地固化介电材料（例如低 k 介电材料）。在某些实施方式中, 准分子灯 302 与基板 308 之间的距离可以介于约 1mm 至约 200mm 之间。在其他实施方式中, 此距离可介于约 1mm 至约 60mm 之间。

[0038] 从准分子灯 302 放射的光穿过置于盖体 202 中的孔中的窗口 314 而进入处理区域 300。窗口 314 可由不含 OH 的合成石英玻璃制成, 其具有足够厚度以维持真空而不碎裂。此外, 窗口 314 可为熔融的二氧化硅（silica）, 其可让低至接近 150nm 的光穿透。处理或清洁气体经由两个进气通道 316 的其中一者进入处理区域 300, 处理或清洁气体接着经由共同的排出口 318 离开处理区域 300。此外, 供应至外壳 204 内部的冷却空气循环通过准分子灯 302, 但由窗口 314 而与处理区域 300 隔离。

[0039] 在一个实施方式中,各外壳 204 包括由涂有二向色薄膜 (dichroic film) 的铸造石英衬垫 304 所界定出的内部抛物表面。石英衬垫 304 可反射来自准分子灯 302 放射出的光线,且基于石英衬垫 304 引导准分子光至处理区域 300 中的图案,石英衬垫 304 被塑形为适用于固化处理以及腔室清洁处理的形状。对于某些实施方式而言,通过移动及改变内部抛物表面的形状来调整石英衬垫 304,以更适用于各处理或任务。此外,由于二向色薄膜之故,石英衬垫 304 可依照期望来传送准分子灯 302 所放射的光线。二向色薄膜通常由周期性多层膜建构而成,所述多层膜是由具有交替高折射率与低折射率的多种介电材料组成。由于此涂层并非金属性,因此从功率源 303 向下入射于铸造石英衬垫 304 背侧的微波辐射并不会明显地与此等调整层 (modulated layers) 互相作用或被其吸收,且可直接传送以使准分子灯 302 中的气体离子化。

[0040] 在某些实施方式中,在固化及 / 或清洁期间旋转或周期性移动石英衬垫 304 可增进基板平面的光照均匀性。在另一实施方式中,整个外壳 204 会在基板 308 上方旋转或周期性移动,而石英衬垫 304 相对于准分子灯 302 为静止。在又一实施方式中,通过基座 306 来旋转或周期性移动基板 308,则提供了基板 308 与准分子灯 302 之间的相对运动,以增进照射及固化均匀性。

[0041] 对于固化处理而言,基座 306 被加热至约摄氏 100 度至约摄氏 1100 度之间,较佳为约摄氏 300 度至约摄氏 750 度之间。处理区域 300 内的压力可介于约 500 μ Torr 至约 500Torr 之间,较佳为介于约 500mTorr 至约 5Torr 之间,以适当固化基板 308。在固化处理期间,基座 306 可以约每分钟一转 (1rpm) 至约 300rpm 的转速来旋转基板 308,以使基板 308 均匀地暴露于准分子灯 302 所产生的光线。

[0042] 图 4A 是根据本发明一实施方式配置在外壳侧壁处的示例准分子灯的示意截面图。图 4B 是图 4A 的准分子灯沿截线 4B-4B 的示意截面图。

[0043] 在图 4A 中,准分子灯 302 包括电极 410、反射器 420 与管状主体 400。管状主体 400 围绕在电极 410 周围。管状主体 400 包括外壁 402 与内壁 404。至少一种惰性气体 (例如, He、Ne、Ar、Kr 与 Xe) 填充并密封于内壁 404 与外壁 402 之间。反射器 420 配置成与管状主体 400 的外壁 402 相邻。反射器 420 可实质上接地,且电极 410 可与 RF 功率源 303 (示于图 3 中) 连接以激发惰性气体 406,以发出狭窄带宽范围的准分子光来进行固化。管状主体 400 配置成穿透外壳的侧壁 430。附加至管状主体 400 的焊接真空凸缘 450 则配置于侧壁 430 与灯钳 440 之间。在侧壁 430 的沟槽内配置有 O 形环 (O-ring) 460 以适当密封外壳,及 / 或保持外壳内的压力。应注意,管状主体 400 的形状并不限于图 4A 所示者。管状主体 400 可具有能容纳电极 410 的任何一种形状。

[0044] 通过对电极 410 施加高电压并使反射器 420 及 / 或外壳侧壁 430 实质上接地,准分子灯 302 可激发惰性气体以发出准分子光。准分子光可固化介电材料 (例如低 k 介电材料),以适当除湿气并使介电材料致密化。

[0045] 在某些实施方式中,与电极 410 连接的导线 410a 配置在管状主体 400 内,且不暴露于串联处理腔室 106 中。这种配置可适当避免因为施加高电压至导线 410a 及实质接地的外壳侧壁 430 而在串联处理腔室 106 内产生等离子的情形。此外,在电极 410 与管状主体 400 的内壁 404 之间的空间中提供有压力。所述压力使得当电极 410 与反射器 420 及或侧壁 430 经配置而产生准分子光时,在空间内实质上不会产生等离子。此压力可为,例如约

大气压力,且与外壳 204(示于图 3 中)内的压力不同。

[0046] 在图 4B 中,反射器 420 可实质上以半圆柱状型式围绕管状主体 400 的外壁 402。反射器 420 可适当反射准分子灯 302 所放射的准分子光。反射器 420 可实质上接地。本领域技术人员可修改反射器 420 使其覆盖住外壁 402,以产生固化所需的辐射。

[0047] 图 5A 是根据本发明另一实施方式配置在外壳侧壁处的示例准分子灯的示意截面图。图 5B 是图 5A 的准分子灯沿截线 5B-5B 的示意截面图。

[0048] 在图 5A 中提供了另一种示例准分子灯 302a。隔间壁 403 接触内壁 404 与外壁 402。隔间壁 403 将邻近管状主体 400 一端的区域 405 与邻近管状主体 400 另一端的另一区域 407 分隔开来。惰性气体 406 填充并密封于区域 405 中。也可视需要将气体(例如空气或其他气体)填充及/或密封于区域 407 中。隔间壁 403 实质上可与外壳的侧壁 430 相邻。

[0049] 准分子灯 302a 的隔间壁 403 将区域 405 与区域 407 分隔开来。惰性气体 406 以外的气体可填充于区域 407 内。在激发区域 405 中的惰性气体 406 时,实质上无准分子光自区域 407 的气体中产生。O 形环 460 可不受到来自区域 407 的准分子光照射。O 形环 460 的使用寿命可因而得以延长。O 形环 460 可适当密封外壳。

[0050] 图 6A 是根据本发明另一实施方式配置在外壳侧壁处的示例准分子灯的示意截面图。图 6B 是图 6A 的准分子灯沿截线 6B-6B 的示意截面图。

[0051] 在图 6A 中,提供了另一种示例准分子灯 302b。准分子灯 302b 具有介电材料区域 407a,例如玻璃及/或任何固态介电材料。当侧壁 430 可适当地支持准分子灯 302b 时,可视需要使用焊接真空凸缘 450(示于图 4A 与图 5A 中)。O 形环 460 配置于外壳壁的沟槽内以及管状主体 400 与外壳壁之间。由于有介电材料区域 407a,当准分子灯 302b 产生准分子光时,固态介电材料区域 407a 不会产生准分子光。此外,侧壁 430 可实质上阻挡来自区域 405 中的惰性气体 406 所产生的准分子光。O 形环不会受到来自固态介电材料区域 407a 的任何准分子光的照射。因此,可于固化处理期间适当避免 O 形环 460 受到准分子光破坏。O 形环 460 的使用寿命可因而延长,且 O 形环 460 可适当密封外壳。

[0052] 图 7A 是根据本发明又一实施方式配置在外壳侧壁处的示例准分子灯的示意截面图。图 7B 是图 7A 的准分子灯沿截线 7B-7B 的示意截面图。

[0053] 在图 7A 中,提供了一种示例准分子灯 302c。在图 7A 中,准分子灯 302c 具有内壁 404,所述内壁 404 与外壁 402 在邻近管状主体 400 末端 415 的区域处分隔开来。当侧壁 430 实质上接地或浮置(floating)以产生准分子光时,电极 410 与侧壁 430 可实质上激发内壁 404 与外壁 402 之间的惰性气体。在邻近末端 415 的区域处,所述外壁 402 与内壁 404 之间的间隙可适当避免电极 410 与侧壁 430 于腔室内产生等离子。

[0054] 图 8 至 10 是显示在外壳内的多种准分子灯示例配置的示意图。在图 8 中,准分子灯 302 实质上平行地配置于外壳内,各准分子灯 302 的一端配置成穿透侧壁 430a,而各准分子灯 302 的另一端则离开侧壁 430b。在某些实施方式中,准分子灯 302 可配置在邻近外壳中央处。在图 8 中所绘示的准分子灯 302 的数量仅为示例。本发明的范畴并不限于此。只要外壳能够容纳准分子灯 302 的数目,也可在外壳内配置一个或两个以上的准分子灯 302。在某些实施方式中,准分子灯 302 的数量介于约 2 个至约 12 个之间。也可视需要使用如图 4A、图 5A、图 6A 和图 7A 所示的上述准分子灯 302 以及 302a 至 302c。

[0055] 在图 9 中,各准分子灯 302 的两端都配置成穿透侧壁 430a 与 430b。由于准分子灯 302 的每一端都不配置在腔室中,因此在每一个准分子灯 302 内的电极 410 末端以及侧壁 430a 与 430b 并不会在腔室内产生等离子。图 9 中灯 302 的配置可适当避免腔室中的气体离子化。在某些实施方式中,也可视需要使用图 4A、图 5A、图 6A 和图 7A 所示的上述准分子灯 302 以及 302a 至 302c。

[0056] 在图 10 中,可沿着外壳壁 430 以彼此之间实质相同的间距来配置准分子灯 302d 至 302i。举例而言,准分子灯 302d 至 302i 配置成使准分子灯 302d 的一端实质上面对准分子灯 302g 的一端,使准分子灯 302e 的一端实质上面对准分子灯 302h 的一端,并使准分子灯 302f 的一端实质上面对准分子灯 302i 的一端。准分子灯 302d 至 302i 可为图 4A、图 5A、图 6A 和图 7A 所示的上述准分子灯 302 以及 302a 至 302c 中的任一者。

[0057] 通过上述若干实施方式的说明,本领域技术人员应知多种修饰例、替代架构和等效例皆不脱本发明的精神。此外,说明书中不对多种习知处理与元件做说明,以避免不必要地混淆了本发明。因此,上述说明不应被视为对本发明范畴的限制。

[0058] 当提供数值范围时,除非文字中另外清楚指明,应知也同时揭露介于所述范围的上下限值之间的各个区间值,可以至下限值单位的十分之一。也涵盖了陈述范围中的所陈述数值或区间值与陈述范围中任何另一陈述数值或区间值之间的每个较小范围。这些较小范围的上限值与下限值可独立包含或排除于所述范围中,且各范围(不管是包含其中一个、包含两个或不含其上限值与下现值)皆涵盖于本发明内所陈述的范围中,除非有特别排除的限制。当所陈述的范围包括限值的其中一者或两者,其也涵盖此等排除其中一者或两者所含限值的范围。

[0059] 说明书与附权利要求书中所使用的单数形式“一”与“所述”等用语也包括复数形式,除非文字中另外清楚指明。因此,举例而言,“一种方法”包括数个这类方法,而“所述前驱物”包括一或更多种前驱物以及本领域技术人员所熟知的其等效例。

[0060] 同时,说明书与下述权利要求书中的“包括”、“包含”、“含有”、“含”以及“具有”等用语是指存在所陈述的特征、组件、构件或步骤,但其并不排除一或更多种其他特征、物体、构件、步骤、动作或群组的存在或增加。

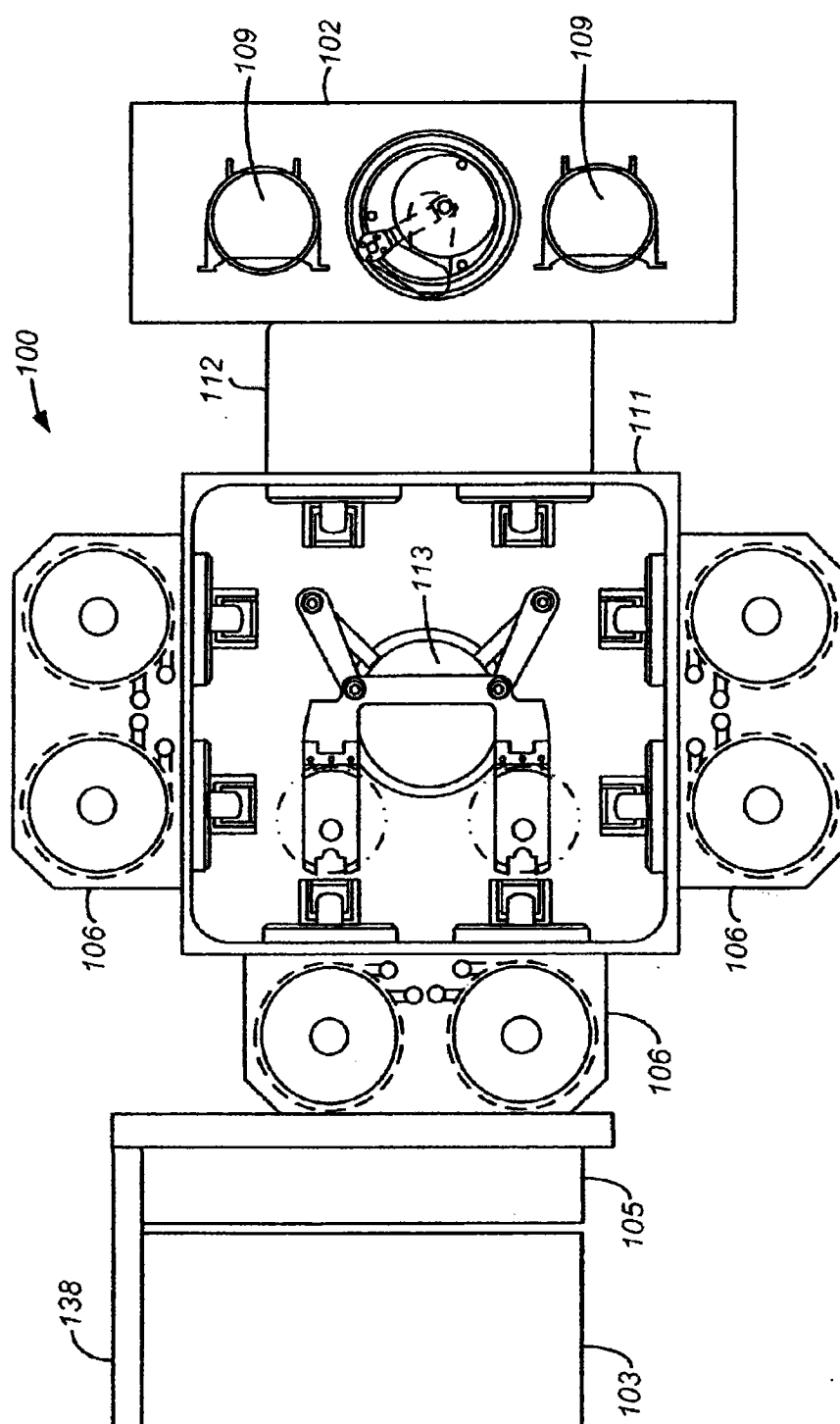


图 1

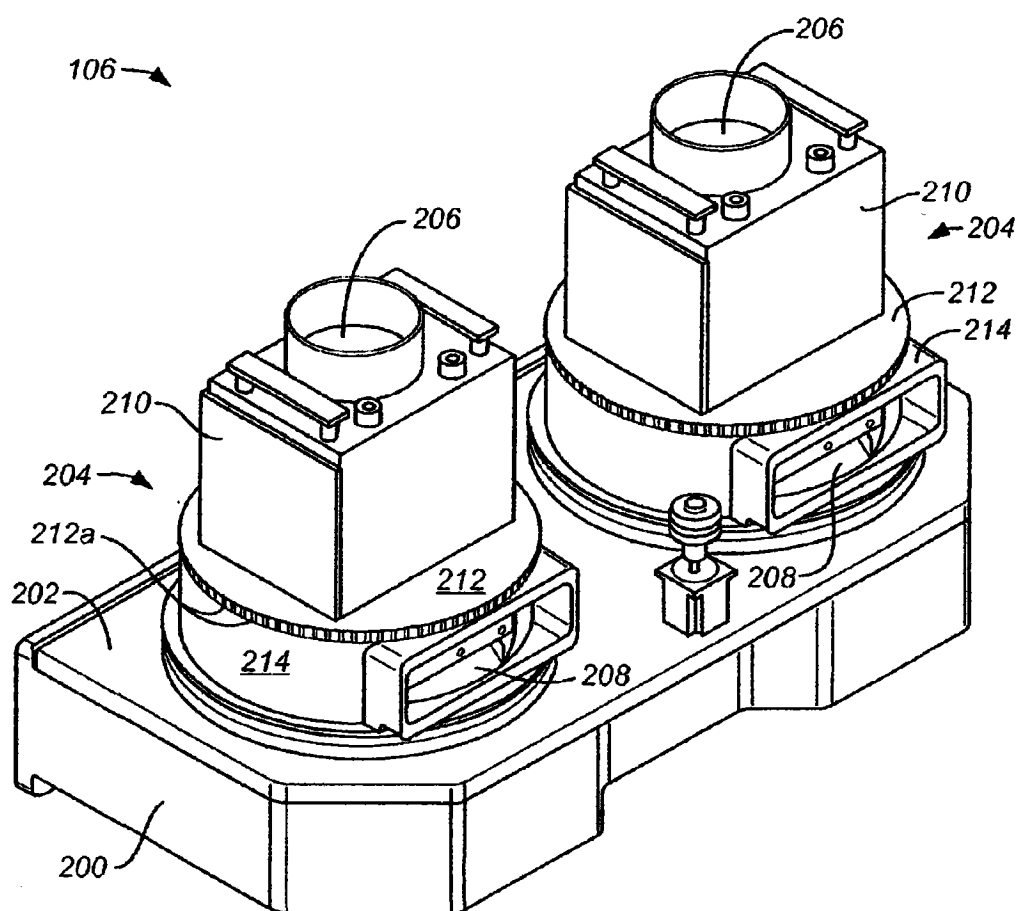


图 2

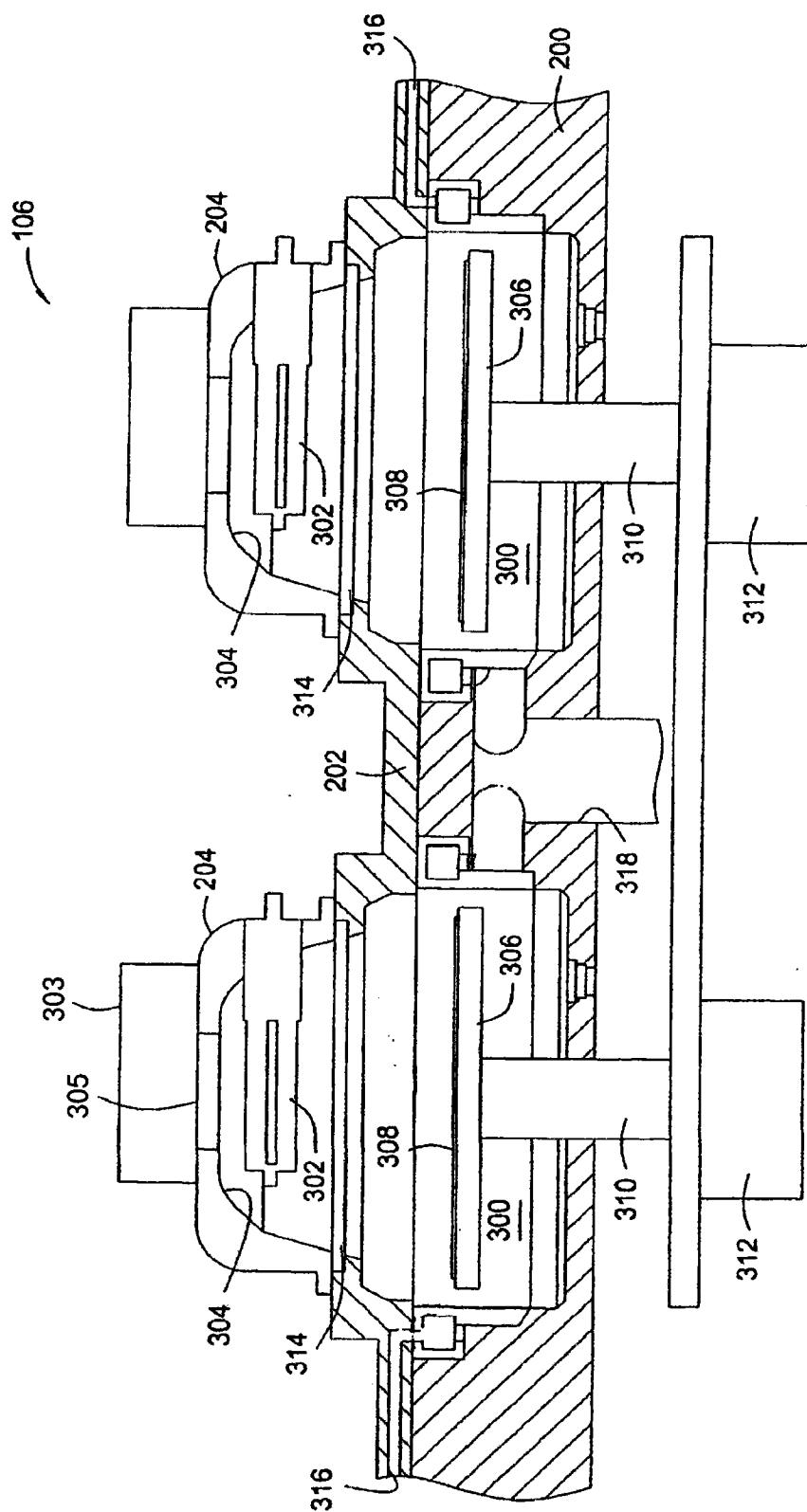


图 3

302

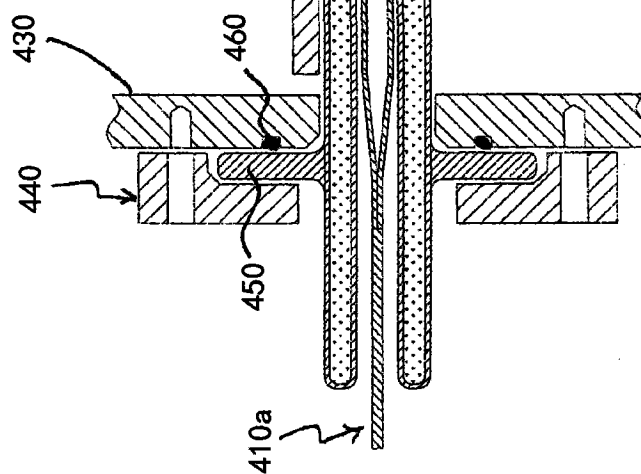


图 4A

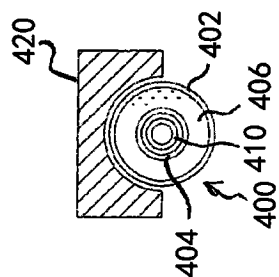
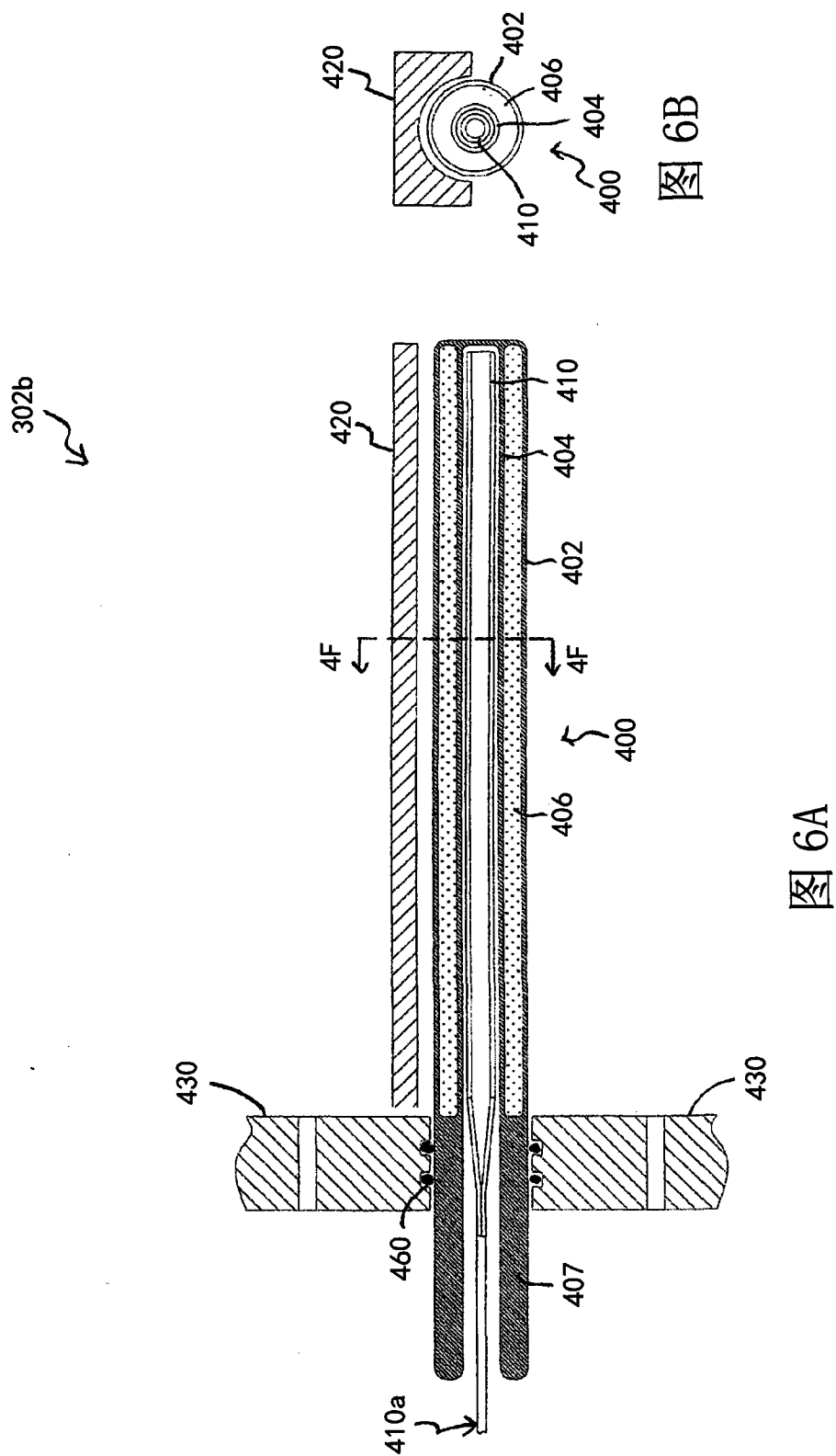


图 4B



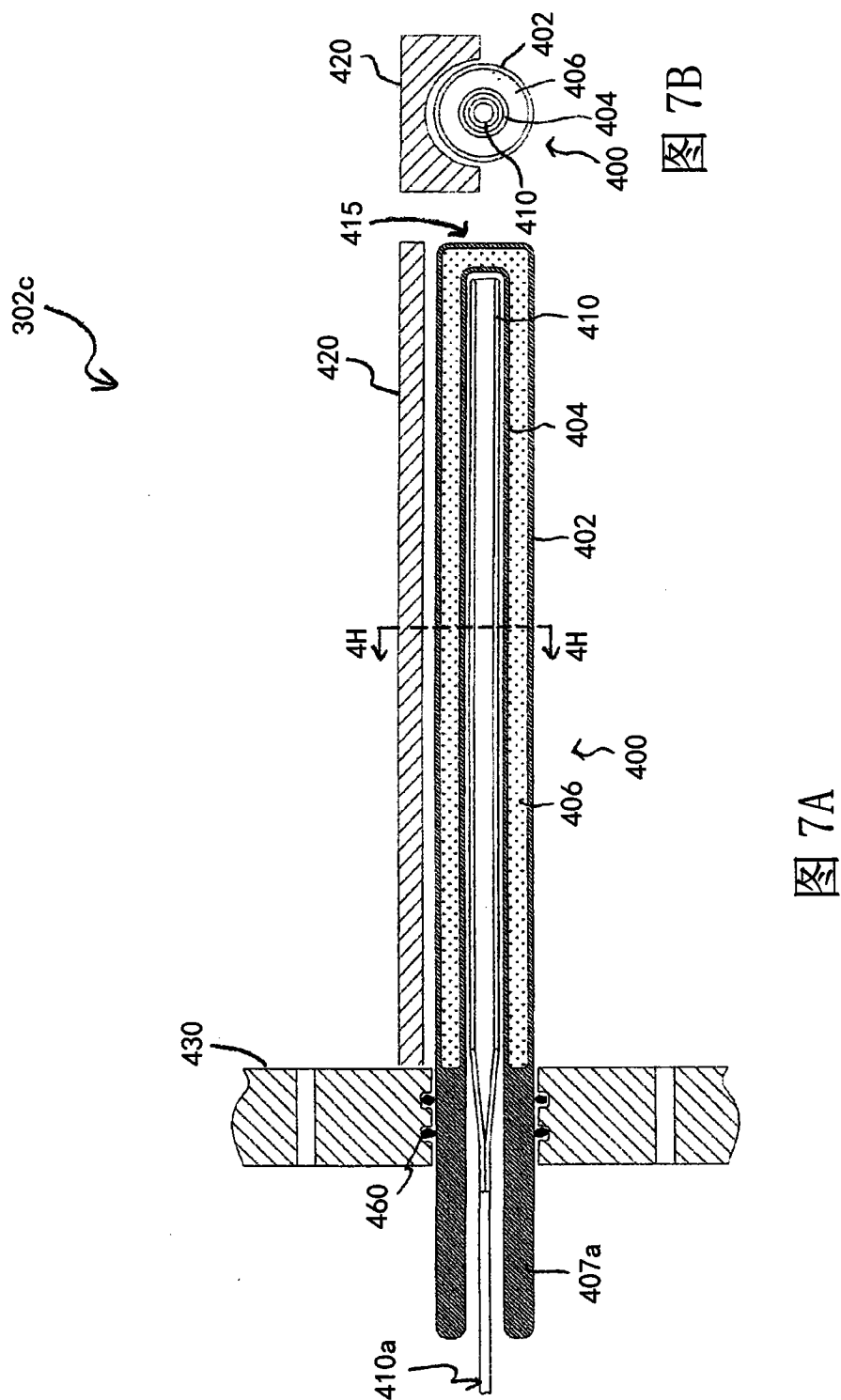


图 7A

图 7B

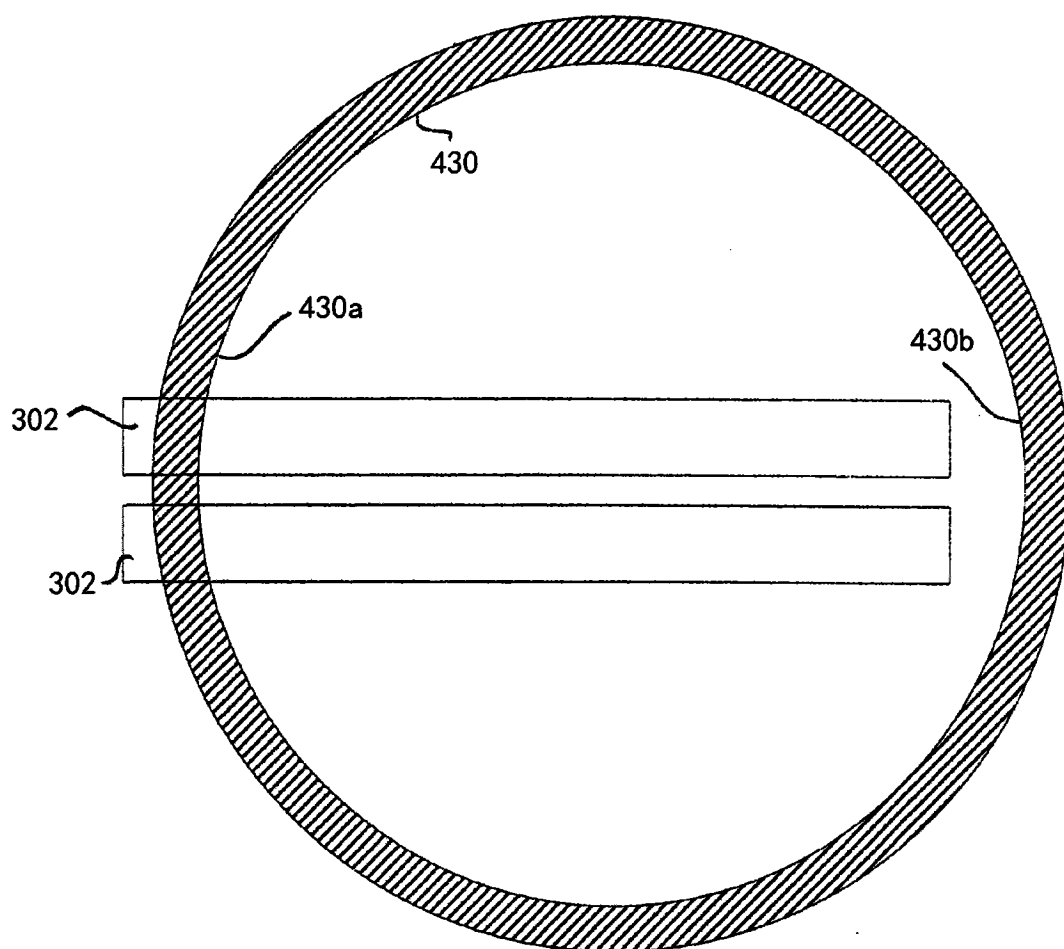


图 8

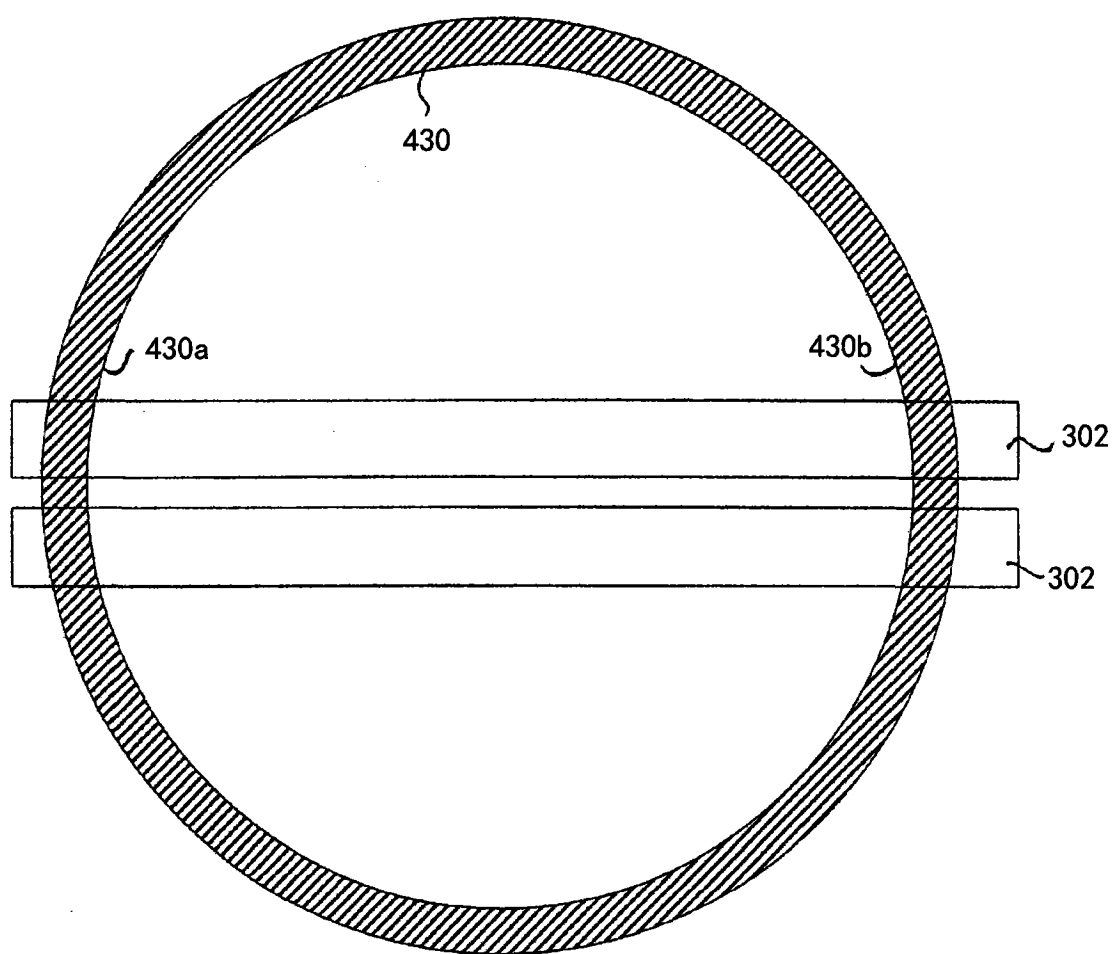


图 9

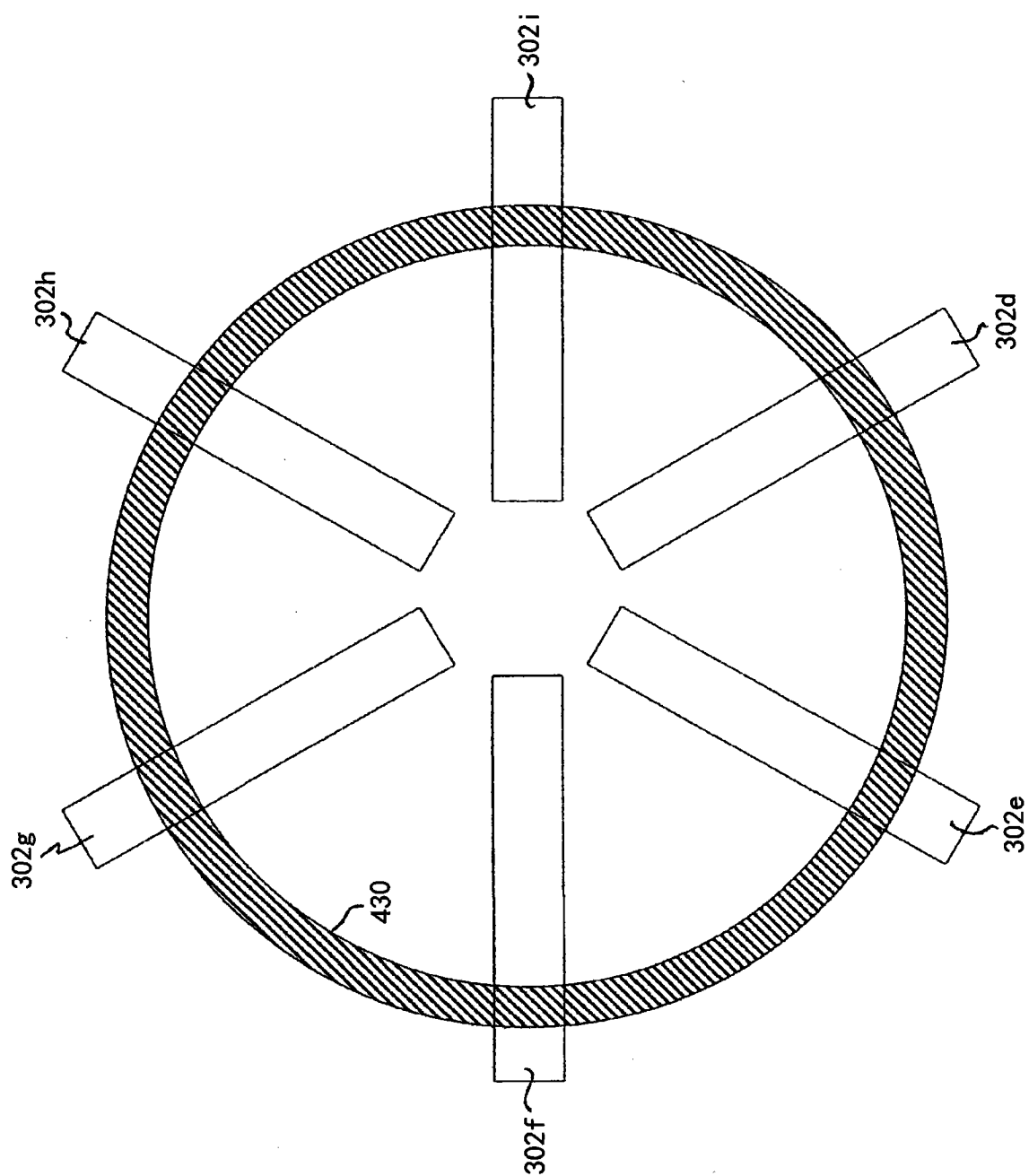


图 10