



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109321890 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811141495.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.07.01

C23C 14/50(2006.01)

(30)优先权数据

C23C 14/34(2006.01)

2029/DEL/2015 2015.07.03 IN

C23C 14/56(2006.01)

(62)分案原申请数据

201680037325.4 2016.07.01

(71)申请人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 威廉·约翰森

希兰库玛·萨万戴亚

阿道夫·米勒·艾伦 王新

帕拉沙特·帕布

(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

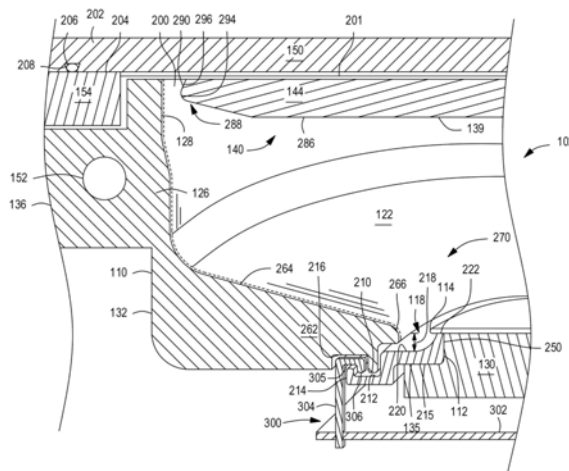
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

### (54)发明名称

具有高沉积环及沉积环夹具的处理配件

### (57)摘要

本文提供处理配件及包含此处理配件的处理腔室的实施方式。在一些实施方式中,处理配件包括沉积环,所述沉积环被配置而设置在基板支撑件上,所述基板支撑件被设计为用于支撑具有给定宽度的基板,所述沉积环包含:环形带,所述环形带被配置为搁置在所述基板支撑件的下突出部分上;内唇,所述内唇从所述环形带的内缘向上延伸,其中所述内唇的内表面与所述环形带的内表面一起形成具有小于所述给定宽度的宽度的中央开口,并且其中所述环形带的上表面与所述内唇的上表面之间的深度是介于约24mm与约38mm之间;通道,所述通道设置在所述环形带的径向外侧;及外唇,所述外唇向上延伸且设置在所述通道的径向外侧。



1. 一种处理配件,包括:

沉积环,所述沉积环被配置而设置在基板支撑件上,所述基板支撑件被设计为用于支撑具有给定宽度的基板,所述沉积环包含:

环形带,所述环形带被配置而搁置在所述基板支撑件的下突出部分上;

内唇,所述内唇从所述环形带的内缘向上延伸,其中所述内唇的内表面与所述环形带的内表面一起形成中央开口,所述中央开口的宽度小于所述给定宽度,其中所述环形带的上表面与所述内唇的上表面之间的深度是介于约24mm与约38mm之间,并且其中所述环形带的厚度从所述环形带的外缘到所述环形带的内缘保持恒定或不断增大;

通道,所述通道设置在所述环形带的径向外侧;及

外唇,所述外唇向上延伸且设置在所述通道的径向外侧。

2. 如权利要求1所述的处理配件,进一步包括:

单件式处理配件屏蔽件,所述单件式处理配件屏蔽件具有圆筒形主体和盖环部,所述圆筒形主体具有上部分和下部分,所述盖环部从所述下部分径向向内延伸,

其中所述盖环部包括凸部和凹槽,所述凸部延伸至所述沉积环的所述通道中,所述外唇延伸至所述凹槽中,以在所述盖环部与所述沉积环之间界定曲流路径。

3. 如权利要求1所述的处理配件,其中所述深度为介于约28mm与约38mm之间。

4. 如权利要求1所述的处理配件,其中所述深度为介于约30mm至约38mm之间。

5. 如权利要求1至4中的任一项所述的处理配件,进一步包括:

夹持组件,所述夹持组件包括底板和两个或更多个夹具,所述底板与所述基板支撑件耦接,所述两个或更多个夹具从所述底板向上延伸而与所述沉积环接合以防止所述沉积环的垂直运动。

6. 如权利要求5所述的处理配件,其中所述两个或更多个夹具的每一个包括臂和向下突出的唇部,所述臂径向向内延伸,所述向下突出的唇部从所述臂延伸至所述沉积环的所述通道中。

7. 一种处理腔室,包括:

腔室壁,所述腔室壁界定所述处理腔室中的内部空间;

溅射靶,所述溅射靶设置在所述内部空间的上部中;

基板支撑件,所述基板支撑件设置在所述内部空间中与所述溅射靶相对;及

如权利要求2至4中的任一项所述的处理配件,其中所述沉积环设置在所述基板支撑件上,并且其中所述单件式处理配件屏蔽件的配接器部由所述腔室壁支撑。

8. 如权利要求7所述的处理腔室,进一步包括:

夹持组件,所述夹持组件包括底板和两个或更多个夹具,所述底板与所述基板支撑件耦接,所述两个或更多个夹具从所述底板向上延伸而与所述沉积环接合以防止所述沉积环的垂直运动。

9. 如权利要求8所述的处理腔室,其中所述两个或更多个夹具的每一个包括臂和向下突出的唇部,所述臂径向向内延伸,所述向下突出的唇部从所述臂延伸至所述沉积环的所述通道中。

10. 如权利要求7所述的处理腔室,进一步包括:

传热介质源,所述传热介质源与所述处理配件流体耦接。

11. 如权利要求1所述的处理配件,其中所述深度为介于约28mm与约38mm之间,且所述处理配件进一步包括:

单件式处理配件屏蔽件,所述单件式处理配件屏蔽件具有圆筒形主体和盖环部,所述圆筒形主体具有上部分和下部分,所述盖环部从所述下部分径向向内延伸,其中所述盖环部包括凸部和凹槽,所述凸部延伸至所述沉积环的所述通道中,所述外唇延伸至所述凹槽中,以在所述盖环部与所述沉积环之间界定曲流路径;和

夹持组件,所述夹持组件具有底板和两个或更多个夹具,所述底板与所述基板支撑件耦接,所述两个或更多个夹具从所述底板向上延伸而与所述沉积环接合以防止所述沉积环的垂直运动。

12. 如权利要求1所述的处理配件,其中所述深度为介于约30mm至约38mm之间,且所述处理配件进一步包括:

单件式处理配件屏蔽件,所述单件式处理配件屏蔽件具有圆筒形主体和盖环部,所述圆筒形主体具有上部分和下部分,所述盖环部从所述下部分径向向内延伸,其中所述盖环部包括凸部和凹槽,所述凸部延伸至所述沉积环的所述通道中,所述外唇延伸至所述凹槽中,以在所述盖环部与所述沉积环之间界定曲流路径;和

夹持组件,所述夹持组件具有底板和两个或更多个夹具,所述底板与所述基板支撑件耦接,所述两个或更多个夹具从所述底板向上延伸而与所述沉积环接合以防止所述沉积环的垂直运动。

13. 一种处理腔室,包括:

腔室壁,所述腔室壁界定所述处理腔室中的内部空间;

溅射靶,所述溅射靶设置在所述内部空间的上部中;

基板支撑件,所述基板支撑件设置在所述内部空间中与所述溅射靶相对;及

如权利要求11至12中的任一项所述的处理配件,其中所述沉积环设置在所述基板支撑件上,并且其中所述单件式处理配件屏蔽件的配接器部由所述腔室壁支撑。

14. 如权利要求13所述的处理腔室,其中所述两个或更多个夹具的每一个包括臂和向下突出的唇部,所述臂径向向内延伸,所述向下突出的唇部从所述臂延伸至所述沉积环的所述通道中。

15. 如权利要求13所述的处理腔室,进一步包括:

传热介质源,所述传热介质源与所述处理配件流体耦接。

## 具有高沉积环及沉积环夹具的处理配件

[0001] 本申请是申请日为2016年7月1日、申请号为201680037325.4、发明名称为“具有高沉积环及沉积环夹具的处理配件”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开内容的实施方式大体涉及基板处理设备。

### 背景技术

[0003] 处理配件屏蔽件可用于例如物理气相沉积(PVD)腔室中,以将处理空间与非处理空间分开。在被配置为在基板上沉积铝的PVD腔室中,处理配件屏蔽件可由例如不锈钢(SST)制造。由于在处理期间沉积于处理配件屏蔽件上的铝层能从基部SST屏蔽件材料蚀刻掉,因此SST处理配件屏蔽件可以循环利用多次。然而,相比于传统的铝沉积处理,本发明人一直致力于使用显著增加的处理功率和沉积时间来在基板上沉积相对厚的铝膜。

[0004] 对于高沉积处理,在处理配件上的沉积物累积显著积聚到所述沉积物能积聚到基板背面的程度。此时,沉积物可能粘附或粘在基板背面,这会导致基板的处置问题及引起基板破裂。

[0005] 因此,本发明人提供了如本文所揭露的改良的处理配件的实施方式。

### 发明内容

[0006] 本文提供处理配件及包含所述处理配件的处理腔室的实施方式。在一些实施方式中,处理配件包括沉积环,所述沉积环被配置为设置在基板支撑件上,所述基板支撑件被设计为用于支撑具有给定宽度的基板,所述沉积环包含:环形带,所述环形带被配置而放置在所述基板支撑件的下突出部分上;内唇,所述内唇从所述环形带的内缘向上延伸,其中所述内唇的内表面与所述环形带的内表面一起形成具有小于所述给定宽度的宽度的中央开口,并且其中所述环形带的上表面与所述内唇的上表面之间的深度是介于约24mm与约38mm之间;通道,所述通道设置在所述环形带的径向外侧;及外唇,所述外唇向上延伸且设置在所述通道的径向外侧。

[0007] 在一些实施方式中,处理配件包括沉积环和夹持组件,所述沉积环被配置而设置在基板支撑件上,所述基板支撑件被设计为用于支撑具有给定宽度的基板,所述沉积环包含:环形带,所述环形带被配置为搁置在所述基板支撑件的下突出部分上;内唇,所述内唇从所述环形带的内缘向上延伸,其中所述内唇的内表面与所述环形带的内表面一起形成具有小于所述给定宽度的宽度的中央开口,并且其中所述环形带的上表面与所述内唇的上表面之间的深度是介于约24mm与约38mm之间;通道,所述通道设置在所述环形带的径向外侧;及外唇,所述外唇向上延伸且设置在所述通道的径向外侧;所述夹持组件包含底板和两个或更多个夹具,所述底板与所述基板支撑件耦接,所述两个或更多个夹具从所述底板向上延伸而与所述沉积环接合以防止所述沉积环的垂直运动。

[0008] 在一些实施方式中,处理配件包括沉积环和夹持组件,所述沉积环被配置而设置

在基板支撑件上,所述基板支撑件被设计为用于支撑具有给定宽度的基板,所述沉积环包含:环形带,所述环形带被配置为搁置在所述基板支撑件的下突出部分上;内唇,所述内唇从所述环形带的内缘向上延伸,其中所述内唇的内表面与所述环形带的内表面一起形成具有小于所述给定宽度的宽度的中央开口,并且其中所述环形带的上表面与所述内唇的上表面之间的深度是介于约24mm与约38mm之间;通道,所述通道设置在所述环形带的径向外侧;及外唇,所述外唇向上延伸且设置在所述通道的径向外侧;所述夹持组件包含底板和两个或更多个夹具,所述底板与所述基板支撑件耦接,所述两个或更多个夹具从所述底板向上延伸而与所述沉积环接合以防止所述沉积环的垂直运动,其中所述两个或更多个夹具的每一个包括臂及向下突出的唇部,所述臂径向向内延伸,所述向下突出的唇部从所述臂延伸至所述沉积环的所述通道中。

[0009] 本公开内容的其他和进一步的实施方式描述于下。

### 附图说明

[0010] 本公开内容的实施方式简要概述于前,并在下文有更详尽的论述,能通过参考附图中绘示的本公开内容的示例性实施方式来了解本公开内容的实施方式。然而,附图只绘示了本公开内容的典型实施方式,因此不应视为对范围的限制,因为本公开内容可允许其他等效的实施方式。

[0011] 图1绘示根据本公开内容的一些实施方式的处理腔室的示意截面图。

[0012] 图2绘示根据本公开内容的一些实施方式的处理配件的示意截面图。

[0013] 图3绘示根据本公开内容的一些实施方式的处理配件的示意截面图。

[0014] 为便于理解,已尽可能使用相同的标号表示各图共用的相同元件。附图未依比例绘制且可为了清楚而被简化。一个实施方式的元件与特征可有利地并入其他实施方式中而无需进一步详述。

### 具体实施方式

[0015] 本文提供处理配件及包含此处理配件的处理腔室的实施方式。在一些实施方式中,本文提供处理配件,所述处理配件包括单件式处理配件屏蔽件和高沉积环。相较于传统的沉积环,所述高沉积环有利地允许增加高沉积环上沉积材料的累积。如此,因为沉积物不会像传统沉积环那么快粘附于正在处理的基板的背面,所以高沉积环可在清洁之前经历更多的处理循环。为了进一步减轻与粘附于基板背面的沉积物相关联的问题,如果高沉积环上的沉积物要粘附于基板背面,则可提供夹持组件以使高沉积环保持在低位置。如此,因为夹持组件防止高沉积环被举起,所以与因粘附于基板背侧的沉积物而举起基板以致于举起高沉积环相关的损坏被有效地避免。

[0016] 图1绘示根据本公开内容的一些实施方式的具有处理配件屏蔽件的示例性处理腔室100(例如PVD腔室)的示意截面图。适合与本公开内容的处理配件屏蔽件一起使用的PVD腔室的实例包括可从加州圣克拉拉市的应用材料公司购得的ALPS<sup>®</sup> Plus、SIP ENCORE<sup>®</sup>及其他PVD处理腔室。来自应用材料公司或其他制造商的其他处理腔室也可以受益于本文揭露的发明设备。

[0017] 处理腔室100包括腔室壁106,腔室壁106包围内部空间108。腔室壁106包括侧壁

116、底壁120及顶板(ceiling)124。处理腔室100可以是独立的腔室或者是多腔室平台(未示出)的一部分,所述多腔室平台具有由在各个腔室之间传送基板104的基板传送机构连接的互连腔室的群集。处理腔室100可以是能够将材料溅射沉积在基板104上的PVD腔室。用于溅射沉积的合适材料的非限制实例包括铝、铜、钽、氮化钽、钛、氮化钛、钨、氮化钨及类似物中之一或多个。

[0018] 处理腔室100包括基板支撑件130,基板支撑件130包括基座134以支撑基板104。基座134具有基板支撑表面138,基板支撑表面138具有一平面,所述平面实质平行于设置在处理腔室100的上部中的溅射靶140的溅射表面139。基座134的基板支撑表面138被设计为用于在处理期间支撑具有给定宽度的基板104。如果基板104为圆形,则基板104的宽度可以是直径,或者,如果基板是正方形/矩形,则基板104的宽度可以是宽。基座134可包括静电夹盘或加热器(比如电阻加热器、热交换器或其他合适的加热装置)。在操作中,基板104通过处理腔室100的侧壁116中的基板装载入口142引入到处理腔室100中并放置在基板支撑件130上。基板支撑件130可通过支撑升降机构被举升或降低,且升降指组件可以用来在将基板104放置于基板支撑件130期间通过机械臂举升和降低基板104至基板支撑件130上。在等离子体操作期间,基座134可保持在电浮动电位或接地。

[0019] 处理腔室100亦包含处理配件102,如图2和3所示,处理配件102包括各种部件,所述各种部件能够从处理腔室100容易地移除以例如将溅射沉积物从部件表面清洁掉、替换或修理被侵蚀的部件或调整处理腔室100以用于其他处理。本发明人已经发现处理配件屏蔽件、处理配件配接器和处理配件盖环的接触接合处的热阻(thermal resistance)对屏蔽件温度产生不利影响。此外,即便使用冷却剂通道来提升传热速率,但屏蔽件和配接器之间的低夹持力仍使得配接器与屏蔽件之间的传热很差(poor)。因为盖环是浮动元件(即不耦接至屏蔽件),所以关于盖环,低传热速率的问题进一步加剧。因此,本发明人设计了具有单件式屏蔽件110的处理配件,单件式屏蔽件110有利地提供屏蔽件和盖环的改善的冷却/加热。

[0020] 在一些实施方式中,单件式屏蔽件110包括具有一直径的圆筒形主体126,所述直径被调整尺寸而围绕溅射靶140的溅射表面139和基板支撑件130(例如直径大于溅射表面139且大于基板支撑件130的支撑表面)。圆筒形主体126具有上部分128及下部分132,上部分128围绕溅射靶140的溅射表面139的外缘,下部分132围绕基板支撑件130。上部分128包括配接器部136和盖环部122,配接器部136用于将单件式屏蔽件110支撑于侧壁116上,盖环部122用于放置在基板支撑件130的周边壁112周围。处理配件102进一步包括设置在盖环部122下方的高沉积环(沉积环118)。沉积环118位于基板支撑件130的下突出部分135上。盖环部122的底表面与沉积环118接合。

[0021] 如上所述,本发明人已经发现从靶溅射的材料在传统沉积环上累积,直到沉积的材料开始粘到基板背侧。在完成基板的处理之后,基板举离基板支撑件而被传送到另一个位置。然而,由于沉积在传统沉积环上的材料已经粘到基板背侧,所以当基板升起时,材料剥落且/或基板的背侧被损坏。由此,本发明人开发了沉积环118来解决上述粘着问题。

[0022] 沉积环118包括环形带215,环形带215围绕基板支撑件130的周边壁112且在基板支撑件130的周边壁112周围延伸,如图2所示。内唇250从环形带215的内缘向上延伸,且实质平行于基板支撑件130的周边壁112,使得内唇250的内表面与环形带215的内表面对齐并

一起形成具有小于基板104的给定宽度的宽度的中央开口。内唇250终止于基板104的悬突(overhang)边缘114紧下方。内唇250界定沉积环118的内周,沉积环118的内周围绕基板支撑件130和基板104的周边以在处理期间保护未被基板104覆盖的基板支撑件130的区域。例如,内唇250围绕且至少部分覆盖基板支撑件130的周边壁112(否则周边壁112会暴露于处理环境),以减少或甚至完全排除溅射沉积物在周边壁112上的沉积。有利的是,沉积环118可容易地被移除以从沉积环118的暴露表面清洁溅射沉积物,使得不需要拆除基板支撑件130来清洁。沉积环118也可以用来保护基板支撑件130的暴露的侧表面以减少激发的等离子体物种对它们的侵蚀。

[0023] 沉积环118进一步包括突出部分、径向向外延伸部分及外唇214,突出部分从环形带215的外缘向下延伸,径向向外延伸部分从突出部分的底缘延伸,外唇214从径向向外延伸部分向上延伸。

[0024] 在一些实施方式中,环形带215的第一上表面220与内唇250的第二上表面222之间的深度218被配置为容纳约10mm的材料沉积物。例如,深度218可以是介于约24mm至约38mm之间。在一些实施方式中,深度218可以是介于约28mm与约38mm之间。在一些实施方式中,深度218可以是介于约30mm至约38mm之间。如此,实质减少或完全消除粘到基板104的悬突边缘114的背侧的材料沉积物。为了容纳更深的沉积环118,相较于在具有传统沉积环的传统基板支撑件中的下突出部分,下突出部分135进一步远离基板支撑表面138而设置。

[0025] 盖环部122至少部分覆盖沉积环118。沉积环118和盖环部122彼此协作以减少在基板支撑件130的周边壁和基板104的悬突边缘114上形成的溅射沉积物。在一些实施方式中,盖环部122包括凸部210,凸部210被配置为与沉积环118中相应的通道212接合。通道212的侧壁由外唇214的径向内表面和突出部分的径向向外表面界定。通道212设置在内唇250的径向外侧。沉积环118包括外唇214,外唇214设置在通道212的径向外侧。外唇214被配置为与盖环部122中的相应凹槽216接合。

[0026] 图3绘示根据本公开内容的一些实施方式的处理配件的示意截面图。为求清楚,省略了上面已描述过的元件说明。在一些实施方式中,处理配件102可进一步包括夹持组件300,夹持组件300进一步防止材料沉积物和沉积环118粘到基板104的悬突边缘114的背侧。夹持组件包括底板302,两个或更多个夹具304从底板302延伸以夹持住沉积环118。底板耦接至基板支撑件130(例如耦接至轴)。两个或更多个夹具304可经由任何传统手段耦接至底板302。例如,两个或更多个夹具304可经由螺钉或螺栓耦接至底板302。或者,两个或更多个夹具304可直接焊接到底板302。

[0027] 两个或更多个夹具304的每一个包括向下突出的唇部306,所述向下突出的唇部306从夹具304的径向向内延伸的臂305向下延伸。通道212被调整尺寸以同时容纳夹具304的向下突出的唇部306和盖环部122的凸部210,使得向下突出的唇部306延伸至通道212中且臂305设置在外唇214与凹槽216之间。虽然相较于传统沉积环,沉积环118被配置为容纳更多的材料沉积物,但如果在沉积环118上已经累积目标厚度的材料沉积物之后没有清洁沉积环118,则材料沉积物会粘到基板104的悬突边缘114的背侧。如此,当基板104举离基板支撑件130时,沉积环118将与基板104一起被举升。为了防止沉积环118因不当使用而举升,夹持组件300接合沉积环118,以防止沉积环的垂直运动,因此有利地避免沉积环118与基板104一起举升所导致的基板104或沉积环118的损坏。

[0028] 单件式屏蔽件110围绕面向基板支撑件130和基板支撑件130的外周边的溅射靶140的溅射表面139。单件式屏蔽件110覆盖且遮蔽处理腔室100的侧壁116,以减少来自溅射靶140的溅射表面139的溅射沉积物沉积在单件式屏蔽件110之后的部件和表面上。例如,单件式屏蔽件110可以保护基板支撑件130的表面、基板104的悬突边缘114、处理腔室100的侧壁116和底壁120。

[0029] 配接器部136支撑单件式屏蔽件110且可以作为绕处理腔室100的侧壁116的热交换器。在一些实施方式中,传热通道152设置在上部分128中以流动传热介质。在一些实施方式中,传热通道152设置在配接器部136中。因为单件式屏蔽件110是一体(unitary)构造,所以流过传热通道152的传热介质直接冷却/加热对应于屏蔽件和盖环的单件式屏蔽件110的区域(即分别是圆筒形主体126和盖环部122)。另外,单件式屏蔽件110的一体构造有利地允许传热介质源180直接耦接至屏蔽件,在这之前屏蔽件经由配接器而与传热介质源间接耦接。传热介质源180以足以维持所需屏蔽件温度的流速将传热介质流经传热通道152。

[0030] 回到图2,单件式屏蔽件110允许改善从单件式屏蔽件110到沉积在屏蔽件上的材料的传热,这减小沉积在屏蔽件上的材料上的热膨胀应力。单件式屏蔽件110的部分可能通过暴露于基板处理腔室中形成的等离子体而变得过热,从而使得屏蔽件热膨胀且导致形成在屏蔽件上的溅射沉积物从屏蔽件剥落并落在基板104上而污染基板104。配接器部136与圆筒形主体126的一体构造导致配接器部136与圆筒形主体126之间的改善的热传导性。

[0031] 在一些实施方式中,单件式屏蔽件110包括由单块材料制成的一体结构。例如,单件式屏蔽件110可由不锈钢或铝形成。单件式屏蔽件110的一体构造相对于传统的屏蔽件是有优势的,传统的屏蔽件包括多个部件,通常是两个或三个分开的零件以组成完整的屏蔽件。例如,单件式屏蔽件较多部件屏蔽件在加热和冷却过程中皆更加热均匀。例如,单件式屏蔽件110消除圆筒形主体126、配接器部136和盖环部122之间的热界面(thermal interface),从而允许对这些部分之间的热交换有更多的控制。在一些实施方式中,传热介质源180使冷却剂流动通过传热通道152,以对抗过热屏蔽件对沉积在基板104上的溅射材料的不利影响,如以上所解释的。在一些实施方式中,传热介质源180使加热流体流动通过传热通道152以减小溅射材料和屏蔽件的热膨胀系数之间的差异。

[0032] 此外,为了清洁而移除具有多个部件的屏蔽件是更加困难和费力的。单件式屏蔽件110具有暴露于溅射沉积物的连续表面,而没有更难以清除的界面或角落。单件式屏蔽件110还在处理循环期间更有效地屏蔽腔室壁106以免受溅射沉积物的影响。在一些实施方式中,暴露于处理腔室100的内部空间108的单件式屏蔽件110的表面可经喷砂处理(bead blasted),以减少颗粒脱落并防止处理腔室100内的污染。

[0033] 回到图2,盖环部122围绕且至少部分覆盖沉积环118,以接收溅射沉积物且因此遮蔽沉积环118以免于大量溅射沉积物。盖环部122包括环形楔262,环形楔262包括倾斜上表面264,倾斜上表面264径向向内倾斜且围绕基板支撑件130。环形楔262的倾斜上表面264具有内周边266,内周边266包括突缘270,突缘270覆盖沉积环118的一部分。突缘270减少溅射沉积物在沉积环118上的沉积。盖环部122被调整尺寸、成形和定位以配合及辅助沉积环118以在盖环部122与沉积环118之间形成曲流路径,从而抑制处理沉积物流动到周边壁112。

[0034] 曲流路径限制低能量溅射沉积物在沉积环118和盖环部122的匹配表面上的累积,否则将导致沉积环118和盖环部122彼此相粘或粘到基板104的悬突边缘114。在悬突边缘

114下方延伸的沉积环118的环形带215被设计成结合盖环部122的突缘270的遮蔽以收集溅射腔室中的溅射沉积物,同时减少或甚至实质排除盖环部122和沉积环118的匹配表面上的溅射沉积物。倾斜上表面264可以至少约 $15^{\circ}$ 的角度倾斜。盖环部122的倾斜上表面264的角度被设计为最小化最接近基板104的悬突边缘114的溅射沉积物的累积,否则将对跨基板104的沉积均匀性有不利影响。

[0035] 如图1和2所示,溅射靶140包括溅射板144,溅射板144安装于背板150。溅射板144包括待溅射到基板104上的材料。溅射板144可具有中央圆柱台286,中央圆柱台286具有溅射表面139,溅射表面139形成平行于基板104的平面的平面。环形倾斜缘288围绕圆柱台286。环形倾斜缘288可相对于圆柱台286的平面倾斜至少约 $8^{\circ}$ 的角度,例如,从约 $10^{\circ}$ 至约 $20^{\circ}$ 。具有凸部294和凹部296的周边倾斜侧壁290围绕环形倾斜缘288。周边倾斜侧壁290可相对于圆柱台286的平面倾斜至少约 $60^{\circ}$ 的角度,例如从约 $75^{\circ}$ 至约 $85^{\circ}$ 。

[0036] 邻近于单件式屏蔽件110的上部分128的环形倾斜缘288和周边倾斜侧壁290的复杂形状形成包含暗空间区域的回旋状(convoluted)间隙200。暗空间区域是高度耗尽自由电子且能被模拟为真空的区域。暗空间区域的控制有利地防止等离子体进入暗空间区域、防止电弧及防止等离子体不稳定。间隙200的形状作为阻碍溅射等离子体物种通过间隙200的曲径(labyrinth),及因此减少周边靶区域表面上的溅射沉积物的累积。

[0037] 溅射板144包括金属或金属化合物。例如,溅射板144可以为金属,比如例如铝、铜、钨、钛、钴、镍或钽。溅射板144也可以是金属化合物,比如例如氮化钽、氮化钨或氮化钛。

[0038] 背板150具有支撑表面201和周边突出部分202,支撑表面201支撑溅射板144,周边突出部分202延伸超过溅射板144的半径。背板150由金属制成,比如例如不锈钢、铝、铜铬或铜锌。背板150可以由具有足够高热导率以消散溅射靶140中产生的热的材料制成,所述热形成于溅射板144和背板150两者中。所述热由这些板144、155中出现的涡流产生且亦由来自等离子体的高能离子撞击到溅射靶140的溅射表面139上而产生。背板150的较高热导率允许溅射靶140中产生的热消散到周围结构或甚至消散到可安装在背板150之后或可在背板150自身中的热交换器。例如,背板150可以包括通道(未示出)以使传热流体在其中循环。背板150的适当高热导率为至少约 $200\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,例如从约220至约 $400\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。这样的热导率级别允许溅射靶140通过更有效率地消散溅射靶140中产生的热而能操作更长的处理时间周期。

[0039] 结合由具有高热导率与低电阻率的材料制成的背板150,或分开地且独自地,背板150可包括具有一或多个沟槽(未示出)的背侧表面。例如,背板150可具有沟槽(比如环形沟槽)或脊,以用于冷却溅射靶140的背侧141。沟槽和脊亦可以具有其他图案,例如,矩形栅格图案、鸡爪(chicken feet)图案或横跨背侧表面的简单直线。

[0040] 在一些实施方式中,溅射板144可通过扩散接合(通过将两个板144、150放置于彼此上并加热板144、150至适当温度,通常至少约 $200^{\circ}\text{C}$ )而安装在背板150上。溅射靶140可选择性地为单块结构,所述单块结构包含具有足够的深度以作为溅射板和背板两者的单一块材料。

[0041] 背板150的周边突出部分202包括搁置在处理腔室100(图1和2)中的绝缘体154上的外基脚(outer footing)204。周边突出部分202包含O形环沟槽206,O形环208放置于O形环沟槽206中以形成真空密封。绝缘体154将背板150与处理腔室100电绝缘且将背板150与

处理腔室100分离,且通常是由介电或绝缘材料(比如氧化铝)制成的环。周边突出部分202经成形而抑制溅射材料与等离子体物种通过溅射靶140与绝缘体154之间的间隙的流动或移动,以阻碍低角度溅射沉积物渗透到间隙。

[0042] 回到图1,溅射靶140连接到DC电源146和RF电源148的一或两者。DC电源146可以相对于单件式屏蔽件110施加偏压电压于溅射靶140,单件式屏蔽件110在溅射处理期间可以是电浮动的。当DC电源146供应电力给溅射靶140、单件式屏蔽件110、基板支撑件130与连接至DC电源146的其他腔室部件时,RF电源148激发溅射气体以形成溅射气体的等离子体。形成的等离子体碰撞在溅射靶140的溅射表面139上且撞击溅射靶140的溅射表面139,以将材料溅射离开溅射表面139而溅射于基板104上。在一些实施方式中,RF电源148供应的RF能量的频率范围可为从约2MHz至约60MHz,或可以使用例如非限制性频率,比如2MHz、13.56MHz、27.12MHz或60MHz。在一些实施方式中,可提供多个RF电源(即,两个或更多个),以提供多个上述频率的RF能量。

[0043] 在一些实施方式中,处理腔室100可包括磁场发生器156以使溅射靶140周围的磁场成形,以改善溅射靶140的溅射。可通过磁场发生器156增强电容产生的等离子体,例如永久磁体或电磁线圈可提供磁场于处理腔室100中,处理腔室100具有旋转磁场,所述旋转磁场具有垂直于基板104的平面的旋转轴。处理腔室100可额外地或替代地包括磁场发生器156,磁场发生器156产生处理腔室100的溅射靶140附近的磁场以增加溅射靶140附近的高密度等离子体区域中的离子密度,以改善靶材料的溅射。

[0044] 溅射气体通过气体输送系统158引入处理腔室100,气体输送系统158经由导管162提供来自气源160的气体,导管162具有气流控制阀164(比如质量流量控制器)以传送设定流率的气体。气体被馈送至混合歧管(未示出)且被馈送至气体分配器166,气体在混合歧管中混合以形成所需的处理气体成分,气体分配器166具有气体出口以将气体引入处理腔室100。处理气体可包含非反应气体(比如氩或氙),非反应气体能够有力地(energetically)撞击在溅射靶140上且从溅射靶140溅射材料。处理气体亦可包含反应气体(比如含氧气体和含氮气体中的一或多种),反应气体能够与溅射材料反应以在基板104上形成层。接着气体由RF电源148激发以形成等离子体,以溅射溅射靶140。废弃处理气体和副产物通过排气装置168从处理腔室100排出。排气装置168包括排气口170,排气口170接收废弃处理气体并将废气传送到排气导管172,排气导管172具有节流阀以控制处理腔室100中气体的压力。排气导管172连接到一或多个排气泵174。

[0045] 可通过控制器176控制处理腔室100的各种部件。控制器176包括具有指令集的程序代码,以操作部件来处理基板104。例如,控制器176可以包括程序代码,所述程序代码包含:基板定位指令集,以操作基板支撑件130和基板传送机构;气流控制指令集,以操作气流控制阀来设定溅射气体到处理腔室100的流动;气体压力控制指令集,以操作排气节流阀以维持处理腔室100中的压力;气体激发器控制指令集,以操作RF电源148来设定气体激发功率水平;温度控制指令集,以控制基板支撑件130或传热介质源180中的温度控制系统来控制传热介质到传热通道152的流率;和处理监控指令集,以监控处理腔室100中的处理。

[0046] 虽然前面所述系针对本公开内容的实施方式,但在不背离本公开内容的基本范围的情况下,可设计本公开内容的其他与进一步的实施方式。

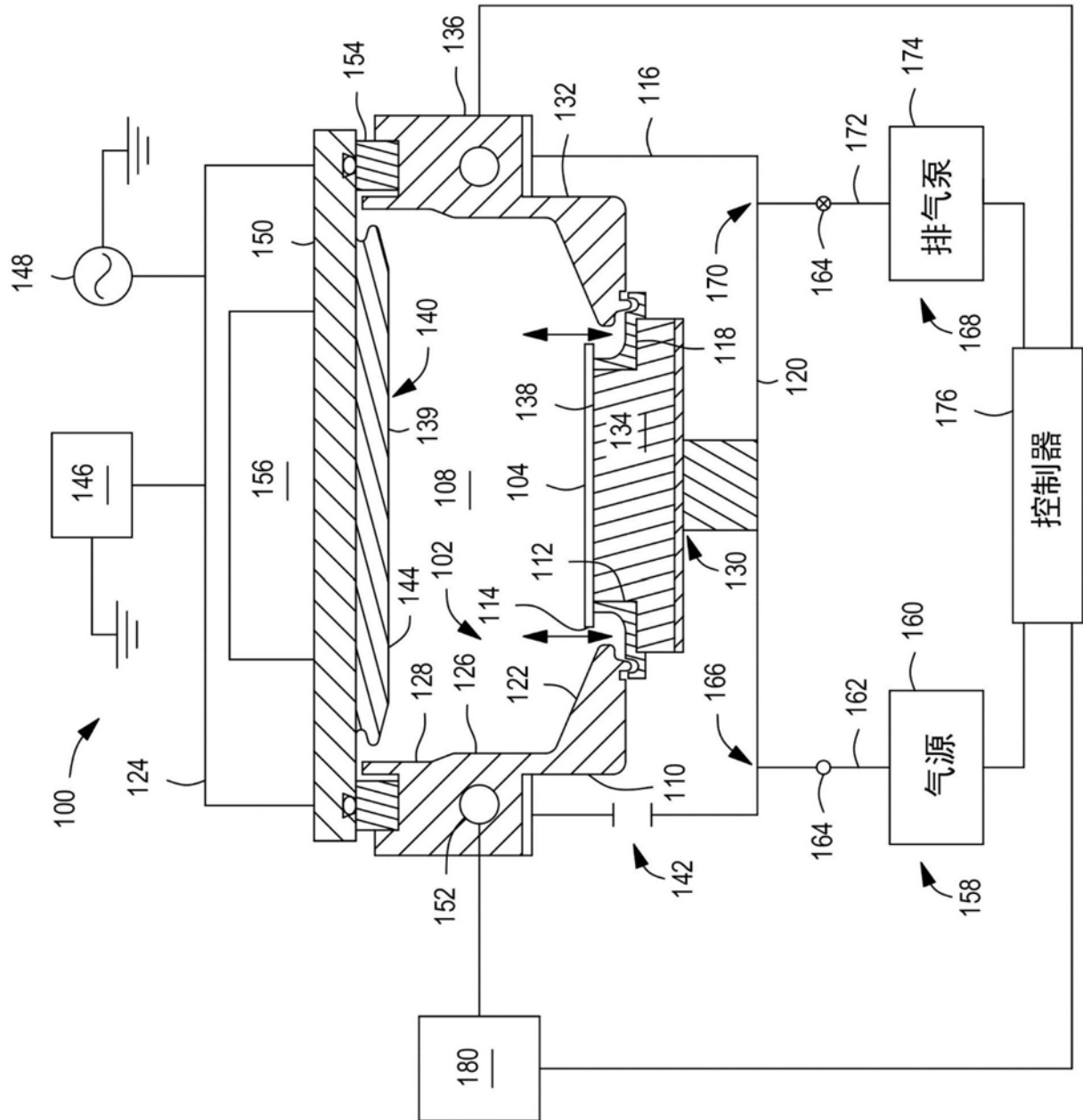


图1



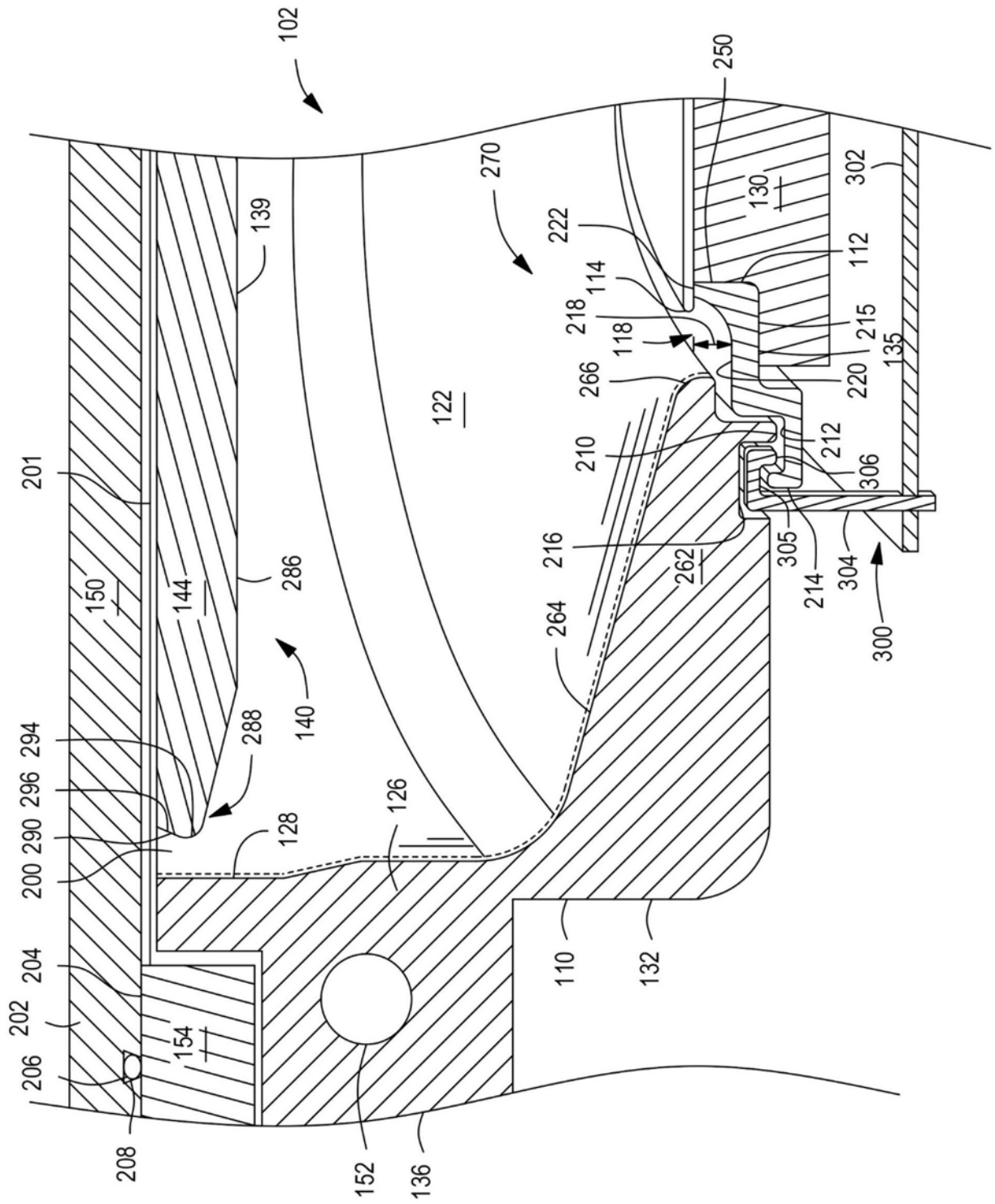


图3