



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106449504 B

(45) 授权公告日 2021.04.06

(21) 申请号 201610652728.1

(22) 申请日 2016.08.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106449504 A

(43) 申请公布日 2017.02.22

(30) 优先权数据
62/203,118 2015.08.10 US
14/836,202 2015.08.26 US

(73) 专利权人 朗姆研究公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 马修·迈克尔·李

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263
代理人 李献忠 张静

(51) Int.Cl.

H01L 21/683 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2013097840 A1, 2013.04.25

US 2010219592 A1, 2010.09.02

US 2015187614 A1, 2015.07.02

US 2010027188 A1, 2010.02.04

CN 104025286 A, 2014.09.03

审查员 孙健

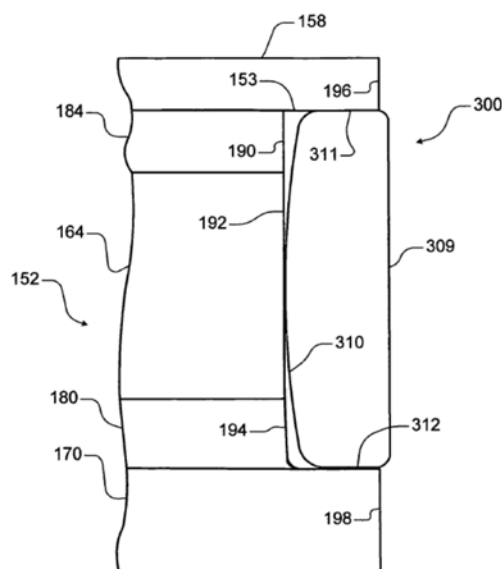
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

用于静电卡盘的具有凸状内表面的环形边缘密封件

(57) 摘要

本发明提供了一种用于静电卡盘的具有凸状内表面的环形边缘密封件。一种边缘密封件布置在衬底处理系统的静电卡盘形成的环形沟槽内。边缘密封件包括环形主体、径向内表面、径向外表面、顶表面和底表面。所述径向内表面是凸起的。所述径向内表面、顶表面和底表面是大致平坦的。



1. 一种静电卡盘,其包括:

上层;

中间层;

下层;

第一粘接层,其配置在所述上层和所述中间层之间;

第二粘接层,其配置在所述中间层和所述下层之间,其中所述中间层和所述第一粘接层和所述第二粘接层的径向外边缘相对于所述上层和所述下层形成环形槽;以及

配置在所述环形槽内的边缘密封件,其中所述边缘密封件包括包含径向内表面、径向外表面、顶表面和底表面的环形主体,并且

其中所述径向内表面为凸状,

在所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的径向外表面是平坦的;

在所述顶表面和所述径向内表面之间的第三角部与所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部之间,所述主体的顶表面是平坦的;

在所述底表面和所述径向内表面之间的第四角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的底表面是平坦的;并且

在所述顶表面和所述径向内表面之间的所述第三角部与所述底表面和所述径向内表面之间的所述第四角部之间,所述主体的径向内表面是凸状的。

2. 根据权利要求1所述的静电卡盘,其中在所述径向内表面、所述径向外表面、所述顶表面和所述底表面之间的角部是成圆角的。

3. 根据权利要求1所述的静电卡盘,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大10%至30%。

4. 根据权利要求1所述的静电卡盘,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大15%至25%。

5. 根据权利要求1所述的静电卡盘,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大20%至24%。

6. 根据权利要求1所述的静电卡盘,其中所述上层包括陶瓷层,所述中间层包括加热器板,并且所述下层包括下部电极。

7. 根据权利要求6所述的静电卡盘,其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括有机硅弹性体。

8. 根据权利要求6所述的静电卡盘,其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括硅橡胶。

9. 一种衬底处理系统,其包括:

处理室;

输送处理气体到所述处理室的气体输送系统;

在所述处理室中生成等离子体的等离子体发生器;以及

根据权利要求1所述的静电卡盘。

10. 一种用于衬底处理系统的静电卡盘的边缘密封件,所述边缘密封件包括:

环形主体;

所述主体的顶表面；

所述主体的底表面；

所述主体的径向内表面，其中所述径向内表面是凸状的；以及

所述主体的径向外表面，其中，在所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间，所述主体的所述径向外表面是平坦的，

在所述顶表面和所述径向内表面之间的第三角部与所述顶表面和所述径向外表面之间的所述第一角部之间，所述主体的顶表面是平坦的；

在所述底表面和所述径向内表面之间的第四角部与所述底表面和所述径向外表面之间的所述第二角部之间，所述主体的底表面是平坦的；并且

在所述顶表面和所述径向内表面之间的所述第三角部与所述底表面和所述径向内表面之间的第四角部之间，所述主体的径向内表面是凸状的。

11. 根据权利要求10所述的边缘密封件，其中在所述径向内表面、所述径向外表面、所述顶表面和所述底表面之间的角部是成圆角的。

12. 根据权利要求10所述的边缘密封件，其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大10%至30%。

13. 根据权利要求10所述的边缘密封件，其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大15%至25%。

14. 根据权利要求10所述的边缘密封件，其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大20%至24%。

15. 一种静电卡盘，其包括：

陶瓷层；

加热器板；

下部电极；

第一粘接层，其配置在所述陶瓷层和所述加热器板之间；

第二粘接层，其配置在所述加热器板和所述下部电极之间，

其中所述加热器板和所述第一粘接层和所述第二粘接层的径向外边缘相对于所述陶瓷层和所述下部电极形成环形槽；以及

根据权利要求10所述的边缘密封件，其中所述边缘密封件配置在所述环形槽中。

16. 根据权利要求15所述的静电卡盘，其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括有机硅弹性体。

17. 根据权利要求15所述的静电卡盘，其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括硅橡胶。

18. 一种衬底处理系统，其包括：

处理室；

输送处理气体到所述处理室的气体输送系统；

在所述处理室中生成等离子体的等离子体发生器；以及

根据权利要求15所述的静电卡盘。

用于静电卡盘的具有凸状内表面的环形边缘密封件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年8月10日提交的美国临时申请No.62/203,118的权益。以上所引用申请的全部公开内容通过引用的方式被并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及衬底处理系统,更具体而言,涉及用在衬底处理系统中的边缘密封件

背景技术

[0004] 这里提供的背景描述是为了一般地呈现本公开的上下文的目的。在此背景技术部分中所描述范围内,当前指定的发明人的工作以及在申请时可能没有另行界定为现有技术的描述方面既没有明示也没有暗示地承认为相对于本公开的现有技术。

[0005] 衬底处理系统包括具有衬底支撑件的处理室。在处理过程中衬底如半导体晶片被布置在衬底支撑件上。在一些系统中,衬底支撑件包括静电卡盘(ESC)。在诸如蚀刻、化学气相沉积(CVD)、原子层沉积(ALD)或原子层蚀刻(ALE)之类的衬底处理过程中,气体混合物可被引入到处理室中。射频(RF)等离子体可在处理过程中用于激活化学反应。位于所述衬底处理系统内的部件需要能够耐受在处理过程中使用的等离子体和/或气体化学物质。

[0006] ESC可包括保护被用于将加热器板粘接到ESC的陶瓷顶板的粘接层的边缘密封件。当不加以保护时,所述粘接层被损坏且发生颗粒污染。如果粘接层被严重侵蚀的话,ESC可能会永久损坏。

发明内容

[0007] 一种用于衬底处理系统的静电卡盘的边缘密封件包括环形主体、径向内表面、径向外表面、顶表面和底表面。所述径向内表面是凸状的。

[0008] 在其它特征中,在所述径向内表面、所述径向外表面、所述顶表面和所述底表面之间的角部是成圆角的。在所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的径向外表面是大致平坦的。

[0009] 在其它特征中,在所述顶表面和所述径向内表面之间的第三角部与所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部之间,所述主体的顶表面是大致平坦的。在所述底表面和所述径向内表面之间的所述第四角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的底表面是大致平坦的。在所述顶表面和所述径向内表面之间的所述第三角部与所述底表面和所述径向内表面之间的所述第四角部之间,所述主体的径向内表面是凸状的。

[0010] 在其它特征中,在所述主体的中心处的所述主体的径向厚度比邻近于所述顶表面和所述底表面的所述主体的径向厚度大10%至30%。在所述主体的中心处的所述主体的径向厚度比邻近于所述顶表面和所述底表面的所述主体的径向厚度大15%至25%。在所述主体的中心处的所述主体的径向厚度比邻近于所述顶表面和所述底表面的所述主体的径向

厚度大20%至24%。

[0011] 一种静电卡盘包括上层、中间层、下层、配置在所述上层和所述中间层之间的第一粘接层和配置在所述中间层和所述下层之间的第二粘接层。所述中间层和所述第一粘接层和所述第二粘接层的径向外边缘相对于所述上层和所述下层形成环形槽。边缘密封件配置在所述环形槽中。

[0012] 在其它特征中,所述上层包括陶瓷层,所述中间层包括加热器板,所述下层包括下部电极。所述第一粘接层和所述第二粘接层包括有机硅弹性体。所述第一粘接层和所述第二粘接层包括硅橡胶。

[0013] 一种衬底处理系统包括处理室、输送处理气体到所述处理室的气体输送系统、在所述处理室中生成等离子体的等离子体发生器、和所述静电卡盘。

[0014] 本公开的应用的其它方面将根据详细描述、权利要求和附图变得更加明显。详细描述和具体实施例旨在仅用于说明的目的,并不旨在限制本公开的范围。

[0015] 具体而言,本发明的一些方面可以描述如下:

[0016] 1.一种静电卡盘,其包括:

[0017] 上层;

[0018] 中间层;

[0019] 下层;

[0020] 第一粘接层,其配置在所述上层和所述中间层之间;

[0021] 第二粘接层,其配置在所述中间层和所述下层之间,其中所述中间层和所述第一粘接层和所述第二粘接层的径向外边缘相对于所述上层和所述下层形成环形槽;以及

[0022] 配置在所述环形槽内的边缘密封件,其中所述边缘密封件包括包含径向内表面、径向外表面、顶表面和底表面的环形主体,并且

[0023] 其中所述径向内表面为凸状。

[0024] 2.根据条款1所述的静电卡盘,其中在所述径向内表面、所述径向外表面、所述顶表面和所述底表面之间的角部是成圆角的。

[0025] 3.根据条款1所述的静电卡盘,其中:

[0026] 在所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的径向外表面是平坦的;

[0027] 在所述顶表面和所述径向内表面之间的第三角部与所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部之间,所述主体的顶表面是平坦的;

[0028] 在所述底表面和所述径向内表面之间的第四角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的底表面是平坦的;并且

[0029] 在所述顶表面和所述径向内表面之间的所述第三角部与所述底表面和所述径向内表面之间的所述第四角部之间,所述主体的径向内表面是凸状的。

[0030] 4.根据条款1所述的静电卡盘,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大10%至30%。

[0031] 5.根据条款1所述的静电卡盘,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大15%至25%。

[0032] 6.根据条款1所述的静电卡盘,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度

比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大20%至24%。

[0033] 7. 根据条款1所述的静电卡盘,其中所述上层包括陶瓷层,所述中间层包括加热器板,并且所述下层包括下部电极。

[0034] 8. 根据条款7所述的静电卡盘,其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括有机硅弹性体。

[0035] 9. 根据条款7所述的静电卡盘,其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括硅橡胶。

[0036] 10. 一种衬底处理系统,其包括:

[0037] 处理室;

[0038] 输送处理气体到所述处理室的气体输送系统;

[0039] 在所述处理室中生成等离子体的等离子体发生器;以及

[0040] 根据条款1所述的静电卡盘。

[0041] 11. 一种用于衬底处理系统的静电卡盘的边缘密封件,所述边缘密封件包括:

[0042] 环形主体;

[0043] 所述主体的顶表面;

[0044] 所述主体的底表面;

[0045] 所述主体的径向内表面,其中所述径向内表面是凸状的;以及

[0046] 所述主体的径向外表面,其中,在所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的所述径向外表面是大致平坦的。

[0047] 12. 根据条款11所述的边缘密封件,其中在所述径向内表面、所述径向外表面、所述顶表面和所述底表面之间的角部是成圆角的。

[0048] 13. 根据条款11所述的边缘密封件,其中:

[0049] 在所述顶表面和所述径向内表面之间的第三角部与所述顶表面和所述径向外表面之间的第一角部之间,所述主体的顶表面是大致平坦的;

[0050] 在所述底表面和所述径向内表面之间的第四角部与所述底表面和所述径向外表面之间的第二角部之间,所述主体的底表面是大致平坦的;并且

[0051] 在所述顶表面和所述径向内表面之间的所述第三角部与所述底表面和所述径向内表面之间的所述第四角部之间,所述主体的径向内表面是凸状的。

[0052] 14. 根据条款11所述的边缘密封件,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大10%至30%。

[0053] 15. 根据条款11所述的边缘密封件,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大15%至25%。

[0054] 16. 根据条款11所述的边缘密封件,其中所述主体的在所述主体的中心处的径向厚度比所述主体的邻近于所述顶表面和所述底表面的径向厚度大20%至24%。

[0055] 17. 一种静电卡盘,其包括:

[0056] 陶瓷层;

[0057] 加热器板;

[0058] 下部电极;

- [0059] 第一粘接层,其配置在所述陶瓷层和所述加热器板之间;
- [0060] 第二粘接层,其配置在所述加热器板和所述下部电极之间,
- [0061] 其中所述加热器板和所述第一粘接层和所述第二粘接层的径向外边缘相对于所述陶瓷层和所述下部电极形成环形槽;以及
- [0062] 根据条款11所述的边缘密封件,其中所述边缘密封件配置在所述环形槽中。
- [0063] 18.根据条款17所述的静电卡盘,其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括有机硅弹性体。
- [0064] 19.根据条款17所述的静电卡盘,其中所述第一粘接层和所述第二粘接层包括硅橡胶。
- [0065] 20.一种衬底处理系统,其包括:
- [0066] 处理室;
- [0067] 输送处理气体到所述处理室的气体输送系统;
- [0068] 在所述处理室中生成等离子体的等离子体发生器;以及
- [0069] 根据条款17所述的静电卡盘

附图说明

- [0070] 本公开将从详细描述和附图得到更充分理解,其中:
- [0071] 图1是根据本公开的包括静电卡盘(ESC)的衬底处理系统的一个实施例的功能方块图;
- [0072] 图2是ESC的下部电极的面剖视图;
- [0073] 图3A和3B是根据现有技术的布置在ESC的下部电极的环形边缘密封件的实施例的面剖视图;
- [0074] 图3C是图3A的环形边缘密封件在使用后变形的面剖视图;以及
- [0075] 图4是根据本公开的环形边缘密封件的一个实施例的面剖视图;以及
- [0076] 图5是根据本公开的布置在下部电极的图4的环形边缘密封件的一个实施例的面剖视图。
- [0077] 在附图中,附图标记可被用于表示指代相似和/或相同元件。

具体实施方式

[0078] 边缘密封件是用来保护ESC的下部电极的粘接层。边缘密封件具有大致为矩形的横截面的环形主体。在一些实施例中,环形边缘密封件的外表面是凹状的且内表面是大致平坦的(例如,垂直于顶表面和底表面)。环形边缘密封件在安装在ESC的下部电极的环形狭槽时被限制在3个表面上。在使用期间,环形边缘密封件是在压缩的情况下且经受竖直和径向的应力。如果环形边缘密封件没有被适当地设计,则环形边缘密封件可能在使用期间屈曲(buckle)。在一定条件下屈曲可能导致功能失效。

[0079] 根据本公开的环形边缘密封件具有改进的横截面形状。根据本公开的环形边缘密封件采用凸状径向内表面和大致平坦的径向外表面。这种形状在竖直中心的大致较厚的轮廓抑制了在需要更换之前持续较长时间的等离子体侵蚀。径向内表面的凸曲率和大致平坦的径向外表面减少了当安装在ESC上的环形槽中时向外的径向应力。换句话说,根据本公开

的环形边缘密封件的凸形几何形状具有改善的抗变形能力。

[0080] 现在参考图1,示出了衬底处理系统1的一个例子。尽管前述示例将在等离子体增强原子层沉积 (PEALD) 的背景下进行描述,但本公开内容可以应用到执行蚀刻的其它衬底处理系统、化学气相沉积 (CVD)、PECVD、ALE、ALD、PEALE或任何其它衬底处理。

[0081] 衬底处理系统1包括包围衬底处理系统1的其它部件并且包含RF等离子体 (如果使用的话) 的处理室2。衬底处理系统1包括上部电极4和衬底支撑件6如静电卡盘 (ESC)、基座等等。在操作期间,衬底8被布置在衬底支撑件6上。

[0082] 仅作为示例,上部电极4可包括如引入和分配处理气体的喷头之类的气体分配装置9。气体分配装置9可包括杆部,该杆部具有连接到处理室的顶表面的一端。基部为大致圆筒形并且在与处理室的顶部表面间隔开的位置处从杆部的相对端径向向外地延伸。喷头的基部的面对衬底的表面或面板包括多个孔,处理气体或吹扫气体流动通过该多个孔。替换地,上部电极4可以包括导电板,且处理气体可以以另一种方式被引入。

[0083] 衬底支撑件6包括下部电极10。下部电极10支撑加热板12,该加热板12可对应于陶瓷的多区域加热板。热电阻层14可被布置在加热板12和下部电极10之间。下部电极10可以包括用于使冷却剂流动通过下部电极10的一个或多个冷却剂通道16。如将在下面进一步描述的,环形边缘密封件15可以布置在围绕衬底支撑件6的一个或多个层的环形槽中。

[0084] RF产生系统20产生并输出RF电压到衬底支撑件6的上部电极4和下部电极10中的一个。上部电极4和下部电极10中的另一个可以是DC接地的、AC接地的或浮动的。仅作为示例,RF产生系统20可以包括产生由匹配和分配网络24供给到上部电极4或下部电极10的RF功率的RF发生器22。

[0085] 气体输送系统30包括一个或多个气体源32-1、32-2、...、和32-N (统称为气体源32),其中N是大于零的整数。气体源32通过阀34-1、34-2、...、和34-N (统称为阀34) 和质量流量控制器36-1、36-2、...、和36-N (统称为质量流量控制器36) 连接到歧管40。尽管示出了特定的气体输送系统30,但可以使用任何合适的气体输送系统输送气体。

[0086] 温度控制器42可被连接到设置在加热板12内的多个热控制元件 (TCE) 44。温度控制器42可以被用于控制多个TCE 44以控制衬底支撑件6和衬底8的温度。温度控制器42可与冷却剂组件46进行通信,以控制通过冷却剂通道16的冷却剂流。例如,冷却剂组件46可以包括冷却剂泵和储存器。温度控制器42操作冷却剂组件46以使冷却剂选择性地流动通过冷却剂通道16来冷却衬底支撑件6。

[0087] 阀50和泵52可以被用于从处理室2排空反应物。系统控制器60可以被用于控制衬底处理系统1的部件。机械手70可以用来递送衬底到衬底支撑件6上和从该衬底支撑件6移除衬底。例如,机械手70可以在衬底支撑件6和负载锁72之间传送衬底。

[0088] 现在参考图2,衬底支撑件6可包括结合在一起的多个层152。层152的径向外边缘限定围绕衬底支撑件6的环形槽153。在一些实例中,衬底支撑件6的层152包括上层158、中间层164和下层170。上层158可以包括陶瓷层,中间层164可以包括加热器板12,下层170可包括下部电极10。加热器板12可以包括金属或陶瓷板和一个或多个加热器 (如耦合到板的底部的膜加热器)。

[0089] 粘接层180被布置在下层170的顶表面和中间层164的底表面之间。粘接层180将下层170的顶表面粘接到中间层164的底表面。粘接层184被布置在上层158的底表面和中间层

164的顶表面之间。粘接层184将上层158的底表面粘接到中间层164的顶表面。

[0090] 上层158和下层170径向延伸越过中间层164和接合层180、184以形成环状槽153。中间层164的径向外表面190、192、194和粘接层180、184基本上彼此对准。上层158和下层170的径向外表面196、198分别可以或不垂直对齐。额外的或更少的层可以被布置在上层和下层158和170之间。

[0091] 粘结层180、184可包括低模量材料,例如有机硅弹性体或硅橡胶材料,但也可使用其它合适的接合材料。粘接层180、184的厚度根据所需的传热系数而变化。因此,该厚度基于粘接层180、184的制造公差提供所需的传热系数。

[0092] 加热器板12可以包括金属或陶瓷板,该金属或陶瓷板具有连接到该金属或陶瓷板的底部的膜加热器。膜加热器可为箔层压体(未示出),其包括第一绝缘层(例如,介电层)、加热层(例如,电阻性材料的一个或多个条带)和第二绝缘层(例如,介电层)。绝缘层优选包括具有在宽的温度范围内保持物理、电气和机械性质(包括在等离子体环境中耐受腐蚀性气体)的能力的材料。

[0093] 粘结层180、184通常不完全耐受衬底处理系统的等离子体或反应性蚀刻化学物质。为了保护粘接层180、184,弹性带形式的环形边缘密封件被布置在环形槽153中以形成密封,从而防止衬底处理系统的等离子体和/或腐蚀气体的渗透。

[0094] 现在参考图3A-3C,示出了根据现有技术的环形边缘密封件的例子。在图3A中,环形边缘密封件200包括具有大致矩形横截面的具有平行的顶表面和底表面202和204和平行的表面206和208的环形主体201。

[0095] 在图3B中,环形边缘密封件200'包括具有平行的顶表面和底表面202和204的环形主体201'。内表面206通常是平坦的(垂直于顶表面和底表面202和204)。外表面208'是凹形的。

[0096] 在图3C中,环形边缘密封件200和200'在使用后被示出。环形边缘密封件200和200'可经受竖直应力以及其他环境应力。竖直应力可能会导致环形边缘密封件200和200'径向向外地远离环形槽153地弯曲。结果,环形边缘密封件200和200'可能不完全地保护粘接层180、184并且对衬底支撑件6的损坏或污染(或两者)可能会发生。

[0097] 现在参考图4和5,示出了根据本公开的环形边缘密封件300。在图4中,环形边缘密封件300包括具有径向外表面309、径向内表面310、顶表面311和底表面312的环形主体301。径向外表面309通常是平坦的,并且垂直于顶表面311和底表面312。径向内表面310面朝径向向内方向且紧邻层152(例如,上层158、中间层164和下层170)地布置。径向外表面309面朝径向向外方向。在一些实例中,环形边缘密封件包括成圆角的角部314、316、318和320。

[0098] 径向内表面310是凸形的。在一些例子中,该环形边缘密封件300在其中央部分的厚度(在径向上)比邻近于顶表面311和底表面312的厚度大10%-30%。在其它实例中,环形边缘密封件300在其中央部分的厚度比环形边缘密封件300的邻近于顶表面311和底表面312的厚度大15%-25%。在其它实例中,环形边缘密封件在其中央部分的厚度比环形边缘密封件的邻近于顶表面311和底表面312的厚度大22%±2%。在一些实例中,边缘密封件的最大径向尺寸比环状槽的径向尺寸大。在一些实例中,边缘密封件的最大轴向尺寸是环状槽的轴向尺寸的大约(+/-10%)。

[0099] 在边缘密封件300的中心厚度增加提供了额外的材料来保护粘接层免于等离子体

和/或气体化学物质的影响。在中心处的厚度也使得环形边缘密封件300能够抵抗由于热应力和压缩应力引起的变形。凸状内表面减少了在环形边缘密封件上的径向应力,从而减少了环形边缘密封件300屈曲(或变形)到环形槽外部的倾向。

[0100] 在图5中,环形边缘密封件300被示出安装在环形槽153中以在衬底处理过程中保护下部电极10的多个层152免于暴露。

[0101] 相比于在图3B中的具有凹状径向外表面的环形边缘密封件,在图4和5中的具有凸状径向内表面的环形边缘密封件被估计为其抗屈曲性改进2倍以上。此外,与凹环形边缘密封件相比,对于凸状环形边缘密封件,估计径向应力更大。在径向应力方面的显著改善提供了在抗屈曲方面的相应改善。此外,与凹状环形边缘密封件相比,对于凸状环形边缘密封件而言,在最大竖直应力方面也有减少。

[0102] 前面的描述在本质上仅仅是说明性的并且不意在以任何方式限制本公开、其应用或用途。本公开的广泛教导可以以各种形式来实现。因此,虽然本公开包括特定的实施例,但本公开的真实范围不应被如此限制,因为一旦研究附图、说明书和以下权利要求,其它的修改方案就会变得清楚。应当理解的是,方法中的一个或多个步骤可以以不同的顺序(或同时)进行,而不会改变本公开的原理。此外,虽然各实施方式在上面描述为具有某些特征,但相对于本公开的任何实施方式所描述的这些特征中的任何一个或多个可以在任何其它实施方式中实现和/或结合任何其它实施方式中的特征,即使这种结合未明确说明也如此。换言之,所描述的实施方式不是相互排斥的,并且一个或多个实施方式相互的更换方案保持在本公开的范围。

[0103] 在元件之间(例如,在模块、电路元件、半导体层等等之间)的空间和功能关系使用各种术语描述,这些术语包括“连接”、“接合”、“耦合”、“相邻”、“紧接”、“在……顶部”、“在……上面”、“在……下面”和“被设置”。除非明确地描述为“直接”,否则当第一和第二元件之间的关系在上述公开内容中描述时,这种关系可以是直接的关系,其中没有其它中间元件存在于第一和第二元件之间,但也可以是间接的关系,其中一个或多个中间元件(或者在空间上或功能上)存在于第一和第二元件之间。如本文所用的,短语“A、B和C中的至少一个”应当解释为意味着使用非排他逻辑“或”的逻辑(A或B或C),并且不应当被解释为是指“至少一个A,至少一个B,和至少一个C”。

[0104] 在一些实现方式中,控制器是系统的一部分,该系统可以是上述实例的一部分。这种系统可以包括半导体处理设备,其包括一个或多个处理工具、一个或多个室、用于处理的一个或多个平台和/或具体的处理组件(晶片基座、气流系统等)。这些系统可以与用于控制它们在处理半导体晶片或衬底之前、期间和之后的操作的电子器件一体化。电子器件可以称为“控制器”,该控制器可以控制一个或多个系统的各种元件或子部件。根据处理要求和/或系统的类型,控制器可以被编程以控制本文公开的任何工艺,包括控制处理气体的输送、温度设置(例如,加热和/或冷却)、压力设置、真空设置、功率设置、射频(RF)发生器设置、RF匹配电路设置、频率设置、流率设置、流体输送设置、位置和操作设置、出入工具和其它传送工具和/或连接到特定系统或与特定系统交互的负载锁的晶片传送。

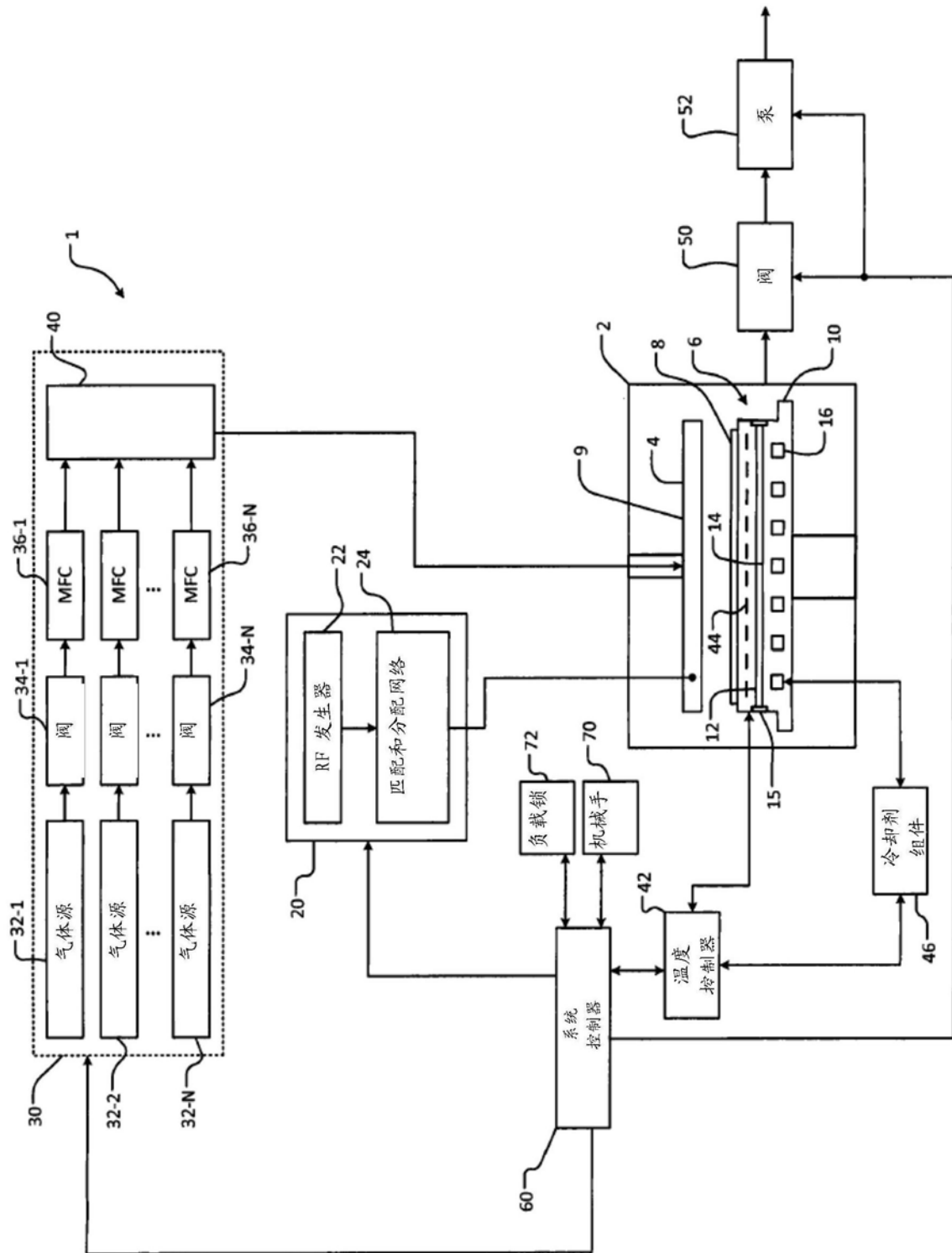
[0105] 宽泛地讲,控制器可以被定义为接收指令、发布指令、控制操作、启用清洁操作、启用端点测量等等的具有各种集成电路、逻辑、存储器和/或软件电子器件。集成电路可以包括存储程序指令的固件形式的芯片、数字信号处理器(DSP)、定义为专用集成电路(ASIC)

的芯片和/或一个或多个微处理器或执行程序指令(例如,软件)的微控制器。程序指令可以是以各种单独设置(或程序文件)的形式传送到控制器的指令,该设置定义用于在半导体晶片或系统上或针对半导体晶片或系统执行特定过程的操作参数。在一些实施方式中,操作参数可以是由工艺工程师定义的用于在制备晶片的一个或多个层、材料、金属、氧化物、硅、氧化硅、表面、电路和/或管芯期间完成一个或多个处理步骤的配方的一部分。

[0106] 在一些实现方式中,控制器可以是与系统集成、耦合或者说是通过网络连接系统或它们的组合的计算机的一部分或者与该计算机耦合。例如,控制器可以在“云”中或者是fab主机系统的全部或一部分,其可以允许远程访问晶片处理。计算机可以启用对系统的远程访问以监测制造操作的当前进程,检查过去的制造操作的历史,检查多个制造操作的趋势或性能标准,改变当前处理的参数,设置处理步骤以跟随当前的处理或者开始新的工艺。在一些实例中,远程计算机(例如,服务器)可以通过网络给系统提供工艺配方,网络可以包括本地网络或互联网。远程计算机可以包括能够输入或编程参数和/或设置的用户界面,该参数和/或设置然后从远程计算机传送到系统。在一些实例中,控制器接收数据形式的指令,该指令指明在一个或多个操作期间将要执行的每个处理步骤的参数。应当理解,参数可以针对将要执行的工艺类型以及工具类型,控制器被配置成连接或控制该工具类型。因此,如上所述,控制器可以例如通过包括一个或多个分立的控制器而分布,这些分立的控制器通过网络连接在一起并且朝着共同的目标(例如,本文所述的工艺和控制)工作。用于这些目的的分布式控制器的实例可以是与结合以控制室上的工艺的一个或多个远程集成电路(例如,在平台水平或作为远程计算机的一部分)通信的室上的一个或多个集成电路。

[0107] 在非限制性的条件下,示例的系统可以包括等离子体蚀刻室或模块、沉积室或模块、旋转清洗室或模块、金属电镀室或模块、清洁室或模块、倒角边缘蚀刻室或模块、物理气相沉积(PVD)室或模块、化学气相沉积(CVD)室或模块、原子层沉积(ALD)室或模块、原子层蚀刻(ALE)室或模块、离子注入室或模块、轨道室或模块、以及在半导体晶片的制备和/或制造中可以关联上或使用的任何其它的半导体处理系统。

[0108] 如上所述,根据工具将要执行的一个或多个工艺步骤,控制器可以与一个或多个其它的工具电路或模块、其它工具组件、群集工具、其它工具界面、相邻的工具、邻接工具、位于整个工厂中的工具、主机、另一个控制器、或者在将晶片的容器往来于半导体制造工厂中的工具位置和/或装载口搬运的材料搬运中使用的工具通信。



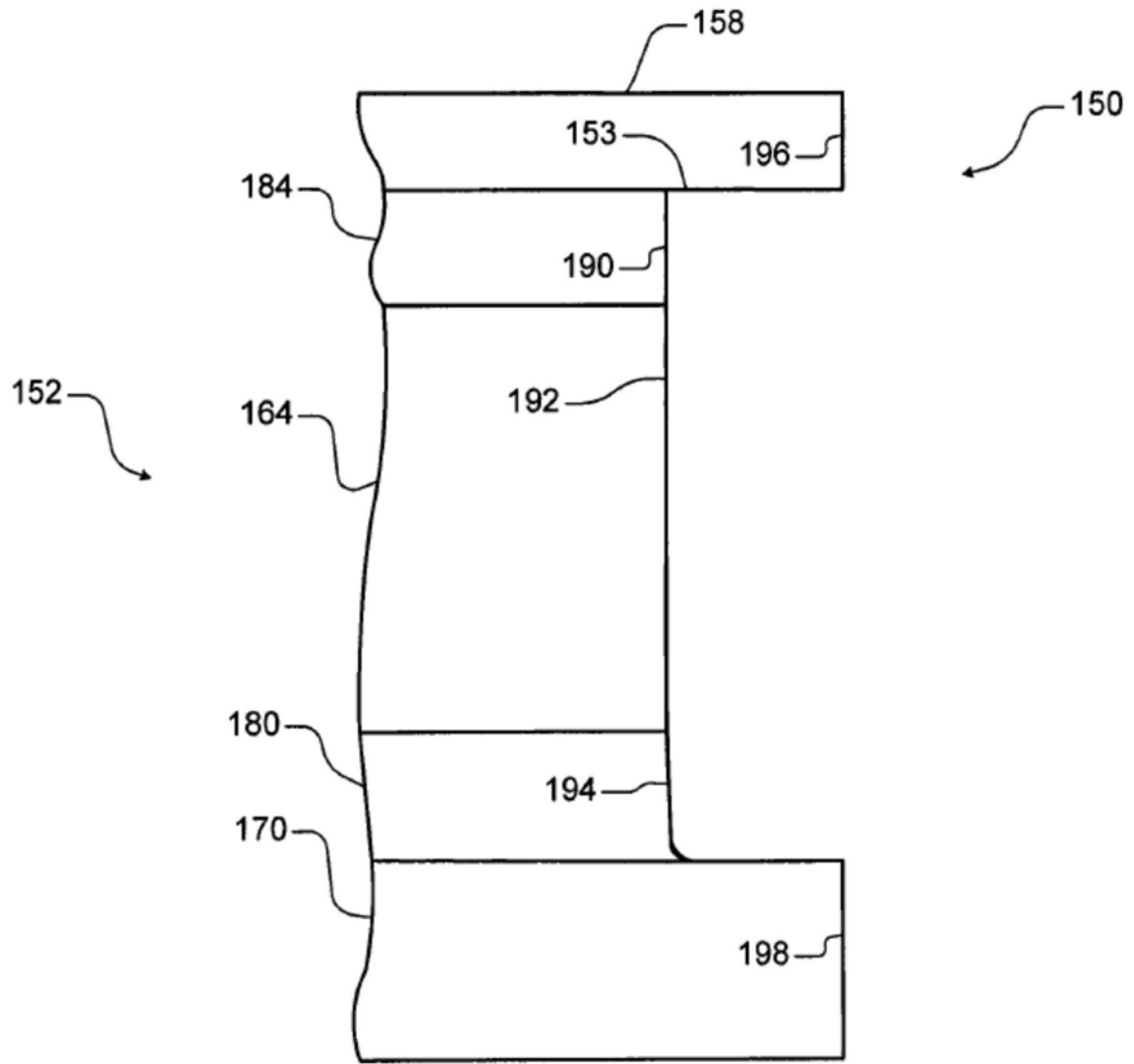


图2

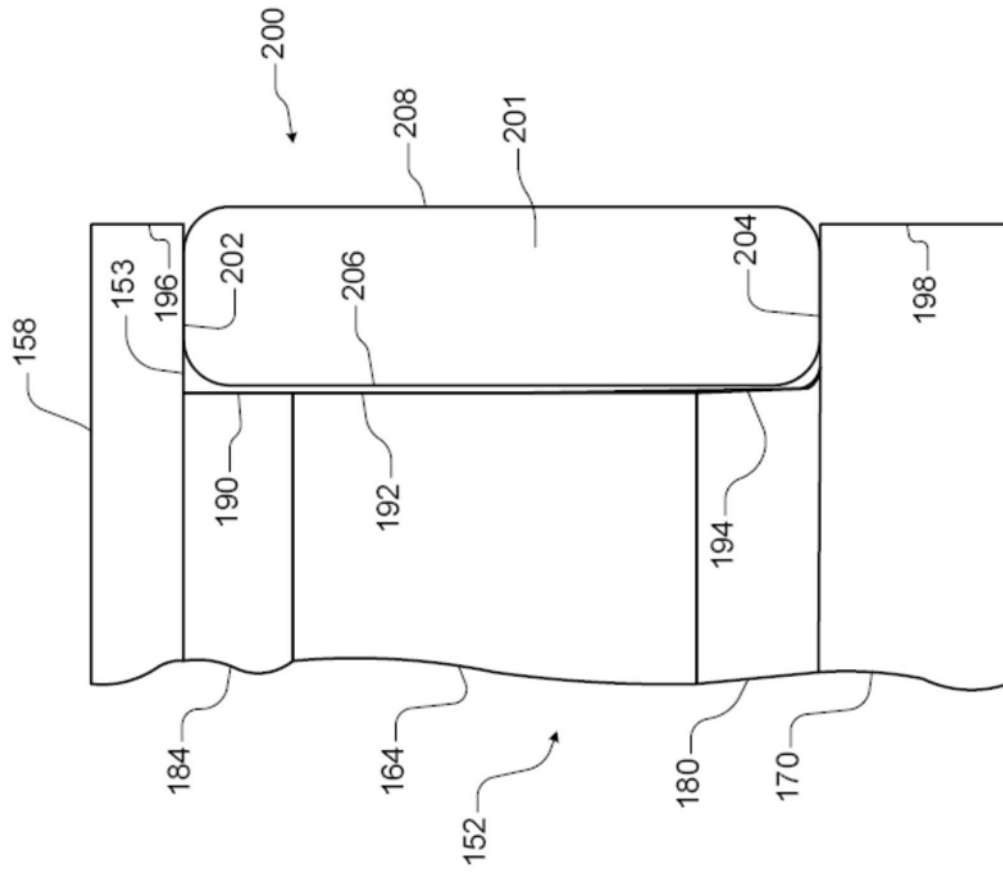


图3A

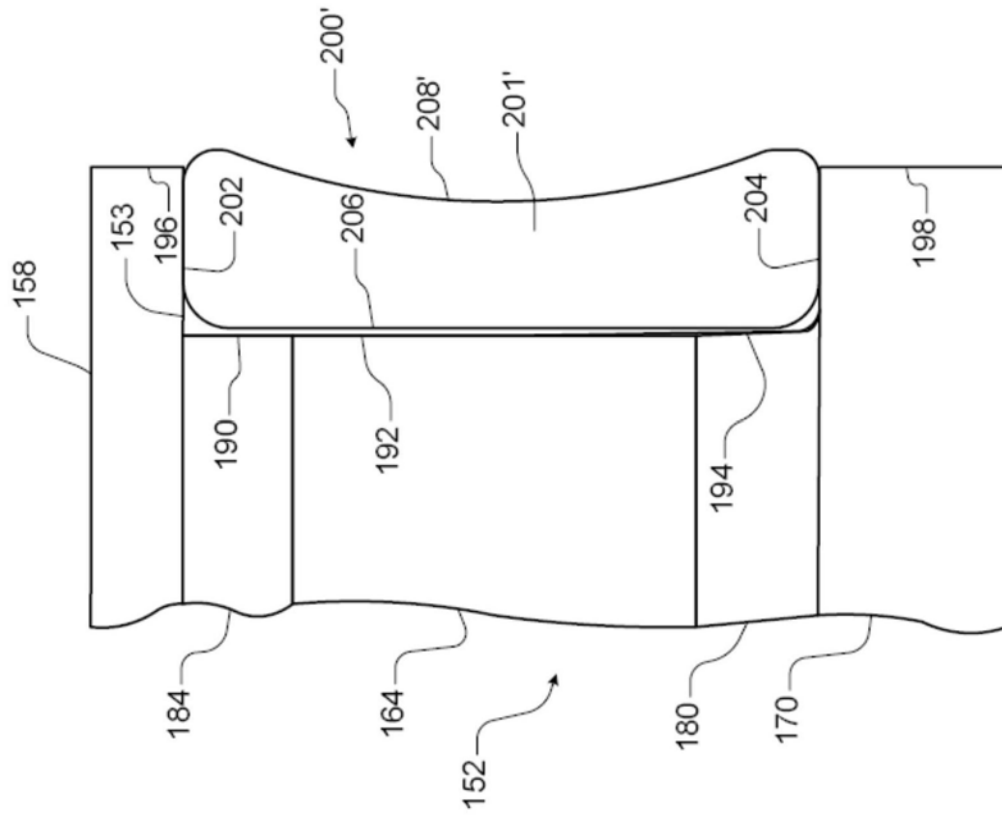


图3B

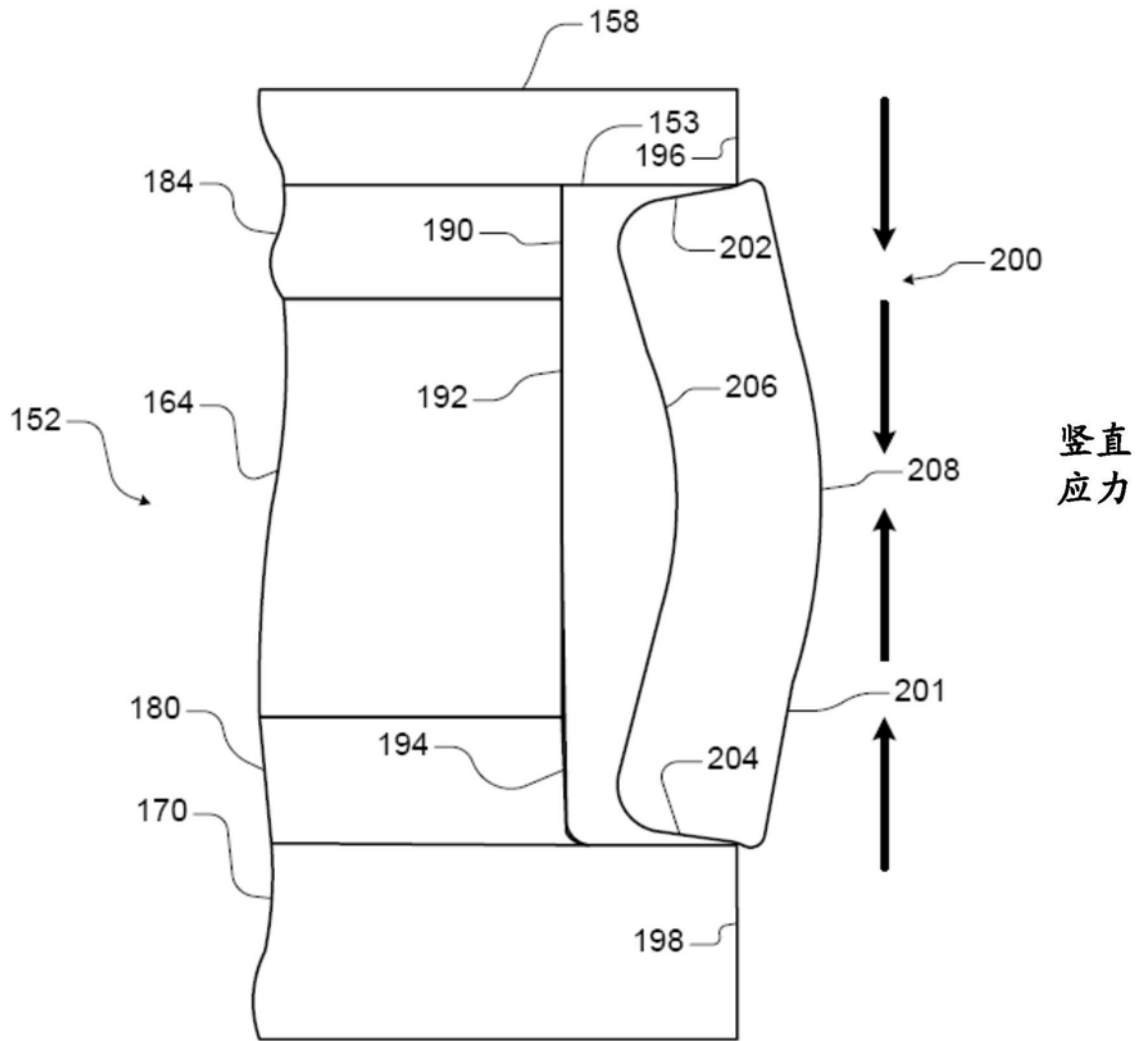


图3C

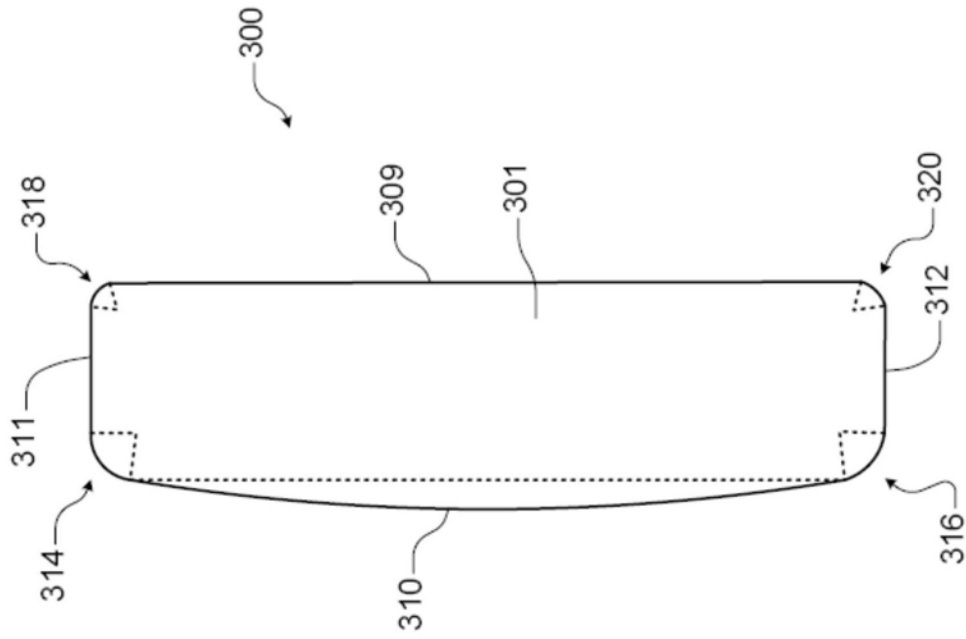


图4

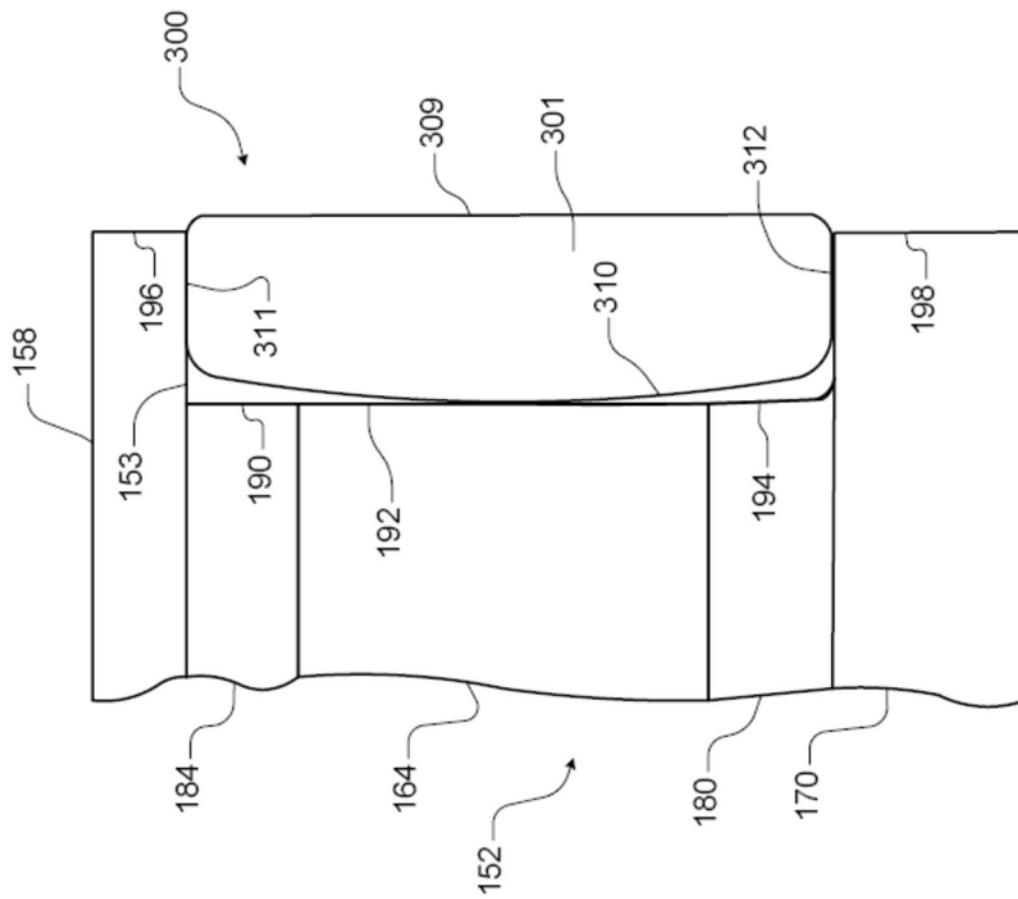


图5