



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107579031 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710521432.0

(22)申请日 2017.06.30

(30)优先权数据

62/357,513 2016.07.01 US

15/594,091 2017.05.12 US

(71)申请人 朗姆研究公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 埃里克·A·佩普

(74)专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263

代理人 樊英如 邱晓敏

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 21/687(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

用于颗粒和金属性能增强的ESC陶瓷侧壁修饰

(57)摘要

本发明涉及用于颗粒和金属性能增强的ESC陶瓷侧壁修饰。一种用于衬底处理系统的衬底支撑件包括基板和布置在基板上的陶瓷层。陶瓷层包括下表面、配置为支撑衬底的上表面、和围绕从下表面延伸到上表面的陶瓷层的周边的侧壁，并且陶瓷层包括第一材料。在基板和陶瓷层之间提供接合层。在陶瓷层的侧壁上形成保护层。保护层之后包括与第一材料不同的第二材料。

1. 一种用于衬底处理系统的衬底支撑件,所述衬底支撑件包括:
基板;
布置在所述基板上的陶瓷层,其中所述陶瓷层包括下表面、配置为支撑衬底的上表面、和围绕从所述下表面延伸到所述上表面的所述陶瓷层的周边的侧壁,并且其中所述陶瓷层包括第一材料;
设置在所述基板和所述陶瓷层之间的接合层;和
形成在所述陶瓷层的所述侧壁上的保护层,其中所述保护层之后包括与所述第一材料不同的第二材料。
2. 根据权利要求1所述的衬底支撑件,其中所述第二材料是基于非氧化铝的材料。
3. 根据权利要求1所述的衬底支撑件,其中所述第二材料是氧化钇喷涂。
4. 根据权利要求1所述的衬底支撑件,其中所述第二材料比所述第一材料具有对等离子体更大的耐性。
5. 根据权利要求1所述的衬底支撑件,其中所述保护层的厚度在0.005”至0.010”之间。
6. 一种形成用于衬底处理系统的衬底支撑件的方法,所述方法包括:
提供基板;
在所述基板上沉积接合层;
在所述基板上布置陶瓷层,其中所述陶瓷层包括下表面、配置为支撑衬底的上表面、和围绕从所述下表面延伸到所述上表面的所述陶瓷层的周边的侧壁,并且其中所述陶瓷层包括第一材料;以及
以下中的至少一个步骤:
在所述陶瓷层的所述侧壁上形成保护层,其中所述保护层之后包括与所述第一材料不同的第二材料,
抛光所述陶瓷层的所述侧壁,以及
酸蚀刻所述陶瓷层的所述侧壁。
7. 根据权利要求6所述的衬底支撑件,其中所述第二材料是基于非氧化铝的材料。
8. 根据权利要求6所述的衬底支撑件,其中形成所述保护层包括在所述陶瓷层的所述侧壁上施加氧化钇喷涂。
9. 根据权利要求6所述的衬底支撑件,其中所述第二材料比所述第一材料具有对等离子体更大的耐性。
10. 根据权利要求6所述的衬底支撑件,其中抛光所述陶瓷层的所述侧壁包括将所述侧壁抛光至小于30微英寸的表面粗糙度。

用于颗粒和金属性能增强的ESC陶瓷侧壁修饰

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求于2016年7月1日提交的美国临时申请No.62/357,513的权益。上述申请的全部公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0002] 本公开涉及衬底处理系统,更具体地涉及用于保护衬底支撑件的陶瓷层的侧壁的系统和方法。

背景技术

[0003] 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。目前所命名的发明人的工作,在该背景技术部分以及本说明书的在申请时不会以其他方式被认为是现有技术的方面中描述的程度,既不明确地也不隐含地被承认为针对本公开的现有技术。

[0004] 衬底处理系统可用于处理诸如半导体晶片之类的衬底。可以在衬底上进行的示例性工艺包括但不限于化学气相沉积(CVD)、原子层沉积(ALD)、导体蚀刻和/或其它蚀刻、沉积或清洁工艺。衬底可以布置在衬底处理系统的处理室中的衬底支撑件(诸如基座、静电卡盘(ESC)等)上。在蚀刻期间,可以将包括一种或多种前体的气体混合物引入到处理室中,并且等离子体可用于引发化学反应。

[0005] 诸如ESC之类的衬底支撑件可以包括布置成支撑晶片的陶瓷层。例如,在处理期间,晶片可以被夹持到陶瓷层。可以使用接合层将陶瓷层结合到衬底支撑件的基板上,该接合层可以包含包括但不限于具有填料的硅树脂、环氧基体材料等的材料。基板可以包括冷却的铝基板。

发明内容

[0006] 衬底处理系统的衬底支撑件包括基板和布置在基板上的陶瓷层。陶瓷层包括下表面、配置为支撑衬底的上表面、和围绕从下表面延伸到上表面的陶瓷层的周边的侧壁,并且陶瓷层包括第一材料。在基板和陶瓷层之间设置接合层。在陶瓷层的侧壁上形成保护层。保护层之后包括与第一材料不同的第二材料。

[0007] 在其它特征中,第二材料是基于非氧化铝的材料。第二材料是氧化钇喷涂。第二材料比所述第一材料具有对等离子体更大的耐性(resistance)。保护层的厚度在0.005”至0.010”之间。

[0008] 在其它特征中,保护层从侧壁的邻近下表面的底部边缘延伸到侧壁的邻近上表面的顶部边缘。保护层从所述侧壁的邻近所述下表面的底部边缘延伸到距离所述侧壁的邻近所述上表面的顶部边缘预定距离处。所述预定距离为距所述顶部边缘至少0.001”。

[0009] 在另外的特征中,侧壁的与上表面相邻的顶部边缘被倒角。保护层的厚度在所述侧壁的与所述下表面相邻的底部边缘和所述侧壁的邻近所述上表面的顶部边缘中的至少一者处逐渐减小。保护层的厚度从介于0.005”至0.010”逐渐减小到0.001”。

在基板和陶瓷层的下表面之间的接合层的周边周围布置有保护密封件,并且保护密封件不延伸到陶瓷层的下表面上。

[0010] 一种形成用于衬底处理系统的衬底支撑件的方法包括:提供基板;在基板上沉积接合层;以及在基板上布置陶瓷层。陶瓷层包括下表面、配置为支撑衬底的上表面、和围绕从下表面延伸到上表面的陶瓷层的周边的侧壁,并且陶瓷层包括第一材料。该方法还包括以下中的至少一个步骤:在陶瓷层的侧壁上形成保护层,保护层之后包括不同于第一材料的第二材料;抛光陶瓷层的侧壁;以及酸蚀刻陶瓷层的侧壁。

[0011] 在其它特征中,第二种材料是基于非氧化铝的材料。形成所述保护层包括在所述陶瓷层的所述侧壁上施加氧化钇喷涂。所述第二材料比所述第一材料具有对等离子体更大的耐性。

[0012] 在其它特征中,抛光陶瓷层的侧壁包括将侧壁抛光至小于30微英寸的表面粗糙度。抛光陶瓷层的侧壁包括将侧壁抛光至小于10微英寸的表面粗糙度。

[0013] 在另外的其它特征中,酸蚀刻陶瓷层的侧壁包括酸蚀刻侧壁以去除侧壁的玻璃相材料的外部部分。

[0014] 根据详细描述、权利要求书和附图,本公开的其它适用范围将变得显而易见。详细描述和具体实施例仅仅是为了说明的目的,并不旨在限制本公开的范围。

[0015] 本发明的一些方面具体可描述如下:

1.一种用于衬底处理系统的衬底支撑件,所述衬底支撑件包括:

基板;

布置在所述基板上的陶瓷层,其中所述陶瓷层包括下表面、配置为支撑衬底的上表面、和围绕从所述下表面延伸到所述上表面的所述陶瓷层的周边的侧壁,并且其中所述陶瓷层包括第一材料;

设置在所述基板和所述陶瓷层之间的接合层;和

形成在所述陶瓷层的所述侧壁上的保护层,其中所述保护层之后包括与所述第一材料不同的第二材料。

2.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述第二材料是基于非氧化铝的材料。

3.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述第二材料是氧化钇喷涂。

4.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述第二材料比所述第一材料具有对等离子体更大的耐性。

5.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述保护层的厚度在0.005”至0.010”之间。

6.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述保护层从所述侧壁的邻近所述下表面的底部边缘延伸到所述侧壁的邻近所述上表面的顶部边缘。

7.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述保护层从所述侧壁的邻近所述下表面的底部边缘延伸到距离所述侧壁的邻近所述上表面的顶部边缘预定距离处。

8.根据条款7所述的衬底支撑件,其中所述预定距离为距所述顶部边缘至少0.001”。

9.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述侧壁的与所述上表面相邻的顶部边缘被倒角。

10.根据条款1所述的衬底支撑件,其中所述保护层的厚度在所述侧壁的邻近所述下表面的底部边缘和所述侧壁的邻近所述上表面的顶部边缘中的至少一者处逐渐减小。

11. 根据条款10所述的衬底支撑件,其中所述保护层的所述厚度从介于0.005”至0.010”之间逐渐减小到0.001”。

12. 根据条款1所述的衬底支撑件,其还包括围绕在所述基板与所述陶瓷层的所述下表面之间的所述接合层的周边布置的保护密封件,其中所述保护密封件不延伸到所述陶瓷层的所述下表面上。

13. 一种形成用于衬底处理系统的衬底支撑件的方法,所述方法包括:

提供基板;

在所述基板上沉积接合层;

在所述基板上布置陶瓷层,其中所述陶瓷层包括下表面、配置为支撑衬底的上表面、和围绕从所述下表面延伸到所述上表面的所述陶瓷层的周边的侧壁,并且其中所述陶瓷层包括第一材料;以及

以下中的至少一个步骤:

在所述陶瓷层的所述侧壁上形成保护层,其中所述保护层之后包括与所述第一材料不同的第二材料,

抛光所述陶瓷层的所述侧壁,以及

酸蚀刻所述陶瓷层的所述侧壁。

14. 根据条款13所述的方法,其中所述第二材料是基于非氧化铝的材料。

15. 根据条款13所述的方法,其中形成所述保护层包括在所述陶瓷层的所述侧壁上施加氧化钇喷涂。

16. 根据条款13所述的方法,其中所述第二材料比所述第一材料具有对等离子体更大的耐性。

17. 根据条款13所述的方法,其中抛光所述陶瓷层的所述侧壁包括将所述侧壁抛光至小于30微英寸的表面粗糙度。

18. 根据条款13所述的方法,其中抛光所述陶瓷层的所述侧壁包括将所述侧壁抛光至小于10微英寸的表面粗糙度。

19. 根据条款13所述的方法,其中酸蚀刻所述陶瓷层的所述侧壁包括酸蚀刻所述侧壁以去除所述侧壁的玻璃相材料的外部部分。

附图说明

[0016] 从详细描述和附图将更全面地理解本公开,其中:

[0017] 图1是根据本公开的原理的包括衬底支撑件的示例衬底处理系统的功能框图;

[0018] 图2A是根据本公开的原理的包括保护层的示例性衬底支撑件;

[0019] 图2B是根据本公开的原理的包括保护层的另一示例性衬底支撑件;

[0020] 图2C是根据本公开的原理的包括保护层的另一示例性衬底支撑件;

[0021] 图3示出了根据本公开的原理的形成衬底支撑件的第一示例性方法的步骤;

[0022] 图4示出了根据本公开的原理的形成衬底支撑件的第二示例性方法的步骤;和

[0023] 图5示出了根据本公开的原理的形成衬底支撑件的第三示例性方法的步骤。

[0024] 在附图中,可以重复使用附图标记来标识相似的和/或相同的元件。

具体实施方式

[0025] 在衬底处理系统的处理室中的诸如静电卡盘 (ESC) 之类的衬底支撑件可以包括接合到导电基板的陶瓷层。例如,陶瓷层可以包括具有金属氧化物粘合剂的第一初级材料(例如,氧化铝颗粒、氮化铝等)。在其它实例中,可以省略金属氧化物粘合剂。初级材料的纯度可以为90%或更大。

[0026] 陶瓷层可以在衬底支撑件的外边缘处在室内暴露于等离子体,该等离子体包括自由基、离子、反应性物质等。由于处理机理(包括但不限于氟化、离子轰击等),暴露于等离子体可能导致陶瓷层的一部分随时间而侵蚀(即,磨损)。这种磨损可允许陶瓷层的材料迁移到处理室的反应体积中,这可能不利地影响衬底处理。例如,从陶瓷层去除的定向分子(direct molecular)和/或颗粒材料可以悬浮在等离子体中,并且可以沉积在边缘环或其它处理室硬件上。然后可以在随后的处理期间将该材料再沉积在衬底的表面上。换句话说,由于暴露于等离子体而导致的陶瓷层的磨损可能导致生成颗粒和污染处理室,致使衬底缺陷。

[0027] 根据本公开的原理的系统和方法实现陶瓷层的侧壁的一个或多个修饰,以减少由陶瓷层的材料暴露于等离子体而引起的污染和颗粒产生。在一个示例中,陶瓷层的侧壁涂覆有保护层或涂层。保护层可以包括基于非氧化铝的材料,例如氧化钇喷涂。保护层在处理室内的活性物质和陶瓷层之间提供阻挡层。在另一个实施例中,陶瓷层的侧壁被抛光。抛光减少侧壁的表面积,从而减少暴露于等离子体的材料的量。在另一个实例中,陶瓷层的侧壁被酸蚀刻。预先并优先酸蚀刻侧壁从陶瓷层去除材料,否则其在其它等离子体工艺期间将被去除并导致室内的杂质。

[0028] 现在参考图1,示出了示例性衬底处理系统100。仅举例而言,衬底处理系统100可用于使用RF等离子体和/或其它合适的衬底处理进行蚀刻。衬底处理系统100包括处理室102,处理室102包围衬底处理系统100的其它部件并且包含RF等离子体。衬底处理室102包括上电极104和诸如静电卡盘 (ESC) 之类的衬底支撑件106。在操作期间,衬底108布置在衬底支撑件106上。尽管示出了特定衬底处理系统100和室102作为示例,但本公开的原理可以应用于其他类型的衬底处理系统和室,例如原位产生等离子体的衬底处理系统,其(例如使用微波管)实现远程等离子体产生和输送等。

[0029] 仅作为示例,上电极104可以包括引入和分配处理气体的喷头109。喷头109可以包括杆部分,该杆部分包括连接到处理室的顶表面的一端。基部通常是圆柱形的并且在与处理室的顶表面间隔开的位置处从杆部分的相对端径向向外延伸。喷头的基部的面向衬底的表面或面板包括多个孔,工艺气体或净化气体通过这些孔流过。或者,上电极104可以包括导电板,并且可以以另一种方式引入工艺气体。

[0030] 衬底支撑件106包括用作下电极的导电基板110。基板110支撑陶瓷层112。在一些示例中,陶瓷层112可以包括加热层,诸如陶瓷多区加热板。可以在陶瓷层112和基板110之间布置热阻层114(例如,接合层)。基板110可以包括用于使冷却剂流过基板110的一个或多个冷却剂通道116。

[0031] RF发生系统120产生RF电压并将其输出到上电极104和下电极(例如,衬底支撑件106的基板110)中的一者。上电极104和基板110中的另一者可以直流(DC)接地、交流(AC)接

地或浮动。仅作为示例,RF发生系统120可以包括RF电压发生器122,RF电压发生器122产生由匹配和分配网络124馈送到上电极104或基板110的RF电压。在其他示例中,等离子体可以电感地或远程地产生。尽管如为了示例目的所示,RF发生系统120对应于电容耦合等离子体(CCP)系统,但本公开的原理也可以在其他合适的系统中实现,仅举例而言,其他合适的系统为变压器耦合等离子体(TCP)系统、CCP阴极系统、远程微波等离子体发生和输送系统等。

[0032] 气体输送系统130包括一个或多个气体源132-1、132-2、...和132-N(统称为气体源132),其中N是大于零的整数。气体源提供一种或多种前体及其混合物。气体源也可以供应净化气体。也可以使用气化前体。气体源132通过阀134-1、134-2、...和134-N(统称为阀134)和质量流量控制器136-1、136-2、...和136-N(统称为质量流量控制器136)连接到歧管140。歧管140的输出被馈送到处理室102。仅作为示例,歧管140的输出被馈送到喷头109。

[0033] 温度控制器142可以连接到多个加热元件,例如布置在陶瓷层112中的热控制元件(TCE)144。例如,加热元件144可以包括但不限于对应于多区域加热板中的相应区域的大型加热元件和/或设置在多区域加热板的多个区域上的微型加热元件的阵列。温度控制器142可以用于控制多个加热元件144以控制衬底支撑件106和衬底108的温度。根据本公开原理的每个加热元件144包括具有正电阻温度系数(TCR)的第一材料和具有负TCR的第二材料,如下面更详细描述。

[0034] 温度控制器142可与冷却剂组件146连通以控制通过通道116的冷却剂流。例如,冷却剂组件146可包括冷却剂泵和储存器。温度控制器142操作冷却剂组件146以选择性地使冷却剂流过通道116以冷却衬底支撑件106。

[0035] 阀150和泵152可用于从处理室102排出反应物。系统控制器160可用于控制衬底处理系统100的部件。机器手170可用于将衬底输送到衬底支撑件106上和从衬底支撑件106移除衬底。例如,机器手170可以在衬底支撑件106和装载锁172之间传送衬底。尽管示出为单独的控制器,但是温度控制器142可以在系统控制器160内实现。在一些实施例中,可以在陶瓷层112和基板110之间的接合层114的周边周围设置保护密封件176。

[0036] 陶瓷层112包括根据本公开的原理的被修改的侧壁。例如,如下面更详细地描述的,陶瓷层112的侧壁被涂覆有保护层、被抛光和/或被酸蚀刻。

[0037] 现在参考图2A、2B和2C,示出了示例性衬底支撑件200的各个部分。在图2A中,衬底支撑件200被示出为具有非阶梯状陶瓷层构造。在图2B中,衬底支撑件200被示出为具有阶梯状陶瓷层构造。衬底支撑件200包括布置在基板208上的陶瓷层204。在一些示例中,陶瓷层204可以对应于构造为加热层的陶瓷板(例如,包括嵌入式加热元件的陶瓷板)。陶瓷层204包括具有或不具有金属氧化物粘合剂的第一(例如,初级)材料,例如氧化铝颗粒、氮化铝等。在陶瓷层204和基板208之间设置有接合层212。保护密封件220可以围绕陶瓷层204和基板208之间的接合层212的周边设置。为了简单起见而在图2A和2B中省略的边缘环可以布置在陶瓷层204和基板208的外边缘周围,如图1所示。

[0038] 尽管陶瓷层204的侧壁224可以被边缘环和/或与边缘环和陶瓷层204之间的间隙重叠的衬底部分地保护,但侧壁224在处理期间仍然暴露于等离子体。因此,陶瓷层204的侧壁224涂覆有包括第二材料的保护层或涂层228。保护层228在处理室内的反应物质与陶瓷层204的侧壁224之间提供阻挡层。

[0039] 在一个示例中,保护层228可以包括基于非氧化铝的材料,例如氧化钇喷涂(例如,

等离子喷涂),但也可以使用对等离子体具有较高耐磨损性的其它合适的材料。在其他示例中,保护层228包括保护陶瓷层204但易受由暴露于等离子体造成的磨损的牺牲材料。周期性地将牺牲材料替换(例如,通过喷涂技术重新施加),以将保护层228保持在陶瓷层204的侧壁224上方。例如,牺牲材料可以在预定量的时间和/或预定数量的工艺步骤、使用时间等之后替换。

[0040] 保护层228围绕陶瓷层204的整个周边以期望的厚度施加到侧壁224。保护层228的厚度被选择成使得侧壁224被完全覆盖,同时减少了保护层228将从陶瓷层204分层的可能性。在一个示例中,保护层228的厚度为介于5和10密耳(即,0.005”和0.010”)之间的厚度。

[0041] 保护层228在侧壁224的底部边缘232和侧壁224的顶部边缘236之间延伸。在一个示例中,保护层228不完全延伸到顶部边缘236,而是终止在距离顶部边缘236标称距离(例如,1密耳,或0.001”)处,如图所示。因此,防止顶部边缘236处的保护层228与夹持到陶瓷层204上表面的衬底之间的接触。类似地,保护层228不延伸到陶瓷层204下方,以防止底部边缘232处的保护层228与密封件220之间的接触。以这种方式,可以避免对保护层228的损坏。然而,在一些示例中,保护层228可完全延伸到陶瓷层204的顶部边缘236和/或底部表面240上,如图2C所示。如图所示,侧壁224的顶部边缘236可以被倒角。在一些示例中,保护层228的厚度可以在底部边缘232和/或顶部边缘236附近逐渐变小(taper)。仅作为示例,保护层228可以在顶部边缘236处从5至10密耳厚逐渐变小到1密耳厚。

[0042] 在另一示例中,陶瓷层204的侧壁224被抛光。抛光减少侧壁224的表面积,从而减少暴露于等离子体的材料的量。仅作为示例,侧壁224可以具有30-60微英寸的初始表面粗糙度。相反,根据本公开的原理的侧壁224被抛光到小于30微英寸的表面粗糙度。在一个示例中,侧壁224被抛光到1-20微英寸的表面粗糙度。在另一示例中,侧壁224被超抛光到小于10微英寸、小于3微英寸、或小于1微英寸的表面粗糙度。

[0043] 可以使用合适的陶瓷抛光系统和方法来抛光侧壁224。在一个示例中,使用抛光基板(例如,刷子)和抛光材料(例如,金刚砂磨抛光膏)来抛光侧壁224。

[0044] 在又一示例中,陶瓷层204的侧壁224被酸蚀刻。酸蚀刻侧壁224可以预先从陶瓷层204中除去材料,否则该材料在其它等离子体处理过程中会被去除并导致室内的杂质。

[0045] 例如,陶瓷层204可以使用氧化铝或氮化物材料和烧结助剂形成。烧结助剂可以包括诸如氧化钙、氧化镁、二氧化硅等之类的材料。此外,陶瓷材料可以最终包含多个相,例如结晶、富氧化铝相和混合材料玻璃相。通常,当暴露于等离子体时陶瓷层204的玻璃相比氧化铝具有对蚀刻和/或溅射更高的敏感性。酸蚀刻侧壁224从陶瓷层204去除玻璃相材料的外部部分(例如,外部微米)。以这种方式,与溅射和/或再沉积相关的玻璃相材料被预先从陶瓷层204中去除。用于进行侧壁224的酸蚀刻的示例材料包括但不限于硝酸和氢氟酸。

[0046] 现在参考图3,根据本公开的原理形成衬底支撑件的第一示例性方法300从304开始。在308处,提供基板。在312处,接合层沉积在基板上。在316处,在接合层上布置陶瓷层。在320处,如上面在图2A、2B和2C中所述,在陶瓷层的侧壁上沉积保护层。例如,保护层被喷涂在陶瓷层上。在324处,在接合层周围布置有保护性密封件。在一些示例中,保护性密封件可以在320处沉积保护层之前布置在接合层周围。在其它示例中,在将陶瓷层布置在接合层上之前,保护层可以沉积到陶瓷层的侧壁上。换句话说,可以在组装衬底支撑件之前施加保护层。方法300在328结束。

[0047] 现在参考图4,根据本公开的原理形成衬底支撑件的第二示例性方法400开始于404。在408处,提供基板。在412处,在基板上沉积接合层。在416处,在接合层上布置陶瓷层。在420处,陶瓷层的侧壁如上面在图2A、2B和2C中所述被抛光。例如,(例如,使用抛光基板和抛光材料)将陶瓷层的侧壁抛光至小于30微英寸的表面粗糙度。在424处,在接合层周围布置保护性密封件。在一些示例中,保护性密封件可以在420处抛光侧壁之前布置在接合层周围。在其他示例中,陶瓷层的侧壁可以在将陶瓷层布置在接合层上之前被抛光。换句话说,可以在组装衬底支撑件之前进行抛光。方法400以428结束。

[0048] 现在参考图5,根据本公开的原理的形成衬底支撑件的第三示例性方法500从504开始。在508,提供基板。在512处,接合层沉积在基板上。在516处,在接合层上布置陶瓷层。在520处,陶瓷层的侧壁如上面在图2A、2B和2C中所述被酸蚀刻。例如,陶瓷层的侧壁被酸蚀刻(例如,使用硝酸和/或氢氟酸)以从侧壁去除玻璃相材料的外部部分。在524处,在接合层周围布置有保护性密封件。在一些实施例中,保护性密封件可以在520处酸蚀刻侧壁之前设置在接合层周围。在其它实施例中,陶瓷层的侧壁可以在将陶瓷层布置在接合层之前进行酸蚀刻。换句话说,酸蚀刻可以在组装衬底支撑件之前进行。方法500在528处结束。

[0049] 前面的描述本质上仅仅是说明性的,并且绝不旨在限制本公开、其应用或用途。本公开的广泛教导可以以各种形式实现。因此,尽管本公开包括特定示例,但本公开的真实范围不应当如此限制,因为在研究附图、说明书和所附权利要求时,其他修改将变得显而易见。应当理解,在不改变本公开的原理的情况下,方法中的一个或多个步骤可以以不同的顺序(或同时地)执行。此外,虽然每个实施方式在上面被描述为具有某些特征,但是相对于本公开的任何实施方式描述的那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/或与任何其它实施方式的特征组合,即使该组合没有明确描述也如此。换句话说,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彼此的交换保持在本公开的范围之内。

[0050] 元件之间(例如,模块,电路元件,半导体层等之间)的空间和功能关系使用包括“连接”、“接合”、“联接”、“相邻”、“邻近”、“在...上”、“上方”、“下方”和“设置”之类的各种术语进行描述。当在上述公开中描述第一和第二元件之间的关系时,除非明确地描述为“直接”,否则这种关系可以是其中没有其他中间元件存在于所述第一和第二元件之间的直接的关系,但也可以是其中一个或多个中间元件(或者在空间上或功能上)存在于所述第一和第二元件之间的间接的关系。如本文所使用的,短语A、B和C中的至少一个应该被解释为指使用非排他性的逻辑或(OR)的逻辑(A或B或C),且不应该被解释为指“A中的至少一个,B中的至少一个,和C中的至少一个”。

[0051] 在一些实施方案中,控制器是系统的一部分,该系统的一部分可以是上述实施例的一部分。这样的系统可以包括半导体处理设备,半导体处理设备包括一个或多个加工工具、一个或多个室、用于处理的一个或多个平台、和/或特定的处理部件(晶片基座、气体流动系统等)。这些系统可与电子器件集成,以便在半导体晶片或衬底的处理之前、期间或之后控制这些系统的操作。电子器件可以被称为“控制器”,其可以控制一个或多个系统的各种组件或子部分。根据处理要求和/或系统的类型,控制器可以被编程,以控制本发明所公开的工艺中的任何一些,包括控制处理气体的输送、温度的设置(例如,加热和/或冷却)、压力的设置、真空的设置、功率的设置、射频(RF)发生器的设置、RF匹配电路的设置、频率的设

置,流率的设置、流体输送的设置、位置和操作的设置、晶片的进出工具和其他输送工具和/或连接到特定系统的或与特定系统接口的装载锁的传送。

[0052] 从广义上讲,控制器可以被定义为接收指令、发出指令、控制操作、使能清洁操作、使能终点测量等的具有各种集成电路、逻辑、存储器、和/或软件的电子器件。这些集成电路可以包括固件形式的存储程序指令的芯片、数字信号处理器(DSP)、定义为专用集成电路(ASIC)的芯片和/或执行程序指令(例如,软件)的一个或多个微处理器或微控制器。程序指令可以是以各种单个的设置(或程序文件)形式传输到控制器或系统的指令,所述设置(或程序文件)定义在半导体晶片上或针对半导体晶片进行特定处理的操作参数。在一些实施方式中,所述操作参数可以是由工艺工程师定义的以完成晶片的一个或多个(种)层、材料、金属、氧化物、硅、二氧化硅、表面、电路和/或管芯的制造过程中的一个或多个处理步骤的配方的一部分。

[0053] 在一些实施方案中,控制器可以是与系统集成、耦接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接。例如,控制器可以在“云端”或者是晶片厂(fab)主机系统的全部或一部分,它们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处理,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,以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允许输入或编程参数和/或设置的用户界面,这些输入或编程的参数和/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,这些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,这些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,本发明所述的工艺和控制)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)通信的室内的一个或多个集成电路,它们结合以控制室内工艺。

[0054] 示例的系统可以包括但不限于,等离子体蚀刻室或模块(使用感应或电容耦合等离子体)、沉积室或模块、旋转冲洗室或模块、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他的半导体处理系统。

[0055] 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他的工具电路或模块、其他工具组件、组合工具、其他工具界面、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。

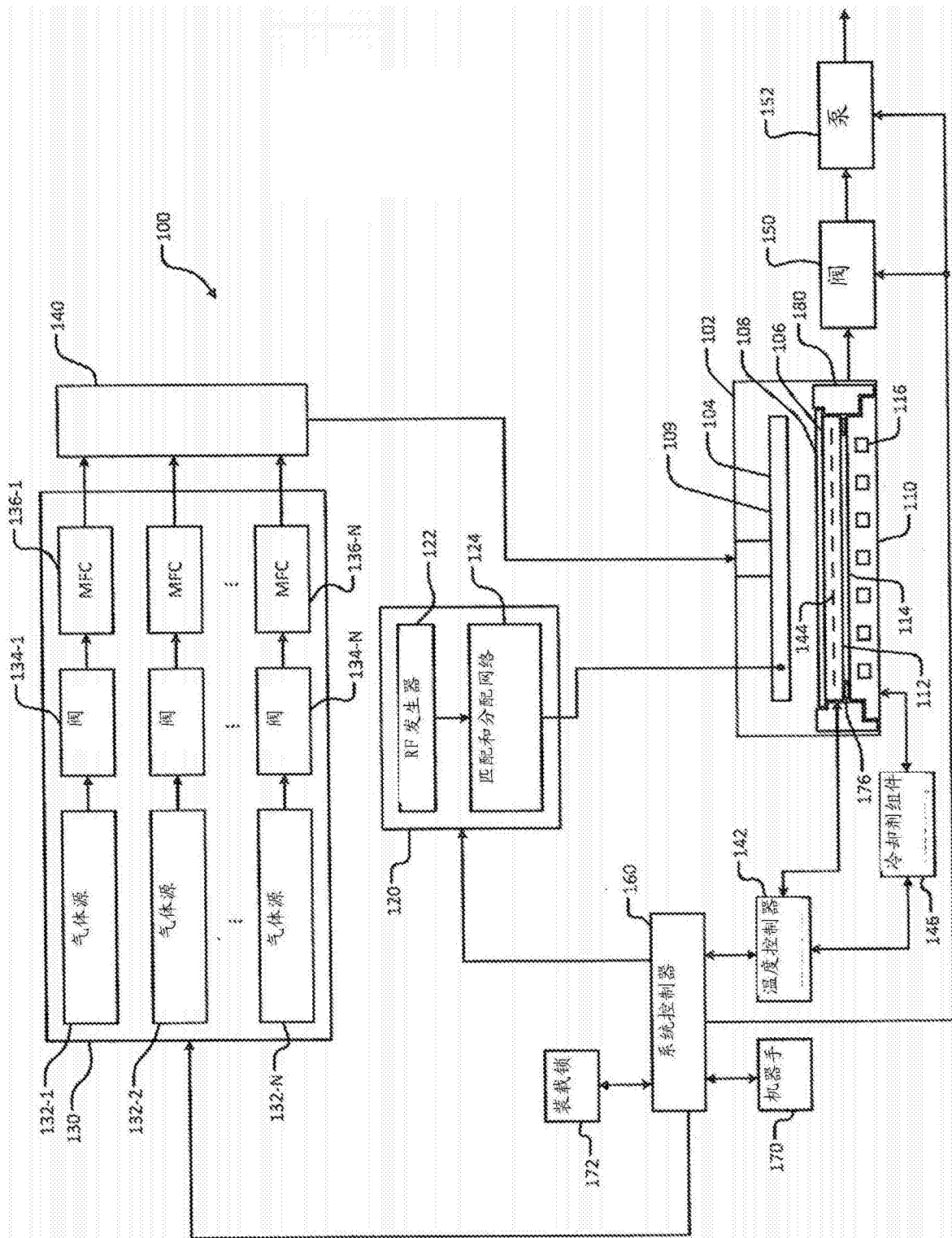


图1

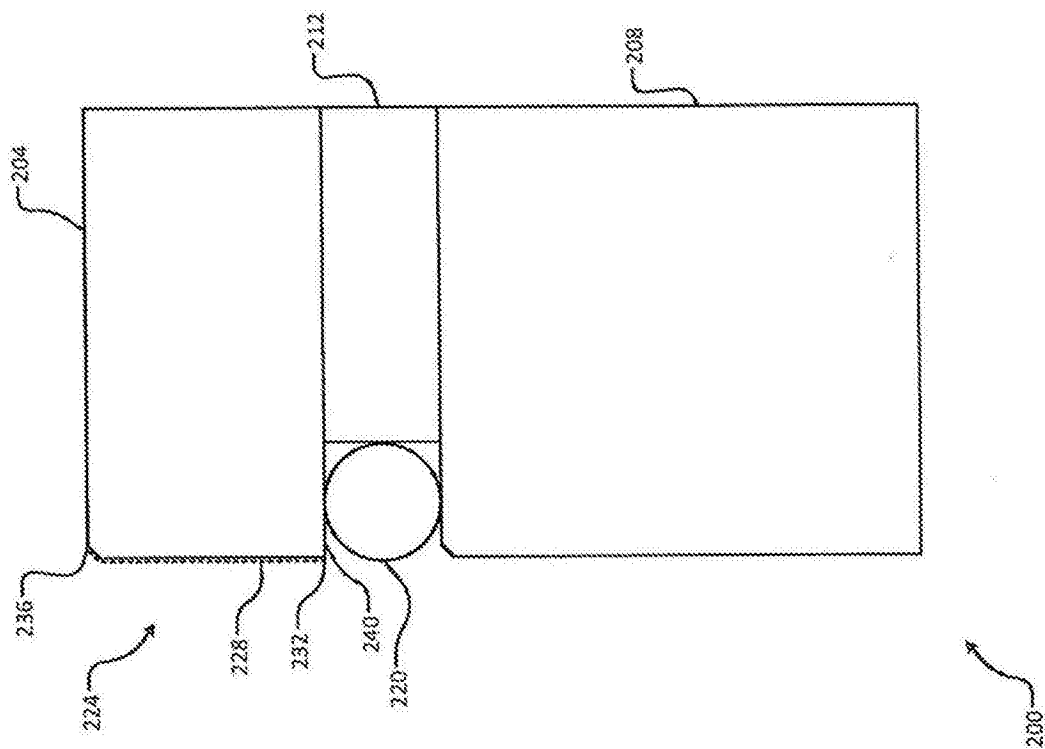


图2A

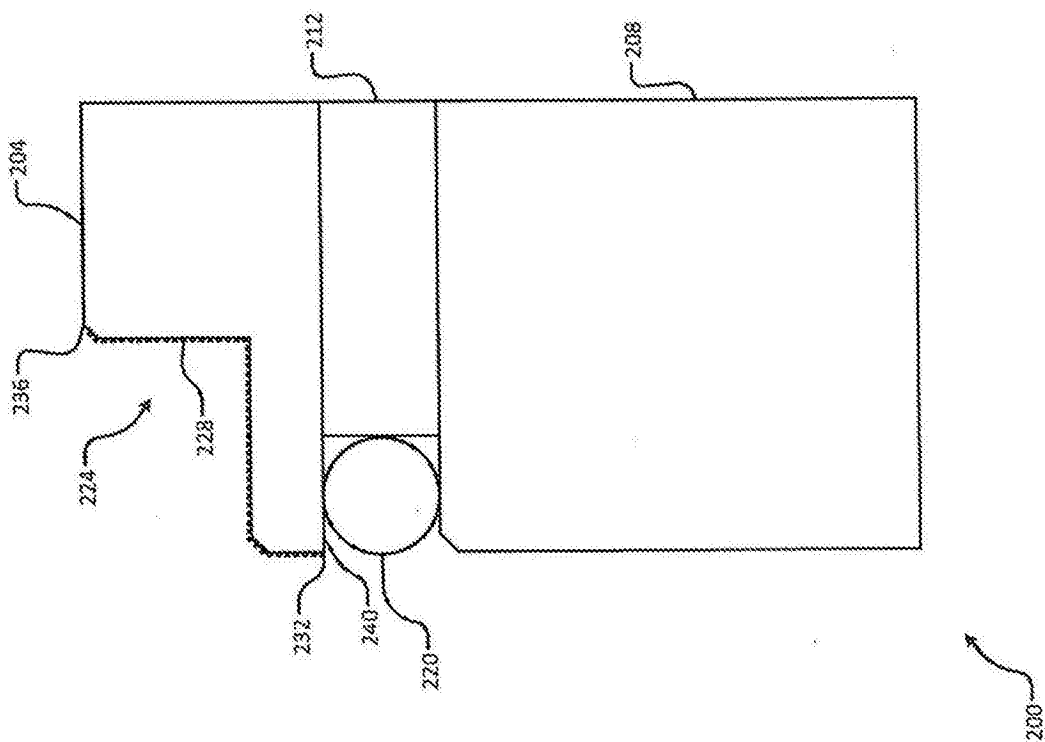


图2B

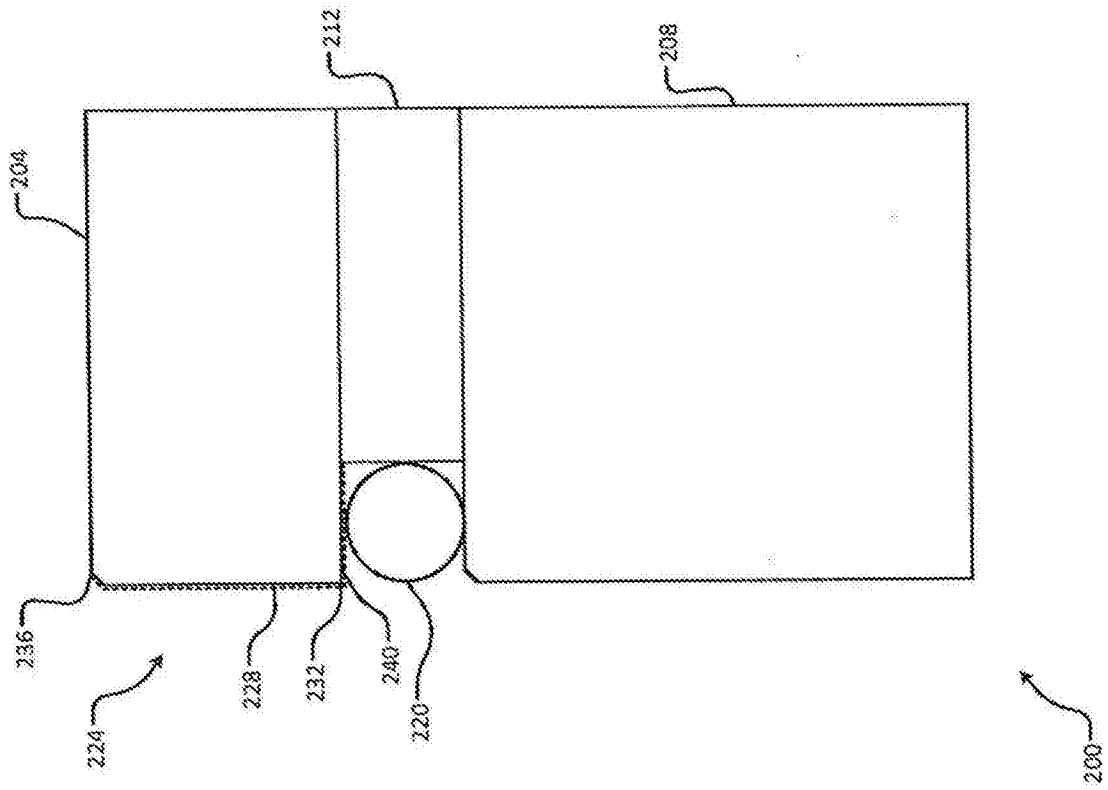


图2C

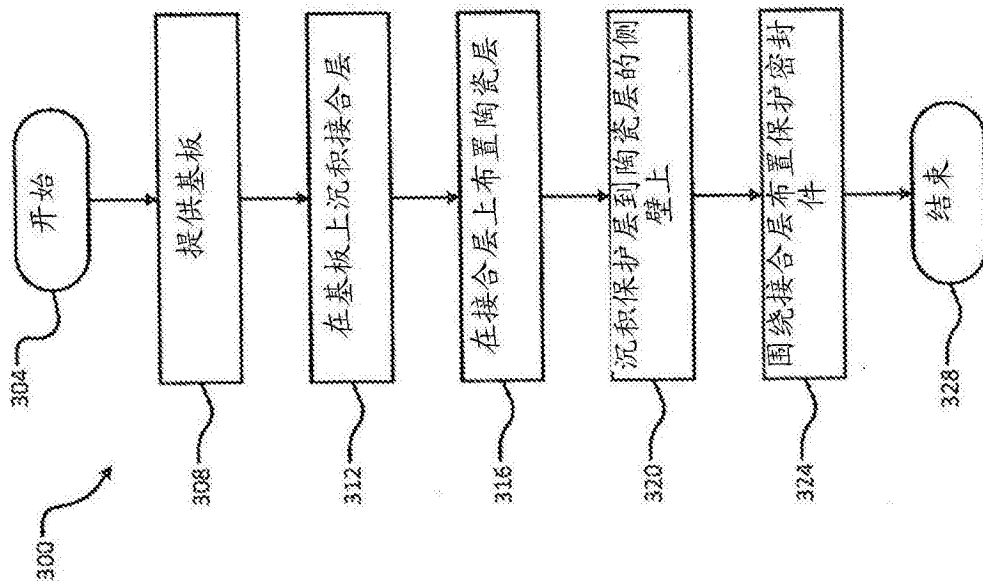


图3

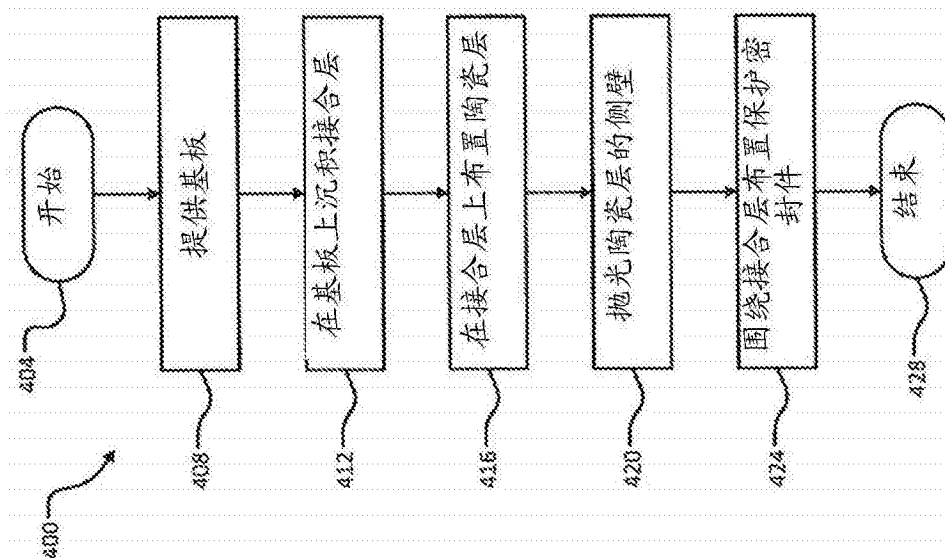


图4

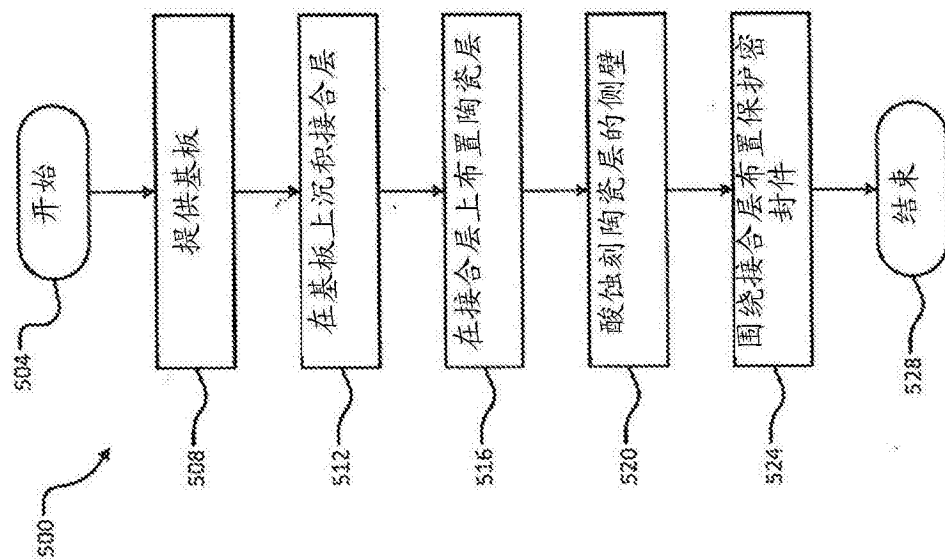


图5