



(21) 申请号 202080036999.9

(22) 申请日 2020.05.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113853673 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(30) 优先权数据
16/417,369 2019.05.20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/033774 2020.05.20

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/236916 EN 2020.11.26

(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 L·沃尔福夫斯基 A·施密特
D·M·库萨 N·M·科佩奇
S·巴巴扬 D·R·麦考利斯特
H·李 J·胡金斯 D·K·考克斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 侯颖嫫 张鑫

(51) Int.Cl.
H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01)
H01L 21/673 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01)
H01L 21/68 (2006.01)
B25J 15/06 (2006.01)
B25J 18/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109545642 A, 2019.03.29
CN 101216686 A, 2008.07.09
US 2010194015 A1, 2010.08.05
JP 2007027591 A, 2007.02.01
JP H0995783 A, 1997.04.08
US 6199291 B1, 2001.03.13
CN 106611727 A, 2017.05.03
US 2018019107 A1, 2018.01.18

审查员 纪骋

权利要求书3页 说明书18页 附图20页

(54) 发明名称

处理配件环适配器和更换处理配件环的方法

(57) 摘要

一种处理配件环适配器,包括刚性载体。刚性载体包括上表面和下表面。上表面包括第一远侧部分和第二远侧部分以支撑处理配件环。下表面包括第一区域和实心平面中央区域,第一区域与被配置为支撑晶片的终端受动器对接,实心平面中央区域与真空吸盘对接。



1. 一种处理配件环适配器,包括:

刚性载体,所述刚性载体包括:

上表面,所述上表面包括第一周边部分和第二周边部分以支撑处理配件环;以及

下表面,所述下表面包括第一区域,所述第一区域与被配置为支撑晶片的终端受动器对接,其中所述下表面进一步包括实心平面中央区域,所述实心平面中央区域配置为与真空吸盘对接,其中所述处理配件环适配器配置为在a) 包括配准特征的所述处理配件环的内边缘与b) 所述处理配件环适配器之间提供缝隙,使得带状传感器的光束不被所述刚性载体遮挡并且检测所述处理配件环的所述配准特征,所述处理配件环适配器能够由所述真空吸盘旋转以检测所述配准特征,并且其中支撑所述处理配件环的所述处理配件环适配器配置为在处理系统内的所述终端受动器上被运输。

2. 如权利要求1所述的处理配件环适配器,其中:

所述上表面为平面;

所述处理配件环要被堆叠在所述上表面的顶部,所述上表面是平面的;并且

所述刚性载体进一步包括两个或更多个销触点,所述两个或更多个销触点设置在所述上表面上邻近所述第一周边部分,以防止所述处理配件环的水平移动。

3. 如权利要求2所述的处理配件环适配器,其中所述两个或更多个销触点进一步防止所述处理配件环的旋转。

4. 如权利要求2所述的处理配件环适配器,其中:

所述两个或更多个销触点中的每一个都包括倾斜侧壁,所述倾斜侧壁具有第一摩擦系数,以允许所述处理配件环滑动到所述刚性载体的所述上表面的所述第一周边部分处的目标位置;并且

所述第一周边部分具有第二摩擦系数,所述第二摩擦系数大于所述第一摩擦系数,以防止所述处理配件环的所述水平移动。

5. 如权利要求1所述的处理配件环适配器,进一步包括:

多个摩擦垫,所述多个摩擦垫设置在所述刚性载体的所述下表面上以与所述真空吸盘的第一上表面或所述终端受动器的第二上表面对接,以避免所述处理配件环适配器相对于所述真空吸盘或所述终端受动器的水平移动。

6. 如权利要求1所述的处理配件环适配器,其中所述刚性载体包括:

板;以及

设置在所述板上的第一加强结构,其中所述第一加强结构从所述刚性载体的所述第一周边部分延伸到与所述第一周边部分相对的所述刚性载体的所述第二周边部分。

7. 如权利要求6所述的处理配件环适配器,其中:

所述刚性载体的所述第一周边部分是所述第一加强结构的第一远端;

所述刚性载体的所述第二周边部分是所述第一加强结构的第二远端;

所述第一加强结构的所述第一远端形成第一凹部以接收所述处理配件环;并且

所述第一加强结构的所述第二远端形成第二凹部以接收所述处理配件环。

8. 如权利要求1所述的处理配件环适配器,其中:

所述下表面包括引导锥以与所述终端受动器对接,或者形成凹部以与所述终端受动器接合。

9. 如权利要求1所述的处理配件环适配器,进一步包括:

以下各项中的一项或多项:由处理配件环适配器形成的槽、突出对准特征、或基准点,所述基准点设置在所述刚性载体的所述上表面上以促进对所述处理配件环适配器的机器视觉对准。

10. 如权利要求1所述的处理配件环适配器,其中:

所述处理配件环适配器包括一个或多个升降杆接口,所述一个或多个升降杆接口与配置为举起晶片的载体升降杆对准;并且

所述处理配件环适配器的形状被设置为支撑所述处理配件环,同时避免与处理配件环升降杆冲突,所述处理配件环升降杆用于将所述处理配件环从所述处理配件环适配器举起。

11. 一种处理配件环适配器,包括:

第一加强结构,所述第一加强结构包括用于支撑处理配件环的第一远端和第二远端;以及

真空接口结构,所述真空接口结构耦合到所述第一加强结构的下表面,从而形成实心平面下表面以与真空吸盘对接,其中所述处理配件环适配器配置为在a) 包括配准特征的所述处理配件环的内边缘与b) 所述处理配件环适配器之间提供缝隙,使得带状传感器的光束不被所述处理配件环适配器遮挡并且检测所述处理配件环的所述配准特征,所述处理配件环适配器能够由所述真空吸盘旋转以检测所述配准特征,其中支撑所述处理配件环的所述处理配件环适配器配置为在处理系统内的终端受动器上被运输。

12. 如权利要求11所述的处理配件环适配器,进一步包括:

支撑结构,其中所述处理配件环要被设置在所述支撑结构上,并且所述支撑结构被设置在所述第一远端和所述第二远端上,其中所述支撑结构形成圆形的内周边以及外周边,并且其中所述外周边包括:第一弯曲边缘、与所述第一弯曲边缘相对的第二弯曲边缘、第一平行边缘、以及与所述第一平行边缘平行的第二平行边缘。

13. 如权利要求11所述的处理配件环适配器,其中所述第一远端形成第一槽口,并且所述第二远端形成第二槽口,其中所述处理配件环要嵌入在所述第一槽口和所述第二槽口中。

14. 如权利要求11所述的处理配件环适配器,进一步包括突起结构,所述突起结构在结构上耦合到所述第一加强结构和所述真空接口结构以与配置为支撑晶片的所述终端受动器对接。

15. 如权利要求11所述的处理配件环适配器,进一步形成插座结构,所述插座结构在结构上耦合到所述第一加强结构和所述真空接口结构以与配置为举起晶片的载体升降杆对接。

16. 一种更换处理配件环的方法,所述方法包括以下步骤:

使用处理系统的机械臂上的终端受动器举起处理配件环适配器与设置在所述处理配件环适配器的第一周边和第二周边上的处理配件环,其中所述终端受动器的第一上表面与所述处理配件环适配器的下表面对接;

使用所述终端受动器将所述处理配件环适配器放置在真空吸盘上,其中所述处理配件环适配器的所述下表面的平面中央区域与所述真空吸盘对接;

使用所述真空吸盘旋转所述处理配件环适配器和所述处理配件环；

扫描所述处理配件环以定位设置在所述处理配件环的内边缘上的配准特征以对准所述处理配件环，其中所述处理配件环适配器的形状被设置为在所述处理配件环的所述内边缘与所述处理配件环适配器之间提供间隙，使得带状传感器的光束不被所述处理配件环适配器遮挡并且检测所述处理配件环的所述配准特征；以及

使用所述终端受动器从所述真空吸盘举起所述处理配件环适配器和所述处理配件环，以用于在所述处理系统的处理腔室中更换所述处理配件环。

17. 如权利要求16所述的方法，进一步包括以下步骤：

经由插入在所述处理配件环与所述处理配件环适配器之间的保持特征来将所述处理配件环保持在处理配件外壳系统中的所述处理配件环适配器上。

18. 如权利要求16所述的方法，进一步包括以下步骤中的一者或多者：

执行激光中心发现LCF光束轨迹以执行LCF边缘捕获，以用于对所述处理配件环适配器进行x-y对准；或者

使用设置在所述处理配件环适配器的第二上表面的周边边缘上的基准点来执行机器视觉对准以对准所述处理配件环适配器。

处理配件环适配器和更换处理配件环的方法

技术领域

[0001] 本公开内容的实施例涉及用于在处理腔室中更换处理配件环的设备和方法,诸如在晶片处理系统中使用的那些设备和方法,并且具体地涉及用于固定处理配件环的处理配件环适配器。

背景技术

[0002] 在半导体处理和其他电子处理中,经常使用平台,所述平台使用机械臂在处理腔室之间将诸如晶片之类的对象从存储区域(例如,前开式标准舱(FOUP))运输到处理腔室、从处理腔室运输到存储区域等等。处理系统(诸如晶片处理系统)具有一个或多个用于处理基板的处理腔室。气体可用于在处理腔室中蚀刻基板(例如,可在将基板在蚀刻腔室中静电夹持就位的同时蚀刻基板)。一个或多个处理配件环可围绕基板(例如,以保护处理腔室、基板等的一个或多个部分)。例如,被称为边缘环或处理配件环的圆形部分被直接定位在基板外径的外部,以保护支撑基板的吸盘(例如,静电吸盘)的上表面不被化学蚀刻剂蚀刻。处理配件环由几种不同的材料制成,并且可以具有不同的形状,这两者都会影响处理配件环附近的处理均匀性。在处理期间,随着时间的流逝,处理配件环会被蚀刻,从而导致形状变化以及处理均匀性变化。

[0003] 为了解决由于处理配件环的劣化而导致的处理均匀性的变化,根据计划更换处理配件环。传统上,为了更换处理配件环,操作员打开处理腔室以访问内部的处理配件环,手动地移除和更换处理配件环,并关闭处理腔室。在处理腔室打开时,处理腔室和处理系统可能会被细胞、头发、灰尘等污染。然后,处理腔室和/或处理系统要经历重新鉴定(requalification)过程,此过程可能会使处理腔室和/或处理系统在几天到几周的时间内无法运行。这会影响生产线的产量、调度、质量(例如,响应于向系统中添加变量)等等。

发明内容

[0004] 下文是本公开内容的简化概述,以便提供对本公开内容的一些方面的基本了解。本发明内容不是本公开内容的广泛概览。本发明内容既不在标识本公开内容的关键或重要元素,也不旨在描绘本公开内容的特定实施例的任何范围或权利要求的任何范围。本发明内容的唯一目的是以简化形式呈现本公开内容的一些概念,作为稍后呈现的更详细描述的前言。

[0005] 在本公开内容的一方面,一种处理配件环适配器包括刚性载体。刚性载体可包括上表面,所述上表面包括第一远侧部分和第二远侧部分以支撑处理配件环。刚性载体可进一步包括下表面,所述下表面包括第一区域与实心平面中央区域,第一区域与被配置为支撑晶片的终端受动器对接,实心平面中央区域与真空吸盘对接。

[0006] 在本公开内容的另一方面,一种处理配件环适配器包括第一加强结构,所述第一加强结构包括用于支撑处理配件环的第一远端和第二远端。处理配件环适配器进一步包括真空接口结构,所述真空接口结构耦合到第一加强结构的下表面,从而形成实心平面下表

面以与真空吸盘对接。

[0007] 在本公开内容的另一方面,一种方法包括:使用处理系统的机械臂上的终端受动器来升举处理配件环适配器与设置在处理配件环适配器的第一远端和第二远端上的处理配件环。终端受动器的第一上表面与处理配件环适配器的下表面对接。方法还包括:使用终端受动器将处理配件环适配器放置在真空吸盘上。处理配件环适配器的下表面的平面中央区域与真空吸盘对接。方法进一步包括:使用真空吸盘旋转处理配件环适配器和处理配件环以对准处理配件环。方法进一步包括:使用终端受动器从真空吸盘上升举处理配件环适配器和处理配件环,以用于在处理系统的处理腔室中更换处理配件环。

附图说明

[0008] 在附图中以示例方式而非限制方式图示了本公开内容,在附图中,相同的附图标记指示相似的元件。应当注意,在本公开内容中对“一”或“一个”实施例的不同引用不一定是同一实施例,并且此类引用意味着至少一个实施例。

[0009] 图1图示了根据本公开内容的一个方面的处理系统。

[0010] 图2A图示了根据某些实施例的在终端受动器上的处理配件环适配器的侧视图。

[0011] 图2B图示了根据某些实施例的在处理配件环适配器上的处理配件环的截面图。

[0012] 图2C图示了根据某些实施例的在终端受动器上的处理配件环适配器的侧视图。

[0013] 图2D图示了根据某些实施例的在处理配件环适配器上的处理配件环的截面图。

[0014] 图3A图示了根据某些实施例的在处理配件环适配器上的销触点的截面图。

[0015] 图3B图示了根据某些实施例的形成凹部的处理配件环适配器的截面图。

[0016] 图3C图示了根据某些实施例的与终端受动器对接的处理配件环适配器的截面图。

[0017] 图3D图示了根据某些实施例的与终端受动器对接的处理配件环适配器的截面图。

[0018] 图3E图示了根据某些实施例的与升降杆对接的处理配件环适配器的截面图。

[0019] 图4A图示了根据某些实施例的处理配件环适配器的透视图。

[0020] 图4B图示了根据某些实施例的设置在处理配件环适配器上的处理配件环的俯视图,所述处理配件环适配器设置在终端受动器上。

[0021] 图4C图示了根据某些实施例的设置在处理配件环适配器上的处理配件环的俯视图,所述处理配件环适配器设置在终端受动器上。

[0022] 图4D图示了根据某些实施例的在处理配件环适配器上的处理配件环的仰视图和终端受动器的俯视图。

[0023] 图5A图示了根据某些实施例的处理配件环适配器的截面图。

[0024] 图5B图示了根据某些实施例的在终端受动器上的处理配件环适配器的俯视图。

[0025] 图6A图示了根据某些实施例的处理配件环适配器的透视图。

[0026] 图6B图示了根据某些实施例的在终端受动器上的处理配件环适配器的俯视图。

[0027] 图6C图示了根据某些实施例的在终端受动器上的处理配件环适配器的俯视图。

[0028] 图6D图示了根据某些实施例的在终端受动器上的处理配件环适配器的俯视图。

[0029] 图6E图示了根据某些实施例的在终端受动器上的处理配件环适配器的俯视图。

[0030] 图7A图示了根据某些实施例的设置在固定到真空吸盘的处理配件环适配器上的处理配件环的侧视图。

[0031] 图7B图示了根据某些实施例的设置在固定到真空吸盘的处理配件环适配器上的处理配件环的俯视图。

[0032] 图8A图示了根据某些实施例的在处理配件外壳系统的支撑结构的鳍片上的处理配件环适配器的截面图。

[0033] 图8B图示了根据某些实施例的设置处理配件外壳系统的支撑结构的鳍片上的处理配件环适配器上的处理配件环的截面图。

[0034] 图8C图示了根据某些实施例的将设置在处理配件外壳系统的支撑结构的鳍片上的处理配件环适配器上的处理配件环固定的保持装置的俯视图。

[0035] 图8D图示了根据某些实施例的在处理配件外壳系统的支撑结构的鳍片上的处理配件环适配器的截面图。

[0036] 图8E图示了根据某些实施例的定位在处理配件外壳系统的支撑结构的鳍片上的处理配件环适配器上的处理配件环的截面图。

[0037] 图8F图示了根据某些实施例的将定位在处理配件外壳系统的支撑结构的鳍片上的处理配件环适配器上的处理配件环固定的保持装置的俯视图。

[0038] 图8G-8H图示了根据某些实施例的处理配件环适配器和处理配件外壳系统的鳍片的截面图。

[0039] 图9A-9B图示了根据某些实施例的用于在处理腔室中更换处理配件环的方法。

具体实施方式

[0040] 本文描述的实施例涉及处理配件环适配器。处理配件环可以在处理腔室中围绕基板和/或基板支撑组件的一部分,以保护处理腔室的部件(例如,保护基板支撑组件)。由于通过化学蚀刻剂对基板进行蚀刻,因此处理配件环可能会随着时间的流逝而劣化。劣化的处理配件环导致处理不均匀性(例如,经处理基板的不均匀性、处理中的不均匀性等)。为避免不均匀性,应定期更换处理配件环。传统上,为了更换处理配件环,要打开处理腔室。被打开后,处理腔室将经历长时间的重新鉴定过程。重新鉴定过程会影响生产线的产量、调度、质量、用户时间、使用的能量等。

[0041] 本文公开的装置、系统和方法使用处理配件环适配器以启用对处理配件环的自动更换(例如,无需打开处理腔室)。处理配件环适配器的一个或多个下表面可与机械臂上的终端受动器对接,并且处理配件环适配器的一个或多个下表面可与真空吸盘对接。处理配件环适配器的一个或多个上表面可以支撑处理配件环(或多个不同的处理配件环)。在一些实施例中,处理配件环适配器可以包括刚性载体,所述刚性载体包括上表面和下表面。上表面可以包括第一远侧部分和第二远侧部分以支撑处理配件环。下表面可以包括:第一区域,所述第一区域与被配置为支撑晶片的终端受动器对接;以及实心平面中央区域,所述实心平面中央区域与真空吸盘对接。在一些实施例中,处理配件环适配器可以包括第一加强结构和耦合到第一加强结构的下表面的真空接口结构。第一加强结构可以包括用于支撑处理配件环的第一远端和第二远端。真空接口结构可以从实心平面下表面与真空吸盘对接。在一些实施例中,省略了实心平面中央区域,并且不使用真空吸盘来夹持处理配件环适配器。

[0042] 本文公开的装置、系统和方法具有优于传统解决方案的优点。处理配件环适配器可以实现对晶片处理系统中的处理配件环的自动更换,而无需打开处理腔室并且无需随后

的重新鉴定过程。处理配件环适配器可与用于晶片转移的设备(例如,机械臂上的终端受动器、真空吸盘、升降杆等)对接。使用处理配件环适配器使得晶片处理系统的晶片处置部件(例如真空吸盘、终端受动器、机械臂、狭缝阀、装载端口等)还能够处置处理配件环而无需进行调整或只需进行最小的调整。与常规解决方案相比,使用处理配件环适配器来替换处理配件环对生产线产量、进度、基板质量、用户时间、所用能量等的影响较小。

[0043] 图1图示了根据本公开内容的一个方面的处理系统100(例如,晶片处理系统)。处理系统100包括工厂接口101,工厂接口101包括多个装载端口128,盒102(例如,F0UP)可以耦合到所述多个装载端口128以用于将晶片和/或其他基板传送进出处理系统100。工厂接口101还可以包括处理配件外壳系统130(例如,盒、F0UP等),处理配件外壳系统130耦合到装载端口128,以用于将诸如处理配件环之类的内容物110传送到处理系统100中以及从处理系统100中传送出。

[0044] 装载端口128可包括形成垂直开口的前接口。装载端口128还可具有水平表面。盒102(例如,F0UP)可以具有形成垂直开口的前接口。盒102的前接口的尺寸可以设置成与装载端口128的前接口对接(例如,盒102的垂直开口的尺寸可以与装载端口128的垂直开口的尺寸大致相同)。盒102可以被放置在装载端口128的水平表面上,并且F0UP的垂直开口可以与装载端口128的垂直开口对准。盒102的前接口可以与装载端口128的前接口互连(例如,夹持到、固定到、密封到装载端口128的前接口)。盒102的底板(例如,底板)可以具有与装载端口128的水平表面接合的特征(例如,与装载端口运动销特征接合的装载特征(诸如凹部)、装载端口基面(datum)销间隙、和/或盒102对接托盘门锁夹持特征)。处理配件外壳系统130可具有与盒102的特征相似的特征,以类似方式与装载端口128对接。处理配件外壳系统130可以具有前接口,所述前接口还尺寸设置成与装载端口的前接口对接。处理配件外壳系统130可以放置在装载端口128的水平表面上,并且处理配件外壳系统130的垂直开口可以与装载端口128的垂直开口对准。处理配件外壳系统130的前接口可以与装载端口128的前接口互连。处理配件外壳系统130还可以具有底板,所述底板具有与装载端口的水平表面接合的特征。处理配件外壳系统130可以与用于F0UP和包含晶片的盒的相同装载端口对接。

[0045] 处理配件外壳系统130可以包括一个或多个内容物项目110,诸如处理配件环适配器、设置在处理配件环适配器上的处理配件环等。例如,处理配件外壳系统130可以耦合到工厂接口101(例如,装载端口128)以使得能够将处理配件环载体上的处理配件环自动转移到处理系统100中,以替换使用过的处理配件环。

[0046] 处理系统100还包括第一真空端口103a、103b,第一真空端口103a、103b将工厂接口101耦合到相应的脱气腔室104a、104b。第二真空端口105a、105b可以耦合到相应的脱气腔室104a、104b,并且设置在脱气腔室104a、104b与传送腔室106之间,以促进将晶片和内容物110(例如,处理配件环)转移到传送腔室106中。在一些实施例中,处理系统100包括和/或使用一个或多个脱气腔室104和对应数量的真空端口103、105(例如,处理系统100可以包括单个脱气腔室104、单个第一真空端口103和单个第二真空端口105)。传送腔室106包括设置在其周围并与其耦合的多个处理腔室107(例如,四个处理腔室107、尺寸处理腔室等)。处理腔室107经由诸如狭缝阀等的相应端口108耦合到传送腔室106。在一些实施例中,工厂接口101处于较高的压力(例如,大气压),而传送腔室106处于较低的压力。每个脱气腔室104(例如负载锁、压力腔室)可以具有第一门(例如,第一真空端口103)以将脱气腔室104相对于工

厂接口101密封,以及第二门(例如第二真空端口105)以将脱气腔室104相对于传送腔室106密封。当第一门打开并且第二门关闭时,内容物可以从工厂接口101转移到脱气腔室104中,第一门可以关闭,脱气腔室104中的压力可以降低以匹配传送腔室106,第二门可以打开,并且内容物可以从脱气腔室104中移出。可以使用局部中心查找(local center finding; LCF)装置来对准传送腔室106中的内容物(例如,在进入处理腔室107之前、在离开处理腔室107之后)。例如,LCF装置可以确定内容物(例如,处理配件环适配器和/或处理配件环)相对于机械臂的终端受动器的位置(例如确定相对于终端受动器对准点或中心线的位置)。LCF装置可以执行激光中心发现LCF光束轨迹以执行LCF边缘捕获,以用于对处理配件环适配器和/或处理配件环进行x-y对准。在一些实施例中,LCF装置是对准器装置。

[0047] 处理腔室107可以包括蚀刻腔室、沉积腔室(包括原子层沉积、化学气相沉积、物理气相沉积、或其等离子体增强版本)、退火腔室等等中的一个或多个。一些处理腔室107(诸如蚀刻腔室)可以在其中包括处理配件环(例如,边缘环、处理环、支撑环、滑动环、石英环等),所述处理配件环有时需要更换。虽然常规系统与由操作员拆卸处理腔室以替换处理配件环相关联,但是处理系统100被配置为便于更换处理配件环而无需由操作员拆卸处理腔室107。

[0048] 工厂接口101包括工厂接口机器人111。工厂接口机器人111可以包括机械臂(例如,包括终端受动器),并且可以是或包括选择性合规组装机机械臂(SCARA)机器人,诸如2链接SCARA机器人、3链接SCARA机器人、4链接SCARA机器人等等。工厂接口机器人111可以在机械臂的一端上包括终端受动器。终端受动器可以被配置为拾取并处置诸如晶片之类的特定物体。替代地,终端受动器可以被配置为处置诸如设置在处理配件环适配器上的处理配件环(边缘环)之类的物体。工厂接口机器人111可以被配置为在盒102(例如,FOUP)与脱气腔室104a、104b之间转移物体。

[0049] 传送腔室106包括传送腔室机器人112。传送腔室机器人112可包括机械臂,机械臂的一端具有终端受动器。终端受动器可以被配置为处理诸如晶片之类的特定物体。传送腔室机器人112可以是SCARA机器人,但是在一些实施例中,可以比工厂接口机器人111具有更少的链接和/或更少的自由度。传送腔室机器人112的终端受动器可以另外配置为处置特定的物体,诸如晶片。

[0050] 控制器109控制处理系统100的各种方面。控制器109可以是和/或包括诸如个人计算机、服务器计算机、可编程逻辑控制器(PLC)、微控制器等的计算装置。控制器109可以包括一个或多个处理装置,所述一个或多个处理装置可以是诸如微处理器、中央处理单元等的通用处理装置。更具体地,处理装置可以是复杂指令集计算(CISC)微处理器、精简指令集计算(RISC)微处理器、超长指令字(VLIW)微处理器、或实施其他指令集的处理器、或实施指令集的组的处理器。处理装置还可以是一个或多个专用处理装置,诸如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、数字信号系统处理器(DSP)、网络系统处理器等。控制器109可以包括数据存储装置(例如,一个或多个磁盘驱动器和/或固态驱动器)、主存储器、静态存储器、网络接口和/或其他部件。控制器109可以执行指令以执行本文描述的方法或工艺中的任何一个或多个。(在指令执行期间)指令可以存储在计算机可读存储介质上,计算机可读存储介质可包括主存储器、静态存储器、辅助存储和/或处理装置。在实施例中,控制器109可从工厂接口机器人111和晶片传送腔室机器人112接收信号,并将控制发送到工厂

接口机器人111和晶片传送腔室机器人112。

[0051] 图1示意性地图示了内容物110(例如,耦合到处理配件环适配器的处理配件环)到处理腔室107中的转移。根据本公开内容的一个方面,经由位于工厂接口101中的工厂接口机器人111从处理配件外壳系统130中移除内容物110。工厂界面机器人111将内容物110传送通过第一真空端口103a、103b中的一者并传送到相应的脱气腔室104a、104b中。位于传送腔室106中的传送腔室机器人112通过第二真空端口105a或105b从脱气腔室104a、104b中的一者中移除内容物110。传送腔室机器人112将内容物110移动到传送腔室106中,在传送腔室106中,内容物110可以通过相应的端口108转移到处理腔室107中。尽管为清楚起见在图1中未图示,但对内容物110的转移可以包括对设置在处理配件环适配器上的处理配件环的转移、对空的处理配件环适配器的转移、对位置验证晶片的转移等。

[0052] 图1图示了对内容物110的转移的一个示例,然而,还可以想到其他示例。例如,可以想到,处理配件外壳系统130可以耦合到传送腔室106(例如,经由传送腔室106中的装载端口)。内容物110可以由传送腔室机器人112从传送腔室106装载到处理腔室107中。另外,内容物110可以被装载在基板支撑底座(SSP)中。附加的SSP可以被定位成与工厂接口101通信,与所示的SSP相对。预期可以以与本文所述的任何方式相反的方式从处理系统100中移除经处理的内容物110(例如,使用过的处理配件环)。当利用多个处理配件外壳系统130或处理配件外壳系统130和SSP的组合时,可以想到的是,一个SSP或处理配件外壳系统130可以用于未处理的内容物110(例如,新的处理配件环),而另一个SSP或处理配件外壳系统130可用于接收经处理的内容物110(例如,使用过的处理配件环)。

[0053] 在一些实施例中,固定到处理配件环适配器的上表面的处理配件环可以被存储在处理配件外壳系统130中,并且工厂接口机器人111可以将工厂接口机器人111的终端受动器在处理配件环适配器下方插入到处理配件环系统130中、举起处理配件环适配器、并从处理配件外壳系统130中抽出处理配件环适配器,以运送固定到处理系统100内机器人上的处理配件环适配器上的处理配件环。在一些实施例中,处理配件环被存储在处理配件外壳系统130内(例如,而没有被固定到处理配件环适配器)。工厂接口机器人111可以从处理系统100或处理配件外壳系统130内获取空的处理配件环适配器,并且可以使用空的处理配件环适配器来从处理配件外壳系统130中移除处理配件环,以运输固定到处理系统100内的处理配件环适配器的处理配件环。

[0054] 在一些实施例中,空的处理配件环适配器被存储在处理配件外壳系统130中。工厂接口机器人111可以取回空的处理配件环适配器,然后将空的处理配件环适配器转移到脱气腔室104a、104b、转移到传送腔室机器人112、并转移到处理腔室107中。然后将用过的处理配件环放置在处理配件环适配器上,然后将处理配件环加上处理配件环适配器转移到脱气腔室104a、104b、转移回工厂接口机器人111、并转移到处理配件外壳系统130中。

[0055] 图2A-2D图示了根据某些实施例的在机械臂210的终端受动器212上的用于对转移处理配件环220的处理配件环适配器200的视图。尽管在图2B和图2D中图示了单个处理配件环220,但是在每个处理配件环适配器200上可以设置一个或多个处理配件环220。例如,两个或三个处理配件环220可以彼此嵌套在处理配件环适配器200上(例如,具有第一直径的第一处理配件环、具有尺寸设置成能装配于第一处理配件环内的第二直径的第二处理配件

环、以及具有尺寸设置成能装配于第二处理配件环中的第三直径的第三处理配件环)。诸如机械臂210之类的自动化元件,可以用于在晶片处理系统的处理腔室与处理配件外壳系统(例如,FOUP)之间自动转移(例如,插入和从中取出)处理配件环220。处理配件环适配器200可以是机械中间适配器(例如,载体),其允许使用现有的自动化元件(例如,机械臂的终端受动器212、晶片销、用于晶片处置的元件等)在处理腔室中保持、操纵处理配件环220并从处理腔室中移除处理配件环220。处理配件环适配器200可以设置在终端受动器212与处理配件环220之间。处理配件环220可以通过处理配件环适配器200的特征(例如,一个或多个销触点202、一个或多个凹部204等)在x平移、y平移和z旋转上被约束。处理配件环220可以通过重力在z平移、x旋转和y旋转上被约束。可以将特征(例如,挤压件、插入件等)设置在处理配件环220的下表面上,以保持下表面升高为高于在处理配件环适配器200下方的终端受动器212的部分。

[0056] 图2A图示了根据某些实施例的在终端受动器212上的处理配件环适配器200A的侧视图。图2B图示了根据某些实施例的在处理配件环适配器200A上的处理配件环220的截面图。处理配件环220可以以堆叠配置设置在处理配件环适配器200A上(例如,处理配件环适配器200A的大致平面的上表面)。处理配件环适配器220A可以在处理配件环适配器220A的上表面上(例如,设置在上表面上、插入上表面等)具有一个或多个销触点202(例如突出、突起、插入件等)。一个或多个销触点202可邻近上表面的邻近用于支撑处理配件环220的周边的一部分。响应于将处理配件环220设置在处理配件环适配器200A上,一个或多个销触点202的侧壁可以与处理配件环220接触。一个或多个销触点202可用于防止处理配件环220在处理配件环适配器200A上移动(例如,水平移动)(例如,在x平移、y平移、以及z旋转或偏航(yaw)旋转上约束处理配件环220)。

[0057] 在一些实施例中,实质上彼此相对定位的两个或更多个销触点202位于处理配件环适配器200A的上表面上,并且用于防止处理配件环220的平移和/或旋转移动。

[0058] 图2C图示了根据某些实施例的在终端受动器212上的处理配件环适配器200B的侧视图。

[0059] 图2D图示了根据某些实施例的在处理配件环适配器200B上的处理配件环220的截面图。处理配件环220可以以嵌入式配置(例如,在凹部204中)设置在处理配件环适配器200B上。处理配件环适配器220B可以在处理配件环适配器220B的上表面上具有一个或多个凹部204(例如,突出、插入件等)。一个或多个凹部204可邻近上表面的邻近用于支撑处理配件环220的周边的一部分。一个或多个凹部204的尺寸和形状可以设置成接收处理配件环220。响应于将处理配件环220设置在处理配件环适配器200B上,一个或多个凹部204的实质上水平的表面和/或实质上垂直的表面可以与处理配件环220接触。一个或多个凹部204可用于防止处理配件环220在处理配件环适配器200B上移动(例如,水平移动)(例如,在x平移、y平移、以及z旋转上约束处理配件环220)。

[0060] 在一些实施例中,两个或更多个凹部204实质上彼此相对地定位(例如,邻近处理配件环适配器200B的周边的弯曲部分),并且用于防止处理配件环220移动。

[0061] 图3A图示根据一些实施例的处理配件环适配器300A(例如图2A-2B的处理配件环适配器200A)上的销触点302(例如图2A至图2B的销触点202)的截面图。在一些实施例中,销触点302可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)插入件。在一些实施例中,存在三个销触点

302。销触点302的侧壁可以是倾斜的(例如,越远离处理配件环适配器300A越窄并且越靠近处理配件环适配器300A越宽的倾斜的侧壁)。邻近销触点302的顶部的侧壁的一部分可以是弯曲的(例如,锥形的)。倾斜的侧壁的拔模角度(draft angle)可允许处理配件环320在降低到处理配件环适配器300A上时具有误差,并且可将处理配件环320引导到位(例如,到载体上表面的第一远侧部分处的目标位置)。销触点302的侧壁可以具有第一摩擦系数(例如,低摩擦系数)以允许在进入时滑动。在其上(例如邻近销触点302的侧壁)设置有处理配件环320的销触点302的实质上水平的表面可以具有第二摩擦系数(例如,高摩擦系数、高于侧壁的第一摩擦系数的摩擦系数),以在(例如,在机械臂的终端受动器上)自动转移期间和处理配件外壳系统(例如,FOUP)的运输期间防止处理配件环320的滑动和位移(例如,防止水平移动)。

[0062] 图3B图示了根据某些实施例的形成凹部304(例如,槽口)的处理配件环适配器300B的截面图。凹部304可具有实质上水平的表面以支撑处理配件环320的底表面。凹部304可以具有倾斜的侧壁(例如,具有拔模角、引导锥(guide taper))以允许处理配件环320在降低到处理配件环适配器300B上时具有误差,并且可以将处理配件环320引导到位。

[0063] 图3C图示了根据某些实施例的与终端受动器对接的处理配件环适配器330C的截面图。终端受动器212可以形成一个或多个凹部,并且处理配件环适配器330C的下表面可以形成一个或多个特征(例如,突出等),所述一个或多个特征的尺寸和形状(例如锥形、销钉形状等)被设置为与终端受动器312对接(例如,以防止处理配件环适配器300C在终端受动器312上移动)。特征的侧壁或凹槽的侧壁可以是倾斜的(例如,引导锥)以允许对准误差(例如,在将处理配件环适配器300C降低到终端受动器312上或举起终端受动器312以升高处理配件环适配器300C时)。

[0064] 作为终端受动器312中的凹部的补充或替代,可以在终端受动器上(例如,凹部的水平表面上、终端受动器的上表面上)设置特征(例如突出、销触点等),所述特征与处理配件环适配器300C下表面中的凹部对准。

[0065] 图3D图示了根据某些实施例的与终端受动器312对接的处理配件环适配器330D的截面图。一个或多个机械安全引导件306(例如突起、销触点等)可以设置在处理配件环适配器300D的下表面上。机械安全引导件306可以与由终端受动器312的上表面形成的凹部316对接。与凹部316对接的机械安全引导件306可以允许对准误差(例如,在将处理配件环适配器300C降低到终端受动器312上或举起终端受动器312以升高处理配件环适配器300C时)。与凹部316对接的机械安全引导件306可防止处理配件环适配器300D移动(例如,尽管终端受动器312振动,但不会从终端受动器312滑落)。

[0066] 图3E图示了根据某些实施例的与升降杆318(例如,载体升降杆、晶片升降杆)对接的处理配件环适配器300E(例如,升降杆接口)的截面图。升降杆318可以是晶片升降杆(例如,用于举起处理腔室中的晶片)。插座319可以形成在处理配件环适配器300E的下表面中以接收升降杆318。插座319包括具有圆柱形形状的主体330和在主体330的一端处的扩口基座331。在一些实施例中,主体330穿过处理配件环适配器300E设置,并且在一些实施例中,主体嵌入在处理配件环适配器300E的下表面中(例如,不延伸穿过处理配件环适配器300E)。扩口基座331可以部分地定位在处理配件环适配器300E的下表面上形成的沉孔(counterbore)中并与所述沉孔接触。插座319可包括延伸到主体330中的第一凹部332和形

成在扩口基座331中的沉孔333。凹部332和沉孔333可以通过锥形侧壁334耦合以促进特征接合(例如,与升降杆318接合)。在一个示例中,凹部222具有椭圆形或抛物线形状以容纳直径对准特征。在此类示例中,凹部332在与处理配件环适配器300E的周边的两个实质上平行的边缘平行的方向上可以具有更大的宽度(与垂直于两个实质上平行的边缘的方向相反)。凹部332的抛物线形或椭圆形形状可有助于将升降杆318容纳在凹部332内。

[0067] 图4A图示了根据某些实施例的处理配件环适配器400(例如,图2A-2B的处理配件环适配器200A、图3A的处理配件环适配器300A等中的一个或多个)的上表面的透视图。处理配件环适配器400可以具有由碳纤维制成的刚性载体(例如,板)。处理配件环适配器的周边可以包括第一与第二弯曲部分492A-492B和第一与第二平坦部分494A-494B。第一与第二平坦部分494A-494B的尺寸和形状可设置成避免与处理配件环升降杆冲突。

[0068] 处理配件环适配器400可具有一个或多个销触点402,以防止设置在处理配件环适配器400上的处理配件环420移动。在一些实施例中,销触点402由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)制成。在一些实施例中,销触点402用于支撑处理配件环,并将处理配件环在处理配件环适配器400上定中心。

[0069] 处理配件环适配器400的中央区域440可以是实心的(例如平面的、光滑的、未穿孔的等等)以与对准器或其他站点的真空吸盘兼容。中心区域的下表面可以与真空吸盘接合(例如,经由真空接口、密封等等),以用于处理配件环适配器400和/或处理配件环的旋转和对准。

[0070] 一个或多个摩擦垫442可以设置在处理配件环适配器400上,以与真空吸盘的顶表面或机械臂的终端受动器的顶表面中的一者或多者对接。在一些实施例中,摩擦垫442嵌入在处理配件环适配器400的下表面中或设置在处理配件环适配器400的下表面上,以在处理配件环适配器400的下表面与真空吸盘顶表面和/或终端受动器的顶面之间提供摩擦。在一些实施例中,摩擦垫442穿过处理配件环适配器400,以在处理配件环适配器400的下表面与真空吸盘顶表面和/或终端受动器的顶面之间提供摩擦。一个或多个摩擦垫442可提供间隙以避免与终端受动器412的特征(例如刀齿、晶片收缩垫、柱塞和腕部)冲突。摩擦垫442可以是聚合物(例如,粘性氟化聚合物),并且可以耐受腐蚀性材料。

[0071] 一个或多个运动插入件446(例如,形成图3E的插座319的主体330)可以由PET制成并且可以用于对升降杆(例如,图3E的升降销318)的 θ 对准(theta alignment)。运动插入件446可以穿过处理配件环适配器400,或者可以设置在处理配件环适配器400的下表面上或嵌入在处理配件环适配器400的下表面中。

[0072] 平坦插入件448可以由PET制成,并且可以用于对准处理配件环的 θ 角(例如, θ 角对准特征)。平坦插入件448可以与处理配件环的内侧壁的平坦部分对接。对准器可以使用平坦插入件448用于对准处理配件环适配器400和/或处理配件环。

[0073] 处理配件环适配器400可以形成一个或多个板开口450以减轻处理配件环适配器400的重量。

[0074] 图4B图示了根据某些实施例的设置的处理配件环适配器400上的处理配件环420的俯视图,处理配件环适配器400设置在第一终端受动器412A上。图4C图示了根据某些实施例的设置的处理配件环适配器400上的处理配件环420的俯视图,处理配件环适配器400设置在第二终端受动器412上。处理配件环适配器400可以具有第一特征(例如,摩擦垫442),

第一特征与不同尺寸并且来自不同取向的终端受动器412对准。处理配件环适配器400可以具有第二特征(例如,运动插入件446),第二特征没有被来自一个或多个取向的一个或多个终端受动器412阻挡(例如,以用于接收升降杆以将处理配件环适配器400和处理配件环420从终端受动器412举起离开)。在一些实施例中,代替平坦插入件448,处理配件环适配器400可以形成槽452,对准器将使用槽452用于对准处理配件环适配器400和/或处理配件环420。可以在槽452的任一侧上设置不同的销触点480A、480B。销触点480A、480B可以用于将处理配件环420的平坦的内侧壁表面或其他配准特征与处理配件环适配器400对准。在一些实施例中,槽452可具有与处理配件环420的平坦特征或其他配准特征的长度相对应的长度(例如,槽可延伸至图4B-4C中示出销触点480A、480B的表面,处理配件环适配器400可以不具有销触点480A、480B)。在一些实施例中,处理配件环外壳系统具有一个或多个特征(例如销触点),所述特征装配在槽452内以与处理配件环420的平坦特征或其他配准特征接合以限制移动。处理配件环外壳系统的一个或多个特征可相对于处理配件环420进行尺寸和位置设置,类似于在图4B-4C中相对于处理配件环420对销触点480A、480B进行尺寸和位置设置的方式。槽452的尺寸可以设置成用于对准器装置使用狭槽452定位处理配件环420和/或处理配件环适配器400(例如,经由槽452捕获图像,经由槽452确定距离)。

[0075] 处理配件环适配器400的尺寸和形状可设置成在处理配件环420与处理配件环适配器400的周边的一个或多个弯曲部分之间提供一个或多个缝隙。一个或多个缝隙可以被对准器装置用于对准处理配件环适配器400和/或处理配件环420。具体而言,一个或多个缝隙(例如,槽425)可以使光束能够用于检测处理配件环420中的平坦特征或其他配准特征。

[0076] 终端受动器412可不覆盖中心区域440的下表面(例如,当处理配件环适配器400在终端受动器412上或上方时,真空吸盘可与处理配件环适配器400的中央区域440接合)。

[0077] 图4D图示了根据某些实施例的在处理配件环适配器400上的处理配件环420的仰视图和终端受动器412A的俯视图。机械安全引导件406(例如,图3D的机械安全引导件306)可以耦合到处理配件环适配器400的下表面。终端受动器412的上表面可以形成凹部416(例如,图3D的凹部316)。机械安全引导件406的尺寸、形状和位置可以设置成与凹部416互连(例如装配在凹部416中)。在一些实施例中,终端受动器412A具有凹部416,凹部416与处理配件环适配器400的突出(例如,机械安全引导件406、脚)互连。在一些实施例中,终端受动器412A具有与处理配件环适配器400中的凹部互连的突出(例如,垫、脚)。处理配件环适配器400的下表面可以包括摩擦垫442,摩擦垫442响应于机械安全引导件406与凹部416互连而与终端受动器412的上表面对接。摩擦垫442可以防止处理配件环适配器400相对于终端受动器412A移动。摩擦垫442可以使处理配件环适配器400的下表面与终端受动器412A的上表面保持阈值距离(例如,以防止处理配件环适配器400接触机械臂或终端受动器412A的凸起部分)。处理配件环适配器的下表面可以具有运动插入件446(例如,图3E的插座319),运动插入件446响应于机械安全引导件406与凹部416互连而不在终端受动器412上方。运动插入件446的尺寸、形状和位置可以设置成与升降杆(例如载体升降杆、晶片升降杆等)接合。销触点402可以穿过处理配件环适配器400,或者可以设置在处理配件环适配器400的上表面上(例如,嵌入在处理配件环适配器400的上表面中)。

[0078] 图5A图示了根据某些实施例的处理配件环适配器500的截面图。图5B图示了根据某些实施例的在终端受动器512上的处理配件环适配器500的俯视图。处理配件环适配器

500可包括板560和一个或多个加强结构562(例如,第一加强结构562A和第二加强结构562B)。与没有加强结构562的处理配件环适配器相比,包括板560和一个或多个加强结构562的处理配件环适配器500可具有更大的垂直横截面。更大的垂直横截面可以提供增加的垂直支撑,并且可以在保持相同强度的同时减轻重量。由于一个或多个加强结构562,板560可以比没有加强结构562的处理配件环适配器更薄。一个或多个加强结构562的远端可以形成凹部(例如,具有形成凹部的钩)以保持处理配件环520(例如,参见图3B的凹部304)。处理配件环适配器500的抗扭刚度可以通过板560(例如,由碳纤维片制成的板560)来加强。一个或多个加强结构562可以通过单个机械加工操作制成以提供精确的位置容限。

[0079] 终端受动器512的远端514可以抓住处理配件环适配器500的板560的边缘。移动装置516可以推压处理配件环520,其推压处理配件环520以使板560与远端514接合(例如,以通过远端514提供对板560的抓握)。

[0080] 加强结构562可以具有正方形或矩形的横截面。每个加强结构562的横截面可以相同或实质上相似。加强结构562可以包括在加强结构562A-562B的中间部分处相交的加强结构562A和加强结构562B。

[0081] 图6A图示了根据某些实施例的处理配件环适配器600的透视图。图6B-6E图示了根据某些实施例的在终端受动器612上的处理配件环适配器600的俯视图。

[0082] 处理配件环适配器600可以包括真空接口结构660(例如,尺寸设置成与真空吸盘对接的板560、无任何特征的板560)。处理配件环适配器600可以包括加强结构662,加强结构662具有连接至真空接口结构660上表面的下表面。加强结构662可以包括形成用于支撑处理配件环620的凹部604的远端664。加强结构662可以包括特征674(例如,插入结构,诸如图3D的机械安全引导件306、图3E的插座319、图4A的摩擦垫442和运动插入件446等)。加强结构662可以包括第一结构部件670A,第一结构部件670A从形成第一凹部604A的第一远端664A延伸到形成第二凹部604B的第二远端664B,其中处理配件环620设置在凹部604A-604B中。加强结构662可以包括第二结构部件670B,第二结构部件670B从形成第三凹部604C的第三远端664C延伸到形成第四凹部604D的第四远端664D,其中处理配件环620设置在凹部604A-604D中。

[0083] 加强结构662可以包括附加的结构部件672。附加的结构部件672中的一个或多个可以从第一和第二结构部件670A-670B中的一者或两者延伸到特征674(例如,图3D的机械安全引导件306、图3E的插座319、图4A的摩擦垫442和运动学插入件446等)。附加的结构部件中的一个或多个可以用作对准特征或用于平衡加强结构662的其余部分。

[0084] 第一和第二结构部件670A-670B可以各自具有第一横截面,并且附加的结构部件672可以各自具有第二横截面。第一横截面和第二横截面可以是正方形或矩形。第一横截面可以大于第二横截面。处理配件环适配器600可以避开处理配件环升降杆。与不具有加强结构的处理配件环适配器相比,处理配件环适配器600可以重量更轻并且使用更少材料。

[0085] 在一些实施例中,处理配件环620可以直接设置在处理配件环适配器600上(例如,参见图6C)。在一些实施例中,支撑结构676可以设置在处理配件环适配器600的加强结构662的远端664上(例如,参见图6D)。支撑结构可以形成圆形的内部周边以及外部周边,所述外部周边包括第一弯曲边缘、与第一弯曲边缘相对的第二弯曲边缘、第一平行边缘以及与第一平行边缘实质上平行的第二平行边缘。平行边缘可用于进入狭窄的开口(例如,狭窄的

装载锁定开口)和离开狭窄的开口(例如,用于在将处理配件环620从处理配件环适配器600上提起之后、将处理配件环适配器600从处理腔室缩回的间隙)。处理配件环620可以设置在支撑结构676上(例如,参见图6E)。

[0086] 图7A图示了根据某些实施例的设置在固定到对准器装置792的真空吸盘790的处理配件环适配器700上的处理配件环720的侧视图。图7B图示了根据某些实施例的设置在固定到对准器装置792的真空吸盘790的处理配件环适配器700上的处理配件环720的俯视图。机械臂的终端受动器可以将设置在处理配件环适配器700上的处理配件环720放置在真空吸盘790上。真空吸盘790可以与处理配件环适配器700的中心区域的下表面对接。处理配件环适配器700可以具有一个或多个特征(例如,摩擦垫442等)以与对准器装置792对接。

[0087] 真空吸盘790可以旋转处理配件环适配器700和处理配件环720,同时扫描处理配件环720以寻找处理配件环720的平坦内壁722(例如,平角)并同时执行计量检查。平坦内壁722可以是用于对提供相机-机器视觉对准的基准。处理配件环适配器700的周边的一部分可以是平坦的,以与处理配件环720的平坦内壁722接合。处理配件环适配器700与处理配件环720之间的缝隙可提供光束的直通间隙以检测处理配件环720的内边缘。

[0088] 图8A-8F图示了根据某些实施例的设置在处理配件外壳系统830的一个或多个鳍片894上的处理配件环适配器800。在一些实施例中,处理配件环适配器800在第一平面上具有平面的底表面,并且具有从第一平面延伸的一个或多个特征(例如,突起、垫)。例如,处理配件环适配器800可以具有从处理配件环适配器800的侧表面包覆到处理配件环适配器800的底表面的一个或多个垫。每个鳍片894可具有凹部(例如,槽)以接收处理配件环适配器800的特征(例如,垫)。在一些实施例中,仅处理配件环适配器800的特征与鳍片接合(例如,处理配件环适配器800的平面底表面不与鳍片894接合)。在一些实施例中,鳍片894的凹部(所述凹部接收处理配件环适配器800的垫)限制了处理配件环适配器800在x方向和y方向上的移动。

[0089] 图8A图示了根据某些实施例的在处理配件外壳系统830的鳍片894A上的处理配件环适配器800的截面图。图8B图示了根据某些实施例的处理配件环820的截面图,处理配件环820设置在处理配件外壳系统830的鳍片894A上的处理配件环适配器800上。图8C图示了根据某些实施例的保持装置896的俯视图,保持装置896将设置在处理配件环适配器800上的处理配件环820固定到处理配件外壳系统830的鳍片894A上。处理配件环适配器800可以设置在一个或多个鳍片894(例如,两个鳍片、三个鳍片、四个鳍片等)上。

[0090] 鳍片894A可以形成凹部以固定处理配件环适配器800。凹部的形状可以被设置为对准、定位和捕获处理配件环适配器上的处理配件环的堆叠。处理配件环适配器800可以具有用于固定处理配件环820的销触点。在一些实施例中,保持装置896可旋转至固定位置,以在处理配件外壳系统830的运输期间将处理配件环820保持在处理配件环适配器800上。在一些实施例中,保持装置896可以被放置在非固定位置(例如,被旋转、旋转和移除等),以将处理配件环适配器800和/或处理配件环适配器800上的处理配件环820转移到处理系统中。在一些实施例中,响应于处理配件环适配器800的一部分与保持装置接合,保持装置可以枢转以固定处理配件环适配器800和/或处理配件环820。

[0091] 图8D图示了根据某些实施例的在处理配件外壳系统830的鳍片894B上的处理配件环适配器800的截面图。图8E图示了根据某些实施例的处理配件环820的截面图,处理配件

环820设置在处理配件外壳系统830的鳍片894B上的处理配件环适配器800上。图8F图示了根据某些实施例的保持装置896的俯视图,保持装置896将设置在处理配件环适配器800上的处理配件环820固定到处理配件外壳系统830的鳍片894A与894B上。处理配件环适配器800可以设置在一个或多个鳍片894A(例如,一个鳍片894A、两个鳍片894A、三个鳍片894A、四个鳍片894A等)上和一个或多个鳍片894B(例如,一个鳍片894B、两个鳍片894B、三个鳍片894B、四个鳍片894B等)上。

[0092] 鳍片894B可以形成第一凹部以固定处理配件环适配器800。鳍片894B可以形成第二凹部以固定处理配件环820。鳍片894B可以提供角度对准(例如,与处理配件环的平坦内壁722对接)并且可以提供保持特征。

[0093] 保持装置896可旋转至固定位置,以在处理配件外壳系统830的运输期间将处理配件环820保持在处理配件环适配器800上。

[0094] 图8G-8H图示了根据某些实施例的处理配件环适配器800和处理配件外壳系统830的鳍片894的截面图。在一些实施例中,保持装置896可以是枢转夹具。当处理配件适配器800不在鳍片894上时,保持装置896的重心可以使保持装置896的夹具部分定向成接收处理配件环适配器800(例如,如图8G所示,保持装置896的夹具部分可以向上定向)。在将处理配件环适配器800(例如,在处理配件环适配器800上具有或没有处理配件环820)降低到鳍片894上时,处理配件环适配器800可以与保持装置896接合(例如,与固定装置896的夹具部分接合)以使固定装置896枢转到固定位置(例如,在处理配件环适配器800上方的固定装置896的夹具部分的第一部分和在处理配件环适配器800下方的固定装置896的夹具部分的第二部分。在一些实施例中,保持装置896的夹具部分的尺寸可设置成接收处理配件环适配器800或处理配件环820(例如,设置在处理配件环适配器800上的处理配件环820)中的一者或两者。处理配件环适配器800可具有一个或多个特征(例如垫、脚等),其中对应的特征与每个鳍片894(例如,每个鳍片894的凹部)接合。一个或多个特征可以是处理配件环适配器800中仅有的与鳍片894接合的部分。

[0095] 图9A-9B图示了根据某些实施例的用于在处理腔室中更换处理配件环的方法900A-900B。尽管以特定的序列或顺序示出,但除非另有说明,否则可以修改处理的顺序。因此,图示的实施例应当仅被理解为示例,并且图示的过程可以以不同的顺序执行,并且一些过程可并行执行。另外,在各个实施例中可以省略一个或多个过程。因此,并非在每个实施例中都需要所有过程。其他工艺流程也是可能的。在一些实施例中,方法900B可以在方法900A之后。

[0096] 参照图9A,在框902处,从处理配件外壳系统(例如,F0UP)(例如,通过终端受动器)移除(空的)第一处理配件环适配器。空的第一处理配件环适配器可以放置在处理配件外壳系统的下部槽中的一个下部槽中。第一处理配件环适配器可以被设置在处理配件外壳系统内的鳍片上(例如,在第一处理配件环适配器的下表面的邻近第一处理配件环适配器的周边的两个或更多个部分处)。每个鳍片的远端的对应上表面可以形成凹部,所述凹部的形状和尺寸被设置成接收邻近第一处理配件环适配器的周边的对应部分(例如,设置在第一处理配件环适配器的下表面上的垫)。处理系统的机械臂(例如,工厂接口机器人)的终端受动器可以在支撑第一处理配件环适配器的鳍片之间在第一处理配件环适配器下方进入处理配件外壳系统。终端受动器可以升举以使终端受动器的上表面与第一处理配件环适配器的

下表面对接。终端受动器的上表面可以形成与第一处理配件环适配器的下表面的特征(例如,机械安全引导件、突出、销触点等)互连的凹部。第一处理配件环适配器的下表面可以具有与终端受动器的上表面接触的摩擦垫。终端受动器可以升举第一处理配件环适配器。

[0097] 终端受动器的第一上表面可以与第一处理配件环适配器的下表面对接。第一处理配件环适配器可以设置在处理配件外壳系统(例如,FOUP)的鳍片上。第一处理配件环适配器可以经由保持特征固定在处理配件外壳系统的鳍片上。保持特征可以被放置在未固定的位置(例如,被旋转、移除等)以从处理配件外壳系统中移除第一处理配件环适配器。

[0098] 在框904处,(例如,通过终端受动器)将第一处理配件环适配器转移到对准器装置。

[0099] 在框906处,(例如,通过终端受动器)将第一处理配件环适配器放置在对准器装置的真空吸盘上。在第一处理配件环适配器的下表面上的摩擦垫可与对准器装置对接。第一处理配件环适配器的下表面的平面中央区域(例如,实心区域)与真空吸盘对接。终端受动器可以通过将第一处理配件环适配器的平面中央区域对准在真空吸盘上方并将第一处理配件环适配器的平面中央区域降低到真空吸盘上,以将第一处理配件环适配器放置在真空吸盘上。终端受动器可能不覆盖中央区域。终端受动器可以保持降低到第一处理配件环适配器下方,或者可以从第一处理配件环适配器的下方移除。

[0100] 在框908处,第一处理配件环适配器通过真空吸盘旋转以对准第一处理配件环适配器。对准器装置可以扫描以下各项中的一项或多项:第一处理配件环适配器的槽;第一处理配件环适配器的突出对准特征;第一处理配件环适配器的上表面上的基准点等。

[0101] 对准器装置可以扫描第一处理配件环适配器以定位第一处理配件环适配器的槽、配准特征或基准点。第一处理配件环适配器的形状可以被设置成用于带状传感器的光束以检测槽、配准特征或基准点。在一些实施例中,对准器装置(和/或LCF装置)可以执行激光中心发现(LCF)光束轨迹以执行LCF边缘捕获,以用于对第一处理配件环适配器进行x-y对准。在一些实施例中,对准器装置可以使用设置在第一处理配件环适配器的第二上表面的远侧边缘上的基准点来执行机器视觉对准,以对准第一处理配件环适配器。

[0102] 在框910处,从真空吸盘移除(例如,由工厂接口机器人的终端受动器升举)第一处理配件环适配器(例如,以用于在处理系统的处理腔室中更换第一处理配件环)。第一处理配件环适配器的下表面上的特征可与终端受动器上表面上的凹部互连,并且第一处理配件环适配器的下表面上的摩擦垫可与终端受动器的上表面接触。

[0103] 在框912处,(例如,通过终端受动器)将第一处理配件环适配器运输到装载锁定站。终端受动器可将第一处理配件环适配器放置在装载锁定站的支撑结构(例如,与第一处理配件环适配器下表面上的运动特征对接的升降杆;带有凹部的鳍片,所述凹部与第一处理配件环适配器的邻近第一处理配件环适配器的周边的部分对接等)上。

[0104] 在框914处,从装载锁定站移除(例如,由转移机器人拾取)第一处理配件环适配器。在一些实施例中,转移机器人的终端受动器将第一处理配件环适配器从装载锁定站的支撑结构(例如,与运动特征对接的升降杆、与邻近周边的部分对接的鳍片等)升举。第一处理配件环适配器的下表面上的特征可与转移机器人的终端受动器的上表面上的凹部互连,并且第一处理配件环适配器的下表面上的摩擦垫可与转移机器人的终端受动器的上表面接触。

[0105] 在框916处,使用局部中心查找(LCF)边缘(例如,经由LCF装置)捕获对准第一处理配件环适配器。在一些实施例中,在将处理配件环适配器转移到处理腔室中之前以及在将处理配件环适配器移出处理腔室之后,使用LCF边缘捕获用于对准处理配件环适配器或设置在处理配件环适配器上的处理配件环中的一者或多者。

[0106] 在框918处,(例如,通过转移机器人)将第一处理配件环适配器转移到处理腔室。

[0107] 在框920处,将(用过的)第一处理配件环从处理腔室放置到第一处理配件环适配器上。例如,可以(例如,经由处理腔室的升降杆)升举第一处理配件环,并且可以将设置在(例如,转移机器人的)终端受动器上的第一处理配件环适配器移动到第一处理配件环适配器的下方。升举环可将第一处理配件环降低到终端受动器上的处理配件环适配器上。升降杆可以是晶片升降杆。升降杆可以是处理配件环升降杆。终端受动器和第一处理配件环适配器的尺寸和形状可设置为不与升降杆冲突。例如,第一处理配件环适配器的平坦周边侧可以允许升降杆与第一处理配件环的下表面对接。

[0108] 在框922处,将第一处理配件环适配器和设置在第一处理配件环适配器上的第一处理配件环从处理腔室转移到处理配件外壳系统。框922可类似于框902-918的相反。例如,设置在第一处理配件环适配器上的第一处理配件环可以由转移机器人的终端受动器转移、经由LCF边缘捕获对准、放置在装载锁定站上、(例如,经由工厂接口机器人的终端受动器)从装载锁定站移除、运输到对准器装置、放置在真空吸盘上、旋转以对准第一处理配件环适配器或第一处理配件环中的一者或多者、从真空吸盘移除、转移到处理配件外壳系统、并且放置在槽上(例如,在空的处理配件环适配器上方、在设置在处理配件环适配器上的新的处理配件环下方)。

[0109] 参照图9B,在框932处,(例如,通过终端受动器)从处理配件外壳系统(例如,从一个或多个空的处理配件环适配器上方和/或一个或多个已使用的处理配件环(各自设置在对应的处理配件环适配器上)上方的槽中)中移除第二处理配件环适配器,第二处理配件环适配器具有设置在第二处理配件环适配器的上表面上的(新的、未使用的)第二处理配件环。第二处理配件环适配器可以被设置在处理配件外壳系统内的鳍片上(例如,在第二处理配件环适配器的下表面的邻近第二处理配件环适配器的周边的两个或更多个部分处)。每个鳍片的远端的对应上表面可以形成凹部,所述凹部的形状和尺寸被设置成接收第二处理配件环适配器的周边的对应部分。处理系统的机械臂(例如,工厂接口机器人)的终端受动器可以在支撑第二处理配件环适配器的鳍片之间在第二处理配件环适配器下方进入处理配件外壳系统。终端受动器可以升举以使终端受动器的上表面与第二处理配件环适配器的下表面对接。终端受动器的上表面可以形成与第二处理配件环适配器的下表面的特征(例如,机械安全引导件、突出、销触点等)互连的凹部。第二处理配件环适配器的下表面可以具有与终端受动器的上表面接触的摩擦垫。终端受动器可升举第二处理配件环适配器和设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环。

[0110] 第二处理配件环可以设置在第二处理配件环适配器的第一远端和第二远端上。终端受动器的第一上表面可以与第二处理配件环适配器的下表面对接。第二处理配件环适配器可以被设置在处理配件外壳系统(例如,F0UP)的鳍片上,并且第二处理配件环可以被设置在第二处理配件环适配器上。第二处理配件环可以经由保持特征(例如,鳍片的突起)被保持在处理配件外壳系统中的第二处理配件环适配器上,所述保持特征被插入在第二处理

配件环与第二处理配件环适配器之间。可通过终端受动器在垂直方向上升举第二处理配件环适配器来从保持特征上移除第二处理配件环适配器和第二处理配件环。

[0111] 在框934处, (例如, 通过终端受动器) 将第二处理配件环适配器和设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环运输到对准器装置。

[0112] 在框936处, (例如, 通过终端受动器) 将第二处理配件环适配器和设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环运输到对准器装置的真空吸盘上。在第二处理配件环适配器的下表面上的摩擦垫可与对准器装置对接。第二处理配件环适配器的下表面的平面中央区域与真空吸盘对接。终端受动器可以通过将第二处理配件环适配器的平面中央区域对准在真空吸盘上方并将第二处理配件环适配器的平面中央区域降低到真空吸盘上, 以将第二处理配件环适配器放置在真空吸盘上。终端受动器可以不覆盖中央区域。终端受动器可以保持降低到第二处理配件环适配器下方, 或者可以从第二处理配件环适配器的下方移除。

[0113] 在框938处, 第二处理配件环适配器和设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环通过真空吸盘旋转以对准第二处理配件环。对准器装置可以扫描以下各项中的一项或多项: 第二处理配件环的内表面的平坦平面; 邻近第二处理配件环的内表面的平坦平面的第二处理配件环适配器的槽; 邻近第二处理配件环的内表面的平坦平面的第二处理配件环适配器的突出对准特征; 第二处理配件环适配器的上表面上的基准点等。

[0114] 对准器装置可以扫描第二处理配件环以定位设置在第二处理配件环的内边缘上的配准特征, 以对准第二处理配件环。第二处理配件环适配器的形状可设置成在第二处理配件环的内边缘与第二处理配件环适配器之间提供间隙, 使得带状传感器的光束不会被第二处理配件环适配器遮挡, 并且可以检测第二处理配件环的配准特征。在一些实施例中, 对准器装置可以执行激光中心发现 (LCF) 光束轨迹以执行 LCF 边缘捕获, 以用于对第二处理配件环适配器进行 x-y 对准。在一些实施例中, 对准器装置可以使用设置在第二处理配件环适配器的第二上表面的远侧边缘上的基准点来执行机器视觉对准, 以对准第二处理配件环适配器。

[0115] 在框940处, 从真空吸盘移除 (例如, 由工厂接口机器人的终端受动器升举) 设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环适配器与第二处理配件环 (例如, 以用于在处理系统的处理腔室中更换第二处理配件环)。第二处理配件环适配器的下表面上的特征可与终端受动器的上表面上的凹部互连, 并且第二处理配件环适配器的下表面上的摩擦垫可与终端受动器的上表面接触。

[0116] 在框942处, (例如, 通过终端受动器) 将第二处理配件环适配器和设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环运输到装载锁定站。终端受动器可将第二处理配件环适配器 (例如, 具有设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环) 放置在装载锁定站的支撑结构上 (例如, 与第二处理配件环适配器的下表面上的运动特征对接的升降杆; 带有凹部的鳍片, 所述凹部与第二处理配件环适配器的邻近第二处理配件环适配器的周边的部分对接等)。

[0117] 在框944处, 由转移机器人从装载锁定站移除 (例如, 拾取) 第二处理配件环适配器。在一些实施例中, 转移机器人的终端受动器将第二处理配件环适配器 (例如, 具有设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环) 从装载锁定站的支撑结构 (例如, 与运动特

征对接的升降杆、与邻近周边的部分对接的鳍片等) 升举。第二处理配件环适配器的下表面上的特征可与转移机器人的终端受动器的上表面上的凹部互连, 并且第二处理配件环适配器的下表面上的摩擦垫可与转移机器人的终端受动器的上表面接触。

[0118] 在框946处, 使用LCF边缘捕获对准第二处理配件环适配器或第二处理配件环中的一者或多个者。

[0119] 在框948处, (例如, 通过转移机器人) 将第二处理配件环适配器和设置在第二处理配件环适配器上的第二处理配件环转移到处理腔室。

[0120] 在框950处, (例如, 经由升降杆) 将第二处理配件环从处理腔室中的第二处理配件环适配器上升举。升降杆可以是晶片升降杆。升降杆可以是处理配件环升降杆。终端受动器和第二处理配件环适配器的尺寸和形状可设置为不与升降杆冲突。例如, 第二处理配件环适配器的平坦周边侧可以允许升降杆与第二处理配件环的下表面对接。

[0121] 在框952处, 将空的第二处理配件环适配器从处理腔室转移到处理配件外壳系统。从处理腔室转移到处理配件外壳系统。框952可类似于框932-948的相反。例如, 第二处理配件环适配器可以 (例如, 通过转移机器人的终端受动器) 被转移并经由LCF边缘捕获对准。转移机器人可以将空的第二处理配件环适配器转移到装载锁定站。工厂接口机械手的终端受动器可以将空的第二处理配件环适配器从装载锁定站上升举。工厂接口机器人的装载锁定站和终端受动器可以以与当第二处理配件环设置在第二处理配件环适配器上时相同或相似的方式与空的第二处理配件环适配器对接。第二处理配件环适配器可以被运输到对准器装置、放置在真空吸盘上、旋转以对准第二处理配件环适配器、从真空吸盘移除、并且转移到处理配件外壳系统。

[0122] 在一些实施例中, 在框952处, 通过工厂界面机器人的终端受动器将空的第二处理配件环适配器放置在处理配件外壳系统中。终端受动器可以在一组鳍片上方进入处理配件外壳系统 (例如, 终端受动器与在鳍片与终端受动器之间的缝隙对准, 并且终端受动器可以降低以将空的第二处理配件环适配器放置在鳍片上)。

[0123] 在一些实施例中, 一个或多个终端受动器可通过将设置在终端受动器上的第二处理配件环适配器插入使用过的第三处理配件环下方, 同时升降杆降低 (以将使用过的第三处理配件环设置在第二处理配件环适配器上), 以移除处理腔室中被升举在升降杆上的使用过的第三处理配件环; 将设置在终端受动器上的第二处理配件环适配器上的第三处理配件环从处理腔室抽出; 经由LCF边缘捕获和/或对准器装置来对准第三处理配件环或第二处理配件环适配器中的一者或多个者; 将设置在第二处理配件环适配器上的第三处理配件环插入处理配件外壳系统; 降低终端受动器; 并且从处理配件外壳系统抽出终端受动器。

[0124] 一个或多个终端受动器可以将处理配件环适配器和处理配件环运输到处理腔室。可以将终端受动器插入设置在处理配件外壳系统中的处理配件环适配器上的处理配件环下方, 升举终端受动器以升举设置在处理配件环适配器上的处理配件环, 以及从处理配件外壳系统中抽出终端受动器。终端受动器可以将设置在处理配件环适配器上的处理配件环插入处理腔室 (例如, 在处理腔室中已移除使用过的处理配件环), 升降杆可以升高以将处理配件环从处理配件环适配器上升举, 终端受动器可以从处理腔室中抽出处理配件环适配器, 并且升降杆可以降低以将处理配件环放置到处理腔室中的位置中。

[0125] 前面的描述阐述了许多特定细节, 诸如特定系统、部件、方法等的实例, 以便提供

对本公开内容的若干实施例的良好理解。然而,对于本领域的技术人员将显而易见的是,可以在没有这些特定细节的情况下实践本公开内容的至少一些实施例。在其他情况下,未详细描述公知的部件或方法,或者以简单的框图格式呈现公知的部件或方法,以避免不必要地混淆本公开内容。因此,阐述的特定细节仅是示例性的。特定实施方式可以与这些示例性细节不同,并且仍然可以预期在本公开内容的范围内。

[0126] 本说明书中对于“一个实施例”或“一实施例”的引用意味着与实施例相关联的所描述的特定特征、结构或特性被包含在至少一个实施例中。因此,在整个说明书中各处出现的短语“在一个实施例中”或“在一实施例中”不一定都指的是同一实施例。另外,术语“或”旨在表示包括性的“或”而不是排他性的“或”。当在本文中使用时,术语“约”或“大约”时,这旨在表示所呈现的标称值精确在 $\pm 10\%$ 以内。

[0127] 尽管以特定顺序示出和描述了本文方法的操作,但是可以改变每个方法的操作顺序,从而可以以相反的顺序执行某些操作,从而可以至少部分地与其他操作同时执行某些操作。在另一个实施例中,不同操作的指令或子操作可以以间歇和/或交替的方式进行。

[0128] 应当理解,以上描述旨在是说明性的而不是限制性的。在阅读和理解以上描述之后,许多其他的实施例对于本领域技术人员将是显而易见的。因此,公开内容范围应参照所附权利要求以及这些权利要求所享有的等同物的全部范围来确定。

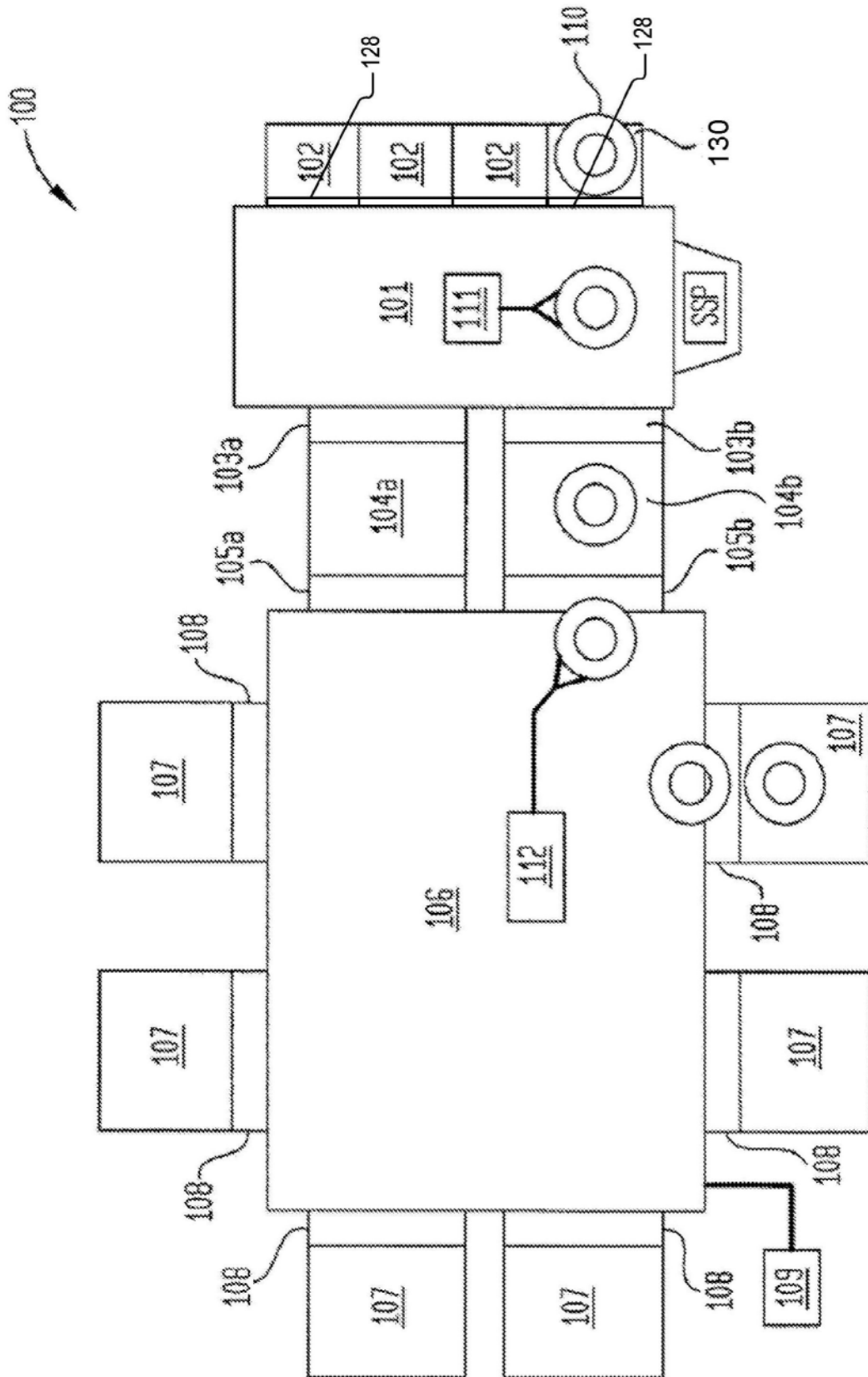


图1



图2A

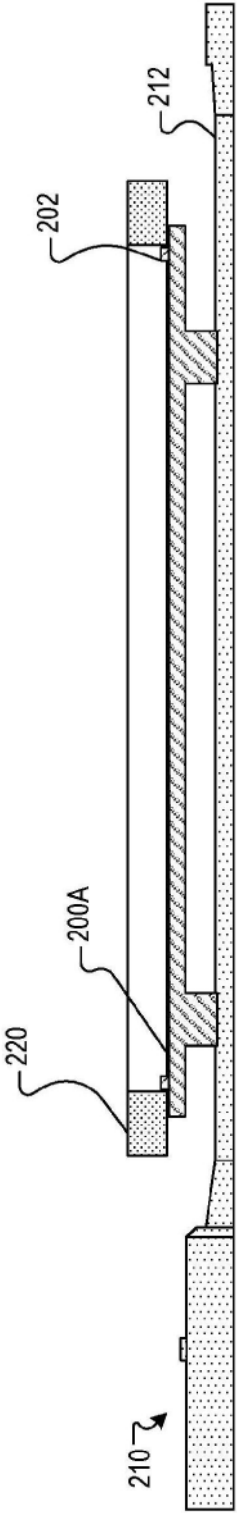


图2B



图2C

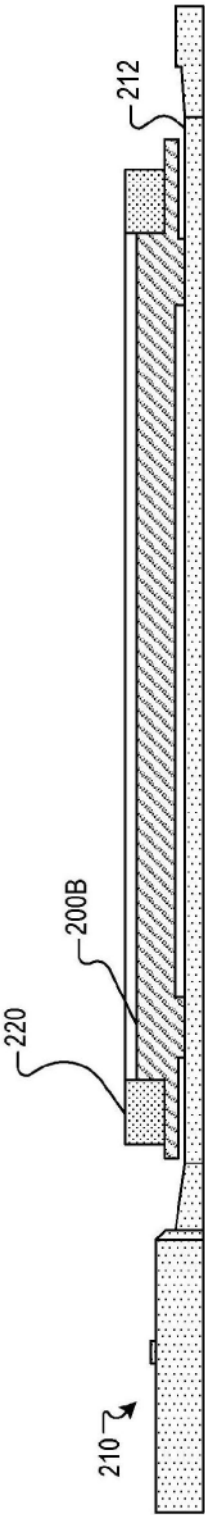


图2D

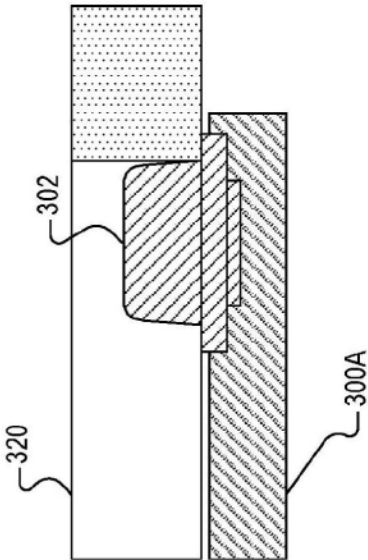


图3A

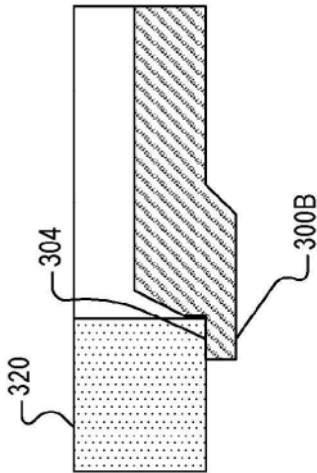


图3B

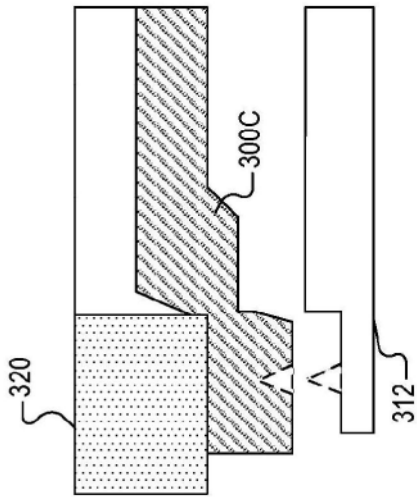


图3C

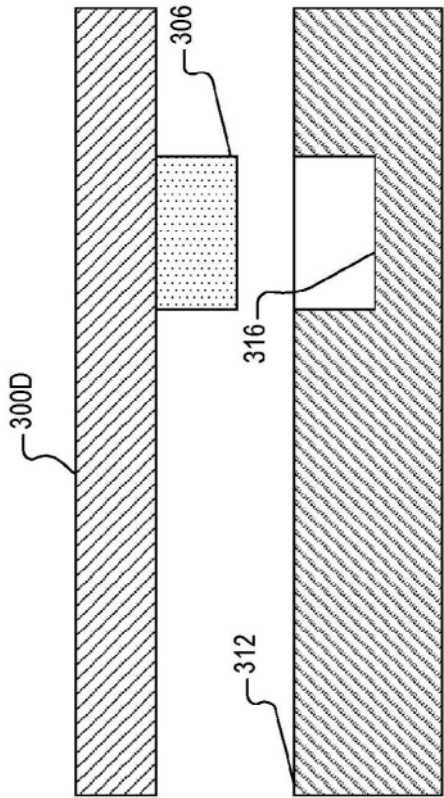


图3D

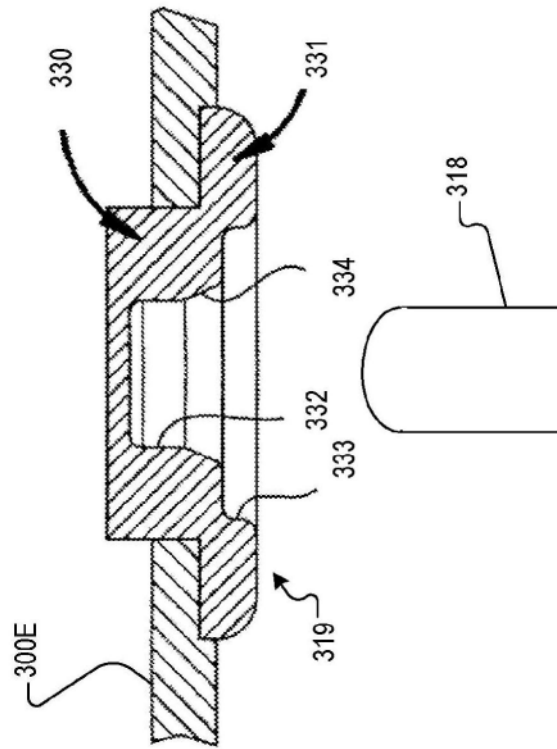


图3E

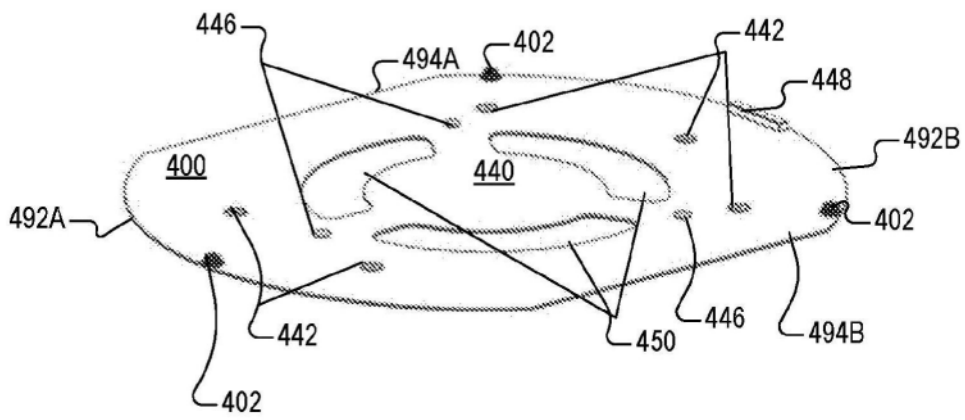


图4A

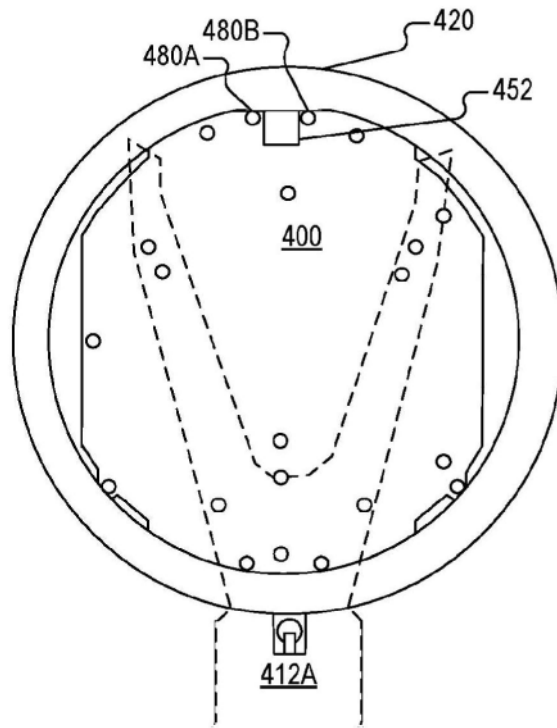


图4B

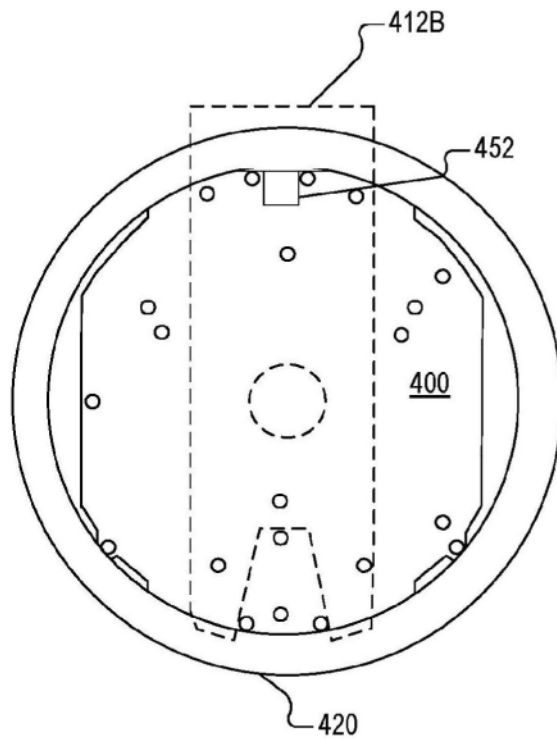


图4C

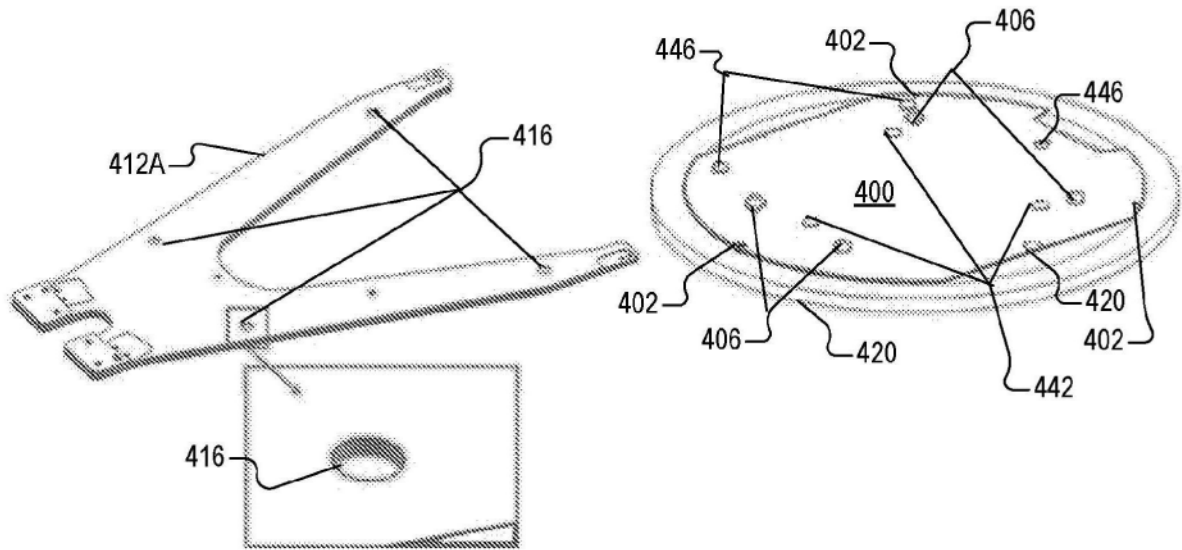


图4D

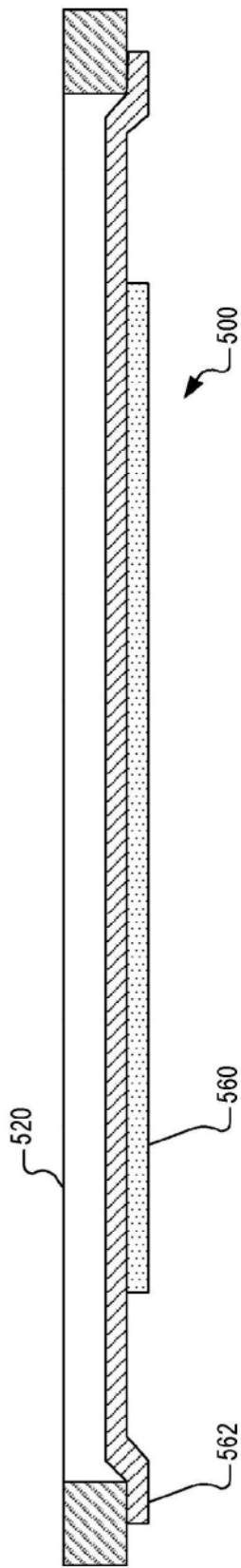


图5A

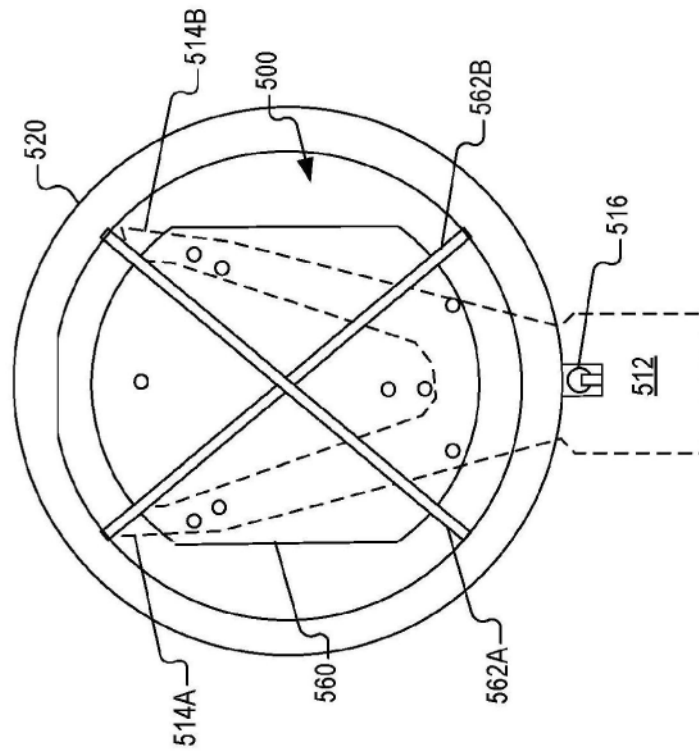


图5B

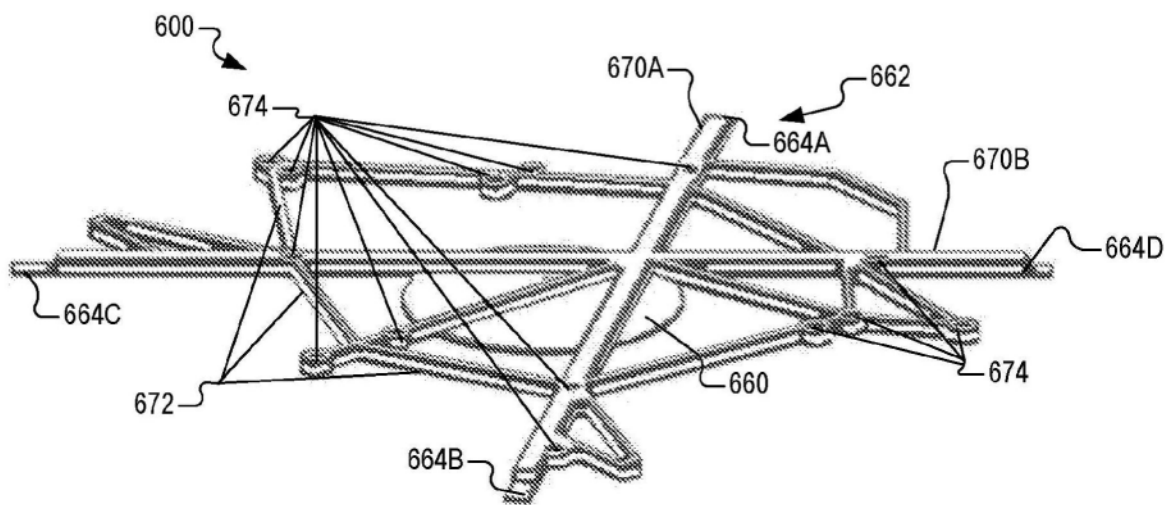


图6A

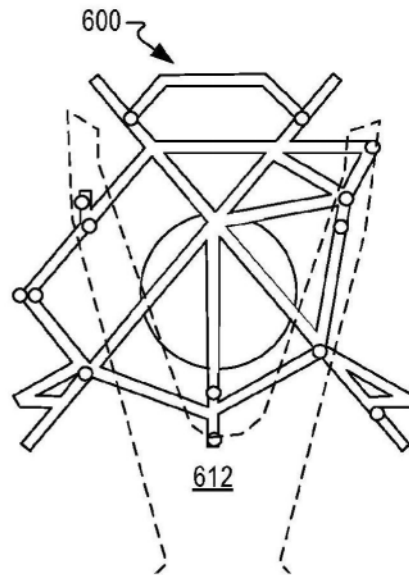


图6B

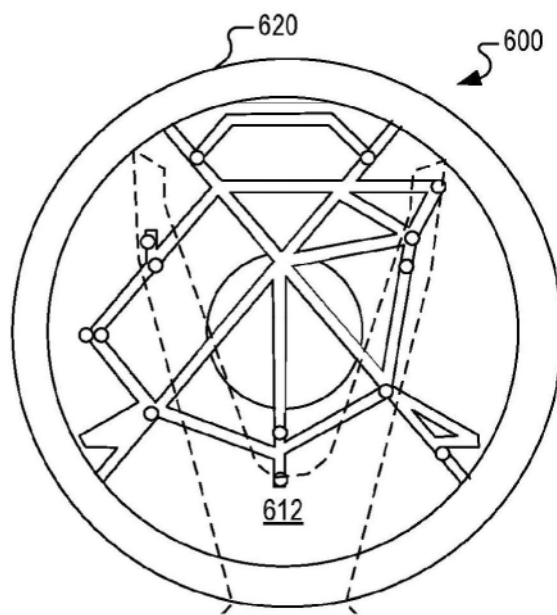


图6C

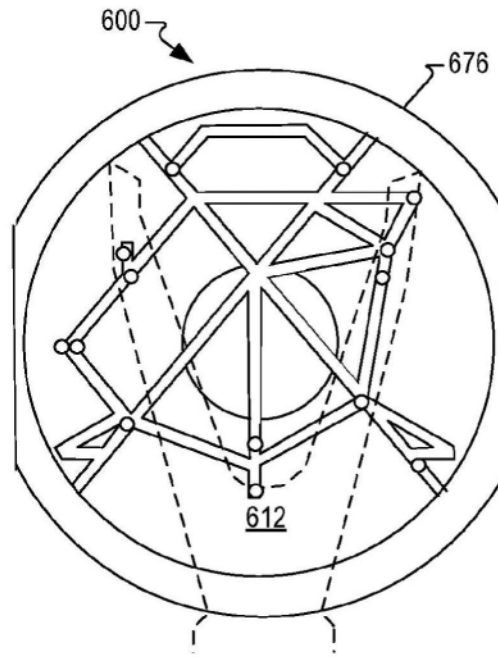


图6D

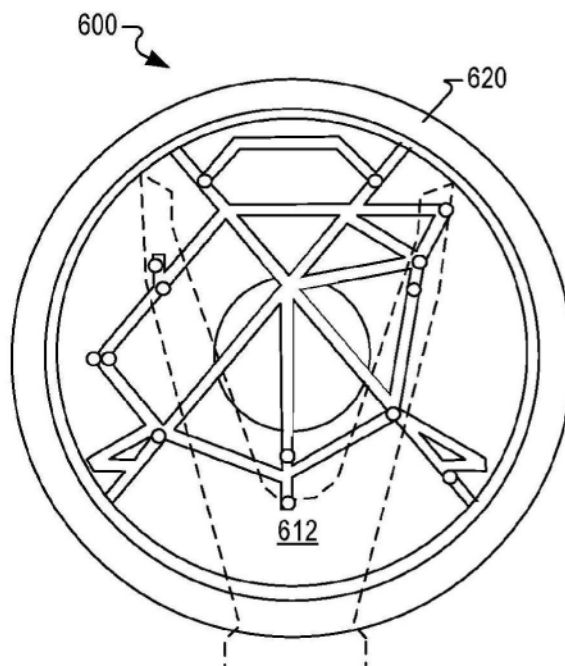


图6E

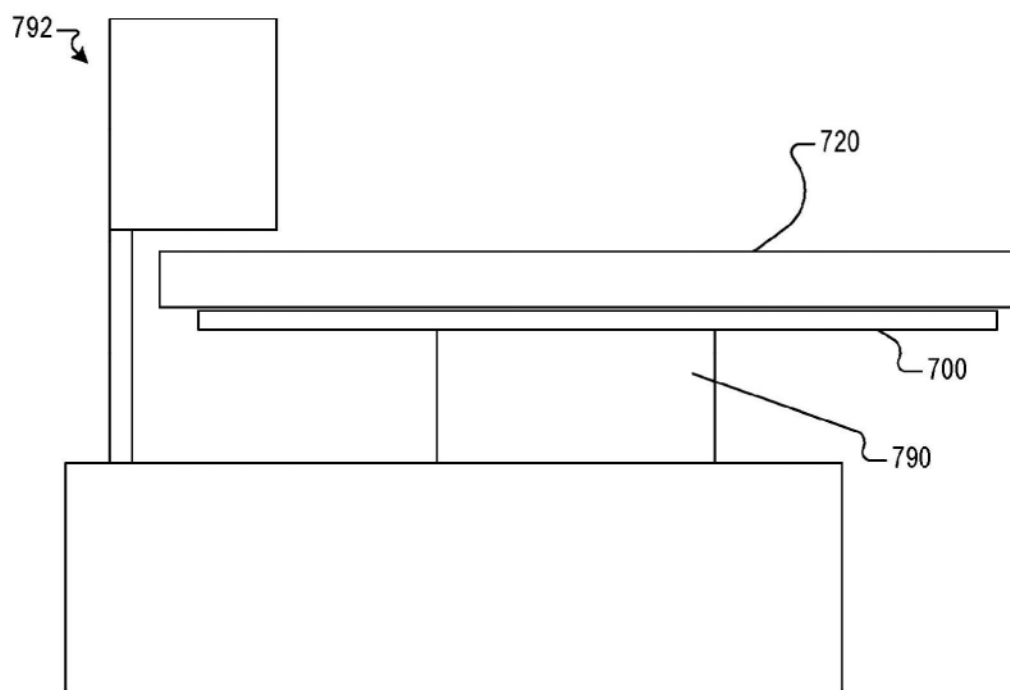


图7A

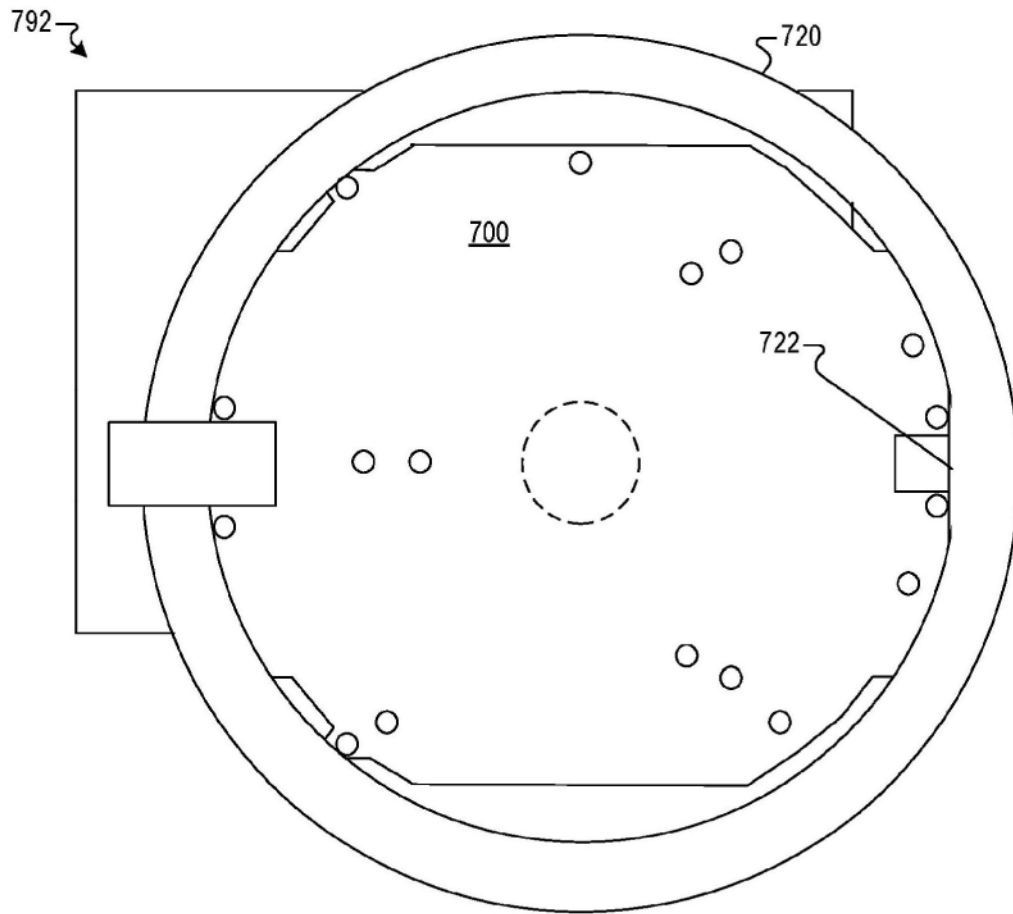


图7B

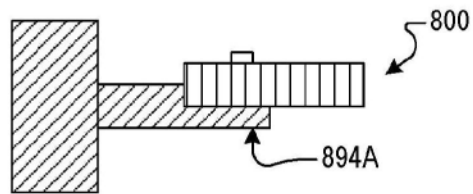


图8A

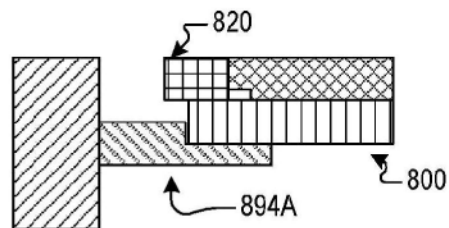


图8B

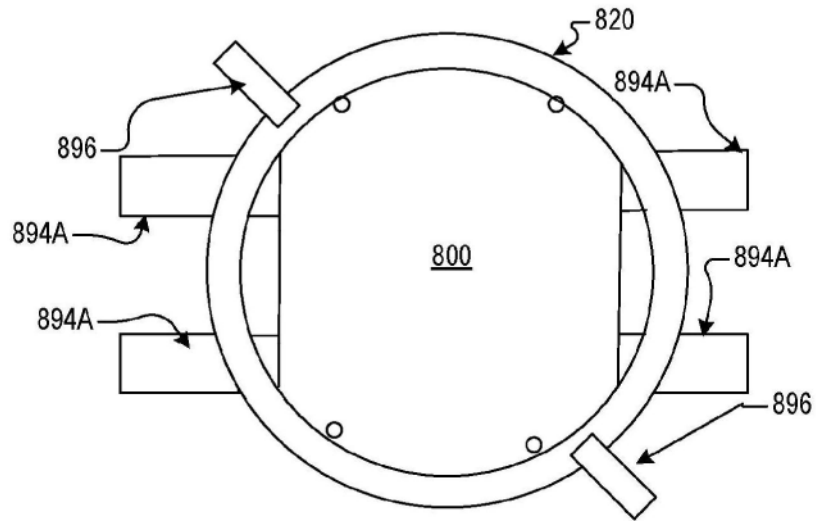


图8C

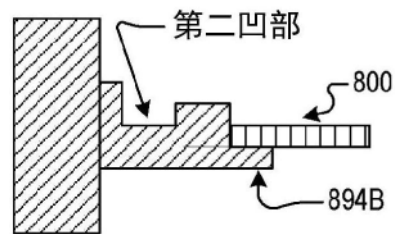


图8D

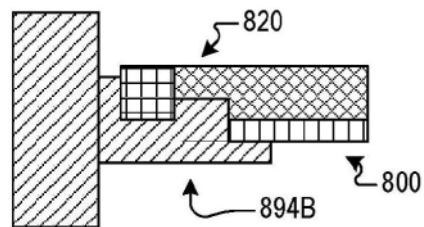


图8E

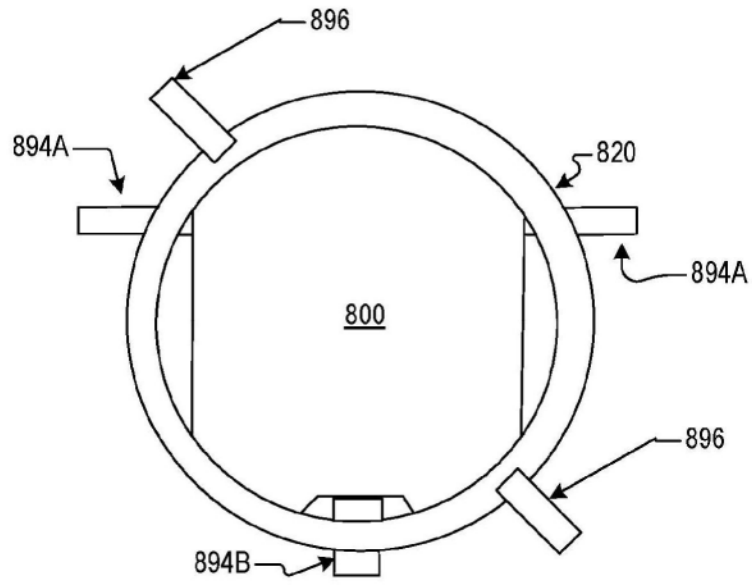


图8F

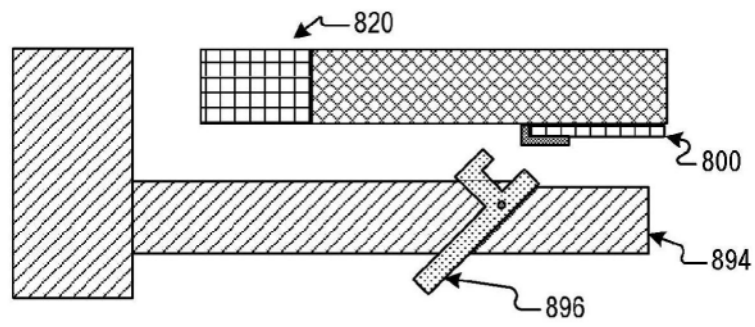


图8G

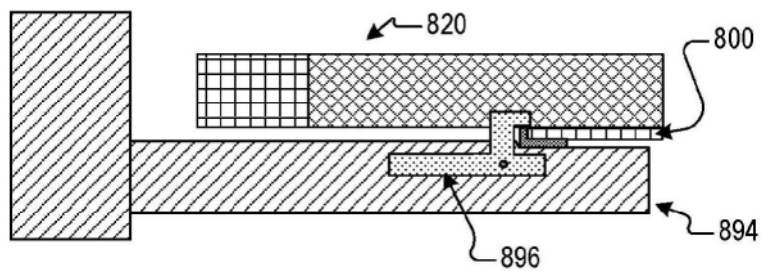


图8H

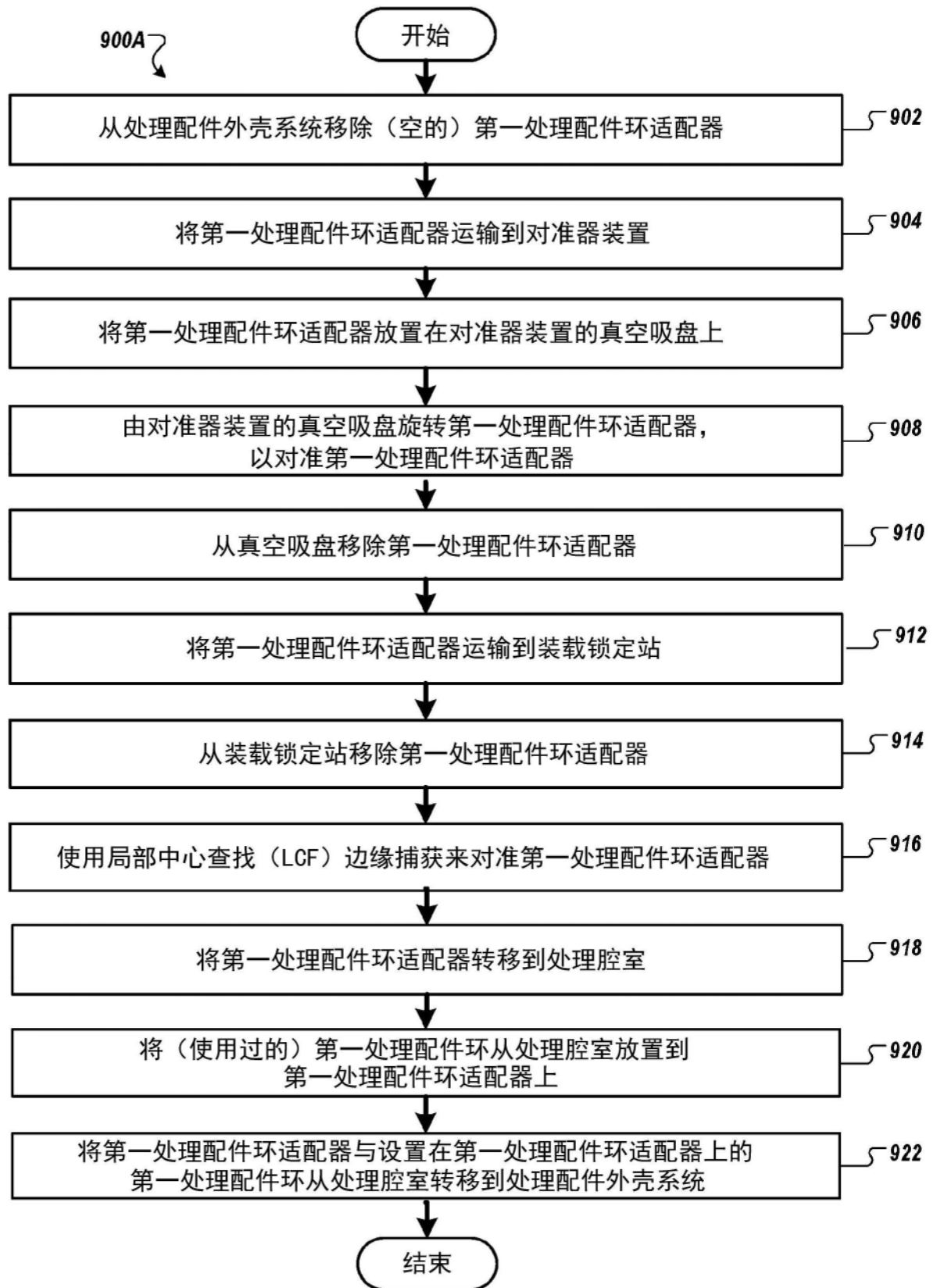


图9A

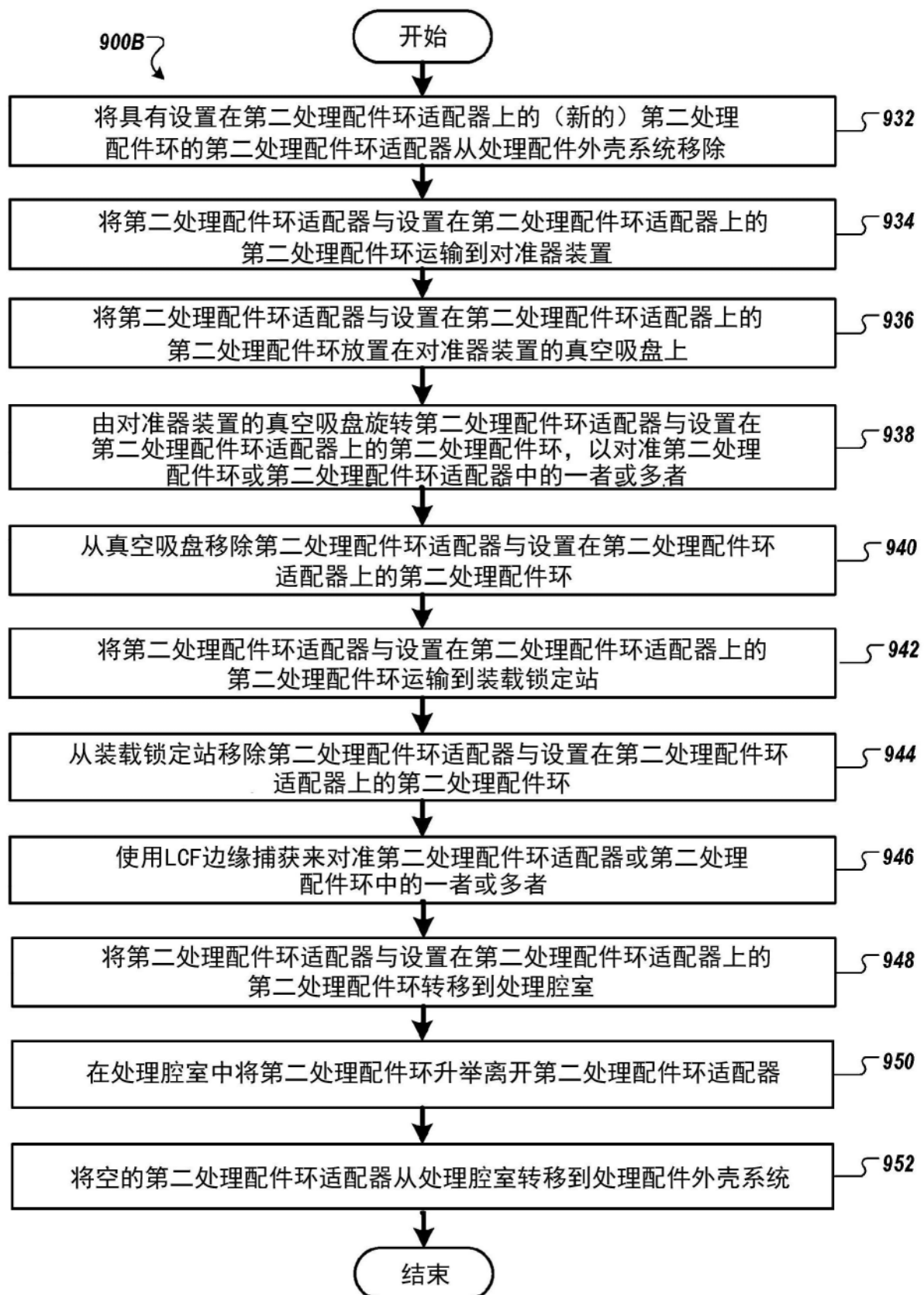


图9B