(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101383317 B
(45)授权公告日 2010.12.15

(21)申请号 200810126914.7

(22)申请日 2005.02.23

(30)优先权数据
10/786,876 2004.02.24 US

(62)分案原申请数据
200580005773.8 2005.02.23

(73)专利权人 应用材料股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 维克·D·帕克海 马修·利奥波德
蒂莫西·罗南 托德·W·马丁
爱德华·黄 尼汀·库拉纳 徐松文
理查德·费伊 克里斯托弗·哈格蒂
迈克尔·赖斯 达里尔·安杰洛
库尔特·J·阿曼 马修·C·蔡
史蒂夫·森索尼

(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 梁挥

(51)Int.Cl.
*H01L 21/687*(2006.01)
*H01L 21/683*(2006.01)
*H01L 21/677*(2006.01)
*H01L 21/68*(2006.01)
*H01L 21/67*(2006.01)
*H01L 21/00*(2006.01)

(56)对比文件
WO 02/01611 A2, 全文.
CN 1468444 A, 2004.01.14, 全文.

审查员 谢朝方

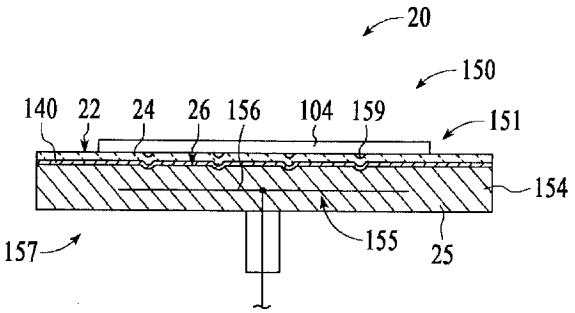
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 9 页

(54)发明名称

衬底提升组件及包含该衬底提升组件的衬底处理设备

(57)摘要

本发明涉及一种衬底提升组件以及一种衬底处理设备，其中衬底提升组件用于将一衬底举离一衬底支撑件及运送该衬底，该提升组件包含：(a)一箍状物，其大小可配合于该衬底支撑件的一周缘；及(b)安装在该箍状物上的一对拱形鳍状物，每个拱形鳍状物具有一对相对的末端，其具有向内辐射状延伸的突出部，每个突出部具有一突起的突出物以升举一衬底，以使该衬底实质上仅接触到该突起的突出物，从而在使用该对鳍状物以从该衬底支撑件升举该衬底时，可以使与该突出部的接触最小。




CN 101383317 B

1. 一种衬底提升组件，用于将一衬底举离一衬底支撑件及运送该衬底，该提升组件包含：

(a) 一箍状物，其大小配合于该衬底支撑件的一周缘；及

(b) 安装在该箍状物上的一第一对拱形鳍状物，每个拱形鳍状物具有一对相对的末端，其具有向内辐射状延伸的突出部，每个突出部具有一突起的突出物以升举一衬底，以使该衬底仅接触到该突起的突出物，从而在使用该第一对鳍状物以从该衬底支撑件升举该衬底时，可以使该衬底与该突出部的接触最小。

2. 根据权利要求 1 所述的衬底提升组件，其中该突出部从该相对的末端向内延伸至少 4mm。

3. 根据权利要求 1 所述的衬底提升组件，其中该突起的突出物从该相对的末端向内间隔，用以接触到该衬底的直径处在至少该衬底的周缘内侧至少 4mm。

4. 根据权利要求 1 所述的衬底提升组件，其中该突起的突出物包含一高度为高于该突出部的表面至少 1mm。

5. 根据权利要求 1 所述的衬底提升组件，进一步包含安装在该第一对拱形鳍状物下的一第二对拱形鳍状物。

6. 根据权利要求 1 所述的衬底提升组件，其中该第一对拱形鳍状物包含有不锈钢及铝中至少之一。

7. 根据权利要求 1 所述的衬底提升组件，其中该第一对拱形鳍状物包含有矾土及石英中至少之一。

8. 根据权利要求 1 所述的衬底提升组件，其中该衬底支撑件在一处理腔室中，并且该衬底提升组件进一步包含一能够输送一衬底到该第一对拱形鳍状物的衬底输送臂，并包含一控制器，其具有程序代码而能够 (i) 计算一偏移距离，其中包含该衬底的检测到的位置与该处理腔室的中心之间的差，(ii) 产生一关于该偏移距离的控制信号来控制该输送臂的移动来定位该衬底在该支撑件的中心上，(iii) 产生一控制信号以升起该箍状物来将该拱形鳍状物升举朝向在该腔室中的该衬底输送臂，及 (iv) 在该衬底输送臂与该拱形鳍状物之间输送该衬底。

9. 一种衬底处理设备，其包含：

(a) 一处理腔室，其包括：

(i) 一气体供应器；

(ii) 一气体激能器；

(iii) 一衬底支撑件，用于在该腔室中支撑该衬底，该支撑件包含一本体，该本体具有一盘片，且该盘片包括一凹入的周缘突出部；

(iv) 一衬底提升组件，用于将一衬底举离该支撑件，该衬底提升组件包括 (1) 一箍状物，其大小配合该衬底支撑件的一周缘，及 (2) 一对安装在该箍状物上的拱形鳍状物，每个拱形鳍状物包含一对具有向内辐射状延伸的突出部的相对末端，每个突出部具有一突起的突出物以升举一衬底，以使该衬底仅接触该突起的突出物，从而在使用该对鳍状物以将该衬底升举脱离该衬底支撑件时使该衬底与该突出部的接触最小；及

(v) 一气体排出装置；

(b) 一输送臂，用于该衬底运送到该腔室中；

(c) 一检测器，用于检测该输送臂在该腔室中的位置，并产生关于该位置的一信号；

(d) 一控制器，其含有程序代码以控制该气体供应器、气体激能器、支撑件、提升组件、输送臂及检测器，用于将该衬底运送进入该处理腔室，并到达该衬底支撑件上，其中该程序代码包含衬底居中控制代码，用于控制该衬底输送臂的移动以将该衬底定位在该支撑件中央的上方，其通过 (1) 接收来自该检测器的信号，并决定该衬底在该处理腔室中的位置，(2) 计算一偏移距离，其中包含该衬底的检测位置与该处理腔室的中央之间的差，及 (3) 产生一关于该偏移距离的控制信号，以控制该输送臂的移动，并将该衬底定位在该支撑件中央的上方。

10. 根据权利要求 9 所述的设备，其中该支撑件包含位于在该本体上的一类金刚石涂覆，该类金刚石涂覆包含有下述互连的网络，(i) 碳及氢，及 (ii) 硅及氧，且该类金刚石涂覆具有一接触表面，其包含：

(i) 小于 0.3 的摩擦系数；

(ii) 至少 8GPa 的硬度；及

(iii) 小于 $5\times10^{12}$atoms/$cm^2$ 的金属的一金属浓度水平，

通过该接触表面在当直接或间接接触一衬底时可以降低一衬底的污染。

11. 根据权利要求 9 所述的设备，其中该支撑件包含一本体，其具有包含一沟槽图案的衬底接收表面，该沟槽图案包含多个具有不同半径的圆形沟槽，及多个辐射沟槽，其辐射状地延伸跨过该接收表面，且仅位于该圆形沟槽之间。

# 衬底提升组件及包含该衬底提升组件的衬底处理设备

[0001] 本申请是在 2005 年 2 月 23 日提交的国际申请 PCT/US2005/005672 的分案申请，其国际公布号 WO2005/083752 进入中国国家阶段的日期为 2006 年 08 月 23 日，申请号为 200580005773.8，其发明名称为：“可降低污染物的衬底传送及支撑系统”。

## 背景技术

[0002] 本发明的具体实施例涉及在处理腔室中运送与支撑衬底中使用的组件。

[0003] CPU、显示器及内存的电子电路的制造是在一处理腔室中通过在一衬底上沉积或形成材料，然后选择性地蚀刻该材料来进行。该衬底包括半导体晶片及介电板。该衬底材料是通过例如化学气相沉积 (CVD)、物理气相沉积 (PVD)、氧化、氮化及离子植入等工艺来进行沉积或形成。然后该衬底材料即被蚀刻以限定电子电路线、引线孔及其它衬底上的特征。一个典型的处理腔室具有一包覆壁，其包覆了一衬底支撑件、气体分配器及排气口，也亦可包含一气体激发器，通过射频 (RF) 或微波能量向腔室内的处理气体供给能量。

[0004] 运送及支撑结构的接触表面在一典型的工艺循环中的运送及支撑期间会接触到该衬底。基本上，一衬底从一装载腔室中的卡匣中的衬底堆中运送到由一机械手臂所操作的一运送叶片上的一处理腔室。所运送的衬底置于一组升举柱上，其透过在一衬底支撑件中的孔洞来降低，使该衬底的背面可靠到一衬底支撑件的接收表面上。该衬底支撑件可包括一台座、一具有一真空口来将该衬底吸往下方的真空吸盘、或一静电吸盘，该静电吸盘包含有覆盖一电极的介电质，所述电极上施加有一电压以产生静电力来夹持该衬底。在一些工艺中，该衬底初始时被运送，并安置于一排气加热器板上以将该衬底排气。该衬底亦可传送到一冷却台座来在快速热处理或其它高温工艺之后冷却该衬底。亦可使用遮板盘片以在该衬底并未夹持在该支撑件上时保护一衬底支撑件的接收表面。

[0005] 直接或间接地接触该衬底的该接触表面会由于污染物微粒而污染了该衬底表面。举例而言，一衬底支撑件台座、冷却板或排气加热器的不锈钢表面会 在该衬底的背部表面上留下微量的铁、铬或铜。涂覆有镍的机械手臂叶片亦会在其用来升举或运送该衬底时，由于残留的镍颗粒而污染该衬底。同样地，铝台座会在一衬底的背部表面上留下铝的微粒。虽然微粒污染物通常会沉积在该衬底的无活性的背部表面上，但它们会在后续的高温退火工艺中扩散到具活性的前方侧，而造成于该衬底上所形成的电路或显示器的短路或失效。该衬底的背部边缘由于运送组件（像是机械手臂输送叶片及提升组件）的背部边缘的磨耗而具有相当多的污染物颗粒。这些污染物亦会从衬底剥落下来，并落到其它衬底上造成污染。这些污染物最终会降低由该衬底所得到的电路或显示器的有效良品率。

[0006] 因此，需要降低该衬底背面的污染物来增加衬底良品率及工艺效率。

## 发明内容

[0007] 在一方面中，一种衬底支撑件，具有支撑结构以及在支撑结构上的具有碳氢网络的涂覆。该涂覆的接触表面的摩擦系数小于约 0.3，而其硬度至少约为 8GPa。该涂覆的接触表面能够降低接触到该接触表面的衬底的腐蚀及污染。在一方面中，该衬底支撑件具有

覆盖一电极的介电质及在该介电质上的多个台面。该台面具有在一钛层上的类金刚石材料的涂覆。

[0008] 在另一方面中，一衬底支撑件具有一包含一陶瓷接触表面的支撑结构。该陶瓷接触表面具有小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的金属的金属浓度水平，以降低该衬底的污染。

[0009] 在又另一个方面中，一衬底热交换台座具有包含一类金刚石材料的涂覆的支撑结构。该热交换台座在该支撑结构中具有一热交换器，其能够加热或冷却一衬底。

[0010] 在又另一方面中，该热交换台座包含一具有硅的碳化物的涂覆的支撑结构。该涂覆具有一接触表面，其金属污染物浓度水平小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的金属。该接触表面即可降低该衬底的污染。该热交换台座还在该支撑结构中具有一热交换器，其能够加热或冷却该衬底。

[0011] 在又另一方面中，该热交换台座包含一具有硅的氮化物的涂覆的支撑结构。该涂覆具有一接触表面，其金属污染物浓度水平小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的金属。该接触表面即可降低该衬底的污染。该热交换台座还在该 支撑结构中具有一热交换器，该热交换器能够加热或冷却该衬底。

[0012] 在另一方面中，一个遮板可抑制材料沉积在一衬底支撑件的表面上并降低摩擦污染，其具有覆盖至少该支撑件表面一部份的一金属盘片。该盘片具有一下表面，其具有一类金刚石材料的涂覆，其摩擦系数小于约 0.3，而其硬度至少约为 8GPa。该涂覆在当该下表面接触该支撑件表面时，能够降低由于金属微粒造成的支撑件表面的污染。

[0013] 在另一方面中，一个遮板可抑制材料沉积在一衬底支撑件的表面上并降低摩擦污染，其具有覆盖至少该支撑件表面一部份的一金属盘片。该盘片具有一下表面，其陶瓷涂覆的金属污染物浓度水平小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$。该下表面在当该下表面接触该支撑件表面时，能够降低由于金属微粒造成的支撑件表面的污染。

[0014] 在又另一个方面中，用于通过一支撑件升举一衬底的一升举柱组件具有多个升举柱。每个升举柱具有一可移动的加长构件，其尖端具有一接触表面以接触该衬底。该接触表面具有一类金刚石材料。

[0015] 在另一方面中，用于通过一支撑件升举一衬底的一升举柱组件具有多个升举柱，其中每个升举柱具有一可移动的加长构件，其尖端具有一陶瓷接触表面以接触该衬底。该陶瓷接触表面的金属污染物浓度水平小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的金属。

[0016] 在又另一方面中，能够与一衬底交换热量的一热交换台座具有一包含一上表面的金属本体。一具有一用于接触一衬底的接触表面的涂覆覆盖该金属本体的上表面。一热交换器位在该接触表面下，并能够加热或冷却该衬底。

[0017] 在另一方面中，一种涂覆在一等离子区域中的支撑组件的方法包括在该等离子区域中放置具有一表面的支撑结构。溅射一金属以在该支撑结构的表面上沉积该喷溅的金属。在溅射以在该支撑结构的表面上共沉积该溅射的金属与一化学气相沉积材料时即引入一处理气体。

[0018] 在又另一方面中，能够降低一衬底的微粒污染的一衬底支撑结构具有一本体及在该本体上的一类金刚石涂覆。该类金刚石涂覆具有一互连的网络，包含 (i) 碳及氢，及 (ii) 硅及氧。该类金刚石涂覆还具有一接触表面，其中 (i) 摩擦系数小于约 0.3，(ii) 硬度至少约 8GPa，及 (iii) 金属浓度水平小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的金属。该接触表面在直接或间

接接触一衬底时可降低一衬底的污 染。

[0019] 在又另一方面中，一能够降低衬底的微粒污染的排气台座具有一本体，其包含一凹入的周缘突出物的盘片。在该本体上提供一类金刚石涂覆，该类金刚石涂覆的互连网络有 (i) 碳及氢，及 (ii) 硅及氧。该类金刚石涂覆具有一接触表面，其中 (i) 摩擦系数小于约 0.3，(ii) 硬度至少约 8GPa，及 (iii) 金属浓度水平小于约 $5\times10^{12}$atoms/$cm^2$ 的金属。该接触表面在直接或间接接触一衬底时可降低一衬底的污染。

[0020] 在另一方面中，一用于通过一衬底支撑件升举一衬底并运送该衬底的衬底提升组件具有一箍状物，其大小可配合该衬底支撑件的一周缘，及安装在该箍状物上的一对拱形鳍状物。每个拱形鳍状物具有一对相对的末端，其具有向内辐射状延伸的突出部，每个突出物具有一突起的突出物以升举一衬底，所以在当该对鳍状物用于自该衬底支撑件升举时，该衬底该衬底实质上仅接触该突起的突出物，从而使与该突出部的接触最小。

[0021] 在又另一方面中，一热交换支撑件具有一本体，其中包含具有一沟槽图案的衬底接收表面。一类金刚石涂覆覆盖该衬底接收表面，该类金刚石涂覆具有一碳、氢、硅及氧的网络，且在该衬底接收表面其上具有一沟槽图案。该热交换支撑件还具有一热交换器以与该主体交换热量。

[0022] 在又另一方面中，一衬底运送系统将一衬底运送到一处理腔室中的衬底支撑件上。该运送系统具有一输送臂以将该衬底运送到该腔室中，一检测器，用于检测该输送臂在该腔室中的位置，并产生关于该位置的信号，并具有一提升组件用于接收来自该输送臂的衬底，并将该衬底降低到该支撑件上，及一控制器，其具有程序代码，用于控制该输送臂、检测器及提升组件以将该衬底运送到该衬底支撑件上。该程序代码具有衬底居中控制代码以控制该衬底输送臂的移动，以将该衬底实质上定位到该支撑件的中央，其通过 (1) 接收来自该检测器的信号，并判定在该处理腔室中衬底的位置，(2) 计算一偏移距离，其包含该衬底所检测的位置与该处理腔室的中央之间的差距，及 (3) 产生关于该偏移距离的控制信号以控制该输送臂的移动从而将该衬底实质上定位到该支撑件的中央。

[0023] 在又另一个方面中，一衬底处理设备具有一处理腔室，其中包含一气体供应器、一气体激能器、一衬底支撑件以在该腔室中支撑该衬底，该支撑件具有 一本体，其包含一盘片，具有一凹入的周缘突出部、一气体排出装置、及一提升组件以将一衬底从该支撑件升举起来。该提升组件包含 (1) 一箍状物，其大小可配合该衬底支撑件的一周缘，及 (2) 一对安装在该箍状物上的拱形鳍状物，每个拱形鳍状物具有一对相对的末端，其具有向内辐射状延伸的突出部，每个突出部具有一突起的突出物以升举一衬底，所以该衬底实质上仅接触到该突起的突出物，从而在当使用该对鳍状物将该衬底升举脱离该衬底支撑时，可以使与该突出部的接触最小。该设备还具有一输送臂以将该衬底运送到该腔室中，一检测器，以检测该输送臂在该腔室中的位置，并产生关于该位置的信号，及一控制器，包含有程序代码用于控制该气体供应器、气体激能器、支撑件、衬底提升组件、输送臂、及检测器等以将该衬底运送到该处理腔室中，并到达该衬底支撑件上。该程序代码具有衬底居中控制代码以控制该衬底输送臂的移动，以将该衬底实质上定位到该支撑件的中心，其通过 (1) 接收来自该检测器的信号，并判定在该处理腔室中衬底的位置，(2) 计算一偏移距离，其包含了该衬底所检测的位置与该处理腔室的中央之间的差，及 (3) 产生关于该偏移距离的控制信号以控制该输送臂的移动从而将该衬底实质上定位到该支撑件的中央。

[0024] 在又另一方面中，能够输送一衬底进出一处理腔室的一衬底输送臂具有一输送叶片，且在该输送叶片上具有一类金刚石涂覆。该类金刚石涂覆具有一互连的网络，包含 (i) 碳及氢，及 (ii) 硅及氧，而该类金刚石涂覆具有一接触表面，其中 (i) 摩擦系数小于约 0.3，(ii) 硬度至少约为 8GPa，及 (iii) 金属浓度水平小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的金属。该接触表面在直接或间接接触一衬底时可降低一衬底的污染。

[0025] 在又另一方面中，一多腔室衬底处理设备具有 (i) 一输送腔室，其具有一输送臂以在腔室之间输送衬底、(ii) 一加热腔室，其用于加热该衬底，该加热腔室具有一加热台座以在其上支撑该衬底，(iii) 一预清洗腔室，用于将该衬底暴露在一激发的气体中以清洗该衬底，该预清洗腔室具有一预清洗支撑件以在其上支撑该衬底、(iv) 一沉积腔室，用于在该衬底上沉积一材料，该沉积腔室具有一沉积支撑件以在其上支撑该衬底、(v) 一冷却腔室，用于冷却该衬底，该冷却腔室具有一冷却台座以在其上支撑该衬底、(vi) 在该腔室中有一个或多个提升组件，用于升举或降低该衬底到至少该台座及支撑件中之一上、及 (vii) 一控制器，用于控制该输送臂及提升组件以将该衬底运送到每个腔室当中，并将该衬底放置到该台座及支撑件上。该输送臂、提升组件、加热台座、冷却台座、预清洗支撑件及沉积支撑件中至少之一的涂覆具有一降低污染的材料的涂覆。由该输送臂输送到每个腔室、由该提升组件提高、并在每个腔室中的台座及支撑件上所处理的衬底，其金属污染水平小于约 $1\times10^{11}$atoms/cm$^3$。

## 附图说明

[0026] 本发明的这些特征、领域及好处等将可通过以下的说明、附属的权利要求书、及附图更加清楚，其皆用于说明本发明的实施例。但是，可以理解，每项特征一般而言不仅用在特定附图中的内文，亦用于本发明中，并且本发明包括了这些特征的任意组合，其中：

[0027] 图 1 所示为具有包含一污染降低涂覆的多个台面的衬底支撑件的具体实施例的截面侧视图；

[0028] 图 2a 所示为一具有污染降低涂覆的加热台座的具体实施例的截面侧视图；

[0029] 图 2b 所示为一具有污染降低涂覆的冷却台座的具体实施例的截面侧视图；

[0030] 图 3 所示为一具有污染降低涂覆升举柱的升举柱组件的具体实施例的截面侧视图；

[0031] 图 4 所示为一具有污染降低涂覆的遮板的具体实施例的截面侧视图；

[0032] 图 5 所示为一包含由一污染降低涂覆所覆盖的基底层的一保护盖的组件的具体实施例的截面侧视图；

[0033] 图 6 所示为一多腔室设备的具体实施例的截面顶视图；

[0034] 图 7a 所示为一组件处理腔室的具体实施例的截面侧视图；

[0035] 图 7b 所示为一衬底处理腔室的具体实施例的截面侧视图；

[0036] 图 8 所示为一支撑件的具体实施例的顶视图，其中形成有一沟槽图案；

[0037] 图 9a 所示为一具有一凹入的周缘突出部的支撑件的具体实施例的顶视图；

[0038] 图 9b 所示为图 9a 中支撑件的具体实施例的截面侧视图，其中具有一衬底；

[0039] 图 10a 所示为一具有拱形鳍状物的衬底提升组件与一具有沟槽图案的支 撑件的具体实施例的侧视图；

[0040] 图 10b 所示为图 10a 中衬底提升组件中的一拱形鳍状物的具体实施例的顶视图；及

[0041] 图 11 所示为具有一检测器以侦测一衬底位置的一运送系统的具体实施例的侧视图。

## 具体实施方式

[0042] 在衬底处理方法中，衬底 104 由多种支撑件组件 20 夹持并运送。举例而言，一衬底 104 在处理期间由一支撑组件 20（即衬底支撑件 100）在一腔室 106 中被夹持，且其具有一支撑结构 25，亦可做为一静电吸盘 102，如图 1 所示。该衬底 104 亦可由一支撑组件 20 所支撑，其包含有一支撑结构 25，其为一热交换台座 150，诸如一加热台座 151 或一冷却台座 152，如图 2a 和图 2b 中所示，其用来加热一衬底 104 用于排气，或在一高温工艺之后冷却一衬底 104。其它种类的支撑组件 20 包括适于运送该衬底的支撑结构 25，例如图 3 中所示的升举柱 160，及具有机械人叶片的机械手臂，其可用来放置及移除在支撑件 100 上的衬底 104，以及用于在一多腔室设备 101 中在腔室 106 之间输送衬底 104。另一种支撑组件 20 为一支撑遮板 180，如图 4 所示，其用于当一衬底 104 在一腔室清洗程序期间并不存在时，用来覆盖该衬底支撑件 100 的一部份。可以理解，此处所述的支撑组件 20 的多种具体实施例可用来说明本发明，但并不是用于限制本发明的范围，本领域技术人员可清楚了解到其它形式的支撑组件也在本发明的范围内。

[0043] 该衬底 104 的工艺良品率在实质上可由能够降低或甚至消除污染残余物的形成和 / 或沉积的接触表面 22 的支撑组件 20 来改善，该污染残余物由该支撑组件 20 的接触表面 22 与该衬底 104 之间的摩擦与腐蚀力所造成。举例而言，当该组件 20 由一含有金属的材料制成时，当该衬底 104 摩擦该支撑组件 20 的接触表面 22 时便会有金属污染颗粒沉积在该衬底 104 上。其可发现到当该接触表面 22 过度柔软、或具有一高摩擦系数而造成表面腐蚀、或具有一高含量的杂质时，摩擦残余物会有较大的颗粒尺寸或较多的数量。为了降低这种污染，该支撑组件 20 的接触表面 22 具有一表面涂覆 24，其具有所要的磨损、或硬度、摩擦特性、及 / 或低含量的污染物。包含该涂覆 24 的接触表面 22 较 佳地是在当直接或甚至间接接触该衬底 104 时，可以降低衬底 104 的污染。举例而言，使该接触表面 22 在该污染降低涂覆 24 上的一支撑遮板 180 可以通过降低该衬底 104 所放置的一支撑件表面 28 的污染来间接地降低该衬底 104 的污染。该污染降低涂覆 24 可覆盖一组件结构 25 的一表面 26 的至少一部份，例如图 2a 所示，或可甚至实质上覆盖与该衬底 104 接触的整个表面。该涂覆 24 亦足够厚而可以通过由底部的支撑结构来保护该衬底 104 免于污染，例如该涂覆 24 可包含至少约 0.02 微米的厚度，例如由约 0.02 微米到约 1,000 微米，甚至约为 0.02 微米到约 20 微米，诸如是由约 1 到约 20 微米，甚至约为 1.5 微米。还可以选择该涂覆厚度以在接触该衬底 104 时提供对该涂覆磨损的良好保护。

[0044] 在一方面中，该污染降低涂覆包含有一种材料，其摩擦系数相当地低，而可降低在该衬底 104 上形成及沉积有摩擦或腐蚀造成的微粒。该低摩擦材料可以通过将该衬底 104 仅仅接触到一低摩擦材料，而较不会剥落或“剥离”该表面 22，而沉积到该衬底 104 上的方式，以改善衬底处理良品率。适用于该表面 22 的低摩擦材料最好是其摩擦系数小于约 0.3，例如由约 0.05 到约 0.2。该摩擦系数为当将该表面 22 相对于另一个表面移动时，该限制性

摩擦力与正向接触力之比。在比较之下，由不锈钢制成的一加热台座 151 的支撑件表面，在不具有前述的涂覆，其摩擦系数为至少约 0.7。该污染降低涂覆进一步包含一较低的平均表面粗糙度，例如像是一平均表面粗糙度小于约 0.4 微米。该较低的表面粗糙度使得该涂覆的接触表面 22 在当该衬底被输送到该接触表面 22 上或离开时，较不会碰到或划破该衬底 104。

[0045] 该污染降低涂覆也最好具有一高硬度以提供对于该衬底 104 的刮伤及腐蚀较好的保护。当该衬底为一相对较硬的材料时，该接触表面 22 最好也是由具有一相对高硬度的材料所组成，使其较不会由于该表面 22 的刮伤而产生释放出的颗粒或碎片。一适当的污染降低涂覆可包含至少约 8GPa 的硬度，例如由约 8GPa 到约 25GPa，甚至至少为约 10GPa，例如由约 18GPa 到约 25GPa。该表面 22 最好是包含根据所处理的衬底 104 来选择其硬度。举例而言，用于处理包含有一半导体晶片的一衬底 104 的组件的表面 22 可具有不同于用于处理一包含有用于显示器的介电玻璃面板的一衬底 104 的表面 22 的硬度。

[0046] 该表面 22 的硬度可由例如一硬度负载及位移压痕测试方式来测量。用于 执行该硬度测试的适当的仪器可为例如 Nano Instruments 公司 (Oak Ridge，TN) 所提供的“Nano Indenter II”。在此测试中，一压痕探针的尖端放置在该表面 22 上，并施加一负载到该压痕探针以将该尖端压入该表面 22，并在该表面 22 中形成一压痕。该压痕探针的尖端可为例如尖锥形，而一适当的负载可在微克的范围。该表面 22 的硬度可以通过评估该压痕来决定，例如通过采取施加于该压痕探针的力除以由于该力所造成的压痕面积的比率得到，例如在 Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology 期刊 (Vol.108，No.4，July-August 2003) 的 Review of Instrumented Indentation（测量压痕的评论）中所述，其在此完整引用做为参考。该压痕的面积可由例如光学方式或由监视该压痕探针在该表面上的深度，以及使用该压痕探针的尖端的已知几何形状来计算。

[0047] 其最好是该接触表面 22 可具有低含量的污染降低金属，其具有一高纯度，而较低的杂质浓度，特别是金属杂质，例如 Fe，Cr，Ni，Co，Ti，W，Zn，Cu，Mn，Al，Na，Ca，K 及 B。该金属杂质会摩擦掉，并由支撑组件的表面上迁移到该衬底中而污染了该衬底。适当的污染降低涂覆的金属浓度水平在该涂覆的表面 22 处可小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的金属原子，或甚至小于约 $5\times10^{10}$atoms/cm$^2$ 的金属原子。该污染降低材料较佳地是还可抵抗激发的处理气体的腐蚀。当一包含有陶瓷材料的涂覆，其具有所要的低含量的金属原子时，其可应用到一金属或陶瓷支撑结构来降低其对于一衬底的污染效果，一陶瓷支撑组件的表面（例如具有一嵌入电极的陶瓷静电吸盘）亦可被处理来清洗该表面，以降低该表面的污染水平。

[0048] 该污染降低涂覆 24 还可被调整来提供对于底部支撑结构 25 的良好粘结性，其通过控制例如该涂覆厚度、热膨胀系数或拉伸强度等。举例而言，包含该污染降低涂覆的涂覆 24 最好是其热膨胀系数可足以匹配于底部组件 22 的膨胀系数，以降低来自该组件 22 的涂覆 24 的破裂或碎裂。太高或太低的系数会造成由于该结构的涂覆 24 的破裂或剥落，并造成该涂覆以及底部结构材料在加热或冷却该组件 22 期间不均等的膨胀 / 收缩比率。该涂覆 24 的厚度亦会影响该涂覆 24 的粘结度。例如对于一含有铝的氮化物的底部结构，一包含有污染降低涂覆的适当涂覆 24 可具有一热膨胀系数在每摄氏度由约 4ppm 到约 6ppm。对于一包含有像是铝或不锈钢的金属的底部结构，一污染降低涂覆的适 当涂覆 24 可具有类似的热膨胀系数由约 4ppm 到约 6ppm，并亦可具有降低的厚度来抑制该涂覆 24 的碎裂。

[0049] 在一个方面中，该污染降低材料包含一类金刚石材料，例如类金刚石碳（亦称为DLC）。类金刚石材料是碳基（carbon-based）材料，并具有碳及氢原子的网络。它们基本上具有 $sp^3$ 杂化碳（hybridized carbon）的一显著的部份，例如至少约 50％的 $sp^3$ 杂化碳到约 98％ $sp^3$ 的杂化碳。因此，在该网络中的许多碳原子可以在数个方向上键结到其它碳或氢原子，类似于金刚石，其相对于实质上限制键结到在相同平面上的原子，例如石墨。但是，该键结的碳原子仅有一短范围的等级，其型式为微结晶或晶体，基本上不会形成具有一长范围等级的金刚石的完整三维结晶晶格。根据制造条件，该类金刚石材料可为非晶性、或可包含具有纳米级大小的晶体。该类金刚石材料亦可含有大量的氢，例如至少约有 2atom％的氢含量，例如由约 2atom％到约 25atom％的氢。类金刚石碳（DLC）也可具有一高硬度及一低摩擦系数，其可降低来自具有该材料的表面 22 的衬底 104 的污染。举例而言，该类金刚石材料的硬度至少约为 18GPa，例如由约 18GPa 到约 25GPa。该类金刚石碳的表面的摩擦系数最佳地也是较低，例如小于约 0.3 的系数，例如由 0.05 到约 0.2。该类金刚石碳材料还可包含一低表面粗糙度，例如平均表面粗糙度小于约 0.4 微米，例如由约 0.05 到约 0.4 微米。该类金刚石碳亦可利用少量的金属杂质来制造，例如小于约 $5\times10^{12}$atoms/$cm^2$ 的金属杂质，甚至小于约 $5\times10^{11}$atoms/$cm^2$ 的金属原子。举例而言，该材料可包含的钛原子的浓度小于约 10atom％，甚至小于约 6atom％的钛。因此，类金刚石材料，例如类金刚石碳，其可提供的特性像是低摩擦系数、高硬度及高纯度，其适用于表面 22 上的污染降低材料。

[0050] 在一个方面中，该类金刚石碳材料可形成为底部组件表面 26 上的涂覆 24，以提供一金属污染降低组件表面。该类金刚石碳材料的涂覆 24 可由以下方法形成，其中包括化学气相沉积、碳离子束沉积、来自石墨的离子辅助溅射，及石墨的激光熔融。通过一化学气相沉积法沉积一类金刚石碳涂覆层的方法的示例可见于 Neerinck 等人的美国专利第 6,228,471 号中，在 1998 年 1 月 23 日提交的 PCT，转让给 N.V.Bekaert S.A.，其在此完整引用做为参考。可以控制该制造工序以调整所制成的涂覆的性质。举例而言，可以控制该制造条件以调整引入到该涂覆 24 中的氢的量。同时，可以控制该制造条件以调整该涂覆 24 的电特性，例如可提供的电特性较适用于一静电吸盘 102。举例而言，可以通过控制 $sp^3$ 到 $sp^2$ 杂化碳原子的比例来控制该涂覆 24 的电阻率。一较高比例的 $sp^3$ 杂化碳原子提供一较高的电阻率（resistivity），而一较高比例的 $sp^2$ 杂化碳原子提供了一较低的电阻率。

[0051] 在另一个方面中，该污染降低涂覆可包含一类金刚石材料，其包含有一类金刚石纳米化合物，其同时具有（i）碳及氢的网络，及（ii）硅及氧的网络。该类金刚石纳米化合物系类似于类金刚石碳，其中包含一键结的碳原子的网络，其中大部份为 $sp^3$ 混成，但不像是纯金刚石般具有一实质上长范围等级，并可进一步包含键结的氢原子。根据制造条件，该类金刚石纳米化合物可为完全非晶性，或可包含金刚石结晶，例如为纳米级。该类金刚石纳米化合物包含硅键结的氧的网络，其会以一实质上随机的型式来渗透该碳网络，由此形成具有高的温度稳定性、高硬度及一低摩擦系数的化合物材料。可以选择在该纳米化合物中每个 C，H，Si 及氧原子的百分比以提供所要的组成特性。一适当的类金刚石纳米化合物可包含的组成物，例如由 50atom％到约 90atom％的碳，由约 5atom％到约 10atom％的氢，由约 10atom％到约 20atom％的硅，及由约 5atom％到约 10atom％的氧。该类金刚石纳米化合物可包含的低摩擦系数小于约 0.3，例如由约 0.05 到约 0.2，及小于约 0.4 微米的低平均表面粗糙度，例如由约 0.05 微米到约 0.4 微米，甚至小于约 0.1 微米。该类金刚石纳米化

合物也可包含至少约 8GPa 的微硬度，例如由约 8 到约 18GPa。该类金刚石纳米化合物亦可包含一高纯度，例如该类金刚石纳米化合物可包含小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$，及甚至小于约 $5\times10^{11}$atoms/cm$^2$ 的金属杂质。举例而言，该材料可包含小于约 10atom％的金属杂质，例如钛，甚至少于约 7atom％的钛。

[0052] 在一个方面中，一包含有该类金刚石碳材料的涂覆 24 可进一步包含一磨耗因子，其可在当用于处理衬底 104 时来降低该涂覆 24 的磨耗。该磨耗因子为当摩擦或刮过另一个表面时，一表面上所会受到的磨耗量的度量。该磨耗因子可由例如将该表面滑过一基准表面，并测量一线性区域的体积损耗相对于该滑行距离的斜率来得到，特别是当维持该正向负载及滑行速率为恒定。一包含有一类金刚石纳米化合物的涂覆 24 的适当磨耗因子可为例如小于约 $5\times10^{-6}$mm$^3$/Nm。

[0053] 该类金刚石纳米化合物可由类似于类金刚石碳材料所述的方法来形成，其 中包含由一化学气相沉积法来形成，并可形成为在该组件 20 上的一涂覆 24。形成类金刚石纳米化合物涂覆的方法的示例可以参见如 Dorfman 等人的美国专利第 5,352,493 号，其于 1994 年 10 月 4 日提交，转让给 Veniamin Dorfman，及 Neerinck 等人的美国专利第 6,228,471 号，在 1998 年 1 月 23 日提交的 PCT，转让给 N.V.Bekaert S.A.，在此完全引用上述两专利做为参考。该类金刚石纳米化合物材料也可为比利时的 Bekaert Advanced Coating Technologies 公司所供应的 DLN 或 Dylyn®。

[0054] 包括类金刚石碳及类金刚石纳米化合物的该类金刚石材料还可通过将金属添加物引入到该等材料中来调整。可以加入该金属添加物以提供所要的特性，例如想要的该材料的电阻率或导电性。该金属添加物可分布在该类金刚石材料周围，甚至可形成一隔离的键结金属网络，其可渗透该碳及硅网络中至少之一。适当的金属添加物可包含例如 B，Li，N，Si，Ge，Te，Mo，W，Ta，Nb，Pd，Ir，Pt，V，Fe，Co，Mg，Mn，Ni，Ti，Zr，Cr，Re，Hf，Cu，Ag 及 Au 中至少之一。该类金刚石材料可包含由约 0.1atom％到约 10atom％的金属添加物，例如像是钛。具有该金属添加物的类金刚石材料还可以包含相当低的摩擦系数与相对较高的硬度。举例而言，包含 C:H 及 Si:O 网络的类金刚石纳米化合物，其具有金属添加物，其可包含的摩擦系数小于约 0.3，例如由约 0.05 到约 0.2。该具有金属添加物的类金刚石纳米化合物还可具有其微硬度在至少约 12GPa，例如由约 12 到约 18GPa。该金属添加物可通过共沉积该金属与该类金刚石材料引入到该类金刚石网络中，或通过其它适当的制造方法。金属添加物引入方法的示例可参考美国专利第 5,352,493 及 6,228,471 号，在此完整引用上述两专利做为参考。

[0055] 在一种形成了包含一类金刚石材料的涂覆 24 的方法的方面中，一组件结构 25 置于一处理腔室的一等离子区域 213 中，其具体实施例示于图 7a。该腔室 106 包含有包覆该等离子区域 213 的腔室壁 218。该组件 20 可夹持在该腔室 106 中的一支撑件 202 上。一处理气体供应器 130 向腔室 106 中提供一沉积气体，并包含一气体源、一个或多个由该气体源到该腔室的导管、流量计、及该腔室 106 中一或多个气体入口。该处理气体包含至少一含碳化合物，例如含碳气体，其可在该涂覆 24 中形成键结的碳网络。该处理气体还可包含一含氢化合物，例如一含氢气体。举例而言，该处理气体包含一气体，其中同时含有 碳及氢原子，例如甲烷、丙烷、乙炔、丁烷及乙烯中至少之一。为了形成包含硅及氧的网络的类金刚石纳米化合物，该处理气体可进一步包含一含硅化合物。举例而言，该处理气体可包含六甲基

二硅醚、或聚苯基甲基硅氧烷，例如揭示于 Goel 等人的美国专利第 5,638,251 号，在 1995 年 10 月 3 日提交，转让给 Advanced Refractory Technologies 公司，其在此完整引用做为参考。该处理气体可进一步包含一附加气体，例如氩。

[0056] 一气体激能器 216 可激发该处理气体以在该处理区域 213 中形成一激发的气体，其可通过等离子增强化学气相沉积在该组件表面 26 上沉积一类金刚石材料。举例而言，该气体激能器 216 可分解一处理气体，包含有含碳、氢、硅及氧的化合物，用以在该表面 26 上沉积含有一类金刚石纳米化合物的化学气相沉积材料。该气体激能器 216 可包含例如一或多个诱导器天线及电极，其能够耦合 RF 能量以形成该激发的气体。一排气 220 可用来从该腔室排出气体，并可包含引入到该废气泵的废气口，及一节流阀以控制该腔室 106 中的压力。一控制器 294 可控制该腔室 106 的组件以在该组件 20 上沉积该涂覆 24。

[0057] 在一个方面中，该腔室 106 包含一具有一金属材料的标靶 214，该金属材料通过激发的气体可以从标靶 214 溅射出来，以在该表面 26 上共沉积该溅射的金属与该化学气相沉积材料，从而形成具有一金属添加物的类金刚石材料。在此方面中，该类金刚石材料在该等离子增强化学气相沉积环境中通过一结合该金属添加物的物理气相沉积的工艺与该金属添加物共沉积。该标靶 214 可包含一金属材料，其含有例如钛及钨中至少之一。在一方面中，该标靶 214 做为该气体激能器 216 的一部份，并可被电偏压以导致该标靶材料的溅射。包含有一磁场产生器的磁控管 217 也可做为该气体激能器 216 的一部份。施加在该磁控管 217 的功率可以激发及维持该气体的密度以从该标靶 214 溅射材料。该金属材料还可利用除喷溅之外的方法共沉积在该涂覆 24 中，例如像是通过一金属源的热蒸镀，或通过一金属离子束。

[0058] 在一个方面中，例如在图 7a 所示的腔室环境中，在处理了一些衬底 104 之后，可以重新磨光含有该类金刚石材料的涂覆 24 的组件 20。可以磨光该涂覆 24 以修复或取代该涂覆 24 中在衬底处理期间已经侵蚀了的部分，例如通过暴露到一激发的气体中。还可以执行一清洗步骤以移除该表面 26 的任何残留的涂覆。举例而言，可用溶解该涂覆的化学溶液来清洗该表面，或可以从该表 面 26 喷砂去除该涂覆。在一清洗工艺的另一方面中，该残留涂覆可通过一反应离子蚀刻工艺移除，其中该残留涂覆暴露在一激发的蚀刻气体以将其余的涂覆 24 蚀刻掉。在该磨光工艺中，一含有类金刚石材料的涂覆 24 重新沉积到该组件 20 的表面 26 上，例如通过上述的方法，包含通过同时共沉积一化学气相沉积材料以及一溅射的金属。

[0059] 在又另一个方面中，一含有 C:H 及 Si:O 网络的类金刚石纳米化合物的涂覆 24 可被处理来密封该涂覆 24 的表面 22。举例而言，该涂覆 24 的表面 22 可以暴露在一含氧的蚀刻剂，例如水蒸气，其会与类金刚石材料中的碳原子反应，从而形成气体产物，例如像是 CO 及 $CO_2$。该气体产物留在该表面 22，造成具有一较高硅含量及减少量的碳的“密集化”的类金刚石表面材料。举例而言，该涂覆 24 的表面 22 可包含至少约 90atom％的 Si 及 O。该“密集化”的表面 22 做为一密封剂以抵抗进一步的湿气，并提供改善的具有该涂覆 24 的组件的处理效能。

[0060] 在另一个方面中，该污染降低涂覆包含一高纯度陶瓷，其具有可降低衬底 104 受到具有该高纯度材料的表面 22 的污染的特性。在一个方面中，含有高纯度陶瓷的污染降低材料包含了高纯度的硅的碳化物。该污染降低硅的碳化物的碳化物材料包含的纯

度至少约为 99％，甚至至少约为 99.999％，并可包含小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 到小于约 $5\times10^{9}$atoms/cm$^2$ 的金属原子，例如每平方厘米小于约 $5\times10^{10}$atoms 的金属原子。该硅的碳化物的碳化物材料最好还包含一高密度，例如由约 98％到约 100％的理论密度的密度，例如至少约为理论密度的 99％。包含有金属污染降低硅的碳化物材料的表面 22 还可研磨以提供其小于约 0.3 的低摩擦系数，例如由约 0.05 到约 0.2，并可提供具有一低表面粗糙度的实质上平坦的表面，例如其平均表面粗糙度小于约 0.2 微米。

[0061] 例如适当的污染降低硅的碳化物材料可由一种高纯度硅的碳化物硅的碳化物烧结方法来制造，其揭示于 Takahashi 等人的美国专利第 6,001,756 号当中，在 1997 年 5 月 9 日提交，转让给 Bridgestone 公司，其在此完整引用做为参考。举例而言，该污染降低硅的碳化物的碳化物材料可包含一具有一层高纯度烧结的硅的碳化物的涂覆 24。同时，一高纯度硅的碳化物的涂覆可以沉积到一组件 20 的表面 26 上，例如可通过一种化学气相沉积法，其可使碳与含硅的前体反应，以形成一沉积的硅的碳化物涂覆。例如一涂覆 24 还可以通过一碳质材 料（如石墨）与一含硅的反应物的热化学转换形成，例如揭示于 Bou 等人的美国专利第 5,705,262 号中，在 1994 年 10 月 26 日提交，转让给 Le Carbone Lorraine，其在此完整引用作为参考。

[0062] 在另一方面中，一污染降低材料包含一含有硅的氮化物的氮化物的高纯度陶瓷。该高纯度硅的氮化物材料可具有所想要的污染降低特性，例如小于约 $5\times10^{12}$atoms/cm$^2$ 的受污染金属，甚至小于约 $5\times10^{10}$atoms/cm$^2$ 的受污染金属。该硅的氮化物材料也可具有其密度由约 98％的理论密度到约 100％的理论密度，例如至少约 99％的理论密度。该高纯度硅的氮化物材料的摩擦系数小于约 0.3，例如由约 0.05 到约 0.2，而硬度由约 10GPa 到约 18GPa，例如至少约 16GPa。再者，该硅的氮化物表面可被研磨以提供一平均表面粗糙度小于约 0.4 微米。同时，一含有金属污染降低 $Si_3N_4$ 的涂覆 24 可对金属表面呈现出良好的粘结性，例如不锈钢，甚至在温度至少约为 550 摄氏度时。该含有硅的氮化物的表面 22 可包含一硅的氮化物涂覆 24，例如像是由一化学气相沉积工艺所形成的一涂覆 24。

[0063] 其它的高纯度陶瓷材料可以做为污染降低涂覆，可包含例如至少硅及硅的氧化物中的一种。该硅及硅的氧化物材料的高纯度为小于每平方厘米有约 $5\times10^{12}$ 的污染物金属。最好还研磨该材料还最好以提供所需要的小于约 0.3 的摩擦系数，及平均表面粗糙度小于约 0.4 微米。

[0064] 在一个方面中，一含有一污染降低涂覆的涂覆 24 可覆盖一基底层 130，其覆盖一组件 20 的表面 26 以形成一保护盖 133，例如在图 5 中所示。该盖 133 提供对底部组件结构 25 的保护，且提供了可降低衬底 104 的污染的污染降低表面 22。该盖 133 亦可包含一共形的突出部 136，其覆盖该底部结构 25 的周缘突出部 137 以保护该结构 25。在一个方面中，该盖 133 包含一具有一高纯度硅的碳化物层的涂覆 24，其形成在该石墨基底层 130 之上，例如通过化学气相沉积法、或是该石墨基底层 130 的表面的热化学转换，以提供具有污染降低材料的一涂覆表面 22。在另一方面中，该盖 133 包含一具有一金属渗入硅的碳化物材料的基底层 130，其由一高纯度硅的碳化物涂覆 24 所覆盖。该渗入的硅的碳化物基底层 130 由渗入金属到一多孔烧结的硅的碳化物材料的孔中所形成，例如硅金属。举例而言，该硅金属可被渗入来造成体积比由约 20％到约 80％的基底层材料。一含有硅的碳化物的涂覆 24 形成在含有该渗入的硅 的碳化物材料的基底 130 上，其通过例如化学气相沉积，从而形成

可以降低污染的高纯度硅的碳化物层。另外，该盖 133 实质上可整个由硅的碳化物所制成，例如烧结的硅的碳化物，以形成该涂覆 24，或可具有由一硅的碳化物涂覆 24 所覆盖的一烧结硅的碳化物基底层 130。

[0065] 在一个方面中，该盖 133 包含一基底层 130，其实质上整个由该涂覆 24 所覆盖，例如在图 5 中所示。在此方面中，该涂覆 24 可覆盖该基底层 130 的一上表面 131、底表面 134、甚至是一侧表面 135。如果这种涂覆 24 要有效的话，是因为在该涂覆 24 与基底层 130 之间所发展的热应力可以降低。举例而言，于在对该涂覆 24 进行一化学气相沉积法之后所执行的冷却步骤期间，在该涂覆 24 与该基底层 130 的热膨胀系数之间的差会造成应力，使得该涂覆表面 22 会产生弯曲或其它变形。通过将该涂覆 24 施加到该基底层 130 的底表面 134 以及上表面 131，在该上表面 131 处的应力至少部份可被补偿，而甚至消除在该上表面 131 及底表面 134 处的应力，并降低该涂覆表面 22 的变形。

[0066] 在一个方面中，一粘结层 140 用于在底部的组件结构上固定含有该污染降低材料的涂覆 24。举例而言，如图 1、图 2 所示，该粘结层 140 可施加在该组件 22 的上表面 26，而该涂覆 24 可在其上形成，并在该表面 26 上粘结该涂覆 24。举例而言，该粘结层 140 可包含钛、铝、锆、及铬中至少之一。在一个方面中，该粘结层 140 包含有像是钛的金属，其可良好地同时键结到金属与非金属材料。该粘结层 140 可具有的厚度例如是约 0.25 到约 4 微米。该涂覆 24 与该盖 133 亦可机械性地固定在底部组件结构 25 上，例如利用连接柱。

[0067] 在一个方面中，一具有污染降低材料的组件 20 包含有一支撑结构 25，其包含具有一静电吸盘 102 的衬底支撑件 100，及图 1 所示的具体实施例。该静电吸盘 102 包含至少部份由一介电体 109 所覆盖的一电极 108，且甚至可实质上整个都被该介电体 109 所覆盖。该电极 108 可以通过一电源电压充电以将衬底 104 静电式地夹持在该吸盘 102 上。在一个方面中，该介电体 109 包含一介电材料，其具有低于约 $10^{12}$ 欧姆 - 厘米的相当低的电阻率，其例如至少为铝的氮化物及硼的氮化物中之一。该相当低电阻率的介电体通过允许电荷至少部份迁移通过该介电体 109 以夹持该衬底 104，可促进一 Johnson-Rahbek 效应以将该衬底夹持在该吸盘 102 上。其它适用于该介电体的低电阻率介电材料包括例如掺杂有钛的氧化物及铬的氧化物中至少之一的铝的氧化物。

[0068] 该静电吸盘 102 在该介电体 109 的上表面 26 上包含多个台面 112，其可支撑该衬底 104。该多个台面 112 可以成形及分散以提供一最佳的静电夹持力，并还可以在该介电体的上表面提供所想要的热传导气流分布。举例而言，该台面 112 可配置成在空间上隔开，而在上表面 26 上的同心环。还可以选择该台面 112 的组成以及该台面 112 的高度与宽度以提供所要的静电夹持力。举例而言，该台面 112 可包含具有一相当高电阻率的介电材料，以形成一复合的 Johnson-Rahbek 静电吸盘。一具有支撑台面 112 的复合式 Johnson-Rahbek 静电吸盘的示范例公开在 Grimard 等人的美国专利第 5,903,428 号，在 1997 年 9 月 25 日提交，其共同转让给应用材料 (Applied Materials) 公司，其在此完整引用做为参考。该等台面 112 还可包含一导电材料，例如具有低电阻率的含金属材料，例如 TiAlN 材料，如 Tsai 所提出的台湾专利第 0466667 号，在 2000 年 6 月 29 日提交，其共同转让给应用材料公司 (Applied Materials)，其在此完整引用做为参考。

[0069] 在一个方面中，该台面 112 包含有一涂覆 24，其至少具以一种上述的污染降低材料。举例而言，实质上整个台面 112 可包含由一污染降低材料所形成的该涂覆 24。可实质

上完全包含该污染降低材料的适当的台面 112 高度可由约 0.25 微米到约 6 微米。另外，该台面 112 可包含该污染降低材料的表面涂覆 24，其覆盖了其它部份的台面 112。该台面 112 可包含一污染降低材料，其含有至少一种类金刚石材料，例如像是类金刚石碳、类金刚石纳米化合物、及一含金属的类金刚石材料。该台面 112 还可包含一含有一高纯度陶瓷的污染降低材料，例如至少为上述的硅的碳化物、硅的氮化物、硅及硅的氧化物材料中之一。该台面 112 还可包含一粘结层 140，例如包含有可改进该涂覆 24 的粘结性的钛。

[0070] 在一个方面中，该台面 112 包含一类金刚石材料，例如类金刚石碳、或一类金刚石纳米化合物材料，其可调整来提供所要的电阻率，例如由约 $10^2$Ohms.cm 到约 $10^{10}$Ohms.Cm 的电阻率。举例而言，该台面 112 可包含一类金刚石材料，其选择了 sp2 杂化碳原子的比例以提供该台面 112 的电阻率由约 $10^4$Ohms.cm 到约 $10^8$Ohms.cm，例如由约 5％到约 10％的 sp2 杂化碳原子的百分比。在另一示例中，可以改变在该类金刚石材料中的金属添加物的浓度以提供该材料所想要的电阻率。举例而言，一适当的类金刚石材料可包含由 约 1 到约 10atom％的金属添加物，例如钛，以提供约 $10^4$ 到约 $10^8$Ohm.Cm 的电阻率，例如约 $10^6$Ohm.cm。

[0071] 在另一方面中，该台面 112 包含一高纯度陶瓷，例如为硅的碳化物、硅的氮化物、硅及硅的氧化物中至少之一，且该台面 112 的表面可被研磨以提供一低平均表面粗糙度，以降低来自该表面对该衬底 104 的污染。该台面表面 22 的平均表面粗糙度可以相当低，因为该静电夹持力可以将该衬底 104 夹持在该支撑件 100 上。举例而言，该台面 112 的表面 22 含有该高纯度陶瓷，例如像是硅的氮化物，其可包含小于约 0.4 微米的平均表面粗糙度，甚至小于约 0.1 微米。

[0072] 在另一方面中，一含有污染降低材料的组件 20 包含一支撑结构 25，其具有一热交换台座 150，例如像是一加热台座 151、其具体实施例可参见图 2a，或一冷却台座 152，其具体实施例可参见图 2b。该热交换台座可用来与该衬底 104 交换热量，以提供该衬底 104 所想要的温度。举例而言，一加热台座 151 可以加热一衬底 104 以在处理该衬底之前从该衬底 104 去除或排气 (de-gas) 污染材料。该冷却台座 152 可以冷却该衬底 104 到所要的温度，例如适合于在衬底工艺之后进行处理的温度。该热交换台座 150 包含一热传导台座本体 154，其用于与该衬底 104 交换热量，以及一接收表面 22 来接收一衬底。该热交换台座 150 进一步包含一热交换器 157，其至少包含一加热器 155，及用于流动一热交换流体的导管 158。在一个方面中，该台座本体 154 包含一金属材料，例如至少不锈钢、铝及钛中之一。举例而言，一适当的热交换台座 151 可包含一具有不锈钢的台座本体 154，及一适当的冷却台座 152，其可包含一具有铝的台座本体 154。

[0073] 一加热台座 151 进一步包含一加热器 155，例如一电阻加热器，或用于流动一加热流体的导管（未示出）。该加热台座还可由上方的加热灯（未示出）来加热。该加热台座可以加热该衬底 104 到至少约 200℃到至少约 400℃的温度。该冷却台座 152 基本上可包含冷却导管 158，其中可流动一冷却的流体来冷却该衬底 104。该冷却台座能够冷却该衬底 104 到低于约摄氏 80℃的温度。在一整合的真空多腔室系统中一独立的腔室中可配置一或多个加热及冷却台座 151，152，其实施例可参见图 6，由此在该衬底 104 于一处理腔室 106 中处理之前或之后提供该衬底所需要的热处理或冷却。

[0074] 在一个方面中，该热交换台座 150 包含了含有至少一种污染降低涂覆的涂覆 24。举例而言，该热交换台座 150 可包含了含有至少一类金刚石材料及一高纯度陶瓷材料中之

一的涂覆 24。该涂覆 24 可形成在该台座本体 154 的上表面 26 之上，以保护该衬底 104，并可甚至实质上覆盖了该台座本体 154 的整个上表面 26。同时，该涂覆 24 可以提供做为覆盖该表面 26 的一保护盖 133 的一部份，如图 5 所示。可以选择该涂覆 24 的厚度以抑制该加热本体材料迁移到该衬底 104，并还可提供该衬底 104 的良好加热。举例而言，该涂覆 24 的适当的厚度可由约 0.25 微米到约 6 微米。该粘结层 140 可以提供在该热交换台座 150 的表面 26 上，以固定该涂覆 24 到该台座 150。该粘结层 140 的适当的厚度（例如含钛的层）可由约 0.25 微米到约 1 微米。在一个方面中，该热交换台座 150 包含一类金刚石材料的涂覆 24。在另一方面中，该热交换台座包含一高纯度硅的碳化物的涂覆 24。在另一方面中，该热交换台座包含一高纯度硅的氮化物的涂覆 24。在又另一方面中，该热交换台座 150 包含一盖 133，其含有石墨或硅渗入硅的碳化物的基底层 130，及实质上整个覆盖了该基底层 130 的硅的碳化物的涂覆 24。

[0075] 再者，因为该热交换台座 150 通常与该衬底 104 交换热量，其实质上不会静电式地夹持该衬底 104，可以调整该支撑表面 22 以改进在该表面 22 上的衬底 104 的保持力。举例而言，在该热交换台座 150 上的涂覆 24 的表面 22 可包含比在一静电吸盘上的台面 112 的表面要略高的平均表面粗糙度。但是，该表面粗糙度最好是维持在足够低以抑制该衬底 104 的污染。一适当的平均表面粗糙度可小于约 0.4 微米，例如由约 0.1 微米到约 0.4 微米。

[0076] 在一个方面中，该衬底 104 的保持力可由在该表面 22 中形成沟槽 159 来改善。该沟槽 159 可包含例如辐射状间隔开的圆形的沟槽。在一个方面中，该表面 22 包含四个沟槽，其彼此间隔约为至少 1 厘米，且其深度由约 50 微米到约 500 微米，而宽度由约 1 毫米到约 3 毫米。在一个方面中，该沟槽 159 可由机械加工形成，或另在该台座本体 154 的表面 26 中形成沟槽。该污染降低涂覆的共形涂覆 24 可施加于该台座本体 154 的表面 26 上，造成一具有沟槽的上表面的一涂覆 24。一粘结层 140 还可在形成该共形涂覆 24 之前施加。如果沟槽 159 可对于像是类金刚石材料特别有用，其基本上非常平滑，且在某些状况下可以不提供在该台座 150 上的衬底 104 的适当的保持力。在一个方面中，该 沟槽 159 甚至可用来流动通过一热交换流体，来与在该台座 150 上的衬底 104 交换热量。

[0077] 在一个方面中，该台座本体 154 的表面 22 包含有一沟槽 159 的图案，其能够使设置在该表面 22 上的一衬底 104 的前侧与背侧上的压力均等。举例而言，该热交换台座 150 可包含一排气台座，其用于在工艺之前或之后来排气该衬底 104。该沟槽图案 159 可抑制该衬底前侧与背侧之间的压力差的建立，由此可降低该衬底被粘结到该表面 22 上。适合于均等化该压力的一沟槽 159 图案的实施例示于图 8。在此方面中，该沟槽 159 图案包含多个不同半径的圆形沟槽 173，且其最好是同圆心。该圆形沟槽 173 可用来均匀地在该表面 22 的中心 174 周围分布气体压力。例如该圆形沟槽 173 可包含一具有第一半径的第一圆形沟槽 17a，及一具有第二半径的第二圆形沟槽 173b，该第二半径大于该第一半径。该沟槽 159 的图案进一步包含延伸跨过该衬底接收表面 22 的多个辐射状沟槽 175，并实质上仅位在该圆形沟槽 173 之间。该辐射状沟槽用于将该气体压力分布在横跨该表面 22 的直径上。在一个方面中，该辐射状沟槽实质上仅由该第一圆形沟槽 173a 延伸到该第二圆形沟槽 173b。该表面可进一步包含位在该第一圆形沟槽 173a 内的一凹入的中央区域 176。该中央区域 176 可防止该表面 22 接触到该衬底 104，以抑制衬底 104 的粘结，诸如轻微弄弯衬底 104 至表面 22 的中心。

[0078] 在一示例性方面中，该沟槽 159 的图案包含由约 3 到 8 个圆形沟槽 173，例如四个圆形沟槽 173，并包含由 2 到 24 个辐射状沟槽 175，例如 12 个辐射状沟槽 175。该沟槽 159 可具有深度由约 0.5mm(0.02 英寸）到约 1mm(0.04 英寸），例如约 0.8mm(0.03 英寸）。该沟槽亦可包含一圆形的横截面轮廓，例如一半圆形横截面轮廓，例如图 2a 中所示。该沟槽 159 的图案进一步可做为在放置该衬底 104 在该台座 150 上的期间降低该衬底 104 在该表面 22 上的滑动。

[0079] 在又另一个方面中，一含有污染降低材料的组件 20 包含一支撑结构 25，其具有一含一盘片 177 的本体 154，其具有一凹入的周缘突出部 178，例如在图 8，9a，9b 中所示。举例而言，该组件 20 可包含一热交换台座 150，例如一具有一类金刚石涂覆 24 与凹入的周缘突出部 178 的排气台座。该凹入的周缘突出部 178 包含一辐射状宽度，其大小可足够于使得该衬底 104 的周缘突出部 179 可突出于该周缘突出部 178 的至少一部份，且可实质上避免该突出部 178 与衬底 104 之间的接触，例如在图 9b 中所示。该凹入的周缘突出部 178 可在该盘片 177 的周围形成一连续环，如图 9a 所示。该凹入的周缘突出部 178 可以降低衬底 104 的污染，因为其可以降低该台座 105 的表面 22 与该衬底 104 的周缘 179 之间的接触，其可包含在一些衬底 104 中的受污染区域。在一受污染的衬底周缘 179 与该台座 150 的表面 22 之间的接触会造成污染微粒转移到该台座 150，及后续放置在该台座 150 上的衬底 103 的污染。但是，通过提供一凹入的周缘突出部 178。在这些受污染区域与该支撑表面 22 之间的接触可以降低，且亦可降低放置在该表面 22 上的后续衬底 104 的污染，该凹入的周缘突出部 178 最好是包含该整个盘片 177 的直径的至少约 1/150 的径向宽度。举例而言，该凹入的周缘突出部 178 对于一直径为 300mm 的盘片 177 可具有一径向宽度至少约为 2mm。该周缘突出部 178 可由该盘片 177 的上表面 182 凹下的适当深度为至少约 2mm 的深度。该凹下的周缘突出部 178 可与在该表面 22 上的一沟槽 159 的图案结合，如图 8 所示，以提供在处理该衬底 104 时的降低的污染与压力均等化。

[0080] 在又另一方面中，一含有污染降低材料的组件 20 包含有一具有一升举柱 160 的支撑结构 25，即图 3 所示的具体实施例。该升举柱 160 包含一可移动的加长构件 161，其具有一尖端 162 用于从一支撑件 100 的一表面升举或降低一衬底。该升举柱 160 可为一升举柱组件 163 的一部份，其包括有夹持一个或多个升举柱 160 的升举柱支撑件 164，并可附着到一风箱（未示出）来提高或降低该升举柱 160。该升举柱 160 可包含至少上述的污染降低材料中之一，例如至少是该类金刚石材料及该高纯度陶瓷中之一。举例而言，该升举柱 160 可包含该污染降低材料的涂覆 24，其覆盖了该升举柱 160 的尖端 162 的至少一部份，以提供可以降低该衬底 104 的污染的一接触表面 22。在一个方面中，该升举柱 160 的较佳的污染降低涂覆包含有一具有一类金刚石材料的涂覆 24，该涂覆 24 在该升举柱 160 的尖端 162 上的厚度为由约 1 微米到约 4 微米。在另一个方面中，该升举柱 160 的较佳的污染降低涂覆包含有一具有一含有硅的氮化物的高纯度陶瓷的一涂覆 24。在又另一个方面中，该较佳的污染降低涂覆包含硅的碳化物。

[0081] 在又另一个方面中，能够降低该衬底 104 的污染的组件 20 包含一衬底提升组件 185，其可用来由一衬底支撑件 100 升举一衬底 104，并运送该衬底 104， 例如在图 10a 中所示。举例而言，该衬底提升组件 185 可用于对于一支撑件 100 来举离或降低一衬底 104，例如一热交换台座 150。该提升组件 185 包含一箍状物 186，其大小可配合在该支撑件 100 的

周缘 187。一对拱形鳍状物 188 安装在该箍状物 186 上，例如在图 10a 所示的相对配置中。每个拱形鳍状物 188 包含一对相对的末端 189，其向内朝向该支撑件 100 成一角度。每个相对末端 189 包含一突出部 190，其亦向内朝向该支撑件 100 延伸。

[0082] 在该拱形鳍状物 188 的每个相对末端 189 上的突出部 190 可共同形成一升举结构，通过将衬底 104 设置在突出部 190 上，能够将一衬底 104 举离或降低到该支撑件 100 上。该突出部 190 可以通过斜面连接区域 191 连接到该相对末端 189，该斜面连接区域 191 从每个末端 189 向下斜向到该突出部。该突出部 190 最好其大小可适当地支撑该衬底 104，且亦可向内延伸一足够的距离来支撑该衬底 104，而在该斜面连接区域 191 与该衬底 104 之间不会有过度的接触或摩擦，从而可降低该衬底 104 的污染。该突出部 190 甚至可以足够大到使得该衬底 104 实质上不会接触到位于该相对末端处的斜面连接区域 191。举例而言，为了升举及运送直径为 300mm 的衬底 104，该突出部 190 可由该相对末端 189 向内延伸至少约 7mm。

[0083] 该衬底提升组件 185 可通过在每个突出部 190 的上表面 193 上的至少一个突出的突出物 192 来改善，其大小及形状可以在升举或降低该衬底 104 期间最小化该衬底 104 与该突出部 190 之间的接触，例如在图 10b 中所示。该衬底 104 与突出部表面 193 之间接触的最小化可进一步降低该突出部 190 对该衬底 104 的污染，允许对于该衬底 104 的工艺提供改善的结果。同时，已经受到污染的衬底 104 可以由该具有该突出的突出物 192 的衬底提升组件 185 来安全地处理，而实质上不会输送过量的污染到该突出部 190 或给后续由该突出部 190 升举的衬底。该突出物 192 亦可放置为朝向并甚至位于该突出部 190 的内侧末端 195，使得该突出的突出物 193 会接触到远离该衬底 104 的周缘 179 的区域处的衬底 104，且其基本上比该衬底 104 的周缘 179 的污染要少。举例而言，该突出的突出物 193 可置于远离该相对末端 189，使得它们可接触到该衬底的直径处约在至少该衬底 104 的周缘 179 内侧至少 4mm，甚至到该周缘 179 内侧至少约 7mm。因此，该突出物 193 可距离该相对末端 189 至少约 4mm 且甚至到约 7mm。为了降低该衬底 104 与该突出部 190 的接触的突出的突出物 193 的适当高度约为至少 1mm，例如由约 1mm 到约 2mm，甚至至少约为 1.5mm。

[0084] 在一示例性方面中，该衬底提升组件 185 包含在该拱形鳍状物 188 的每个突出部 190 上的一单一突出的突出物 193，产生了 4 个突出物 193，其上可以放置要升举及输送的一衬底 104。每个突出物 193 由该拱形鳍状物 188 的相对末端 189 向内设置，使得该突出物 193 接触到该衬底 104 的区域在约该衬底 104 的周缘 179 向内约 7.5mm。该等突出物的高度在该突出部 190 的表面 193 上约 1.6mm(1/16 英寸)。在一个方面中，该拱形鳍状物 188 包含一金属材料，例如至少为不锈钢及铝中之一。该拱形鳍状物 188 还可包含一污染降低材料，例如一类金刚石材料的涂覆 24，像是类金刚石纳米化合物，以进一步降低该衬底 104 的污染。举例而言，该等突出物 193 可包含一污染降低材料，例如一类金刚石纳米化合物。一污染降低陶瓷，例如像是高纯度矾土及石英中至少之一，或其它非金属材料亦可提供来形成该突出物 193。如图 10 所示，一第二对的拱形鳍状物 188 还可安装在第一对拱形鳍状物之上或之下以允许同时运送超过一个衬底 104。

[0085] 在另一个方面中，该衬底提升组件可为一衬底运送系统 198 的一部份，其进一步包含一衬底输送臂 103，其能够输送一衬底到该对拱形鳍状物 188，例如在图 7b 中所示。该衬底输送臂 103 可为一输送腔室机器人 119 的一部份，其能够传递衬底到一多腔室设备中

不同的腔室，例如在图 6 中所示。该衬底运送系统可进一步包含一控制器 194，其具有程序代码以控制该衬底输送臂 103 及提升组件 185 来降低由该臂 103 所运送的衬底 104 的污染。在一个方面中，该控制器 194 包含衬底中央控制程序代码以传送控制信号到该输送臂 103，以移动该输送臂 103 使得该衬底 104 实质上可对正于该腔室的中心轴 197，并位于该支撑件 100 的中央上方。通过准确地定位该衬底 104 以实质上对准该腔室 106 的中心轴，在该拱形鳍状物 188 上的衬底 104 的准确定位可以更为迅速地完成，请当放置在该拱形鳍状物 188 上时，实质上不会使衬底 104 有过度的滑动，而该滑动会另外损伤及污染该衬底 104。该控制器 194 可进一步包含程序代码以提高该箍状物 186 从而朝向衬底输送臂 103 举起拱形鳍状物 188，以协同运行箍状物 186 和输送臂 103 以在输送臂 103 和拱形鳍状物 188 之间传输该衬底。然后可以通过控制器 194 降低该箍状物 186，以将该衬底 104 设置在 该支撑件 100 上进行处理。

[0086] 在一个方面中，该衬底运送系统 198 包含一检测器 199，其能够检测一个或多个衬底 104 及输送臂 103 的位置，并产生关于所检测到的位置的信号，其可用于将该衬底 104 适当地定位在该腔室 106 中。在一个方面中，该检测器 199 包含一对光传感器 200a，b，其配置在一狭长阀 201 的相对末端 203a，b 上，其中包含一开口，使得该衬底 104 与输送臂 103 可穿过而进入该腔室 106，例如在图 11 中所示。该光传感器 200a，b 能够决定要通过输送臂 103 传输通过狭长阀 210 的该衬底 104 在当其传送通过该狭长阀 210 时是否基本上位于中央，或决定该衬底与输送臂是否不位于中央，且已经朝向该狭长阀的两个末端 203a，b 之一偏离。在一个方面中，该光传感器 200a，b 能够检测到达每个传感器的光强度，且由每个传感器 200a，b 所检测到的光强度可以进行比较以决定该衬底 104 与输送臂 103 的相对位置。举例而言，被隔离进入每个光线传感器 200a，b 的光量可代表衬底 104 与输送臂 103 相对于该传感器 200 的位置。由该光传感器 200a，b 相对于所检测到的光所产生的信号，从而可由该控制器 194 计算该衬底 104 的位置，其当被输送到该腔室 106 中时，并可产生控制信号以控制该输送臂 103 与衬底 104 在该腔室 106 中的位置。其它用于检测该衬底位置的方式亦可用来附加或取代该光传感器 200a，b，且该等光传感器 200a，b 还可包含在该狭长阀 201 周围的不同配置。

[0087] 在一个方面中，该控制器 194 作为该运送系统 198 的一部份，通过使用由该检测器 199 所产生的信号来计算该衬底 104 检测到的位置与对准于该腔室中心轴 197 的腔室 106 的中心之间的差的一偏移距离。然后该控制器 104 即可产生相对于该偏移距离的控制信号来控制该输送臂 103 的移动，以将该衬底 104 基本上定位在该支撑件 100 的中心上方，并沿着该腔室 106 的中心轴 197，从而降低由于该衬底 104 偏离中心地递送到该提升组件 185 时所造成的衬底 104 磨蚀。举例而言，该控制器 194 可以向输送臂 103 提供控制指令以向左或向右移动，例如朝向该狭长阀 201 的一个或另一个末端 203a，b，以将该衬底 104 置于在平行于该腔室的中心轴 197 的平面中央。该控制器 194 亦可包含程序代码以产生控制指令来移动该输送臂 103 与衬底 104 朝向进入到该腔室一段距离，该距离足以对准该衬底的中心与该腔室 106 的中心轴 197，并将该衬底 104 基本上定位在该支撑件 100 的中心。因此，该运送系统 198 可用来输送该衬底 进到该处理腔室中，并对准该衬底 104 在该腔室中，使其可以降低由于衬底的误对准与磨蚀所造成的污染。

[0088] 为了由该腔室 106 移除该衬底 104，该控制器 194 可包含程序代码以操作该输送臂

103 及衬底提升组件 185，其透过倒转上述的输送步骤。举例而言，该控制器 194 可包含程序代码以操作该箍状物 186 来提高该衬底 104 离开该支撑件 100，并置于该拱形鳍状物 188 上，并在该腔室 106 中沿着该中心轴 197 升举该衬底 104。该输送臂 103 可以操作来放置并移动到该腔室 106 的中心轴 197，并配合该提升组件 185 的操作来通过该拱形鳍状物 188 将该衬底 104 输送到该输送臂。该控制器 194 亦可使用来自该检测器 199 的信号以对准该输送臂 103 在该处理腔室 106 中，以接收来自该提升组件 185 的衬底 104，其实质上不会损伤及污染该衬底 104。该控制器 194 即可指示该输送臂 103 从该腔室 106 移除该衬底 104，例如可在该腔室 106 中提供一新的衬底 104。由此，该输送臂 103 及控制器 194 可通过提供该衬底 104 在该腔室中所想要的对准来降低所处理的衬底的污染水平，使得在该衬底 104 与腔室组件之间不会发生过度的磨蚀及损伤，例如该提升组件 185 与支撑件 100。

[0089] 在一个方面中，能够输送该衬底 104 进入及离开该处理腔室 106 的输送臂 103，例如来自一真空或排气腔室，其本身可包含一接触表面 22，其在输送工序期间接触到该衬底 104，且其包含有能够降低该衬底 104 的污染的污染降低材料。举例而言，该输送臂 103 可包含一输送叶片 205，其具有一污染降低材料的涂覆 24 并在其上具有该接触表面 22，例如在图 11 中所示。例如该污染降低材料可为一类金刚石材料，例如一类金刚石纳米化合物。在另一示例中，该输送臂 103 可通过使在该衬底输送进入及移出该处理腔室 106 期间该衬底 104 的接触最小，而降低该衬底 104 的污染。举例而言，该输送臂 103 可包含一个或多个突出的突出物 206，其可提高该衬底 104，并使该衬底 104 与其余的输送叶片 205 的接触最小，例如突出的突出物的高度至少约为 1.6mm。在一个方面中，该突出物 206 甚至可配置在该输送叶片 205 的接触表面 22 上，使得它们实质上不会接触到该衬底 104 背侧的周缘 179，从而降低该输送臂 103 与基本上包含一相当大量污染物的衬底 104 的一个区域之间的接触。举例而言，该突出的突出物可以配置成使它们接触到该衬底 104 的背侧，其直径处为该衬底 104 的周缘 179 内侧至少约 4mm。因此，可以调整该输送臂 103 以在 输送该衬底进入及离开一处理腔室 106 期间降低该衬底 104 的污染。

[0090] 在另一方面中，一含有污染降低材料的组件 20 包含一支撑遮板 180，其具体实施例可参见图 4。该支撑遮板 180 用于当该衬底 104 不位于该支撑件 100 上时来保护一衬底支撑件 100 的一表面 28，例如在一腔室清洗工序期间。该遮板 180 抑制材料沉积到该表面 28 上，例如材料可以在清洗该标靶与腔室期间从一溅射标靶上敲下释出。该遮板 180 基本上包含一结构 25，其含有一盘片 181，其大小及形状可覆盖该支撑件 100 的表面 28 中至少一部份，并甚至可实质上整个覆盖该支撑件 100 的一暴露表面 28。该表面 28 例如可包含该台面 112 的上表面 22（未示出），且亦可包含一实质上平面的支撑表面 28 的上面（未示出）。一机械手臂（未示出）可以将该遮板盘片 181 旋转到该支撑件的表面 28 上来覆盖该表面 28，并将该遮板盘片 181 旋转离该支撑件表面 28 以处理在该支撑件 100 上的一衬底 104。

[0091] 为了降低该支撑件表面 28 的污染，以及该衬底 104，该遮板盘片 181 最好是包含上述污染降低材料中至少之，例如像是该类金刚石材料及高纯度陶瓷材料中至少之一。在一个方面中，该遮板盘片 181 包含一底表面 183，其含有具有该污染降低材料的一涂覆 24。该涂覆 24 提供了一下表面 184，其可降低该衬底与支撑件来自金属微粒的污染，该金属微粒是由该支撑件 100 的表面 28 与该表面 184 的接触所造成。该遮板盘片 181 还可机械地附

着于污染降低涂覆的一涂覆层 24，例如通过一连接柱。在另一个方面中，该盘片 181 包含一具有金属污染降低材料的上表面 189，例如该涂覆 24（未示出），且该盘片 181 亦可包含一涂覆 24，其实质上覆盖了整个盘片。该遮板盘片 181 可包含一污染降低材料，其中包含有例如高纯度硅的碳化物、硅的氮化物、硅及硅的氧化物中至少之。在一较佳的方面中，该遮板盘片 181 的下表面 184 包含了含有一高纯度硅的氮化物材料的污染降低涂覆 24。

[0092] 上述的含有污染降低材料的其它组件 20 可包括机器人输送臂的叶片、在一衬底支撑件上的环、及在用于处理的衬底 104 的支撑及输送中涉及的其它组件。

[0093] 具有该污染降低涂覆的组件 20 可为一具有多个处理腔室 106a-d 的一多腔室设备 102 的一部份。适用于处理衬底 10 的一种设备 102 的具体实施例包含一个或多个处理腔室 106a-d，如图 6 所示。该腔室 106a-d 安装在一台面上，例如应用材料 (Applied Materials) 公司 (美国加州 Santa Clara) 所制造的 Endura 2 台面，其提供电气、配管及其它支持功能。该台面 109 基本上支撑一负载锁 113 以接收要进行处理的衬底 104 的一匣体 115，以及包含一机器人 119 的一衬底输送腔室 117 来由该匣体 115 输送衬底到不同的腔室 106a-d 进行处理，并在处理之后传回它们。不同的腔室 106a-d 例如可包括一清洗腔室、一蚀刻腔室、一用于在衬底上沉积材料的沉积腔室，以及选择性的一热处理腔室、及其它处理腔室。举例而言，在一个方面中，腔室 106a-d 之一包含一热处理腔室，其中含有一加热台座 151 以在处理之前加热该衬底 104 以排气该衬底 104。在排气该衬底 104 之后，该衬底 104 可由机器人 119 输送到一腔室 106 以蚀刻该衬底 104 上的材料。该衬底 104 亦可由该机器人 119 输送到一含有一沉积腔室的处理腔室，例如以在由一静电吸盘所夹持的一衬底 104 上沉积阻挡层。在处理之后，该衬底 104 可由该机器人 119 输送到一冷却腔室，其中该衬底可放置在一冷却台座 152 上以冷却该衬底 104。该腔室 106a-d 可互连来在该设备 102 中形成一连续真空环境，其中该工艺可以不被中断地进行，从而降低衬底 104 的污染，否则在不同工艺阶段的独立腔室之间输送晶片时会发生污染。在该设备 102 中的组件，例如接触或支撑该衬底 104 的组件，亦最好是包含污染降低材料以降低该衬底 104 的污染。

[0094] 在一个方面中，该设备 102 包含一输送腔 117，其中包括一具有该输送臂 103 的机器人 119；一具有一加热台座 151 的排气或加热腔室 106a；一预清洗腔室 106b，用于在将该衬底 104 暴露到一激发的预清洗气体的沉积工序之前来清洗一衬底 104，该预清洗腔室包含一衬底支撑件 100；一沉积腔室 106c，例如一物理气相沉积或化学气相沉积腔室，用于在该衬底 104 上沉积一材料，该沉积腔室 106c 具有一衬底支撑件 100；及一冷却腔室 106d，用于在工序之后冷却该衬底 104，该冷却腔室包含一冷却台座 152。一个或多个腔室 106a-d 可进一步包含具有拱形鳍状物 188 的衬底提升组件 185 以将该衬底 104 举离该台座 151、152 及支撑件 100 或将该衬底 104 降低到该台座 151，152 及支撑件 100 上。该多腔室设备 102 的组件，包括该输送臂 103、提升组件 185、支撑件 100 及台座 151，152 等，最好是包含污染降低材料和 / 或污染降低结构，使得在每个腔室之间循环传送的衬底的污染水平对于铁要小于约 $5\times10^{10}$atoms/cm$^3$，而对于所有其它金属离子要小于约 $1\times10^{11}$ atoms/cm$^3$。

[0095] 可包含具有污染降低材料的组件 20 的一处理腔室 106 的具体实施例示于图 7b 中。该腔室 106 包含一包覆壁 118，其可包含一天顶、侧壁、及一底部墙以包覆一处理区域 113。在操作上，处理气体可经由一气体供应器 130 引入到该腔室 106，该气体供应器包括一处理气体源、及一气体分配器。该气体分配器可包含一个或多个导管，其具有一个或多个气

流阀，及一个或多个环绕该衬底 104 的一周缘的一个或多个气体出口，其可被夹持在具有一衬底接收表面 180 的衬底支撑件 100 上的该处理区域 111。另外，该气体分配器可包含一淋浴头气体分配器（未示出）。使用过的处理气体及工艺副产品即由该腔室 106 经由一排气口 120 排出，其中可包括接收来自该处理区域 113 之使用过处理气体的一排气导管，一节流阀以控制在该腔室 106 中处理气体的压力，及一个或多个排气泵。

[0096] 该处理气体可由一气体激能器 116 所激发来处理该衬底 104，其中向在该腔室 106 的工艺区域 113 中的处理气体耦合供给能量。在一个方面中，该气体激能器 116 包含工艺电极，其可由一电源来供电，以激发该处理气体。该工艺电极可包括位在一腔室壁中（例如该腔室 106 的侧壁或天顶上），其可电容式地耦合到另一个电极，例如在该衬底 104 下的支撑件 100 中的一电极 108。另外或额外地，该气体激能器 116 可包含有一天线，其包括一个或多个电感器线圈，其为关于该腔室的中心成圆形对称。在又另一个方面中，该气体激能器 116 可包含一微波源及波导管，用于在该腔室 106 上游的远程区域中由微波能量来激化该处理气体。在一用于在一衬底 104 上沉积材料的物理气相沉积腔室 106 中，该腔室进一步包含一标靶 114，其面对由该激发的气体所溅射的衬底 104，以在该衬底 104 上沉积来自该标靶 114 的材料。

[0097] 为了处理一衬底 104，该处理腔室 106 被抽真空，并维持在一预定的次大气压力。然后该衬底 104 即由一衬底支撑件提供在该支撑件 100 上，例如像是一机器人臂 103 及一升举柱 160。该衬底 104 可以由施加一电压到在该支撑件 100 中的电极 108 以夹持在该支撑件 100 上，例如通过过一电极电源 172。该气体供应器 130 提供一处理气体到该腔室 106，而该气体激能器 116 耦合 RF 或微波能量到该处理气体来激发该气体以处理该衬底 104。在该腔室工序期间产生的流出物由该排气 120 由该腔室 106 排除。

[0098] 该腔室 106 及多腔室设备 101 可由一控制器 194 所控制，其中包含具有指 令集的程序代码以操作每个腔室 106a-d 的组件来处理在该腔室 106 中的衬底 104，例如在图 7b 中所示。举例而言，该控制器 194 可包含一衬底定位指令集以操作一个或多个衬底支撑件 100 及机器人臂 119 及升举柱 160 以定位在该腔室 106 中的衬底 104；一气流控制指令集来操作该气体供应器 130 及流动控制阀来设置气体流入该腔室 106；一气压控制指令集用于操作该排气 120 及节流阀来维持该腔室 106 中的压力；一气体激能器控制指令集用于操作该气体激能器 116 来设置一气体激能功率水平；一温度控制指令集用于控制该腔室 106 中的温度；及一工艺监控指令集用于监视该腔室 106 中的工艺。

[0099] 本发明的具体实施例提供了衬底处理的实质好处，特别是在降低由于例如铁的金属离子的衬底 104 的污染。如果该污染降低材料，以及污染降低组件（例如输送叶片），其可降低污染水平，对于铁而言可到小于 $5\times10^{10}$ atoms/$cm^3$ 的等级，而对于所有其它离子则可到 $1\times10^{11}$ atoms/$cm^3$ 的等级，其通过实质上排除该衬底 104 接触到金属组件或具有一金属表面的组件。

[0100] 虽然已经示出并说明了本发明的示例性具体实施例，但是本领域技术人员可以想到利用本发明的其它具体实施例，这些实施例都落入本发明的范围内。举例而言，该支撑件 100、热交换台座 150、升举柱 160 或其它组件 20 可包含除了那些特别说明之外的其它形状及结构。同时，该污染降低材料可通过除了那些特别说明之外的方法所制造，并可包含在该组件 20 上的不同结构。更进一步，关于示例性具体实施例的相关或位置术语可以互换。因

此，所附的申请专利范围并不限于在此处所述以说明本发明的对优选方面、材料或空间配置的描述。

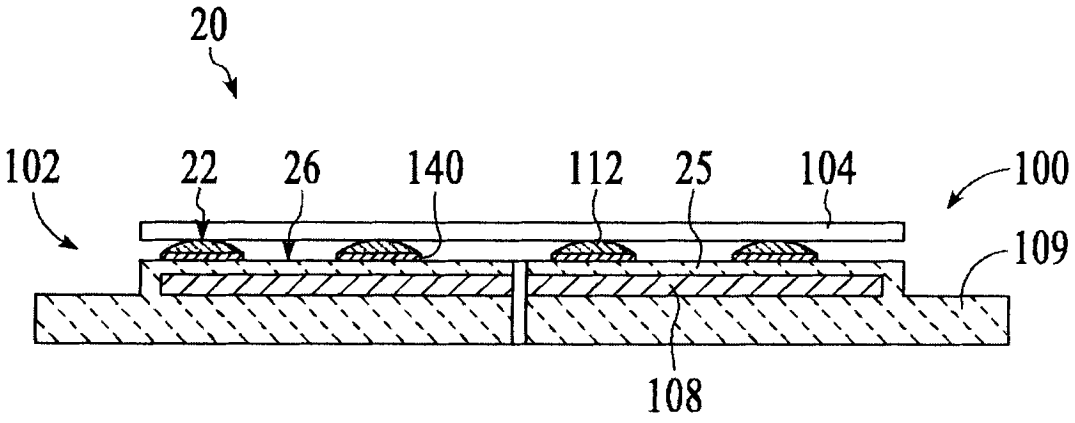

20
102
22
26
140
112
25
104
100
109
108

图 1

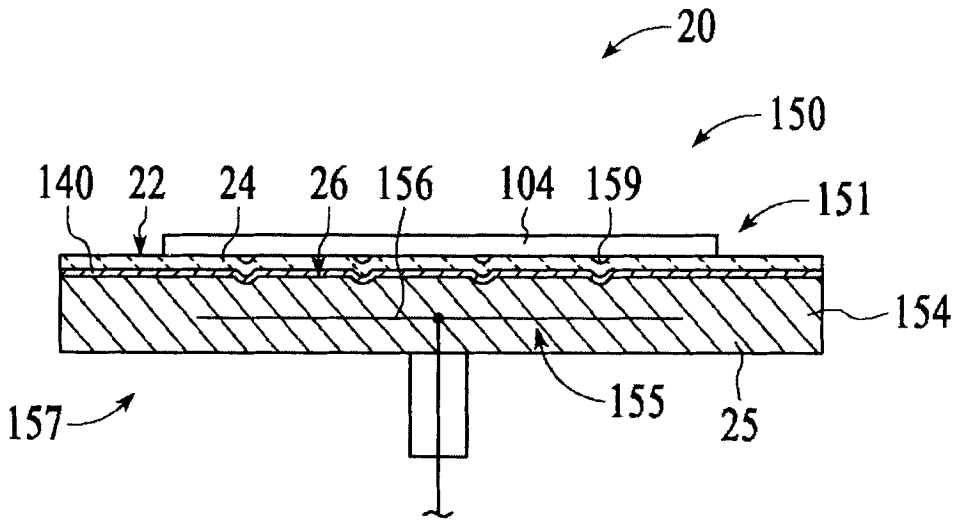

20
150
140
22
24
26
156
104
159
151
154
155
25
157

图 2A

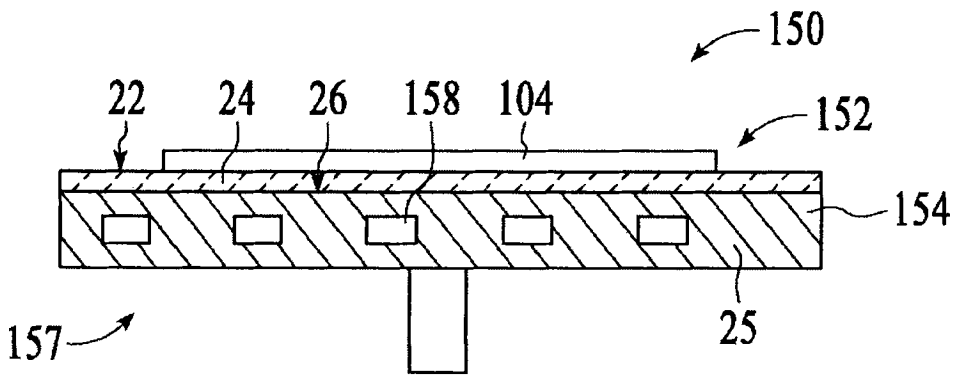

150
22
24
26
158
104
152
154
25
157

图 2B

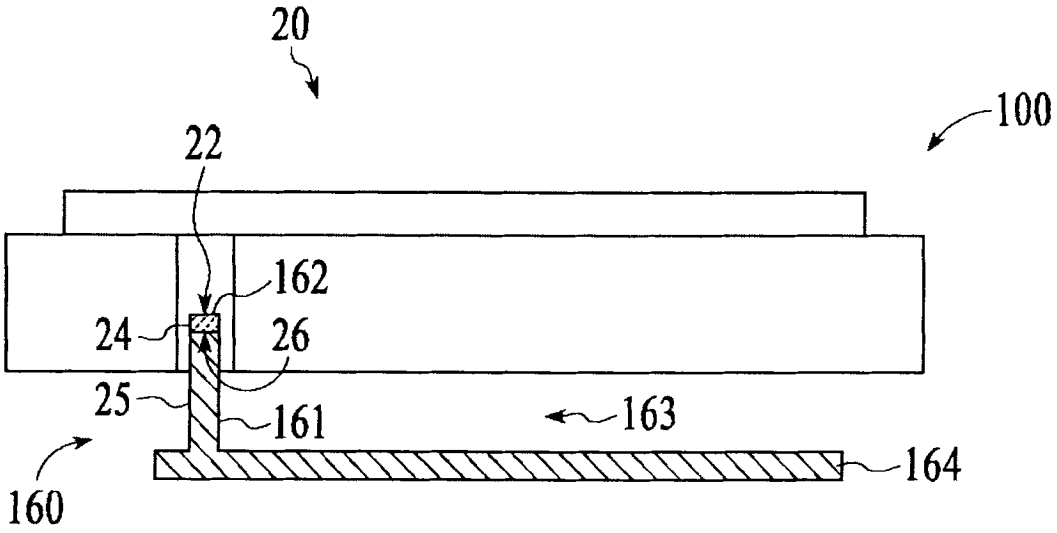

20
100
22
162
24
26
25
161
163
164
160

图 3

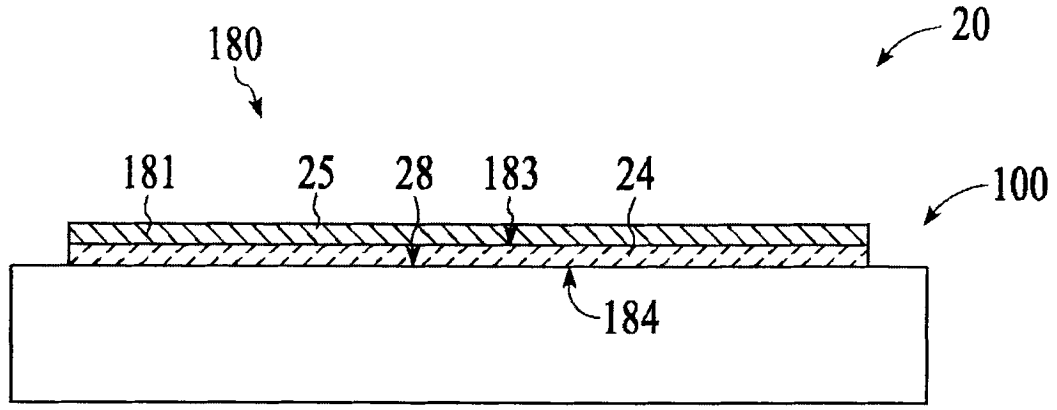

180
20
181
25
28
183
24
100
184

图 4

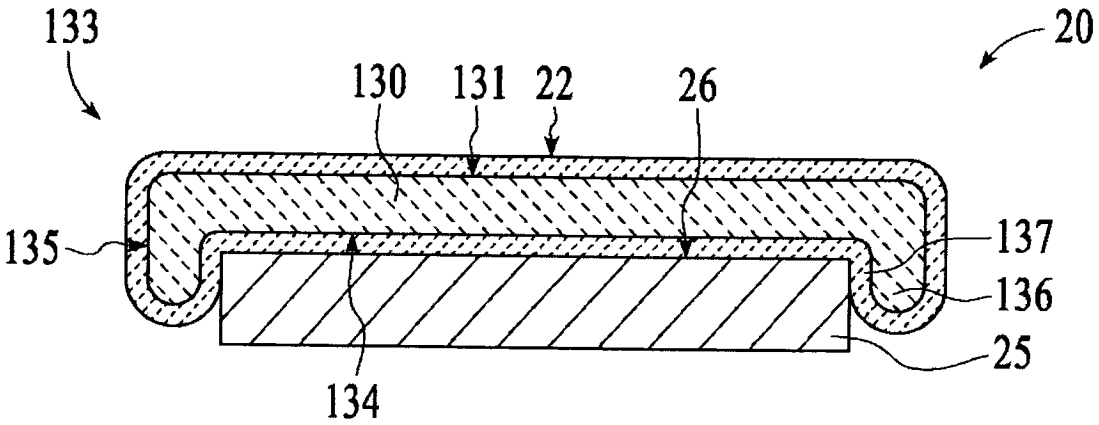

133
20
130
131
22
26
135
137
136
25
134

图 5

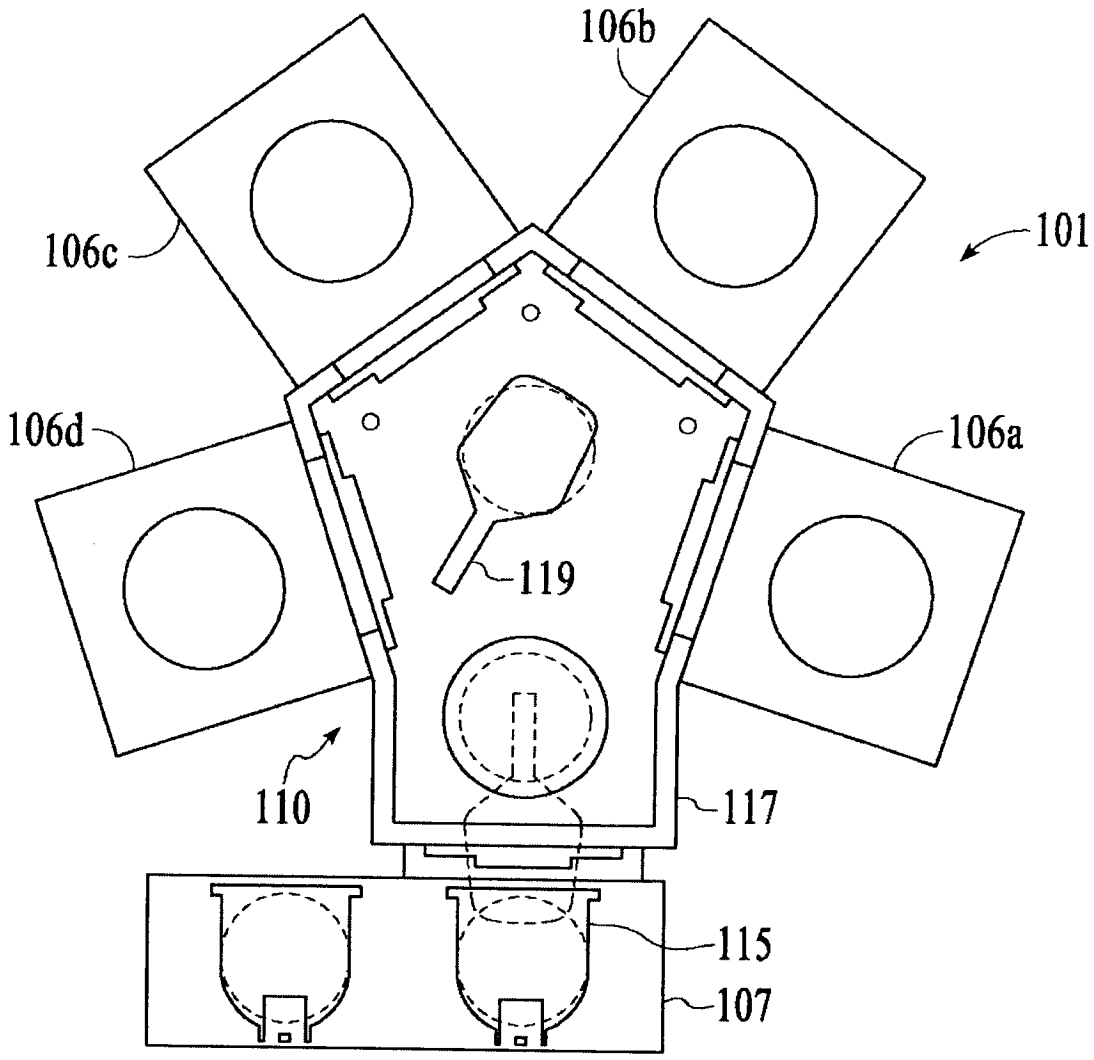



图 6

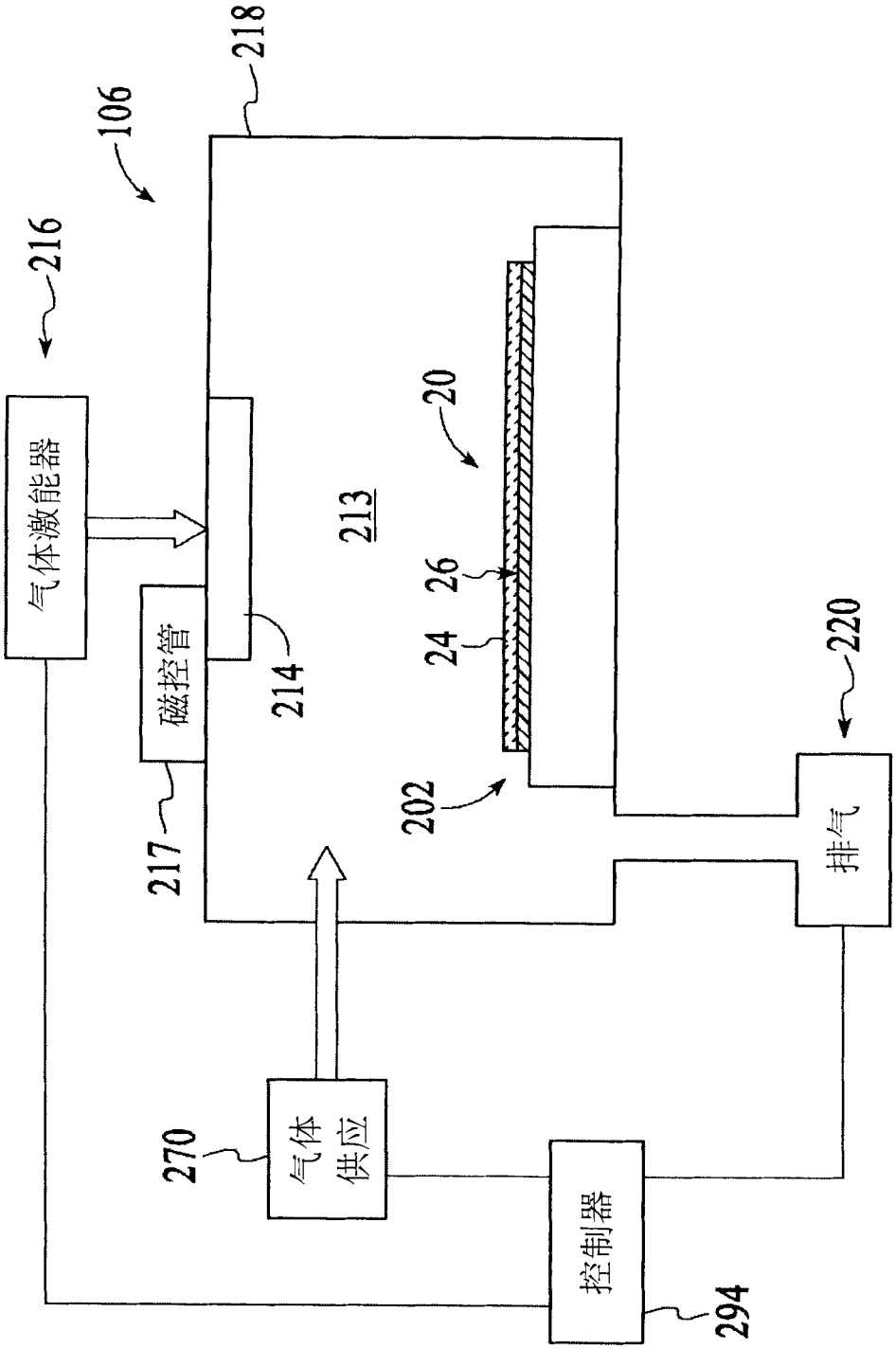

218
106
216
气体激能器
磁控管
213
214
20
26
24
220
202
217
排气
270
气体供应
控制器
294

图 7A

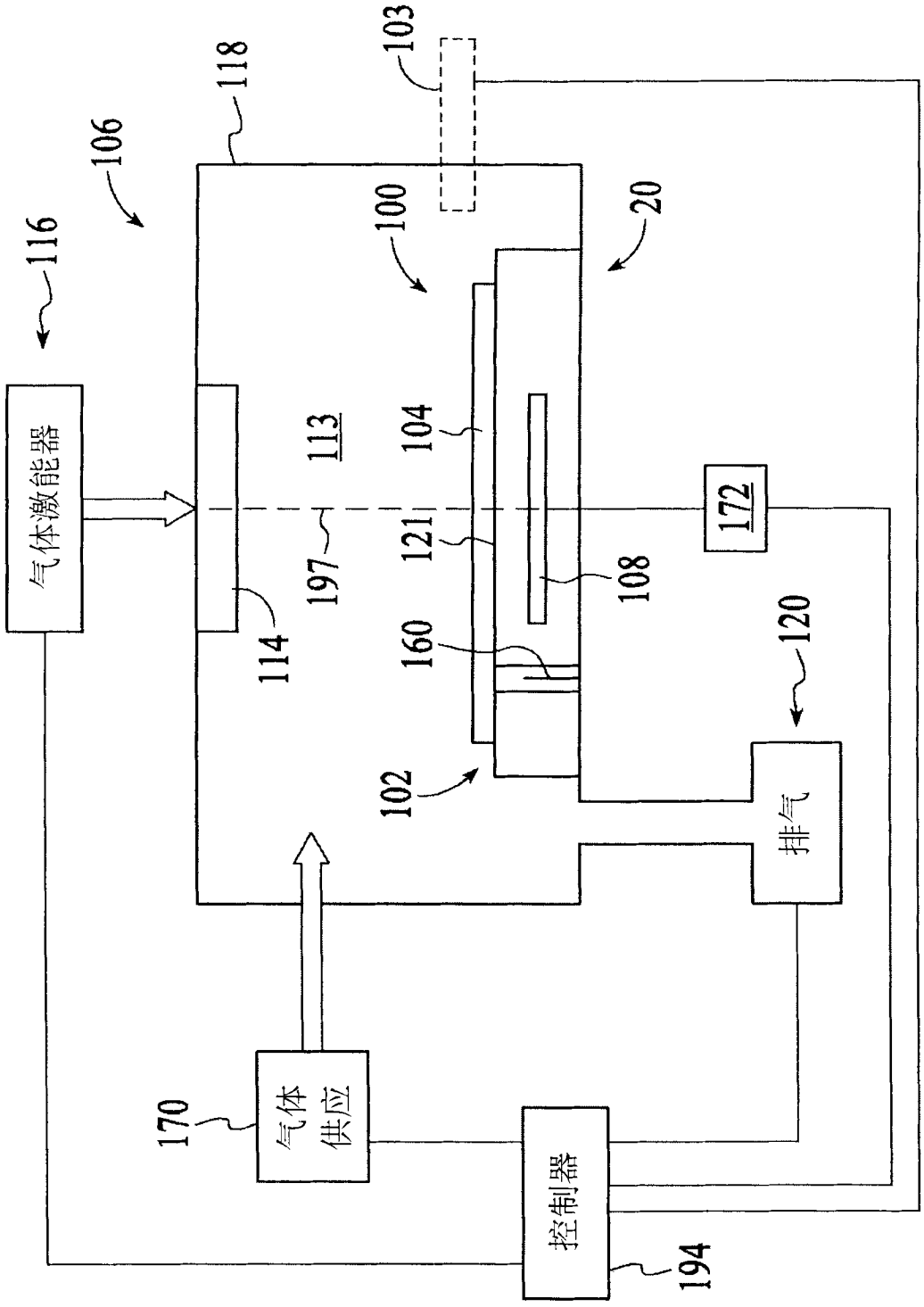

气体激能器
116
106
118
103
100
20
113
104
172
197
121
108
114
160
120
102
排气
170
气体供应
控制器
194

图 7B

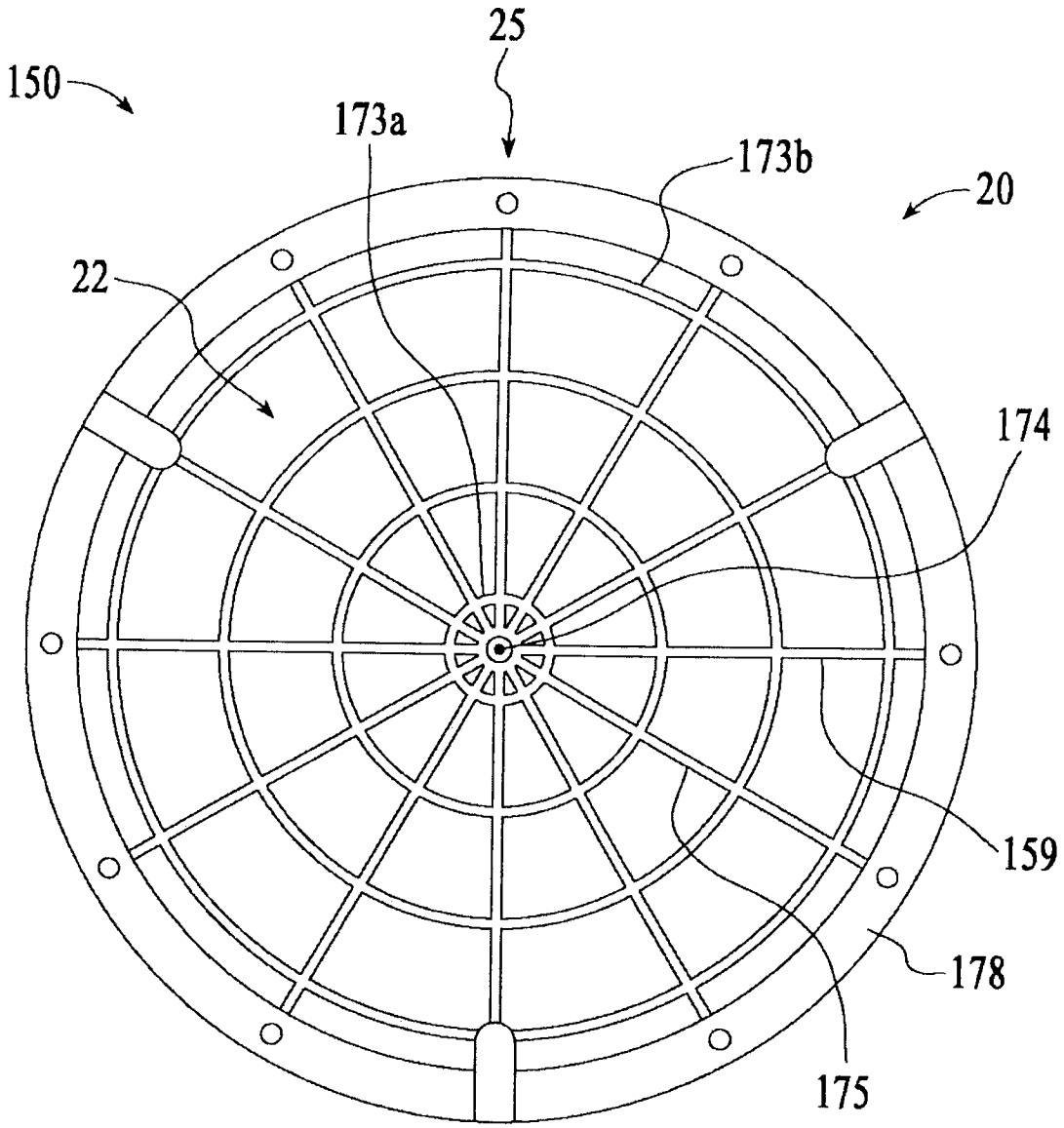



图 8

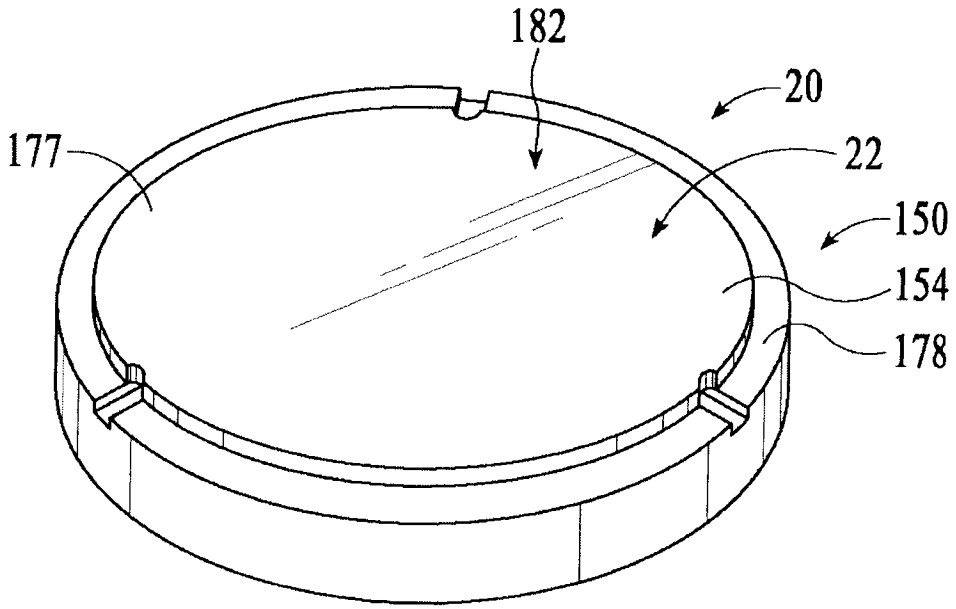



图 9A

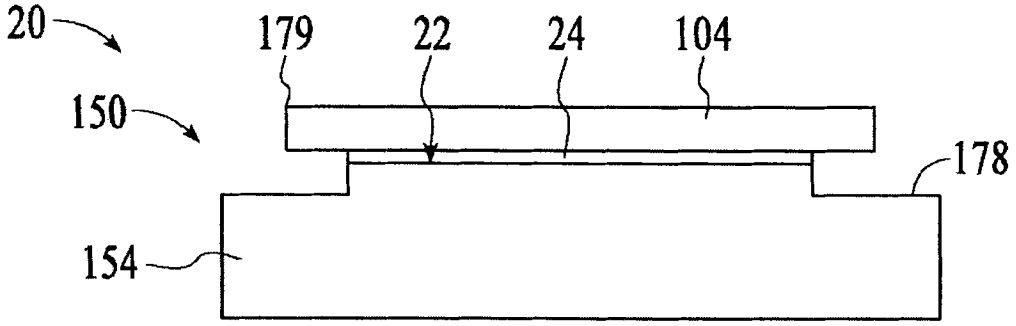



图 9B

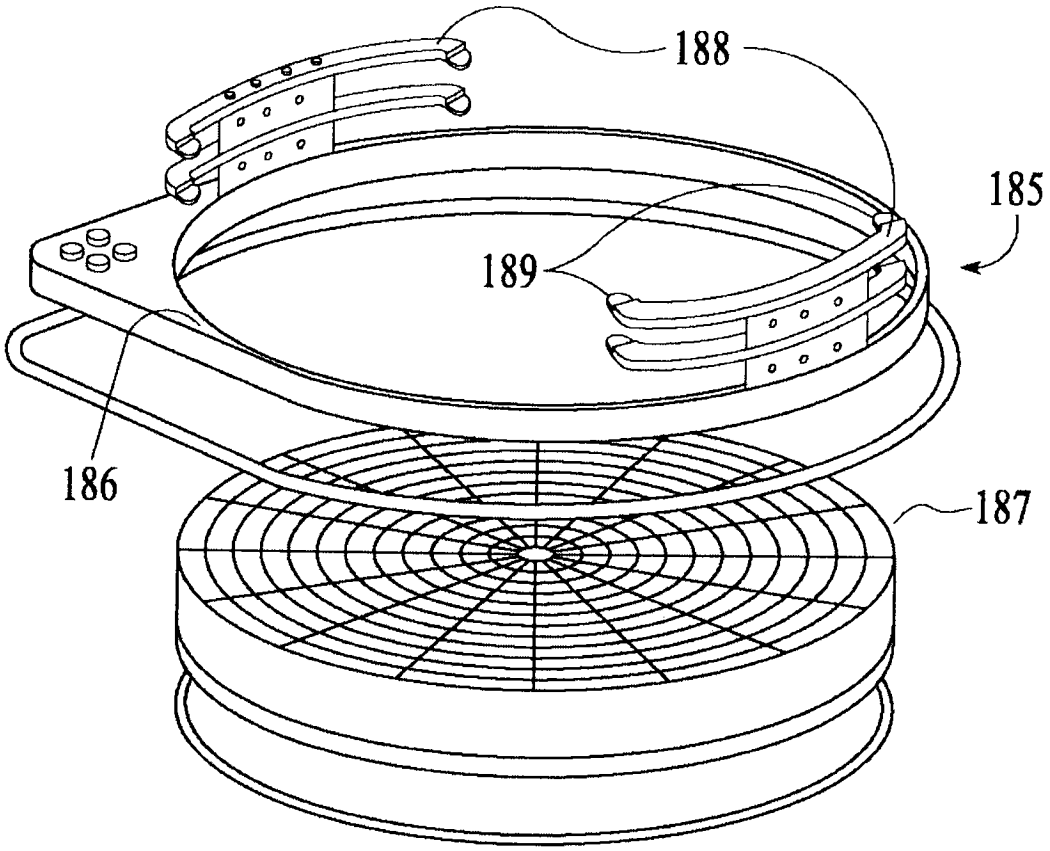



图 10A

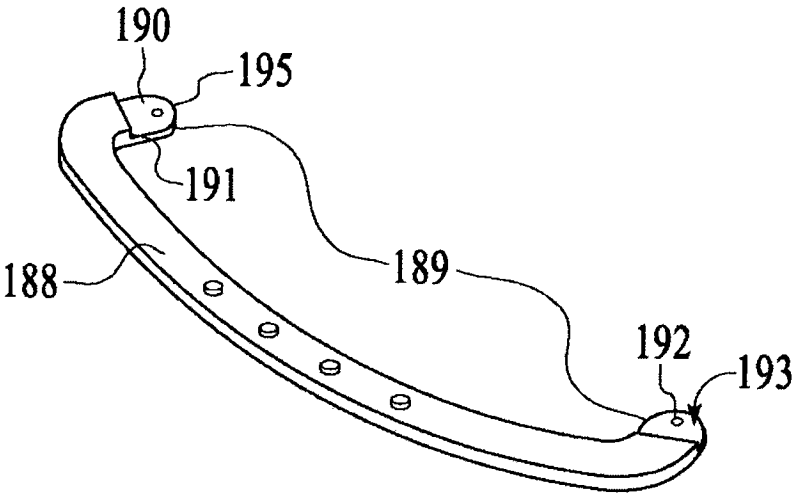



图 10B

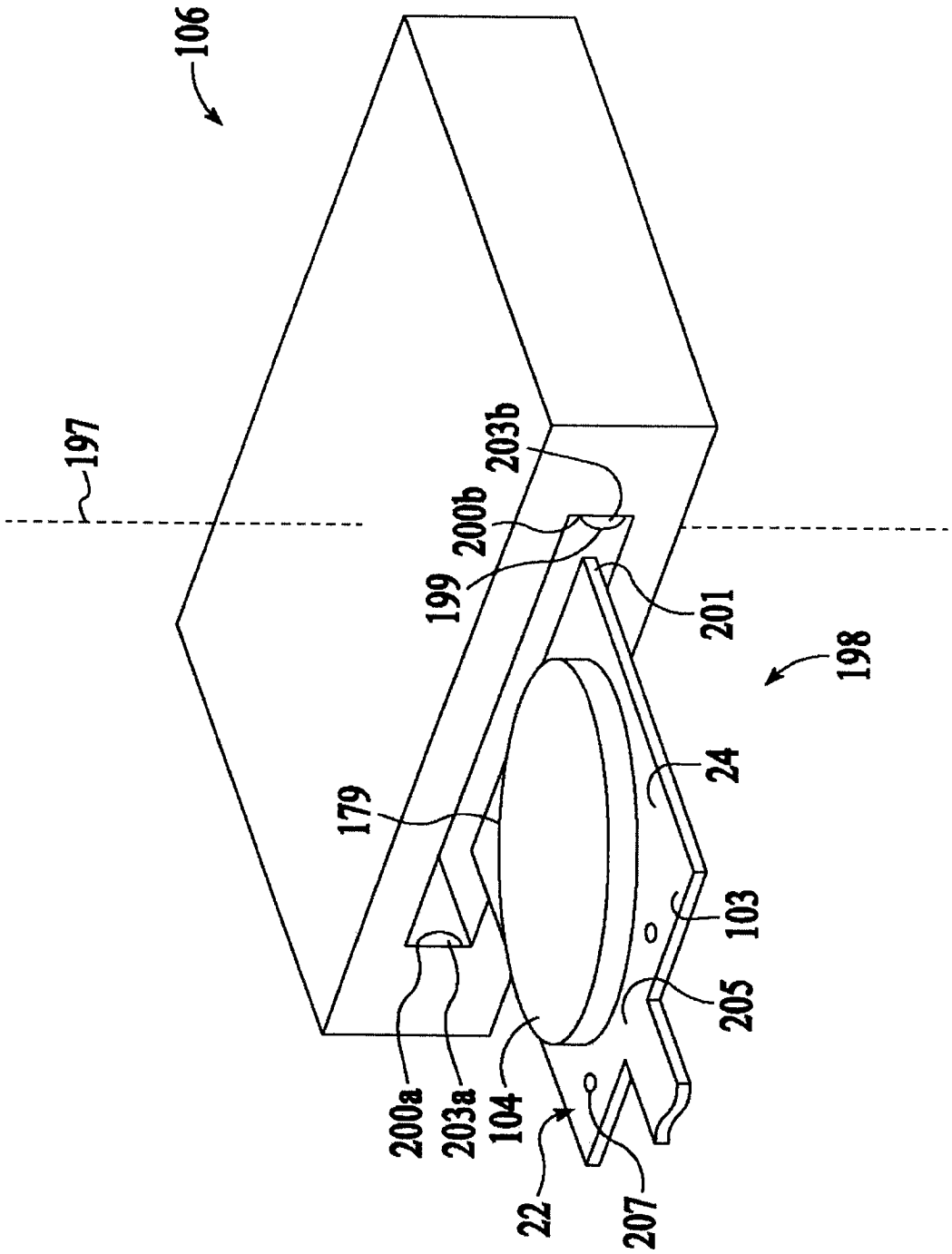

106
197
203b
200b
199
201
198
179
24
103
205
200a
203a
104
22
207

图 11