



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105378907 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201480040006. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 07. 22

H01L 21/677(2006. 01)

(30) 优先权数据

C23C 16/458(2006. 01)

61/857, 794 2013. 07. 24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/047605 2014. 07. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/013266 EN 2015. 01. 29

(71) 申请人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 阿夫耶里诺斯·V·杰拉托斯

布尚·左普·博·郑

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 赵静

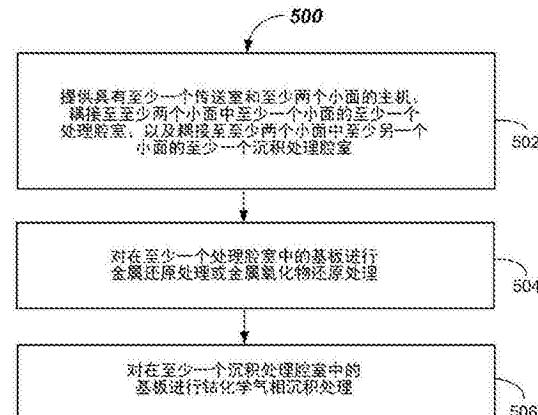
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

钴基板处理系统、设备及方法

(57) 摘要

公开了包含钴沉积的电子装置处理系统。一个系统包含主机、一或多个处理腔室、以及一或多个沉积处理腔室，该主机具有传送室与至少两个小面，该一或多个处理腔室用以对基板进行金属还原或金属氧化物还原处理、以及可能也进行退火处理，而该一或多个沉积处理腔室用以进行钴沉积处理。其他的系统包含传送室、耦接至该传送室且用以进行金属还原或金属氧化物还原处理的一或多个负载锁定处理腔室。作为各种其他方面，也说明了基板的钴沉积处理的其他方法与系统。



1. 一种电子装置处理系统,包括:

主机,具有至少一个传送室及至少两个小面;

第一处理腔室,耦接至所述至少两个小面中的至少一个小面,并用以对基板进行金属还原处理或金属氧化物还原处理;及

至少一个沉积处理腔室,耦接至所述至少两个小面中的另一个小面,并用以对基板进行钴化学气相沉积处理。

2. 如权利要求1所述的电子装置处理系统,其中所述至少一个沉积处理腔室包括至少一个沉积处理腔室组,用以进行所述钴化学气相沉积处理。

3. 如权利要求1所述的电子装置处理系统,包括第二处理腔室,所述第二处理腔室耦接至另一小面且用以对所述基板进行退火处理。

4. 如权利要求1所述的电子装置处理系统,包括:

第一主机,具有第一传送室与第一多个小面;

所述第一处理腔室,耦接至所述多个小面中的一个小面并用以对基板进行所述金属还原处理或金属氧化物还原处理;

负载锁定设备,耦接至所述第一多个小面中的一个小面;

穿通设备,耦接至所述第一多个小面中的一个小面;

第二主机,具有第二传送室,以及第二多个小面;及

所述至少一个沉积处理腔室,耦接至所述第二多个小面中的一个小面,并用以对基板进行所述钴化学气相沉积处理。

5. 如权利要求1所述的电子装置处理系统,其中所述沉积处理腔室中的至少一个沉积处理腔室用以对基板进行等离子体气相沉积处理。

6. 如权利要求1所述的电子装置处理系统,包括耦接至所述至少两个小面中至少一个另一小面的负载锁定设备,所述负载锁定设备用以对基板进行金属还原或金属氧化物还原处理。

7. 如权利要求1所述的电子装置处理系统,包括:

第一主机,具有第一传送室、第一小面、第二小面、第三小面与第四小面;

第一处理腔室组,耦接至所述第一小面并用以对基板进行金属还原或金属氧化物还原处理;

负载锁定设备,耦接至所述第三小面;

穿通设备,耦接至所述第四小面;

第二主机,具有第二传送室、第五小面、第六小面、第七小面、与第八小面;及

至少一个沉积处理腔室组,耦接至所述第五、第六或第八小面中的至少一个小面,且用以对基板进行钴化学气相沉积处理。

8. 如权利要求7所述的电子装置处理系统,包括:

第一沉积处理腔室组,耦接至所述第五小面;

第二沉积处理腔室组,耦接至所述第六小面;及

第三沉积处理腔室组,耦接至所述第八小面;及

各所述第一沉积处理腔室组、第二沉积处理腔室组、与第三沉积处理腔室组用以对基板进行钴化学气相沉积处理。

9. 如权利要求 7 所述的电子装置处理系统, 其中至少一个其他沉积处理腔室组用以对基板进行等离子体气相沉积处理。

10. 如权利要求 7 所述的电子装置处理系统, 其中所述至少一个沉积处理腔室组中的至少一个沉积处理腔室组包含于旋转架中。

11. 一种于电子装置处理系统内处理基板的方法, 包括 :

提供主机, 所述主机具有至少一个传送室与至少两个小面, 耦接至所述至少两个小面中至少一个小面的至少一个处理腔室, 及耦接至所述至少两个小面中至少另一个小面的至少一个沉积处理腔室;

于所述至少一个处理腔室中对基板进行金属还原处理或金属氧化物还原处理; 及于所述至少一个沉积处理腔室中对基板进行钴化学气相沉积处理。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 包括 :

提供第一主机, 所述第一主机具有第一传送室、第一小面、第二小面、第三小面与第四小面, 提供第一处理腔室组, 所述第一处理腔室组耦接至所述第一小面, 提供第一负载锁定室, 所述第一负载锁定室耦接至所述第三小面; 以及

提供第二主机, 所述第二主机具有第二传送室、第五小面、第六小面、第七小面、及第八小面, 且所述至少一个沉积处理腔室组耦接至所述第五、第六或第八小面中的至少两个小面。

13. 如权利要求 11 所述的方法, 包括 :

于所述至少一个处理腔室中的另一个处理腔室中对基板进行退火处理。

14. 一种电子装置处理系统, 包括 :

主机, 其具有传送室与至少两个小面;

至少一个沉积处理腔室, 耦接至所述至少两个小面中的至少其中一个小面并用以对基板进行钴化学气相沉积处理; 及

负载锁定设备, 耦接至所述至少两个小面中的至少另一个小面, 所述负载锁定设备用以对基板进行金属还原或金属氧化物还原处理。

15. 一种于电子装置处理系统内处理基板的方法, 包括 :

提供主机, 所述主机具有传送室与至少两个小面;

提供一或多个沉积处理腔室, 所述一或多个沉积处理腔室耦接至所述至少两个小面中的至少一个小面;

提供负载锁定设备, 所述负载锁定设备具有一或多个负载锁定处理腔室, 所述一或多个负载锁定处理腔室耦接至所述至少两个小面中的另一个小面;

于所述一或多个负载锁定处理腔室中对基板进行金属还原或金属氧化物还原处理; 及

于所述一或多个沉积处理腔室中的至少一个沉积处理腔室中对基板进行钴化学气相沉积处理。

钴基板处理系统、设备及方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求享有于 2013 年 7 月 24 所申请的美国临时申请第 61/857,794 号、名称为“COBALT SUBSTRATE PROCESSING SYSTEMS, APPARATUS, AND METHODS”(钴基板处理系统、设备及方法)的优先权(代理人编号为 NO. 20974/USAL),该文件以引用形式而整体并入本文。

[0003] 领域

[0004] 本发明涉及电子装置制造,且更具体地是关于基板处理设备、系统及方法。

[0005] 背景

[0006] 传统的电子装置制造系统可包括排列在主机 (mainframe) 周围的多个处理腔室,主机具有传送室与一或多个负载锁定腔室。这些系统可使用例如容纳在传送室中的传送机器人。机器人可为选择顺应性装配机器手臂 (SCARA) 机器人或类似物,且可适用于各个腔室与一或多个负载锁定腔室之间传送基板。举例而言,传送机器人将基板从处理腔室传送至处理腔室、从负载锁定腔室传送至处理腔室(相反亦然)。

[0007] 处理一般是在多个工具中进行,其中基板于基板载具(例如前开式晶片传送盒或 FOUPs)中的工具之间行进。然而,这类配置都相对较为昂贵。

[0008] 因此,仍需要具有改良的效率及 / 或处理能力的基板处理系统、设备及方法。

[0009] 概述

[0010] 在一个方面中,提供了一种电子装置处理系统。该电子装置处理系统包含主机、第一处理腔室、以及至少一个沉积处理腔室,该主机具有至少一个传送室及至少两个小面,该第一处理腔室耦接至该至少两个小面中的至少一个小面并用以对基板进行金属还原处理或金属氧化物还原处理,该至少一个沉积处理腔室耦接至该至少两个小面中的另一个小面并用以对基板进行钴化学气相沉积处理。

[0011] 在一个方面中,提供一种于电子装置处理系统内处理基板的方法。该方法包括:提供主机,该主机具有至少一个传送室与至少两个小面,耦接至该至少两个小面中至少一个小面的至少一个处理腔室,及耦接至该至少两个小面中至少另一个小面的至少一个沉积处理腔室;于该至少一个处理腔室中对基板进行金属还原处理或金属氧化物还原处理;及于该至少一个沉积处理腔室中对基板进行钴化学气相沉积处理。

[0012] 在另一方面中,提供了一种电子装置处理系统。该电子装置处理系统包括:主机、至少一个沉积处理腔室、以及负载锁定设备,该主机具有传送室与至少两个小面,该至少一个沉积处理腔室耦接至该至少两个小面中的至少其中一个小面并用以对基板进行钴化学气相沉积处理,该负载锁定设备耦接至该至少两个小面中的至少另一个小面,该负载锁定设备用以对基板进行金属还原或金属氧化物还原处理。

[0013] 在另一方法方面中,提供了一种于电子装置处理系统内处理基板的方法,该方法包括:提供主机,该主机具有传送室与至少两个小面;提供一或多个沉积处理腔室,该一或多个沉积处理腔室耦接至该至少两个小面中的至少一个小面;提供负载锁定设备,该负载锁定设备具有一或多个负载锁定处理腔室,该一或多个负载锁定处理腔室耦接至该至少两

个小面中的另一个小面；于该一或多个负载锁定处理腔室中对基板进行金属还原或金属氧化物还原处理；及于该一或多个沉积处理腔室中的至少其中一个沉积处理腔室中对基板进行钴化学气相沉积处理。

[0014] 各种其他方面根据本发明的这些与其他实施方式而提供。由下述详细说明、如附权利要求书以及如附附图，将可更完整清楚地理解本发明的实施方式的其他特征与方面。

[0015] 附图简要说明

[0016] 图 1A 说明了根据实施方式的电子装置处理系统的示意上视图。

[0017] 图 1B 说明了根据实施方式的另一电子装置处理系统的示意上视图，其中该电子装置处理系统包含多个互相连接的主机。

[0018] 图 2 说明根据实施方式的另一电子装置处理系统的示意上视图，其中该电子装置处理系统包含一或多个钴沉积处理腔室与旋转架。

[0019] 图 3 说明根据实施方式的另一电子装置处理系统的示意上视图。

[0020] 图 4A 说明根据实施方式的另一电子装置处理系统的示意上视图，其中该电子装置处理系统包含在旋转架中的一或多个钴沉积处理腔室。

[0021] 图 4B 说明根据实施方式、沿图 4A 中线 4B-4B 所示的负载锁定设备的截面侧视图。

[0022] 图 5 说明一流程图，其描述根据实施方式的一种处理基板的方法。

[0023] 图 6 说明另一流程图，其描述根据实施方式的一种处理基板的替代方法。

[0024] 图 7 说明另一流程图，其描述根据实施方式的一种处理基板的替代方法。

[0025] 具体描述

[0026] 电子装置制造可需要精确处理、以及在各个位置之间快速传送基板。

[0027] 根据本发明的一或多个实施方式，提供了一种用以提供钴沉积（例如化学气相沉积-CVD）的电子装置处理系统。在某些实施方式中，提供了用以提供对基板的钴（Co）的沉积（例如化学气相沉积-CVD）及进行金属氧化物还原处理的电子装置处理系统（例如半导体组件处理工具）。本文所述系统与方法可提供具有钴沉积的基板的有效与精确的处理。

[0028] 本发明的例示方法与设备的其他细节参照本文中图 1A 至图 6 加以描述。

[0029] 图 1A 是根据本发明实施方式的电子装置处理系统 100A 的第一例示实施方式的示意图。电子装置处理系统 100A 可包含主机 101，主机 101 包括主机外壳 101H，主机外壳 101H 具有限定了传送室 102 的外壳壁部。多臂式机器人 103（以虚线圆圈表示）可至少部分容纳在传送室 102 内。第一多臂式机器人 103 配置以且适用以经由多臂式机器人 103 的手臂操作而放置基板（例如可内含图案的硅芯片）至目的地以及自目的地提取基板。

[0030] 多臂式机器人 103 可为任何适当类型的机器人，其适用以服务耦接至传送室 102 且可从传送室 102 接近的各个腔室，例如在 PCT 公开号 WO2010090983 中所公开的机器人。也可使用其他类型的机器人。在某些实施方式中，可使用偏轴机器人，其具有一种可操作以延伸终端受动器（end effector）、不同于朝机器人的肩部旋转轴径向来回的机器人配置，其中该肩部旋转轴一般是集中位于传送室 102 的中心处。

[0031] 在所述实施方式中的传送室 102 的形状可一般是呈方形或稍微呈矩形，且可包含第一小面 102A、第二小面 102B、第三小面 102C 与第四小面 102D。第一小面 102A 可与第二小面 102B 相对，第三小面 102C 可与第四小面 102D 相对。第一小面 102A、第二小面 102B、第三小面 102C 与第四小面 102D 可一般呈平面，且对腔室的入口通道可以是在各别的小面

102A 至 102D 上。

[0032] 多臂式机器人 103 的目的地可以是耦接至该第一小面 102A 的第一处理腔室 108，且可配置且可操作以对送至该处的基板进行预清洁、或金属或金属氧化物去除处理，例如氧化铜还原处理。举例而言，金属或金属氧化物去除处理可以如美国专利公开号 2009/0111280 与 2012/0289049、以及美国专利号 7,972,469、7,658,802、6,946,401、6,734,102 与 6,579,730 所述，其在本文中通过引用形式而并入本文。可进行一或多次预清洁处理，这些处理可以是对钴沉积处理的前驱处理。多臂式机器人 103 的目的地也可为一般与第一腔室 108 相对的第二处理腔室 110。第二处理腔室 110 可耦接至第二小面 102B，且在某些实施方式中可配置且适用以对基板进行高温还原退火处理。举例而言，高温还原退火处理可如美国专利公开号 2012/0252207、以及美国专利号 8,110,489 与 7,109,111 所述，其揭示内容通过引用形式而整体并入本文。退火处理可在约 400°C 或更高的温度下发生。

[0033] 基板是经由负载锁定设备 112 而从工厂接口 114（也称为设备前端模块（EFEM））所接收、及离开传送室 102 至工厂接口 114。负载锁定设备 112 可包含一或多个负载锁定腔室 112A、112B。在某些实施方式中，负载锁定设备 112 可包含在多个垂直水平（vertical level）处的一或多个负载锁定腔室。在某些实施方式中，每一个垂直水平可包含位于第一水平与第二水平的并排腔室，其中该第二水平位于与该第一水平不同的水平处（在上方、或在下方）。并排腔室可也位于在较低水平处的相同垂直水平、或在上方水平处的相同垂直水平。举例而言，所含作为负载锁定腔室 112A、112B 的腔室（例如单一晶片负载锁定室（SWLL））可设于负载锁定设备 112 中的较低垂直水平处。负载锁定室（例如单一晶片负载锁定室（SWLL））可各具有加热平台 / 设备，以对基板加热至高于约 200°C，使得在基板从工厂接口 114 进入传送室 102 之前可对进入的基板进行除气处理，举例而言，如在 2014 年 3 月 10 日所申请的美国专利申请第 14/203,098 号以及在 2013 年 3 月 15 日所申请的美国临时专利申请第 61/786,990 号中所述，其公开内容通过引用形式而整体并入本文。

[0034] 负载锁定设备 112 可包含在负载锁定设备 112 中的上方垂直水平处的第二并排腔室（未示），其是位于该较低水平上方的一位置处。在某些实施方式中，负载锁定设备 112 包含第一腔室或腔室组以进行除气处理并供通过于第一水平处，以及包含第二腔室或腔室组以于其第二水平处进行冷却处理，其中第一与第二水平是不同的水平。在其他实施方式中，负载锁定设备 112 中的第二并排腔室可用以对基板进行预清洁或氧化物还原处理，例如对基板进行金属氧化物还原处理，如在美国专利申请第 14/203,098 号（2014 年 3 月 10 日申请）中所说明。因此，在某些实施方式中，除了设于第一处理腔室 108 与第二处理腔室 110 处的站点以外，还可于负载锁定设备 112 中设置其他站点，以对基板完成预清洁处理、金属或金属氧化物还原处理、或其他处理（例如冷却）。在某些实施方式中，用以对基板完成金属或金属氧化物还原处理、或其他处理的其他站点可设于负载锁定设备 112 中，取代设置在第一处理腔室 108 处的站点，使得第二处理腔室 110 可用于其他处理，例如退火、冷却、暂时存储等。

[0035] 工厂接口 114 可为具有一或多个加载口 115 的任何外壳，这些加载口 115 配置且适用以于其前表面处接收一或多个基板载具 116（例如前开式晶片传送盒或 FOUPs）。工厂接口 114 可包含在其腔室内、具有传统架构的合适的交换机器人 117（以虚线表示）。该交

换机器人 117 可配置且运作以从该一或多个基板载具 116 提取基板，并且将基板送入该一或多个负载锁定腔室 112A、112B（例如单一晶片负载锁定室（SWLL）），例如可设于负载锁定设备 112 中的较低垂直水平处。负载锁定设备 112 可耦接至第三小面 102C。

[0036] 主机外壳 101H 可包含耦接至其他小面（例如第四小面 102D）的另一处理腔室，例如由多臂式机器人 103 从传送室 102 进入及维修的沉积处理腔室 120。沉积处理腔室 120 可配置且适用以对容置在该处的基板进行沉积处理。

[0037] 举例而言，沉积处理腔室 120 可对基板进行钴（Co）化学气相沉积（CVD）处理。举例而言，钴沉积 CVD 处理如美国专利公开号 2012/0252207 中所教导，其通过引用形式而整体并入本文。其他的处理也可在其中进行，例如钴等离子体气相沉积（钴 PVD）。在某些实施方式中，传送室 102 可在真空下运作。在其他实施方式中，传送室 102 中可含惰性气体，例如氩气（Ar）。氩气可由任何适当的传统输送系统提供。

[0038] 在本文中所使用的基板应指用以产生电子装置或电路部件的物品，例如含有二氧化硅的晶片、已图案化的晶片或类似物。

[0039] 在某些实施方式中，可对基板先行进行了等离子体气相沉积（PVD）处理（例如 PVD Co 沉积及 / 或 PVD CO 闪蒸处理）。该 PVD CO 闪蒸处理可作用以于基板上提供一薄种晶层。在某些实施方式中，于 CVD 钴沉积处理之前可进行 PVD 处理，且在 CVD 钴沉积处理之后也进行独立的 PVD 处理。在某些实施方式中，PVD 处理是在独立于电子装置处理系统 100A 的一完全不同工具中进行。然而，在某些实施方式中，PVD 钴沉积可在耦接至外壳 101H 的一或多个沉积处理腔室处进行。

[0040] 举例而言，至少一个沉积处理腔室可适用以对基板进行等离子体气相沉积处理。举例而言，处理腔室 110 可用于等离子体气相沉积处理。退火可于耦接至外壳 101H 的另一处理腔室处进行、或在一独立工具中进行。在某些实施方式中，一个、或一个以上的处理腔室可适用以进行钴 CVD 处理。举例而言，在某些实施方式中，处理腔室 110 和沉积处理腔室 120 两者皆可用以进行钴 CVD 处理。可使用其他多边形的主机形状，例如五边形、六边形、七边形、八边形等，以另外增加其他的处理腔室或沉积处理腔室。

[0041] 传送室 102 可包含狭缝阀，这些狭缝阀是在各个处理腔室 108、110、120、负载锁定设备 112 中的负载锁定腔室 112A、112B 的入口 / 出口处，且可用以在将基板置入各个腔室或从各个腔室中提取时开启与关闭。狭缝阀可具有任何适当的传统架构，例如 L 形动作狭缝阀。

[0042] 多臂式机器人 103 的各个臂部部件的动作可由对一驱动组件（未示）的合适指令所控制，其中该驱动组件含有从一控制器 125 所控制的多臂式机器人 103 的多个驱动电机。来自控制器 125 的信号会导致多臂式机器人 103 的各个部件的动作。可由各种检测器（例如位置编码器等）来为该一或多个部件提供合适的反馈机制。

[0043] 多臂式机器人 103 可包含可沿肩轴旋转的臂部，该肩轴可大致位于个别传送室 102 的中央。多臂式机器人 103 可包含基部，该基部适用以连接至外壳壁部（例如底部）而形成个别传送室 102 的下部。然而，在某些实施方式中，多臂式机器人 103 可连接至顶部。

[0044] 此外，在某些实施方式中，多臂式机器人 103 的驱动组件可包含 Z 轴移动能力。特别是，电机外壳可受动作限制器限制而不相对于外壳体旋转。动作限制器可为两个或更多个线性轴承或其他类型的轴承、或滑动机构，其作用以限制电机外壳相对于外壳体的旋转，

但允许电机外壳与连接的臂部在垂直方向中的 Z 轴（垂直）动作。

[0045] 垂直动作可由垂直电机所提供。垂直电机的旋转可运作以使在耦接至或集成于电机外壳的容器中的导螺杆旋转。此旋转可垂直地平移电机外壳，且因此垂直地平移臂部、一或多个连接的终端受动器、以及其上所支撑的基板。适当密封件可密封在电机外壳与基部之间，由此容纳垂直动作并保持传送室 102 内的真空。

[0046] 图 1B 是根据本发明实施方式的电子装置处理系统 100B 的另一例示实施方式的示意图。电子装置处理系统 100B 可包含主机，该主机包含具有外壳壁部的第一主机 101，其中外壳壁部限定了第一传送室 102。第一多臂式机器人 103（如虚线圆圈所示）可至少部分容纳在该第一传送室 102 内。第一多臂式机器人 103 可配置以且适用以经由该第一多臂式机器人 103 的臂部的操作而将基板（例如可内含图案的硅晶片）放置至目的地、或自目的地提取基板。

[0047] 第一多臂式机器人 103 可为任何适当类型的偏轴机器人，以服务耦接至该第一传送室 102、且可从第一传送室 102 进入的各种并置（twin）腔室，举例而言，例如在 PCT 专利公开号 WO2010090983 中所公开的机器人，其通过引用形式而整体并入本文。也可使用其他的机器人，例如偏轴机器人。偏轴机器人，其具有一种可操作以延伸终端受动器、不同于朝机器人的肩部旋转轴径向来回的机器人配置，其中该肩部旋转轴一般是集中位于腔室（例如第一传送室 102）的中心处。在所述实施方式中的传送室 102 可一般是呈方形或略呈矩形之形状，且可包含第一小面 102A、与第一小面 102A 相对的第二小面 102B、第三小面 102C、以及与第三小面 102C 相对的第四小面 102D。该第一多臂式机器人 103 可较佳为善于同时将两基板传送及 / 或收回至腔室组（并排腔室）中。第一小面 102A、第二小面 102B、第三小面 102C 与第四小面 102D 可一般呈平面，且对腔室组的入口通道是在各别的小面 102A 至 102D 上。

[0048] 电子装置处理系统 100B 可包含第二主机 104，第二主机 104 还具有限定了第二传送室 106 的外壳壁部。第二多臂式机器人 107（如虚线圆圈所示）可至少部分容纳于该第二传送室 106 内。第一与第二多臂式机器人 103、107 可实质上为相同或不同，但可各配置且运作以服务偏轴处理腔室，如图所示。最佳为，其各适用且配置以服务并置腔室（即定向为并排配置而成对或成组者，如图所示）。

[0049] 第一多臂式机器人 103 的目的地可为耦接至第一小面 102A 的第一处理腔室组 108A、108B。第一处理腔室组 108A、108B 可配置且操作以对传送至该处的基板进行预清洁或金属或金属氧化物去除处理，例如金属氧化物还原处理。金属或金属氧化物去除处理可如例如美国专利公开号 2009/011280 与 2012/0289049、以及美国专利号 7,972,469、7,658,802、6,946,401、6,734,102 与 6,579,730 所说明，其通过引用形式而整体并入本文。可于其中进行一或多次其他的预清洁处理，这是对钴沉积处理之前驱处理。在所述实施方式中，第一多臂式机器人 103 的目的地也可为第二处理腔室组 110A、110B，第二处理腔室组 110A、110B 示出为一般是与第一处理腔室组 108A、108B 相对。在某些实施方式中，第二处理腔室组 110A、110B 可耦接至第二小面 102B，且可配置及适用以对基板进行高温还原退火处理。高温还原退火处理可如例如美国专利公开号 2012/0252207、以及美国专利号 8,110,489 与 7,109,111 所说明，其通过引用形式而并入本文。退火可于大约 400°C 或更高的温度下进行。

[0050] 如前述所说明，基板可以是经由负载锁定设备 112 而接收自工厂接口 114、以及离开第一传送室 102 而至该工厂接口 114。在某些实施方式中，负载锁定设备 112 包含在多个垂直水平处的腔室。举例而言，在某些实施方式中，各垂直水平可包含并排腔室。某些腔室可位于第一水平处，且其他腔室位于第二水平处，其中该第二水平是在与该第一水平不同的水平处（无论在上方或在下方）。并排腔室位于在较低水平的相同垂直水平处，而在一相同垂直水平的其他并排腔室系可设于上方水平处。

[0051] 举例而言，所含作为负载锁定室（例如单一晶片负载锁定室（SWLL））的负载锁定腔室 112A、112B 可设于负载锁定设备 112 中的一较低垂直水平处。负载锁定腔室 112A、112B（例如单一晶片负载锁定室（SWLL））可各具有加热平台 / 设备，以对基板加热至高于约 200°C，使得在基板从工厂接口 114 进入第一传送室 102 之前可对进入的基板进行除气处理，举例而言，如在 2014 年 3 月 10 日所申请的美国专利申请案 14/203,098 号中所述。

[0052] 负载锁定设备 112 可包含在负载锁定设备 112 中一上方垂直水平处的第二并排腔室，其是位于该较低水平上方的一位置处。在某些实施方式中，负载锁定设备 112 包含第一腔室或腔室组以在第一水平处进行除气处理，以及包含第二腔室或腔室组以于其第二水平处进行冷却处理，其中第一与第二水平是不同的水平。在其他实施方式中，负载锁定设备 112 中的第二并排腔室可用以对基板进行预清洁或氧化物还原处理，例如对基板进行金属氧化物还原处理，如在美国专利申请第 14/203,098 号（2014 年 3 月 10 日申请）中所说明。因此，在某些实施方式中，除了设于第一处理腔室组 108A、108B 处的站点以外，还可于负载锁定设备 112 中设置其他站点，以对基板完成金属或金属氧化物还原处理、或其他处理（例如冷却）。在某些实施方式中，用以对基板完成金属或金属氧化物还原处理、或其他处理的其他站点可设于负载锁定设备 112 中，取代设置在第一处理腔室组 108A、108B 处的站点，使得第二处理腔室组 110A、110B 可用于其他处理，例如退火、冷却、暂时存储等。

[0053] 工厂接口 114 可为具有一或多个加载口 115 的任何外壳，这些加载口 115 配置且适用以于其一前表面处接收一或多个基板载具 116（例如前开式晶片传送盒或 FOUPs）。工厂接口 114 可包含在其一腔室内、具有传统架构的合适的交换机器人 117（以虚线表示）。该交换机器人 117 可配置且可运作以从该一或多个基板载具 116 提取基板，及将基板送入该一或多个负载锁定腔室 112A、112B（例如单一晶片负载锁定室（SWLL）），例如可设于负载锁定设备 112 中的一较低垂直水平处。

[0054] 第二主机 104 可耦接至第一主机 101，例如通过穿通（pass-through）设备 118。穿通设备 118 可包括第一穿通腔室 118A 和第二穿通腔室 118B，适用以使基板通过个别传送室 102、106 之间。穿通设备 118 可耦接至第一主机 101 的第四小面 102D 及耦接至第二主机 104 的第七小面 106C。第二主机 104 可包含多个处理腔室组，且可从第二传送室 106 与多个小面来进入及服务这些处理腔室组。举例而言，第二主机 104 可具有第五小面 106A、与第五小面 106A 相对的第六小面 106B、第七小面 106、以及与第七小面 106C 相对的第八小面 106D。举例而言，第二主机 104 可具有与其耦接的两个或更多个处理腔室组，例如第一沉积处理腔室组 120A、120B、与第一沉积处理腔室组 120A、120B 相对的第二沉积处理腔室组 122A、122B、以及第三沉积处理腔室组 124A、124B。沉积处理腔室组 120A、120B、122A、122B 与 124A、124B 可耦接至个别第五小面 106A、第六小面 106B、与第八小面 106D，且可从第二传送室 106 进入，如图所示。也可使用其他配置。第二多臂式机器人 107 可运作以放置及

自沉积处理腔室组 120A、120B、122A、122B 与 124A、124B 移出基板。处理腔室组 120A、120B、122A、122B 与 124A、124B 可配置且适用以对安置在该处的基板进行任何次数的沉积处理步骤。

[0055] 举例而言,各沉积处理腔室组 120A、120B、122A、122B 与 124A、124B 可进行钴 (Co) 化学气相沉积 (CVD) 处理。举例而言,钴沉积 CVD 处理如美国专利公开号 2012/0252207 中所教示,其通过引用形式而并入本文。也可于其中进行其他处理,例如钴等离子体气相沉积 (钴 PVD)。在某些实施方式中,传送室 102、106 可在真空下运作。而在其他实施方式中,特别是在第二传送室 106 中容纳惰性气体 (例如氩气 (Ar)) 时,可由任何适当传统气体输送系统来提供氩气。

[0056] 在本文中所用的基板指用以产生电子装置或电路部件的物品,例如含有二氧化硅的晶片、已图案化的晶片等。

[0057] 在某些实施方式中,对基板可先行进行等离子体气相沉积 (PVD) 处理 (例如 PVD Co 沉积及 / 或 PVD CO 闪蒸处理)。该 PVD CO 闪蒸处理可作用以提供薄种晶层。在某些实施方式中,于 CVD 钴沉积处理之前可进行 PVD 处理,且在 CVD 钴沉积处理之后也进行 PVD 处理。在某些实施方式中,PVD 处理是在独立于电子装置处理系统 100B 的一完全不同工具中进行。然而,在某些实施方式中, PVD 钴沉积是在一或多个沉积处理腔室组 120A、120B、122A、122B 或 124A、124B 进行。

[0058] 举例而言,第一沉积处理腔室组 120A、120B、第二沉积处理腔室组 122A、122B 与第三沉积处理腔室组 124A、124B 中至少其一可适用以对基板进行 PVD 钴处理。然而,在一个实施方式中,第一沉积处理腔室组 120A、120B、第二沉积处理腔室组 122A、122B 与第三沉积处理腔室组 124A、124B 中三组全部都可用以进行钴 CVD 处理。

[0059] 传送室 102、106 可各包含狭缝阀,这些狭缝阀是在对各个处理腔室 108A、108B、110A、110B、120A、120B、122A、122B、124A、124B、负载锁定设备 112 中的负载锁定腔室 112A、112B 与穿通设备 118 中的穿通腔室 118A、118B 的入口 / 出口处,且可用以在将基板置入各个腔室或从各个腔室中提取时开启与关闭。狭缝阀可具有任何适当的传统架构,例如 L 形动作狭缝阀。

[0060] 多臂式机器人 103、107 的各个臂部部件的动作可由对驱动组件 (未示) 的合适指令所控制,其中该驱动组件含有从控制器 125 所控制的多臂式机器人 103、107 的多个驱动电机。来自控制器 125 的信号会导致多臂式机器人 103、107 的各个部件的动作。可由各种检测器 (例如位置编码器等) 来为该一或多个部件提供合适的反馈机制。

[0061] 多臂式机器人 103、107 可包含可沿肩轴旋转的臂部,该肩轴可大致位于个别传送室 102、106 的中央。多臂式机器人 103、107 可包含基部,该基部适用以连接至外壳壁部 (例如一底部) 而形成个别传送室 102、106 的下部。然而,在某些实施方式中,多臂式机器人 103、107 可连接至顶部。多臂式机器人 103、107 可以是双 SCARA 机器人或适用以服务并置腔室 (例如并排腔室) 的其他类型的双机器人。

[0062] 在所述实施方式中,并置腔室为具有共同小面 (例如连接表面) 的腔室,这些腔室一般是置为并排关系,且具有一般共同平行的连接表面。多臂式机器人 103、107 的臂部部件的旋转可由任何适当驱动电机所提供,例如传统可变磁阻或永久磁铁电动机。臂部可适用以在 X-Y 平面中相对于基部而旋转。可使用适用以运载基板的任何适当数量的臂部部

件与终端受动器。用于在传送室内传送基板的机器人可如 PCT 专利公开号 WO2010080983A2 与美国专利公开号 20130115028A1 中所说明, 其通过引用形式而并入本文。也可使用其他类型的机器人。

[0063] 此外, 在某些实施方式中, 多臂式机器人 103、107 的驱动组件可包含 Z 轴移动能力。特别是, 电机外壳可受动作限制器限制而不相对于外壳体旋转。动作限制器可为两个或更多个线性轴承或其他类型的轴承、或滑动机构, 其作用以限制电机外壳相对于外壳体的旋转, 但允许电机外壳与连接的臂部在垂直方向中的 Z 轴(垂直)动作。

[0064] 垂直动作可由垂直电机所提供。垂直电机的旋转可运作以使在耦接至或集成于电机外壳的容器中的导螺杆旋转。此旋转系可垂直地平移电机外壳, 且因此垂直地平移臂部、一或多个连接的终端受动器、以及其上所支撑的基板。适当密封件可密封在电机外壳与基部之间, 由此容纳垂直动作并保持传送室 102、106 内的真空。虽然是绘示为矩形的传送室 102、106, 但应知也可使用其他的多边形主机的形状, 例如五边形、六边形、七边形、八边形等。

[0065] 图 2 说明电子装置处理系统 200 的替代实施方式。电子装置处理系统 200 包含主机, 该主机包含第一主机 201 与第二主机 204。第一主机 201 可包含一或多个小面与耦接至其中一个小面的第一处理腔室(例如处理腔室 208A), 其中该第一处理腔室配置且适用以对基板进行处理, 例如金属或金属氧化物还原处理, 如上文所述。第二主机 204 可包含一或多个小面, 所述小面可包含对其耦接的一或多个沉积处理腔室, 其中该一或多个沉积处理腔室可配置且适用以对基板进行钴化学气相沉积处理。在一或多个实施方式中, 于一或多个沉积处理腔室内进行 PVD 钴沉积处理。在某些实施方式中, 所述沉积处理腔室中的一或多个、两个或更多个、或甚至三个可呈现为旋转架, 其将于下文中更完整说明。

[0066] 详言之, 所述电子装置处理系统 200 包含了如在先前实施方式中的第一主机 201(其具有第一传送室 202)与多个小面(例如第一小面 202A、与第一小面 202A 相对的第二小面 202B、第三小面 202C、以及与第三小面 202C 相对的第四小面 202D)。主机 201 可包含四个侧部, 且具有如先前实施方式中的概呈方形或略呈矩形的形状。也可使用其他多边形主机形状, 例如五边形、六边形、七边形、八边形等。第一机器人 203 至少部分容纳在传送室 202 中, 且运作以在耦接至第一传送室 202 的各个腔室之间交换基板, 并可从第一传送室 202 进入。

[0067] 电子装置处理系统 200 可包含耦接至第一小面 202A 的第一处理腔室组 208A、208B。第一处理腔室组 208A、208B 可配置且适用以对基板进行处理, 例如金属或金属氧化物还原处理。金属氧化物还原处理可如上所述。负载锁定设备 212 可耦接至第三小面 202C, 且穿通设备 218 可耦接至第四小面 202D。其他配置也是可行的。

[0068] 具有第二传送室 206 的第二主机 204 可耦接至穿通设备 218。第二主机 204 可包括多个小面, 例如第五小面 206A、与第五小面 206A 相对的第六小面 206B、第七小面 206C、及与第七小面 206C 相对的第八小面 206D。其他配置也是可行的。有一或多个小面(例如小面 206A、206B、206D)可包含对其耦接的沉积处理腔室组, 使得机器人 207 可进入所述沉积处理腔室组 220、222、224。

[0069] 在某些实施方式中, 至少第一沉积处理腔室组 220 以及可能第二沉积处理腔室组 222 可耦接至第五小面 206A、第六小面 206B 或第八小面 206D 中至少其一, 并且可配置及适

用以对基板进行钴化学气相沉积处理，且其中第七小面 206C 可耦接至穿通设备 218（如图所示）。在一或多个实施方式中，可在沉积处理腔室组 220、222 或 224 中至少其一内进行 PVD 钴沉积处理。沉积处理腔室组 220、222 或 224 的其他配置也是可行的。

[0070] 在某些实施方式中，所述沉积处理腔室组 220、222 或 224 中的一或多个、两个或更多个、或甚至三个可呈现为旋转架，如图 2 所示。举例而言，至少第一沉积处理腔室组 220 与第二沉积处理腔室组 222 可设为旋转架。在所述实施方式中，第一沉积处理腔室组 220、第二沉积处理腔室组 222 与第三沉积处理腔室组 224 中全部三个都呈现为分别耦接至第五、第六与第八小面的旋转架。然而，也可能有更多或较少数量的小面与耦接的旋转架。

[0071] 特别是，该旋转架可包含在旋转的旋转架构件 226（例如基座）上的多个位置（A、B、C、D），以于该处容置基板。站点可为两个、三个、四个或更多；基于处理量的考虑，以四个站点可为最佳。旋转的旋转架构件 226 在旋转电机（未示）的运作下旋转，且在站点 A 处加载为与狭缝阀相邻，如图所示。接着，旋转的旋转架构件 226 旋转至进行处理的各个站点。在某些实施方式中进行钴 CVD。举例而言，站点 B 与站点 C 可为钴 CVD 沉积站点。在某些实施方式中，站点 D 可为退火站点，其中在进行了一或多次 CVD 沉积相之后的基板，可在约 400°C 或更高的温度下进行退火。在所示电子装置处理系统 200 中，呈现为旋转架的每一个沉积腔室组 220、222、224 可包含至少四个站点（A、B、C 与 D），其中包含了加载站点（站点 A）、两个钴 CVD 站点（站点 B 与站点 C）、以及一个退火站点（站点 D）。也可设置其他数量与类型的站点。每一个沉积腔室组 220、222、224 可在合适的真空中度下运作，且注入头可置于站点 B 与站点 C，以例如沉积含钴气体。

[0072] 图 3 说明了电子装置处理系统 300 的另外一个替代实施方式。如同在前述实施方式中，系统 300 包含第一主机 201，该第一主机 201 包含第一传送室 202 与多个小面，例如第一小面 202A、与第一小面 202A 相对的第二小面 202B、第三小面 202C、以及与第三小面 202C 相对的第四小面 202D。主机 201 可包含四个侧部，且具有概呈方形或略呈矩形的形状。也可使用其他形状与数量的小面，例如八边形、六边形等。第一机器人 203 可至少部分容纳在传送室 202 中，且运作以在耦接至第一传送室 202 的各个腔室之间交换基板，并可从第一传送室 202 进入。

[0073] 电子装置处理系统 300 也包含耦接至至少某些小面的处理腔室组，例如耦接至第一小面 202A 的第一处理腔室组 208A、208B。第一处理腔室组 208A、208B 可配置且适用以对基板进行预清洁处理，例如金属还原或金属氧化物还原处理。金属氧化物还原处理可如上所述。负载锁定设备 212 可耦接至第三小面 202C，且穿通设备 218 耦接至第四小面 202D。负载锁定设备 212 亦如同本文中其他处所说明。

[0074] 具有第二传送室 306 的第二主机 304 可耦接至穿通设备 218。第二主机 304 可包含多个小面，例如第五小面 306A、与第五小面 306A 相对的第六小面 306B、以及第七小面 306C。一或多个小面 306A 与 306B 可各包含对其耦接的沉积处理腔室或沉积腔室组。举例而言，沉积腔室组 320A、320B 以及 322A、322B 可耦接至小面。小面 306A 与 306B 可各包含对其耦接的沉积处理腔室组 320A、320B 与 322A、322B，因此机器人 307 可进入沉积处理腔室组 320A、320B 与 322A、322B。每一个沉积处理腔室组 320A、320B 与 322A、322B 可配置且适用以对基板进行处理，例如钴化学气相沉积（CVD）处理。耦接至第一传送室 202 的第二处理腔室组 210A、210B 可适用以进行如上述的高温退火处理。电子装置处理系统 300 的剩余

部分则与图 2 所述的实施方式相同。

[0075] 图 4A 与图 4B 说明了电子装置处理系统 400 的另一替代实施方式。电子装置处理系统 400 的此一实施方式仅包含限定了第一传送室 402 的第一主机 401。如图所示, 主机 401 可具有多个小面。多个小面可包含第一小面 402A、与第一小面 402A 相对的第二小面 402B、第三小面 402C、以及与第三小面 402C 相对的第四小面 402D。主机 401 可具有四个侧部与四个直角角部, 并且可具有概呈方形或略呈矩形的形状。然而, 其他的多边形主机形状也是可行的, 例如五边形、六边形、七边形、八边形等。机器人 407 可至少部分容纳在传送室 402 中, 且运作以在耦接至传送室 402 的各个腔室之间交换基板, 并可从传送室 402 进入。

[0076] 电子装置处理系统 400 也可包含呈现为耦接至其小面的旋转架的一或多个沉积处理腔室组 420、422、424, 以进行处理。特别是, 电子装置处理系统 400 可包含第一沉积处理腔室组 420 与第二沉积处理腔室组 422, 其中第一沉积处理腔室组 420 包含耦接至该第一小面 402A 的旋转架, 而第二沉积处理腔室组 422 包含耦接至该第二小面 402B 的旋转架。第二小面可与第一小面 402A 相对。负载锁定设备 412 可耦接至第三小面 402C。包含旋转架的第三沉积处理腔室组 424 可耦接至第四小面 402D, 所述第四小面 402D 可与负载锁定设备 412 相对。也可使用其他配置。

[0077] 第一、第二与第三沉积处理腔室组 420、422、424 中的一或多个可配置且适用以对基板进行处理, 例如钴化学气相沉积 (CVD) 处理。在某些实施方式中, 第一、第二与第三沉积处理腔室组 420、422、424 中的至少某些站点或旋转架可适用以进行高温退火处理。高温退火处理可仅在其中一个处理腔室组 420、422、424 处进行, 或可集成至每一个处理腔室组 420、422、424 中。在此集成式实施方式中, 处理腔室组 420、422、424 中可各包含一或多个 CVD 钴沉积站点与一或多个退火站点。

[0078] 图 4B 说明了沿着图 4A 中截线 4B-4B 所示的负载锁定设备 412 的代表性截面图, 且说明了负载锁定处理腔室 452A、452B、负载锁定穿通腔室 418A、418B、以及其他部件。负载锁定设备 412 的其他说明见于 2014 年 3 月 10 日所申请的美国专利申请第 14/203,098 号。

[0079] 处理负载锁定设备 414 包含公共本体 442, 其具有可与负载锁定腔室 418A、418B 及负载锁定处理腔室 452A、452B 运作的狭缝阀。机器人 407 可从传送室 402 进入负载锁定腔室 418A、418B 和负载锁定处理腔室 452A、452B。负载锁定腔室 418A、418B 的出口可设于另一侧部上, 并可从工厂接口 114 进入。在所述实施方式中, 负载锁定处理腔室 452A、452B 可直接位于负载锁定腔室 418A、418B 上方。如图 4B 所示, 等离子体源 456A、456B 耦接至每一个处理腔室 452A、452B。在所述实施方式中, 可于入口处对远程等离子体源 456A、456B 供应气体 (例如 H₂)。分布通道 449 将个别负载锁定处理腔室 452A、452B 耦接至远程等离子体源 456A、456B。

[0080] 适当真空泵与控制阀可设置在公共本体 442 下方, 且可用以于各种处理腔室 452A、452B 内产生适当真空, 以于其中进行特定处理。也可使用其他的控制阀与真空泵。在图 4B 所示的实施方式中, 负载锁定设备 412 的下负载锁定腔室 418A、418B 可作用为可使基板在传送室 402 与工厂接口 114 间流动的负载锁定室。处理腔室 452A、452B 可配置且可运作以对基板进行辅助处理, 例如对传送至该处的基板进行金属或金属氧化物还原处理。金属氧化物还原处理可如上文所述。

[0081] 在某些实施方式中,处理腔室中的一或多个可用以进行退火处理,例如在耦接至传送室 402 的处理腔室组 452A、452B 处。特别是,处理腔室组 452A、452B 可依情况适用以进行上述高温退火处理。机器人 407 可用以进入偏轴腔室的任何适当机器人,如上文所述者。

[0082] 此处将参照图 5 来说明一种于电子装置处理系统(例如系统 100A、100B、200、300、400)内处理基板的第一种方法。方法 500 包含:在 502,提供具有至少一个传送室(例如传送室 102、106、202、206、306、402)和至少两个小面的主机、耦接至该至少两个小面中至少一个小面的至少一个处理腔室(例如处理腔室 108、108A、108B、110、110A、110B、208A、208B、210A、210B、452A、452B)、以及耦接至该至少两个小面中至少另一个小面的至少一个沉积处理腔室(例如沉积处理腔室 120、120A、120B、122A、122B、420、422、424)。

[0083] 方法 500 包含:在 504,对在该至少一个处理腔室中的基板进行金属还原处理或金属氧化物还原处理(例如氧化铜去除处理)。

[0084] 方法 500 包含:在 506,对在该至少一个沉积处理腔室中的基板进行钴化学气相沉积处理。

[0085] 在此将参照图 6 来说明另一种于电子装置处理系统(例如系统 100A、100B、200、300)内处理基板的方法。方法 600 包含:在 602,提供具有第一传送室(例如第一传送室 102、202)、第一小面(例如 102A、202A)、可与第一小面相对的第二小面(例如 102B、202B)、第三小面(例如 102C、202C)、及可与第三小面相对的第四小面(例如 102D、202D)的第一主机(例如主机 101、201)以及耦接至第一小面的第一处理腔室组(例如 120A、120B、220)。第二处理腔室组(例如 122A、122B、222)可耦接至该第二小面,而第一负载锁定室(例如 112、212)可耦接至第三小面(例如第三小面 102C、202C)。

[0086] 方法 600 包含:在 604,提供具有第二传送室(例如 106、206、306)、第五小面(例如 106A、206A、306A)、与第五小面相对的第六小面(例如 106B、206B、306B)、第七小面(例如 106C、206C、306C)、及与第七小面相对的第八小面(例如 106D、206D、306D)的第二主机(例如第二主机 104、204、304)、耦接至第五、第六或第八小面中至少一个小面的至少第一沉积处理腔室组(例如 120A、120B、或 220、320A、320B)。

[0087] 方法 600 包含:在 606,对在至少该第一沉积处理腔室组中(举例而言,例如在 120A、120B 中、或在 220 中、或在 320A、320B 中)的基板进行钴化学气相沉积处理。在某些实施方式中,对基板进行的钴化学气相沉积处理可于第一与第二沉积处理腔室组中(例如在 120A、120B 与 122A、122B 中、或在 220 与 222 中、或在 320A、320B 与 322A、322B 中)进行。在另外的实施方式中,对基板进行的钴化学气相沉积处理可于耦接至第二传送室(例如 106、206)且可从该处进入的三个沉积处理腔室组中(例如在如图 1B 所示的 120A、120B、122A、122B 及 124A、124C 中、以及在图 2 所示的 220、222、224 中)进行。

[0088] 在某些实施方式中,例如图 2 的实施方式中,一或多个、两个或多个、或甚至三个旋转架可包含沉积腔室组 220、222 和 224,且可耦接至第二传送室 206 并可从第二传送室 206 进入。举例而言,在一或多个实施方式中,第一、第二与第三沉积处理腔室组 220、222 和 224 可分别耦接至第五小面 206A、第六小面 206B 与第八小面 206D。

[0089] 在参照图 4A 与图 4B、以及图 7 所说明的另一方法实施方式中,提供了一种在电子装置处理系统(例如电子装置处理系统 400)内处理基板方法。方法 700 包含:在 702,提

供具有传送室（例如传送室 402）与至少两个小面的主机（例如主机 401），所述至少两个小面例如是第一小面（如 402A）、可与第一小面相对的第二小面（如 402B）、第三小面（402C）、及可与第三小面相对的第四小面（402D）。所述小面在水平截面中可形成概为矩形或方形的形状。然而，也可设置更多的小面，例如五边形、六边形、七边形及八边形的主机形状。

[0090] 方法 700 包含：在 704 中，提供耦接至该至少两个小面中至少一个小面（例如耦接至第一小面、第二小面或第四小面）的一或多个沉积处理腔室（例如于第一、第二及第三沉积处理腔室组 420、422、424 中）。

[0091] 方法 700 包含：在 706，提供具有一或多个负载锁定处理腔室（例如 418A、418B）的负载锁定设备（例如 412），该负载锁定设备耦接至该至少两个小面中的另一个小面，例如第三小面（如 402C）。负载锁定设备也可耦接至工厂接口（例如 114）。

[0092] 方法 700 进一步包含：在 708，对在该一或多个负载锁定处理腔室中的基板进行金属还原或金属氧化物还原处理，以及在 710，对在至少一个沉积处理腔室中的基板进行钻化气相沉积处理。

[0093] 前述说明仅公开本发明的例示实施方式。本领域技术人员将可直接清楚理解在发明范围内对于上述装置、系统与方法的修改例。因此，本发明已连结例示实施方式而进行说明，应理解其他实施方式落于随附权利要求书所限定的本发明的范围内。

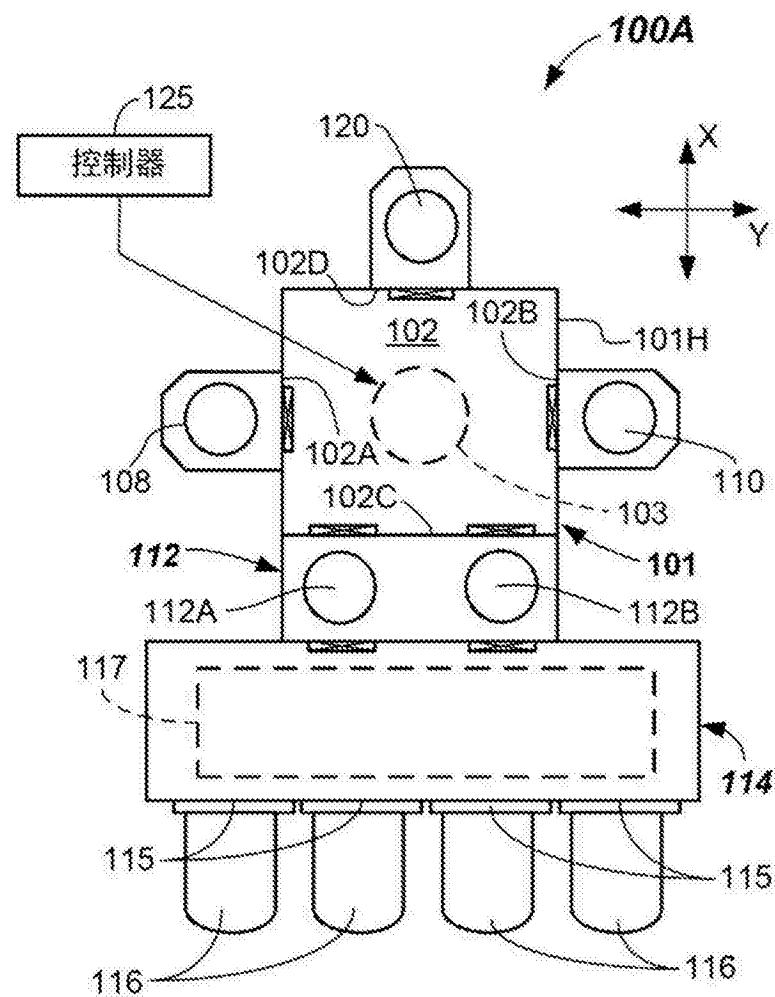


图 1A

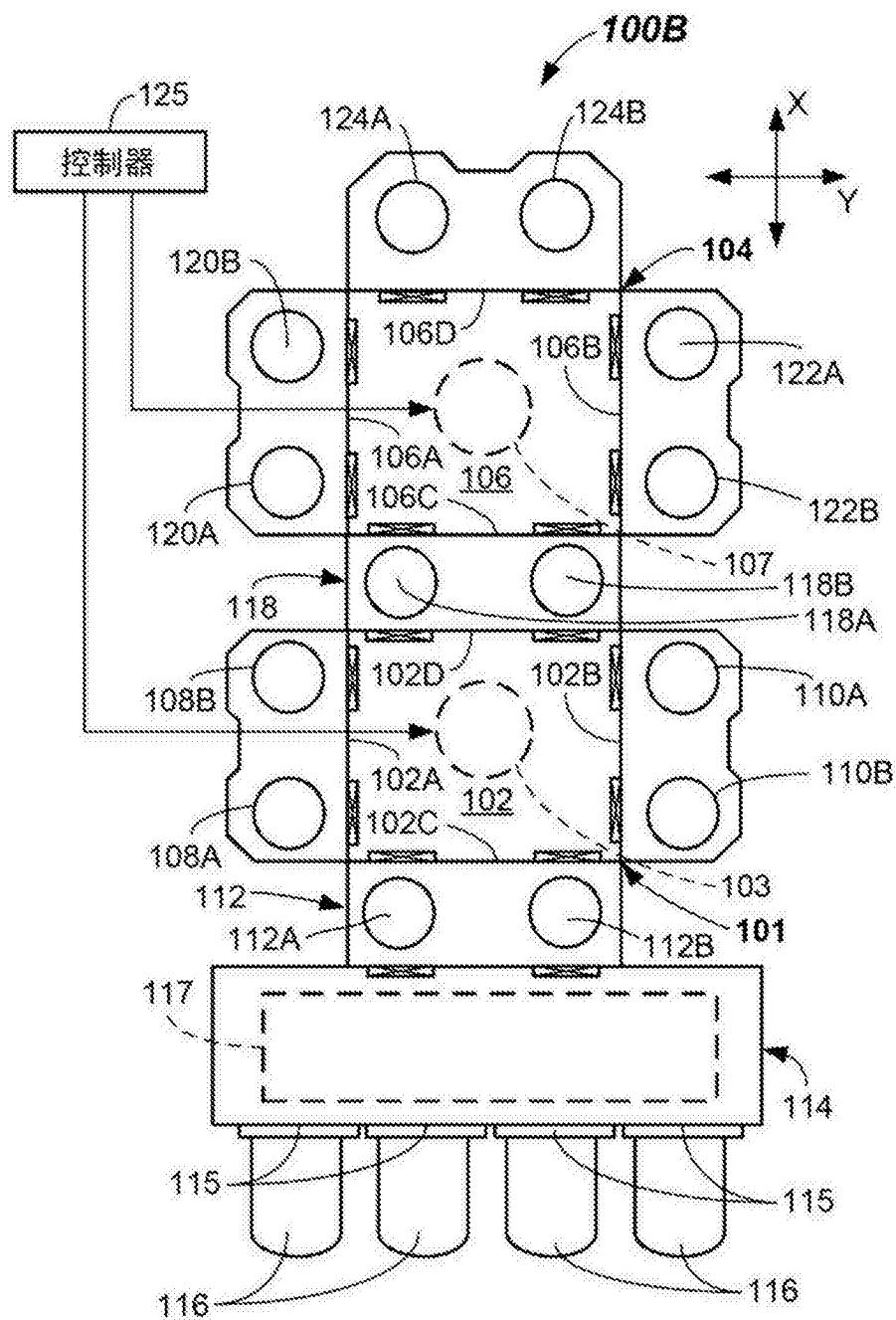


图 1B

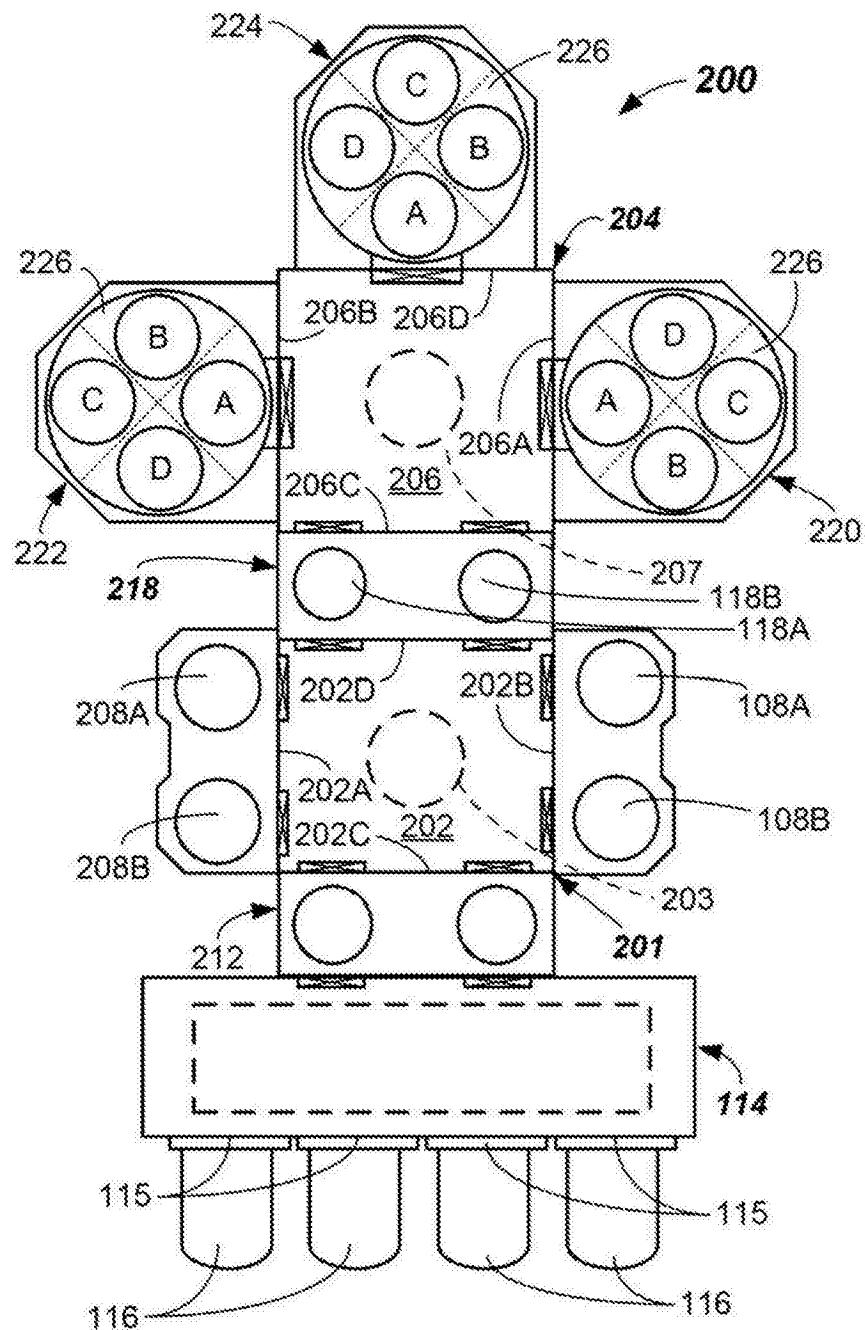


图 2

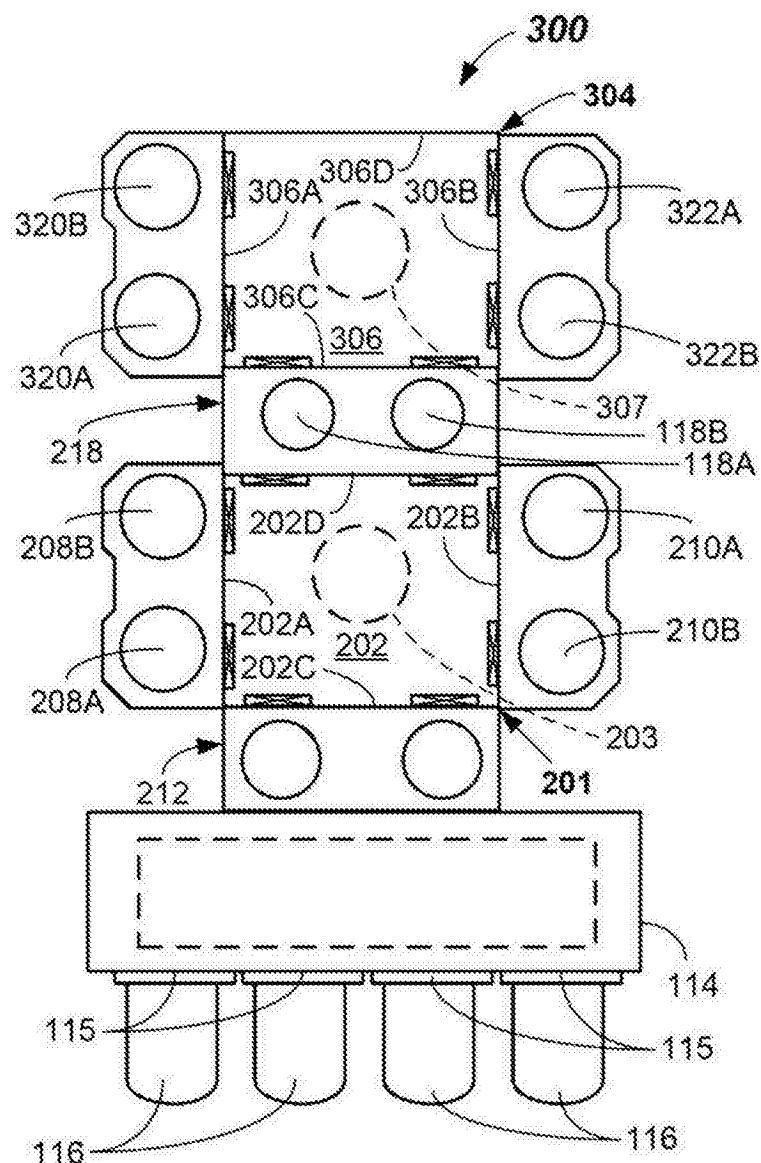


图 3

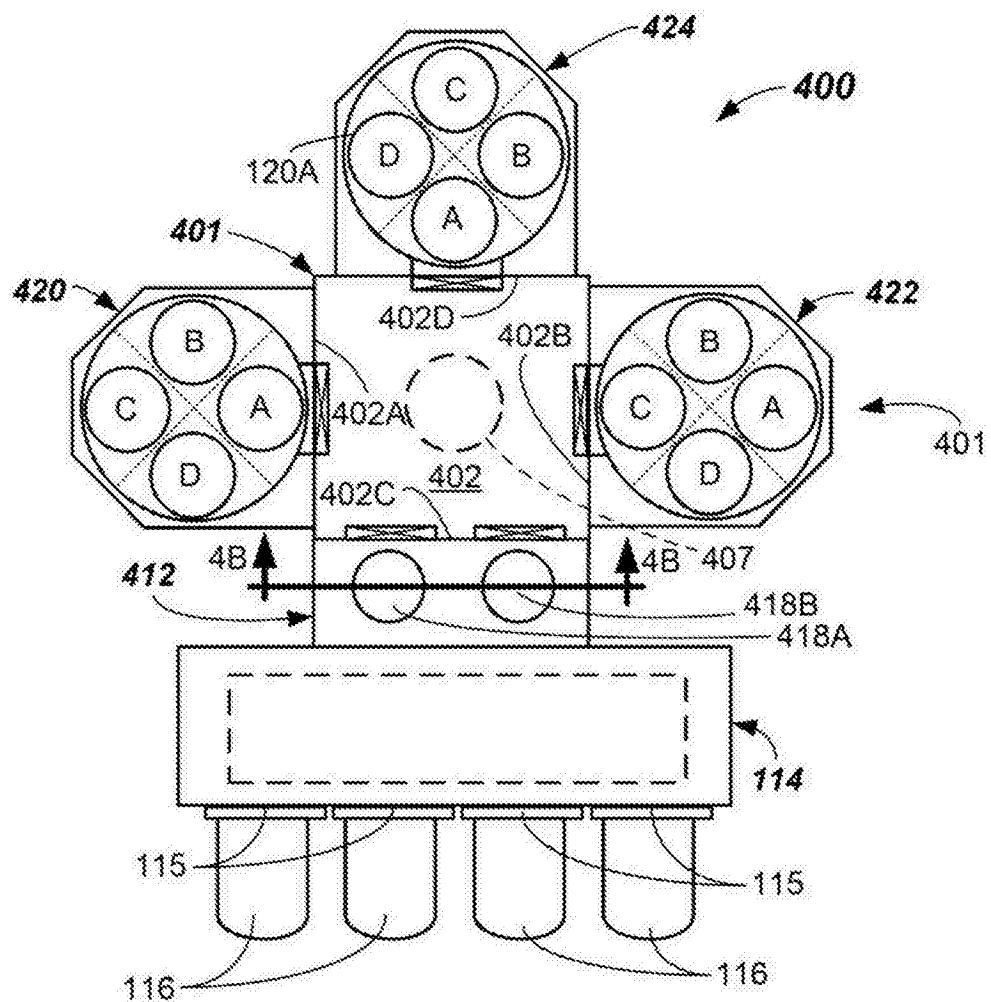


图 4A

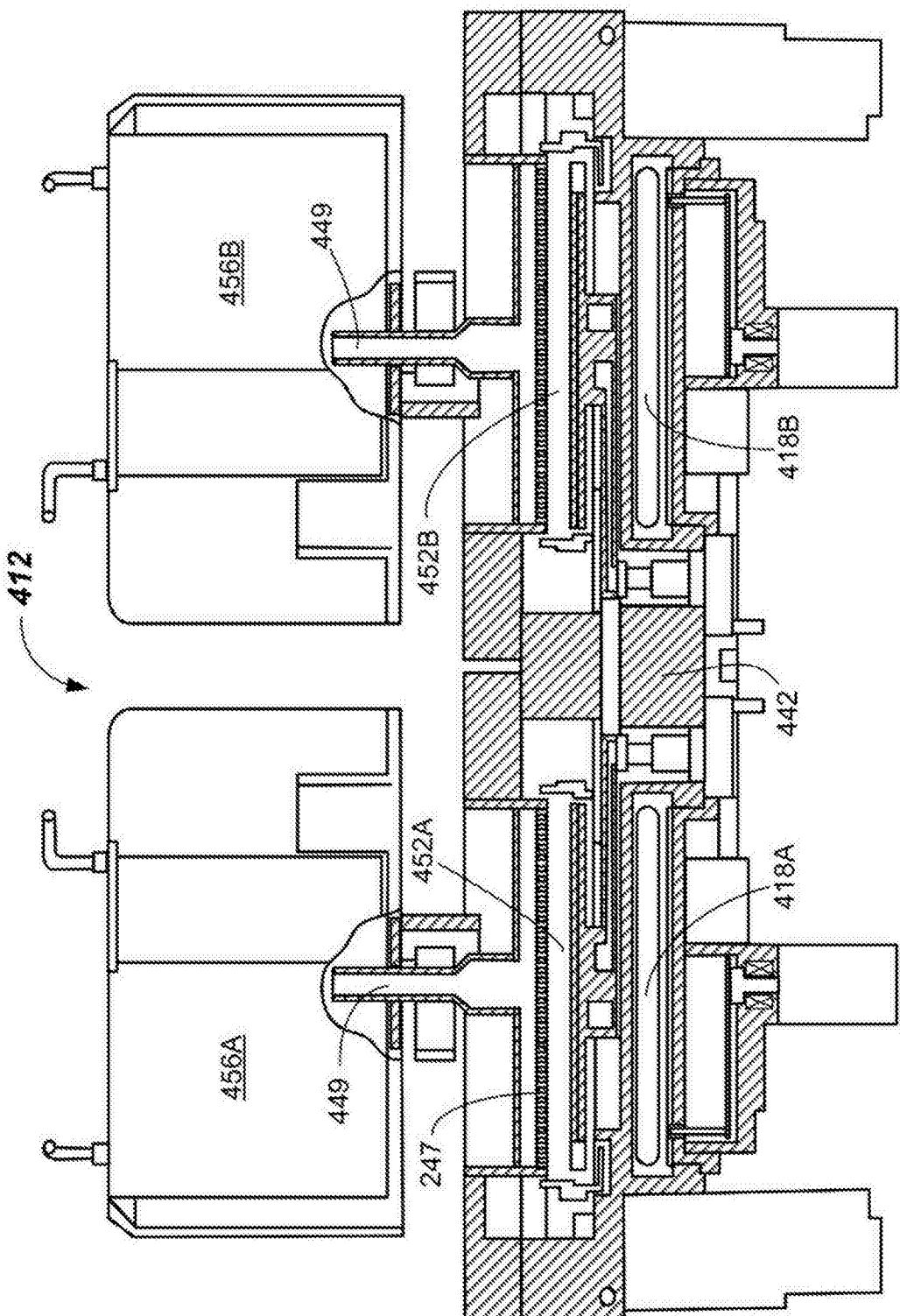


图 4B

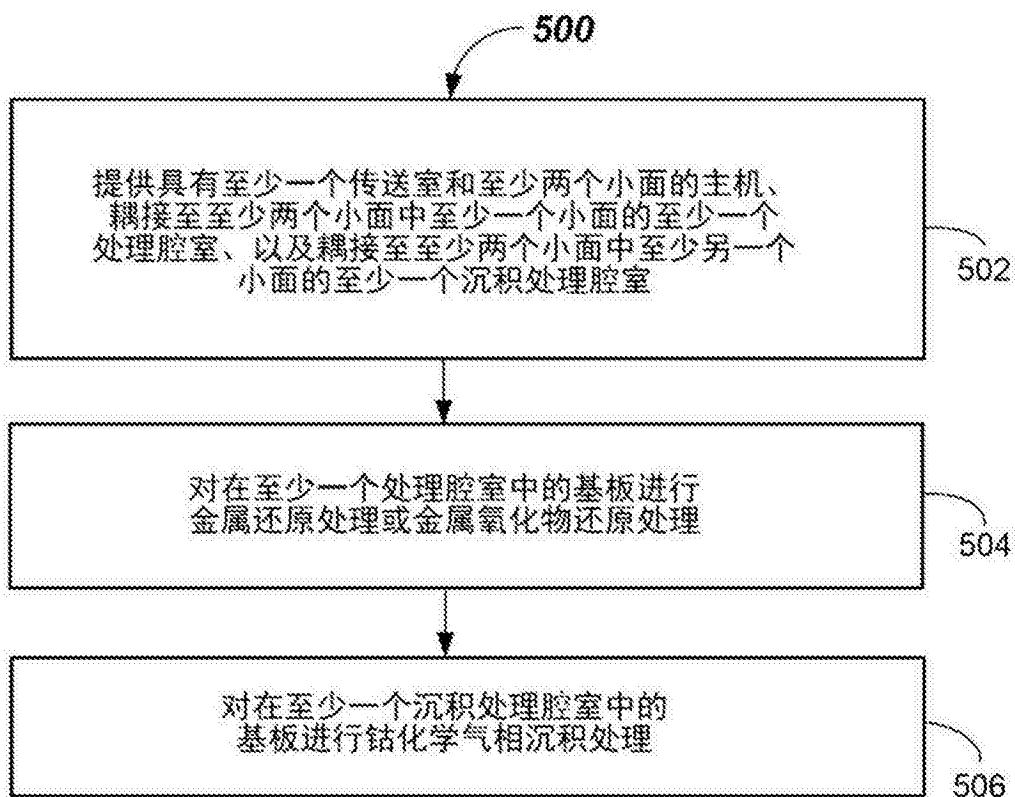


图 5

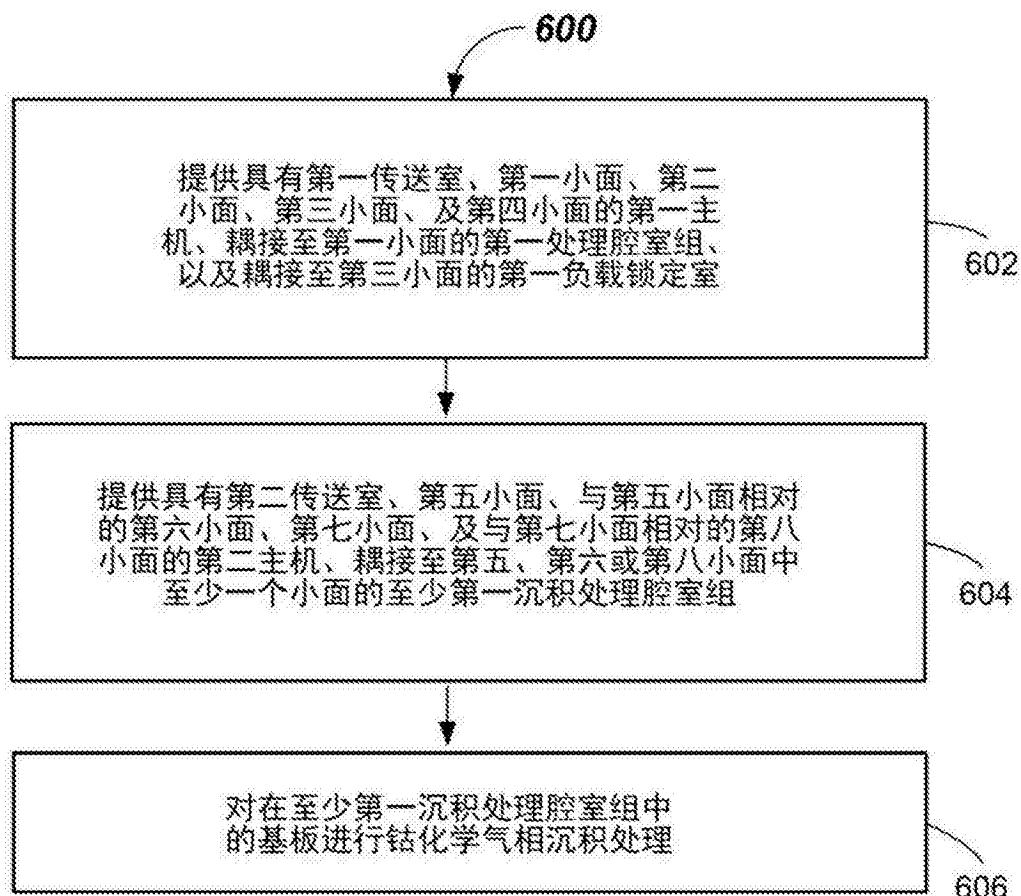


图 6

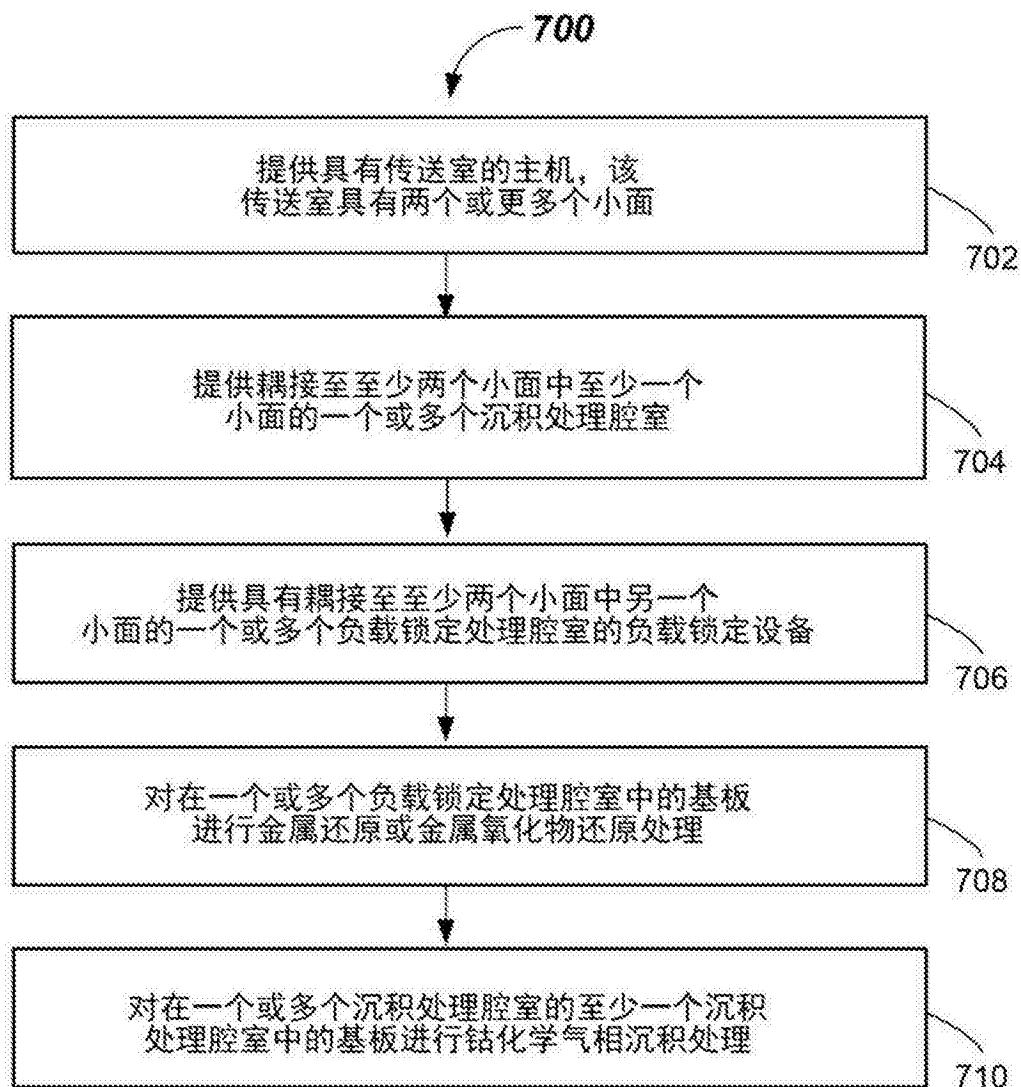


图 7