



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215731596 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 01

(21) 申请号 201990001009.0

(22) 申请日 2019.08.21

(30) 优先权数据

62/734,631 2018.09.21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/047574 2019.08.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/060715 EN 2020.03.26

(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 吴半秋 伊莱·达甘

(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

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/687 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

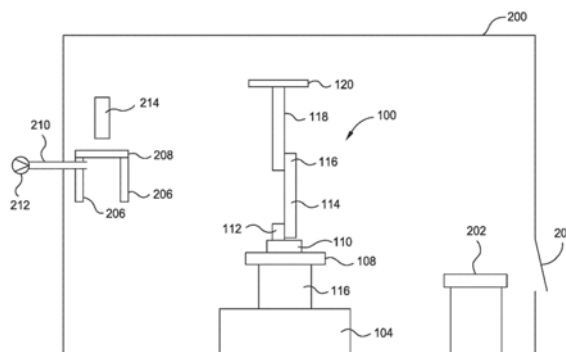
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54) 实用新型名称

用于处理基板的系统

(57) 摘要

一般来说,本说明书所述的实例关于用于处理基板的系统,且更具体地关于用于从基板的边缘去除边缘珠粒或其他污染源。一个实例是处理系统,该处理系统包括腔室、腔室内的基板处置器以及腔室内的辐射产生器。基板处置器经配置固定基板。基板处置器可操作以将基板的边缘表面定位,使得来自辐射产生器传播的辐射被引导到基板的边缘表面,且基板处置器可操作以将基板的沉积表面的周边区域定位,使得来自辐射产生器传播的辐射被引导到周边区域,该周边区域垂直于边缘表面且沿着边缘表面。



1. 一种用于处理基板的系统,其特征在于,所述系统包括:
腔室;
基板处置器,所述基板处置器在所述腔室内,所述基板处置器经配置固定基板;及
辐射产生器,所述辐射产生器在所述腔室内,所述基板处置器可进一步操作以定位所述基板的边缘表面,使得来自所述辐射产生器传播的辐射被引导到所述基板的所述边缘表面,且可操作以将所述基板的沉积表面的周边区域定位,使得来自所述辐射产生器传播的辐射被引导到所述沉积表面的所述周边区域,所述周边区域垂直于所述边缘表面且沿着所述边缘表面。
2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括抽取器壳体,所述抽取器壳体包含:
界定内部空间和开口的侧壁,所述内部空间流体地耦接到出口;及
透明窗,所述透明窗设置在与所述开口相对的所述侧壁上,所述辐射产生器经定位引导辐射通过所述透明窗、所述内部空间和所述开口。
3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述基板处置器包括第一可移动台和第二可移动台,所述第一可移动台可沿第一方向横向移动,所述第二可移动台可沿垂直于所述第一方向的第二方向横向移动。
4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述基板处置器包含:
可旋转台;
第一可旋转接头,所述第一可旋转接头由所述可旋转台支撑;
第一连杆,所述第一连杆附接于所述第一可旋转接头;
第二可旋转接头,所述第二可旋转接头附接于所述第一连杆;
第二连杆,所述第二连杆附接于所述第二可旋转接头;
腕部,所述腕部附接于所述第二连杆;及
夹具,所述夹具附接于所述腕部,所述夹具经配置在所述基板的相对边缘表面处使用相反的力来固定所述基板。
5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述基板处置器可操作以在不同时间定位所述基板的每个边缘表面,使得来自所述辐射产生器传播的辐射被引导到所述基板的相应边缘表面,且可操作以在不同时间将所述周边区域定位,使得来自所述辐射产生器传播的辐射被引导到所述沉积表面的所述周边区域,所述周边区域垂直于每个边缘表面且沿着每个边缘表面。
6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述辐射产生器是紫外线(UV)激光产生器。
7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述辐射产生器是电子束(e-beam)产生器。
8. 一种用于处理基板的系统,其特征在于,所述系统包括:
腔室;
基板处置器,所述基板处置器在所述腔室内,所述基板处置器包括可移动台和耦接到所述可移动台的可移动的基板固持器;
抽取器壳体,所述抽取器壳体在所述腔室内;及
辐射产生器,所述辐射产生器在所述腔室内,所述辐射产生器与所述抽取器壳体的开口对齐。

9. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述基板固持器能够平移和旋转。
10. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述辐射产生器包括紫外线(UV)激光和电子束(e-beam)。
11. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述辐射产生器是固定的。
12. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述辐射产生器可相对于所述抽取器壳体移动。
13. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括基板台,所述基板台在所述腔室内设置于所述基板处置器附近。
14. 一种用于处理基板的系统,其特征在于,所述系统包括:
抽取器壳体;
基板处置器,所述基板处置器设置于所述抽取器壳体附近,所述基板处置器包括可移动台和耦接到所述可移动台的可移动的基板固持器;
辐射产生器,所述辐射产生器与所述抽取器壳体的开口对齐;及
泵,所述泵流体地耦接于所述抽取器壳体的出口。
15. 如权利要求14所述的系统,其特征在于,所述基板处置器包括钳头,所述钳头能够在基板的边缘提供相反的力。
16. 如权利要求15所述的系统,其特征在于,所述基板是光遮罩。
17. 如权利要求14所述的系统,其特征在于,导管耦接于所述抽取器壳体的所述出口和所述泵。
18. 如权利要求14所述的系统,其特征在于,所述辐射产生器与所述抽取器壳体的透明窗对齐。
19. 如权利要求14所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括基板台,所述基板台设置于所述基板处置器附近,其中所述基板处置器能够将基板从所述基板台移动到所述抽取器壳体。
20. 如权利要求14所述的系统,其特征在于,所述基板处置器可操作以将基板的边缘表面与所述辐射产生器对齐。

用于处理基板系统

技术领域

[0001] 本说明书所述的实例大体关于用于处理基板的系统,且更特定言之关于去除基板的边缘处的边缘珠粒或层的其他部分。

背景技术

[0002] 可靠地生产半导体元件取决于横跨不同基板(如晶圆)和横跨每个个别基板的处理的均匀性。已知一些处理在基板上产生不均匀性。更具体地,一些沉积处理可能在基板的边缘处引起沉积层的积聚,这通常被称为边缘珠粒(edge bead)。这种不均匀性可能会对后续处理有不利影响,这接着可能会对可靠地生产半导体元件的能力有不利影响。

实用新型内容

[0003] 一个实例是处理系统。处理系统包括腔室、基板处置器和辐射产生器。基板处置器位于腔室内。基板处置器经配置固定基板。辐射产生器在腔室内。基板处置器可进一步操作以将基板的边缘表面定位,使得来自辐射产生器传播的辐射被引导到基板的边缘表面,且基板处置器可操作以将基板的沉积表面的周边区域定位,使得来自辐射产生器传播的辐射被引导到沉积表面的周边区域,周边区域垂直于边缘表面且沿着边缘表面。

[0004] 处理系统可进一步包括抽取器壳体。抽取器壳体可包含:界定内部空间和开口的侧壁,所述内部空间流体地耦接到出口;及透明窗,所述透明窗设置在与开口相对的侧壁上,所述辐射产生器经定位引导辐射通过所述透明窗、所述内部空间和所述开口。

[0005] 所述基板处置器可包括第一可移动台和第二可移动台,所述第一可移动台可沿第一方向横向移动,所述第二可移动台可沿垂直于所述第一方向的第二方向横向移动。

[0006] 所述基板处置器可包含:可旋转台;第一可旋转接头,所述第一可旋转接头由所述可旋转台支撑;第一连杆,所述第一连杆附接于所述第一可旋转接头;第二可旋转接头,所述第二可旋转接头附接于所述第一连杆;第二连杆,所述第二连杆附接于所述第二可旋转接头;腕部,所述腕部附接于所述第二连杆;及夹具,所述夹具附接于所述腕部,所述夹具经配置在所述基板的相对边缘表面处使用相反的力来固定所述基板。

[0007] 所述基板处置器可操作以在不同时间定位所述基板的每个边缘表面,使得来自所述辐射产生器传播的辐射被引导到所述基板的相应边缘表面,且可操作以在不同时间将所述周边区域定位,使得来自所述辐射产生器传播的辐射被引导到所述沉积表面的所述周边区域,所述周边区域垂直于每个边缘表面且沿着每个边缘表面。

[0008] 所述辐射产生器可以是紫外线(UV)激光产生器。

[0009] 所述辐射产生器可以是电子束(e-beam)产生器。

[0010] 又一个实例是处理系统。所述处理系统可包括:腔室;基板处置器,所述基板处置器在所述腔室内,所述基板处置器包括可移动台和耦接到所述可移动台的可移动的基板固持器;抽取器壳体,所述抽取器壳体在所述腔室内;及辐射产生器,所述辐射产生器在所述腔室内,所述辐射产生器与所述抽取器壳体的开口对齐。

- [0011] 所述基板固持器能够平移和旋转。
- [0012] 所述辐射产生器可包括紫外线 (UV) 激光和电子束 (e-beam)。
- [0013] 所述辐射产生器可以是固定的。
- [0014] 所述辐射产生器可相对于所述抽取器壳体移动。
- [0015] 所述处理系统可进一步包括基板台,所述基板台在所述腔室内设置于所述基板处置器附近。
- [0016] 又一个实例是处理系统。所述处理系统可包括:抽取器壳体;基板处置器,所述基板处置器设置于所述抽取器壳体附近,所述基板处置器包括可移动台和耦接到所述可移动台的可移动的基板固持器;辐射产生器,所述辐射产生器与所述抽取器壳体的开口对齐;及泵,所述泵流体地耦接于所述抽取器壳体的出口。
- [0017] 所述基板处置器可包括钳头,所述钳头能够在基板的边缘提供相反的力。
- [0018] 所述基板可以是光遮罩。
- [0019] 导管可耦接于所述抽取器壳体的所述出口和所述泵。
- [0020] 所述辐射产生器可与所述抽取器壳体的透明窗对齐。
- [0021] 所述处理系统可进一步包括基板台,所述基板台设置于所述基板处置器附近,其中所述基板处置器能够将基板从所述基板台移动到所述抽取器壳体。
- [0022] 所述基板处置器可操作以将基板的边缘表面与所述辐射产生器对齐。

附图说明

- [0023] 本公开案的特征已简要概述于前,并在以下有更详尽的讨论,可藉由参考实例以作了解,部分的实例绘示于附图中。然而,值得注意的是,附图仅绘示了一些实例,且因此不应视为限制其范围,因为本公开案可允许其他等效的实例。
- [0024] 图1是根据本公开案的一些实例的示例性基板处置器。
- [0025] 图2是根据本公开案的一些实例的处理系统的示例性腔室。
- [0026] 图3A和3B分别是基板的顶视图和截面图,以绘示本公开案的一些实例。
- [0027] 图4是根据本公开案的一些实例的用于从基板的边缘去除部分光阻剂的方法。
- [0028] 图5是根据本公开案的一些实例的基板台 (substrate stage) 所支撑基板的截面图,基板上具有光阻剂。
- [0029] 图6是根据本公开案的一些实例的在基板的周边区域上的光阻剂曝光期间基板的定向的示意图。
- [0030] 图7是根据本公开案的一些实例的在基板的边缘表面上的光阻剂曝光期间基板的定向的示意图。
- [0031] 图8是根据本公开案的一些实例的在基板的另一边缘表面上的光阻剂曝光期间基板的定向的示意图。
- [0032] 图9是根据本公开案的一些实例的用于处理基板的方法。
- [0033] 图10是根据本公开案的一些实例的用于处理基板的另一种方法。
- [0034] 图11是根据本公开案的一些实例的示例性处理系统的顶视图。
- [0035] 为便于理解,在可能的情况下,使用相同的数字编号代表图示中相同的元件。

具体实施方式

[0036] 一般来说,本说明书所述的实例关于用于处理基板的系统和方法。基板可以具有沉积在其上的各种层,所述各种层可随后被蚀刻以形成结构或在用于某些目的(如用作遮罩)之后被去除。可能不均匀地沉积某些层,特别是在基板的边缘处。在基板边缘处的层的堆积可以产生边缘珠粒。已经尝试藉由使用湿式处理去除边缘珠粒。然而,这种湿式处理可能在后续处理中引起不利影响。例如,当处理光遮罩时,用于去除边缘珠粒的湿式处理可能导致光遮罩背面的污染,这会不利地影响光遮罩用于图案化光阻剂的效用。本说明书所述的实例提供了使用干式处理从基板边缘去除边缘珠粒或其他污染源的系统和方法。这种处理可以减少基板上的污染,可以是对环境良性的,可以易于使用,且可以是低成本的。

[0037] 本公开案描述的实例可以广泛适用于各种基板和各种层。本公开案描述的一些实例是在用于处理光遮罩的矩形基板(如,方形基板)上沉积的光阻剂的情境下。其他实例考虑用于任何层,如任何金属层、介电层、光阻剂等,其可在基板的边缘处具有待去除的部分。例如,在光遮罩的情境中,实例可以去除部分的吸收层、多层结构、背侧层等。此外,其他实例考虑使用任何基板几何形状,例如圆形基板(如晶圆)、矩形基板(如方形基板)等。本领域技术人员将容易理解本公开案所述的实例的各种修改,其可适应不同的层和/或不同的基板。

[0038] 如具体设想的,可以在处理光遮罩的情境下实现示例。可针对二元强度遮罩(BIM)、相移遮罩(PSM)(其包括嵌入式衰减PSM(EAPSM)和交替孔PSM(AAPSM))和极紫外线(EUV)遮罩实施实例。

[0039] 以下描述各种不同的实例。尽管可在处理流程或系统中一起描述不同实例的多个特征,但是多个特征可以各自单独地或个别地和/或在不同的处理流程或不同的系统中实现。另外,描述各种处理流程按顺序施行;其他实例可以以不同的顺序以及/或以更多或更少的操作来实施处理流程。

[0040] 图1绘示根据本公开案的一些实例的示例性基板处置器(handler)100。基板处置器100大体可操作以固定基板(如用于光遮罩),以及以x、y和/或z平移与以俯仰(pitch)、摆动(yaw)和/或滚动旋转方式来移动基板。图1绘示固定光遮罩基板102的基板处置器100以供参考。

[0041] 基板处置器100包括基部104、第一可移动台106、第二可移动台108和可旋转台110。例如,基部104可以附接或固定在处理系统的腔室中。基部104支撑第一可移动台106,且第一可移动台106可操作以沿着基部104且相对于基部104移动。第一可移动台106可沿x方向(如图1中所示的参考XYZ轴所示)移动。基部104和/或第一可移动台106可包括轨道和引导件(如,磁轨和引导件),轨道和引导件将第一可移动台106耦接到基部104并且允许第一可移动台106相对于基部104移动。可使用允许第一可移动台106相对于基部104移动的任何其他机构,如螺丝致动器和/或类似物。

[0042] 第一可移动台106支撑第二可移动台108,且第二可移动台108可操作以沿着第一可移动台106并相对于第一可移动台106移动。第二可移动台108可操作(相对于第一可移动台106)沿着一方向移动,该方向垂直于第一可移动台106可操作(相对于基部104)移动的方向。第二可移动台108可沿y方向移动(如图1中所示的参考XYZ轴所示)。第一可移动台106和/或第二可移动台108可以包括轨道和引导件(如磁轨和引导件),轨道和引导件将第二可

移动台108耦接到第一可移动台106并且允许第二可移动台108相对于第一可移动台106移动。可使用允许第二可移动台108相对于第一可移动台移动的任何其他机构,如螺丝致动器和/或类似物。

[0043] 第二可移动台108支撑可旋转台110,且可旋转台110可操作以绕垂直于平行平面的轴旋转,其中第一可移动台106和第二可移动台108可操作以在该平行平面中移动。如上所述,第一可移动台106可沿x方向移动,及第二可移动台108可沿y方向移动。因此,第一可移动台106和第二可移动台108可移动以在相应的x-y平面上平移。可旋转台110可操作以绕z轴(如图1中所示的参考XYZ轴所示)旋转方式移动,该z轴垂直于x-y平面,其中第一可移动台106和第二可移动台可操作以在该x-y平面中移动。可旋转台110可藉由马达或其他致动器移动。

[0044] 基板处置器100进一步包括由可旋转台110支撑的机器人臂。机器人臂包括连杆、可旋转接头、腕部(wrist)和固持器。第一可旋转接头112由可旋转台110支撑并且耦接到可旋转台110。第一连杆114的第一端耦接到第一可旋转接头112。第二可旋转接头116在第一连杆114的(与第一端相对的)第二端处耦接到第一连杆114。第二连杆118的第一端耦接到第二可旋转接头116。腕部(未特别标识)在第二连杆118的(与第一端相对的)第二端处耦接到第二连杆118。基板固持器120耦接到腕部。

[0045] 第一可旋转接头112和第二可旋转接头116中的各者可在至少一个方向上旋转,该方向可绕垂直于第一连杆114所延伸的平面的一轴。例如,如图1所示,第一可旋转接头112和第二可旋转接头116可以绕x-y平面中的相应轴旋转,这些轴可以是平行的。腕部可以在两个方向上旋转。腕部可以绕一轴旋转,该轴平行于第一可旋转接头112和第二可旋转接头116的旋转轴。此外,腕部可以绕垂直于第一可旋转接头112和第二可旋转接头116的平行旋转轴的一轴旋转。作为实例,假设适当的定向,腕部可以绕平行于x轴的一轴以及绕平行于y轴的一轴旋转。例如,第一可旋转接头112、第二可旋转接头116和腕部可以藉由马达或其他致动器移动。各种接头和腕部可以绕任何轴旋转,以达成基板的移动,例如本说明书所述。

[0046] 基板固持器(holder)120可以是夹具或包括夹具。基板固持器120包括钳头122。钳头122中的一个或两个可以是可移动的以夹紧并固定光遮罩基板102。钳头122可以藉由致动器或其他机构移动。在其他实例中,基板固持器120可以是静电卡盘或包括静电卡盘。在其他实例中,基板固持器120可以是具有穿过其中的孔的支撑板或包括具有穿过其中的孔的支撑板,其中孔流体地耦接到真空系统,使得可以将吸力施加到设置在支撑板上的基板以固定基板。在其他实例中,基板固持器120可以是另一种机构。

[0047] 基板处置器100能够固定光遮罩基板102并移动光遮罩基板102,其包括藉由平移(translation)和旋转的方式移动。根据运动的范围、其他部件的接近程度和/或其他部件的定向,可省去在图1中所示和所述的基板处置器100的一些可移动部件,以及/或可在基板处置器100中包括额外的可移动部件。

[0048] 图2绘示根据本公开案的一些实例的处理系统的简化示例性腔室200。腔室200包括图1的基板处置器100。腔室200具有由侧壁、顶板和底板所界定的内部空间。基板处置器100设置在腔室200的内部空间内。内部空间可与腔室200外部的周围环境密封隔离(seal from)或可不与腔室200外部的周围环境密封隔离。如果内部空间与周围环境密封隔离,则内部空间可在低压或高压状态(相对于周围环境)和/或可在其中具有惰性气体的环

境操作。在一些实例中,内部空间未与周围环境密封隔离开,这可允许如来自制造设施的空气在内部空间中以及流入内部空间或自内部空间流出。

[0049] 基板台202设置在腔室200的内部空间中并且靠近腔室200的侧壁中的腔室门204。基板台202定位在腔室门204附近,以接受来自例如移送机器人的基板(如光遮罩),移送机器人从联接腔室(adjoining chamber)或装载闸延伸穿过腔室门204。在一些实例中,基板台202不可移动。在其他实例中,基板台202可操作以绕一轴旋转,该轴垂直于接收基板的基板台202的表面。基板处置器100经定位并定向在腔室200的内部空间中,以藉由基板固持器120接收并固定来自基板台202的基板。

[0050] 曝光设备亦设置在腔室200的内部空间中。曝光设备包括抽取器壳体,该抽取器壳体包括壁206和透明窗208。壁206可以包括任何材料或可以为任何材料,如陶瓷、金属或类似物。透明窗208可以包括石英、熔融石英或其他透明材料或者可以是石英、熔融石英或其他透明材料。抽取器壳体的内部空间的开口由壁206界定,且与透明窗208相对。抽取器壳体的内部空间如经由出口(如导管210)流体连接到泵212。泵212可操作以从抽取器壳体的内部空间泵送抽出气体。

[0051] 曝光设备进一步包括辐射产生器214。辐射产生器214可操作以产生辐射,如紫外线(UV)激光、电子束(e-beam)或能够去除污染源的任何其他辐射。辐射产生器214相对于抽取器壳体定位,以将由辐射产生器214产生的辐射(如UV激光或电子束)引导通过透明窗208进入抽取器壳体的内部空间。在一些实例中,固定辐射产生器214使得引导到抽取器壳体的内部空间的辐射的传播方向是固定的且没有移动。在其他实例中,辐射产生器214可以是可移动的且/或辐射传播的方向可沿着一方向改变,使得由辐射产生器214产生的辐射可以沿着一方向移动(如扫描)。

[0052] 一般来说,在操作中,基板处置器100接收来自基板台202的基板并将基板输送到抽取器壳体附近。基板具有沉积在其上的光阻剂材料或其他层。可以显影(developed)或未显影(undeveloped)光阻剂。基板处置器100将基板的边缘定位在抽取器壳体的开口附近。辐射产生器214将辐射(如UV激光或电子束)引导通过透明窗208到基板边缘处的任何光阻剂或其他层。泵212可以抽取任何副产物、烟(fumes)等或排出任何副产物、烟等,所述副产物、烟等由于将光阻剂或层暴露于辐射而产生。泵212可以使空气或其他气体通过抽取器壳体的开口流到靠近基板的边缘并进入抽取器壳体的内部,如此可以允许泵212抽取或排出任何副产物、烟等。

[0053] 如当腔室200用于处理的基板上具有显影的光阻剂或其他层时,一些实例包括抽取器壳体和泵212。在其他实例中,如当腔室200用于处理的基板上具有未显影的光阻剂时,可省去抽取器壳体和泵212。

[0054] 图3A和3B分别绘示基板300的顶视图和截面图,以表示本公开案的各种实例。如图3A的顶视图所示,基板300大体是矩形形状(如方形基板),其可在角落(corner)处包括切口(notch)。基板300具有沉积表面302(如顶表面),在沉积表面302上沉积光阻剂304。为清楚起见,在图3A的顶视图中未明确示出光阻剂304。周边区域306(在虚线和基板300的相应边缘之间标识)沿着沉积表面302的外边缘。基板300具有边缘表面308a、308b、308c和308d。边缘表面308a和308b在基板300的相对侧上,且边缘表面308c和308d在基板300的相对侧上。边缘表面308a、308b、308c和308d垂直于沉积表面302。假想的分界线310(以虚线表示)

将基板300一分为二,以便于在此描述。对于线310两侧的部件,线的一侧上的组件的一部分可藉由附于组件数字编号的“-1”或“-2”来指代。例如,边缘表面308a-1指的是图3A和3B中的边缘表面308a的由“1”所表示的线310一侧上的部分,且边缘表面308a-2指的是图3A和3B中的边缘表面308a的由“2”所表示的线310一侧上的部分。

[0055] 如图3B所示,光阻剂304沉积在基板300的沉积表面302上,并且沿着基板300的边缘表面308a、308b、308c、308d的靠近沉积表面302的部分沉积。由于用于沉积光阻剂304的旋转涂布处理,光阻剂304可沉积在边缘表面308a、308b、308c、308d上。如果没有去除,则周边区域306上和边缘表面308a、308b、308c、308d上的光阻剂304可能是污染源,其在蚀刻处理期间可能具有不利影响。因此,一些示例性处理和系统是关于沿着基板的周边区域和边缘表面去除光阻剂。

[0056] 图4是根据本公开案的一些实例的用于从基板的边缘去除部分光阻剂的方法400。将在图5至8的上下文中描述方法400作为示例。

[0057] 在操作402中,基板台202接收基板300(其上沉积有光阻剂)。如图5所示,基板300由基板台202所接收及支撑。在操作404中,基板处置器100将基板固持器120移动到基板300并藉由基板固持器120固定基板300。基板处置器100可以例如藉由以下方式施行任何移动以将基板固持器120移动到基板300:藉由第一可移动台106和/或第二可移动台108的任何平移,及/或可旋转台110、第一可旋转接头112、第二可旋转接头116和/或腕部的任何旋转。在基板固持器120定位在基板300处的情况下,致动钳头122以在基板300的边缘表面308a-2和308b-2上提供相反的力,从而固定基板300。在基板300由基板固持器120固定的情况下,基板处置器100可以例如在腔室200内移动基板300。

[0058] 在操作406中,基板300的沉积表面302的周边区域306-1上的光阻剂304的一部分暴露于来自辐射产生器214的辐射。参照图6,在基板固持器120经由边缘表面308a-2和308b-2固定基板300的情况下,基板处置器100将沉积表面302在一平面上定向,该平面垂直于辐射产生器214所产生的辐射的传播方向。然后,基板处置器100将基板300定位并移动,使得由辐射产生器214所产生并从辐射产生器214传播的辐射602(如UV激光或电子束)沿着边缘表面308a-1、308c和308b-1入射在沉积表面302的周边区域306-1上的光阻剂304上。在图6至8中没有明确地示出光阻剂304,以避免混淆图示中所示的特征;本领域技术人员将容易理解光阻剂304的存在。在一些实例中,如将UV激光用于光遮罩。在这样的实例中,用于光遮罩的基板可以是透明的,且UV激光可不损坏基板。在其他实例中,UV激光可能对不透明基板造成一些损坏。

[0059] 在一些实例中,辐射602的传播方向是固定的。在这样的实例中,基板处置器100可操作以在x和y方向上平移基板300,以沿着边缘表面308a-1、308c和308b-1在周边区域306-1上的光阻剂304上扫描辐射602-1。例如,从辐射602入射在周边区域306-1上的光阻剂304上的初始位置,第一可移动台106和第二可移动台108在x和y方向上移动,从而使基板300在x和y方向上平移。

[0060] 在一些实例中,辐射602的传播方向可沿着一方向移动。在这样的实例中,基板处置器100可操作以定位基板300,使得周边区域306-1的待曝光部分与辐射602的传播方向的移动(movement)方向对齐(align)。然后,在基板处置器100和基板300不动(immobile)的情况下,辐射602沿边缘表面308a-1、308c和308b-1中的相应一个边缘表面沿着使其入射在周

边区域306-1上的光阻剂304上的方向扫描。然后,基板处置器100将基板300重新定位,以使周边区域306-1的另一部分与辐射602的传播方向的移动方向对齐,且当基板300不动时,辐射602沿着该方向扫描。可以重复这些操作,直到沿着边缘表面308a-1、308c和308b-1的周边区域306-1上的光阻剂304暴露于辐射602。

[0061] 在另外的实例中,当周边区域306-1上的光阻剂304的一部分曝光时,可以固定辐射602的传播方向,以及当周边区域306-1上的光阻剂304的其他部分曝光时,辐射602的传播方向可以是可移动的。可以组合曝光操作的各种特征以将周边区域306-1上的光阻剂304曝光。

[0062] 在一些实例中,实施抽取器壳体以去除因曝光所产生的副产物、烟等。在一些实例中,在曝光之前,使光阻剂304显影。在这样的实例中,曝光使显影的光阻剂304烧蚀(ablate),如此而产生副产物、烟等。基板300经定位靠近抽取器壳体的开口,该开口由壁206所界定。打开泵212以产生压差,该压差使得气体的(如,腔室200的内部空间中的空气或其他气体)气流604从靠近正在曝光的周边区域306-1上的光阻剂304,进入抽取器壳体的内部,以及从抽出器壳体和腔室200经由导管210出去。此气流604可以排出副产物、烟等,如果不去除这些副产物、烟等,这些副产物、烟等可能是基板300上的污染源。此外,在实施抽取器壳体的情况下,在辐射602入射到光阻剂304上之前,辐射602从辐射产生器214传播通过透明窗208和抽取器壳体的内部空间。在其他实例中,当曝光基板300时,抽取器可以藉由导管(如管道(pipe)或软管(hose))实施,导管具有靠近基板300的开口。导管可以产生气体流以排出副产物、烟等。

[0063] 在其他实例中,可以省去抽取器壳体。在一些实例中,光阻剂304是在曝光之前不显影的正光阻剂。光阻剂304的曝光使得光阻剂304的曝光部分可溶于显影剂。藉由这种曝光可以减少或避免副产物和烟的产生。接着,当显影光阻剂304时,可以去除光阻剂304的曝光部分。

[0064] 在操作408中,基板300的边缘表面308a、308b、308c、308d(如边缘表面308a-1、308b-1、308c)上的光阻剂的一部分暴露于来自辐射产生器214的辐射。参照图7,在基板固持器120经由边缘表面308a-2和308b-2固定基板300的情况下,基板处置器100将边缘表面308a在一平面上定向,该平面垂直于辐射产生器214所产生的辐射的传播方向。然后,基板处置器100定位基板300,使得由辐射产生器214产生并从辐射产生器214传播的辐射602(如UV激光或电子束)入射在边缘表面308a-1上的光阻剂304上。

[0065] 在一些实例中,辐射602的传播方向是固定的。在这样的实例中,基板处置器100可操作以在x方向上平移基板300,如图所示,以在边缘表面308a-1的光阻剂304上扫描辐射602。例如,从辐射602入射在边缘表面308a-1上的光阻剂304上的初始位置,第一可移动台106和/或第二可移动台108在x方向上移动,从而使基板300在x方向上平移。在一些实例中,辐射602的传播方向可沿着一方向移动。在这样的实例中,基板处置器100可操作以定位基板300,使得边缘表面308a-1与辐射602的传播方向的移动方向对齐。然后,在基板处置器100和基板300不动的情况下,辐射602沿着一方向(例如,如图所示的x方向)扫描以入射在边缘表面308a-1上的光阻剂304上。在另外的实例中,当边缘表面308a-1上的光阻剂304曝光时,可以移动辐射602的传播方向和基板处置器100两者。

[0066] 在曝光边缘表面308a-1上的光阻剂304之后,基板处置器100将边缘表面308b在一

平面上定向以及将基板300定位,使得辐射入射在边缘表面308b-1上的光阻剂304上,该平面垂直于辐射产生器214所产生的辐射的传播方向。例如,基板处置器100如藉由旋转基板处置器100的腕部以绕x轴旋转基板300。然后,边缘表面308b-1上的光阻剂304可以如上相对于边缘表面308a-1上的光阻剂304所述那样曝光。

[0067] 在曝光边缘表面308b-1上的光阻剂之后,参考图8,基板处置器100将边缘表面308c在一平面上定向以及将基板300定位,使得辐射入射在边缘表面308c上的光阻剂304上,该平面垂直于辐射产生器214所产生的辐射的传播方向。例如,基板处置器100如藉由旋转基板处置器100的各式接头和/或腕部以绕y轴旋转基板300。然后,边缘表面308c上的光阻剂304可以如上相对于边缘表面308a-1上的光阻剂304所述那样曝光。

[0068] 在曝光边缘表面308a-1、308b-1和308c上的光阻剂304期间,可如上相对于曝光周边区域306-1上的光阻剂304那样来实施或省去抽取器壳体。

[0069] 在操作410中,基板处置器100将基板300放置在基板台202上以及释放基板300。基板300可以类似于图5中所示放置在基板台202上。基板处置器100可以藉由致动钳头122来释放基板300,以释放在基板300的边缘表面308a-2和308b-2上的相反的力。

[0070] 接着,重复操作404到410。参考操作404,基板处置器100将基板固持器120移动到基板300并藉由基板固持器120固定基板300。基板处置器100将基板固持器120从基板300之前被基板固持器120抓住的一侧移动到基板300的相对侧。在基板固持器120定位在基板300处的情况下,致动钳头122以在基板300的边缘表面308a-1和308b-1上提供相反的力,从而固定基板300。在其他实例中,基板台202可旋转,使得在没有显著移动的情况下,基板固持器120定位在边缘表面308a-1和308b-1处以固定基板300。

[0071] 在操作406中,基板300的沉积表面302的周边区域306-2上的光阻剂304的一部分暴露于来自辐射产生器214的辐射,类似于先前曝光的周边区域306-1的一部分。在操作408中,基板300的边缘表面308a、308b、308c、308d(如边缘表面308a-2、308b-2、308d)上的光阻剂304的一部分暴露于来自辐射产生器214的辐射,类似于先前曝光边缘表面308a、308b、308c、308d的一部分(如边缘表面308a-1、308b-1、308c)。在操作410中,基板处置器100将基板300放置在基板台202上以及释放基板300。然后可以从腔室200移除基板300以用于后续处理。

[0072] 尽管将前述方法400描述为藉由不同操作来曝光不同部分,但是可以发生藉由各种操作来曝光某些重叠部分(some overlap)。例如,在曝光周边区域306-1期间,也可以曝光周边区域306-2的一些部分,反之亦然。再者,以上仅作为实例描述曝光的各种顺序,且可实施任何顺序的曝光。

[0073] 图9是根据本公开案的一些实例的用于处理基板的方法900。在操作902中,将光阻剂沉积在基板上的工作层上。工作层可以是任何待蚀刻的层。例如,对于光遮罩,工作层可以是吸收层。可以藉由旋转涂布或其他沉积技术来沉积光阻剂。在操作904中,将光阻剂暴露于电磁辐射(如光)以图案化光阻剂,以及在操作906中,使光阻剂显影以图案化光阻剂。在操作908中,基板边缘上的光阻剂的一部分暴露于辐射,例如以上关于图4的方法400所描述的。在操作908中的曝光部分光阻剂的步骤使曝光部分烧蚀以去除曝光部分。在操作910中,使用图案化的光阻剂来蚀刻工作层。蚀刻可以是干式、各向异性(anisotropic)处理,如反应离子蚀刻(RIE)或其他蚀刻处理。去除基板边缘上的部分光阻剂至少去除了一些

污染源,这可以改善藉由工作层中的蚀刻处理的图案复制(replicating)。在操作912中,例如藉由湿式剥离(wet stripping)或灰化(ashing)去除图案化的光阻剂。

[0074] 图10是根据本公开案的一些实例的用于处理基板的方法1000。在操作1002中,将光阻剂沉积在基板上的工作层上。工作层可以是任何待蚀刻的层。例如,对于光遮罩,工作层可以是吸收层。可以藉由旋转涂布或其他沉积技术沉积光阻剂。在操作1004中,基板边缘上的光阻剂的一部分暴露于辐射,例如以上关于图4的方法400所描述的。在操作1004中的曝光部分光阻剂的步骤可去除曝光部分,或者在操作1004中的曝光部分光阻剂的步骤可不去除曝光部分,而是使光阻剂可溶于显影剂,例如当光阻剂是正光阻剂时。在操作1006中,将光阻剂暴露于电磁辐射(如光)以图案化光阻剂,以及在操作1008中,使光阻剂显影以图案化光阻剂。在操作1008中使光阻剂显影的步骤可以去除在操作1004中所曝光的基板边缘上的部分光阻剂。在操作1010中,使用图案化的光阻剂来蚀刻工作层。蚀刻可以是干式、各向异性处理,如RIE或其他蚀刻处理。去除基板边缘上的部分光阻剂至少去除了一些污染源,这可以改善藉由工作层中的蚀刻处理的图案复制。在操作1012中,例如藉由湿式剥离或灰化去除图案化的光阻剂。

[0075] 图11是表示根据本公开案的一些实例的说明性处理系统1100的顶视图。示例性基板1102所示在处理系统1100附近且在处理系统1100内。处理系统1100包括装载闸腔室1104、移送腔室1106、移送腔室1106内的移送(如工具和材料处置)机器人1108以及处理腔室1110、1112、1114、1116、1118。处理腔室1110、1112、1114、1116、1118中的至少一个是图2中所示的腔室200。处理腔室1110、1112、1114、1116、1118中的其他处理腔室各自可以是任何适当的处理腔室,如用于沉积处理(如光阻剂旋转涂布、原子层沉积(ALD)、物理气相沉积(PVD)等)、蚀刻处理(如反应离子蚀刻(RIE)、远端等离子处理等)、清洗处理或类似处理。处理腔室1110、1112、1114、1116、1118可以是圆形、矩形或其他形状,其可以是待处理基板的形状和其他处理规格所要求的。

[0076] 移送腔室1106包括在与装载闸腔室1104和处理腔室1110、1112、1114、1116、1118相邻的侧壁中的狭缝阀开口1121、1123、1125、1127、1129、1131。移送机器人1108经定位和配置而能够通过每个狭缝阀开口1121、1123、1125、1127、1129、1131插入一个或多个工具(如基板处置叶片)并进入相邻的腔室。也就是说,移送机器人可以经由狭缝阀开口1121、1123、1125、1127、1129、1131将工具插入装载闸腔室1104和处理腔室1110、1112、1114、1116、1118中,狭缝阀开口1121、1123、1125、1127、1129、1131在邻近其他腔室中的各者的移送腔室1106的壁中。用狭缝阀1120、1122、1124、1126、1128、1130来选择性地打开与关闭狭缝阀开口1121、1123、1125、1127、1129、1131,以当基板、遮罩、工具、或其他物品待插入相邻腔室中的一者或待自相邻腔室中的一者移除时,允许进出相邻腔室的内部。相应的狭缝阀1120、1122、1124、1126、1128或1130可以对应作为腔室200的处理腔室1110、1112、1114、1116或1118的腔室门204。

[0077] 移送腔室1106、装载闸腔室1104和处理腔室1110、1112、1114、1116、1118包括与真空系统(如真空泵)流体连通的一个或多个孔(未图示)。孔为各种腔室内的气体提供排出口。在一些实施例中,腔室各自连接到分开且独立的真空系统。在其他实施例中,这些腔室的部分腔室共用真空系统,而其他腔室具有分开且独立的真空系统。真空系统可包括真空泵(未图示)和节流阀(未图示),以调节通过各种腔室的气流。

[0078] 处理系统1100包括一个或多个处理控制器(未图示),每个处理控制器可以是电脑或电脑系统或者每个处理控制器可包括电脑或电脑系统。每个处理控制器可以包括处理器,处理器执行储存在有形的非暂态媒介(如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)等)上的程序代码指令,以施行和/或控制本说明书所述的各种操作。处理控制器(或相应的处理控制器)可以控制装载闸腔室1104的操作。处理控制器(或另一个相应的处理控制器)可以控制移送腔室1106的操作(如移送机器人1108的操作)、狭缝阀1120、1122、1124、1126、1128、1130等的打开和关闭。处理控制器(或其他相应的处理控制器)可以控制处理腔室1110、1112、1114、1116、1118的操作,以根据个别的配方施行各种处理条件。例如,处理控制器可以控制曝光设备和基板处置器100的操作,如本说明书所述。如果实施多个处理控制器,则处理控制器可各自与一个或多个其他处理控制器通信以协调各种操作。

[0079] 如图所示,处理系统1100包括五个处理腔室和一个装载闸。在其他实例中,处理系统可以包括任何数量的处理腔室和装载闸。例如,处理系统可以包括四个处理腔室和两个装载闸。可以实施其他数量的处理腔室和装载闸。

[0080] 在更进一步的实例中,处理系统可以实施具有装载闸或其他制造设施界面的腔室200作为独立处理系统,而无需其他处理腔室。鉴于前面的描述,本领域技术人员将容易理解这种处理系统。

[0081] 虽然前面所述是针对本公开案的各种实例,但在不背离本公开案的基本范围下,可设计本公开案的其他与进一步的实施例,且本公开案的范围由以下权利要求所界定。

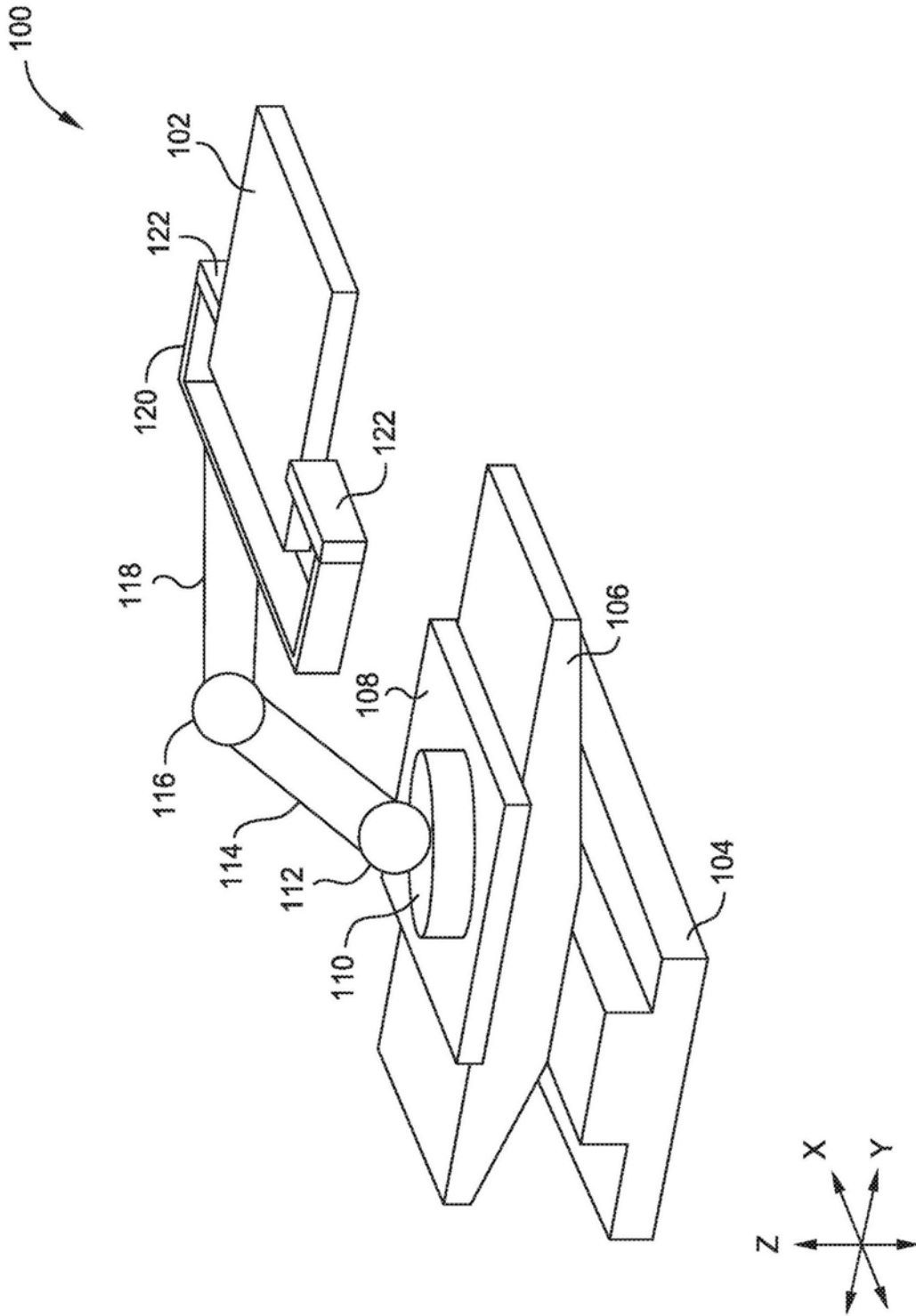


图1

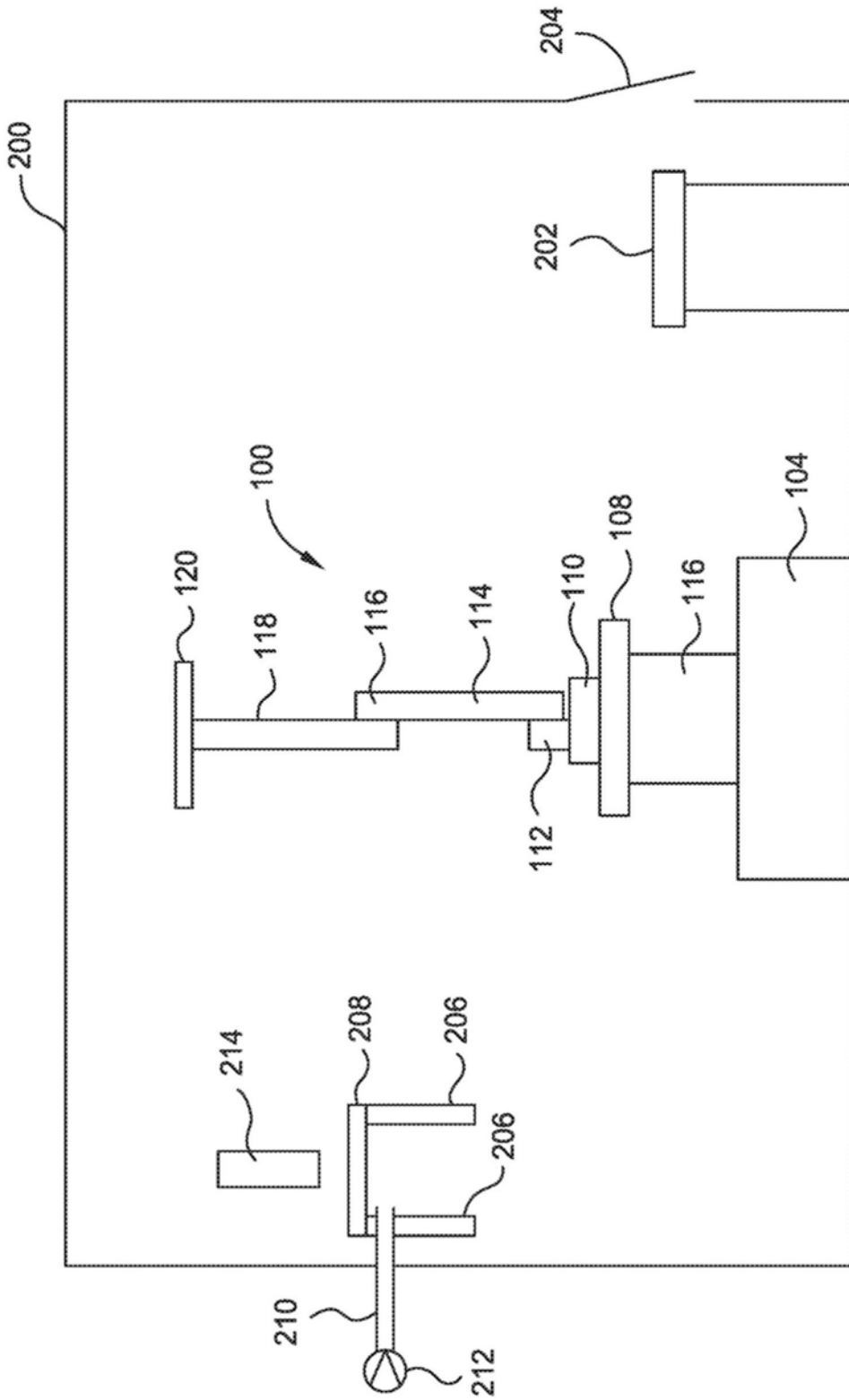


图2

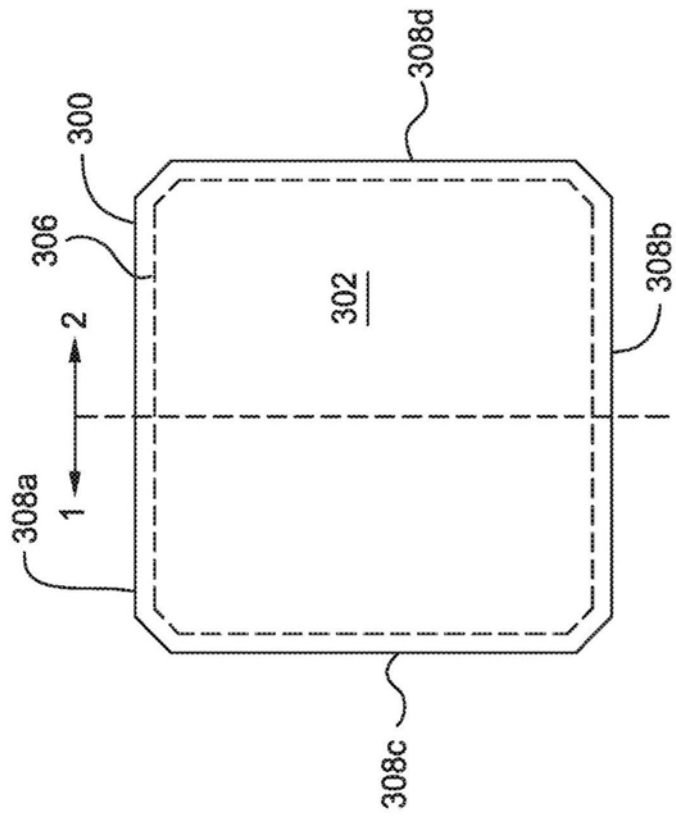


图3A

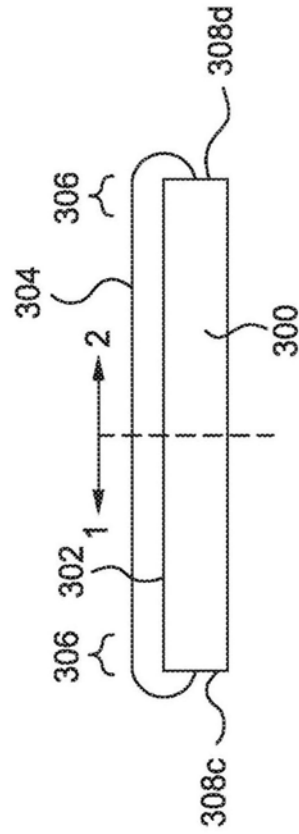


图3B

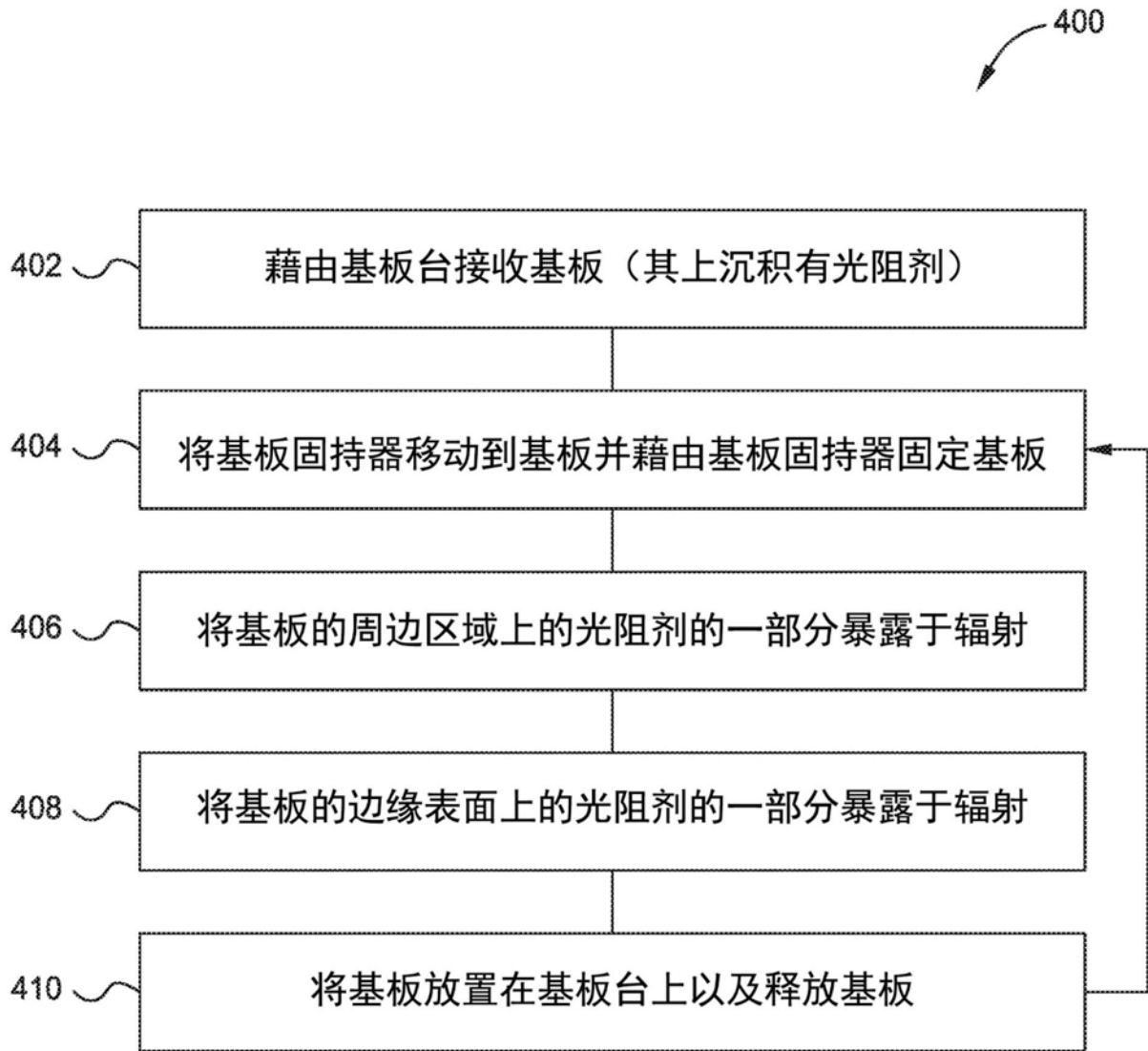


图4

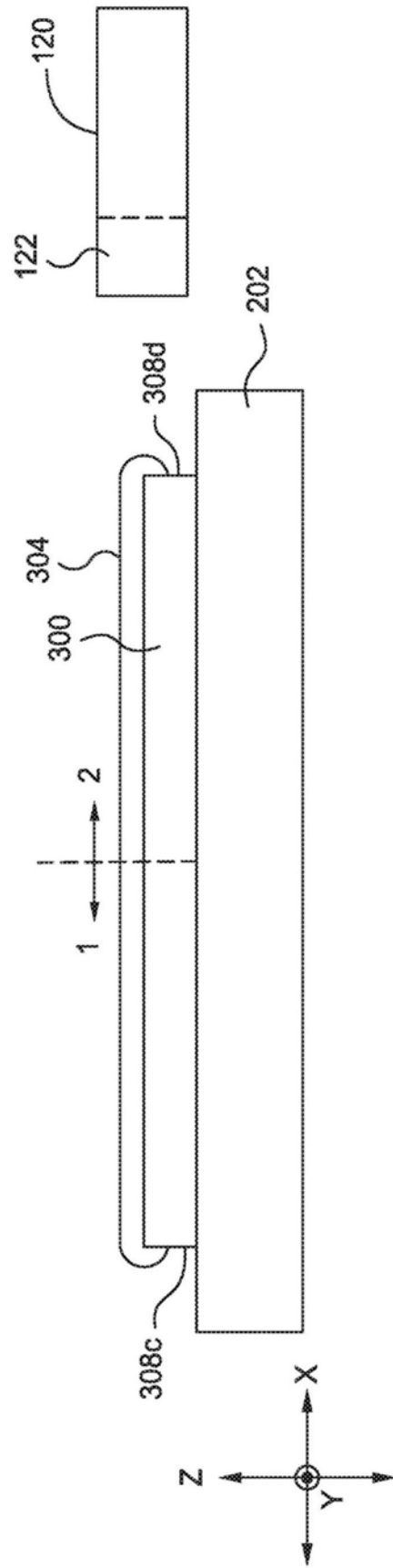


图5

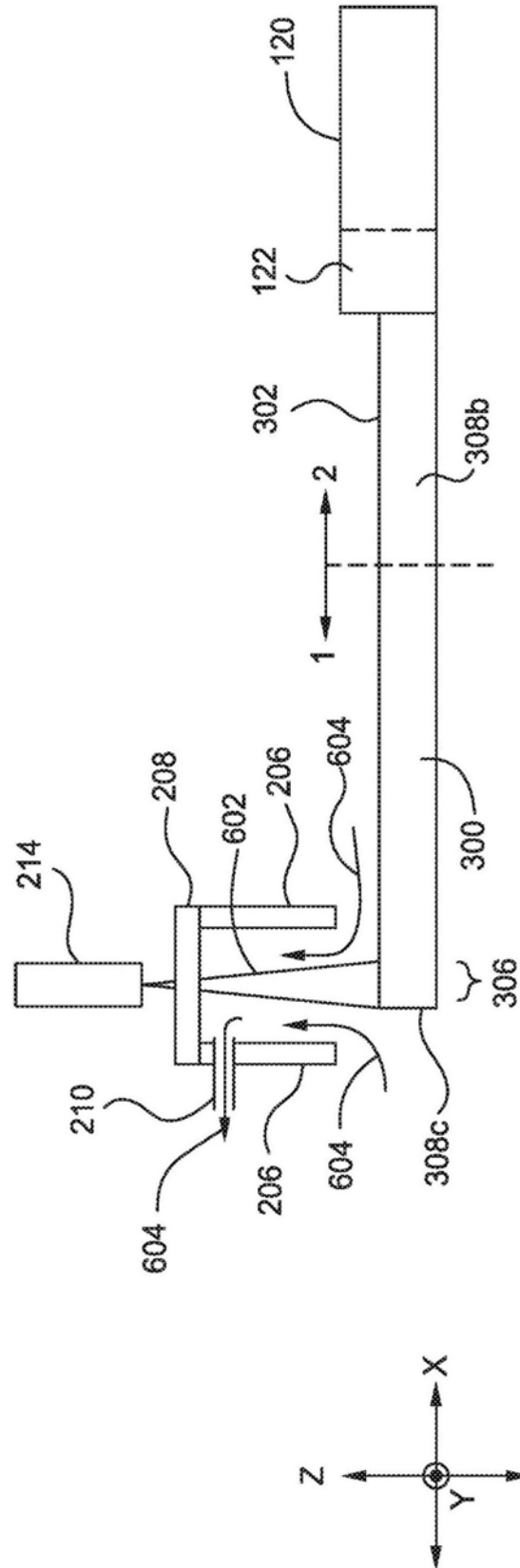


图6

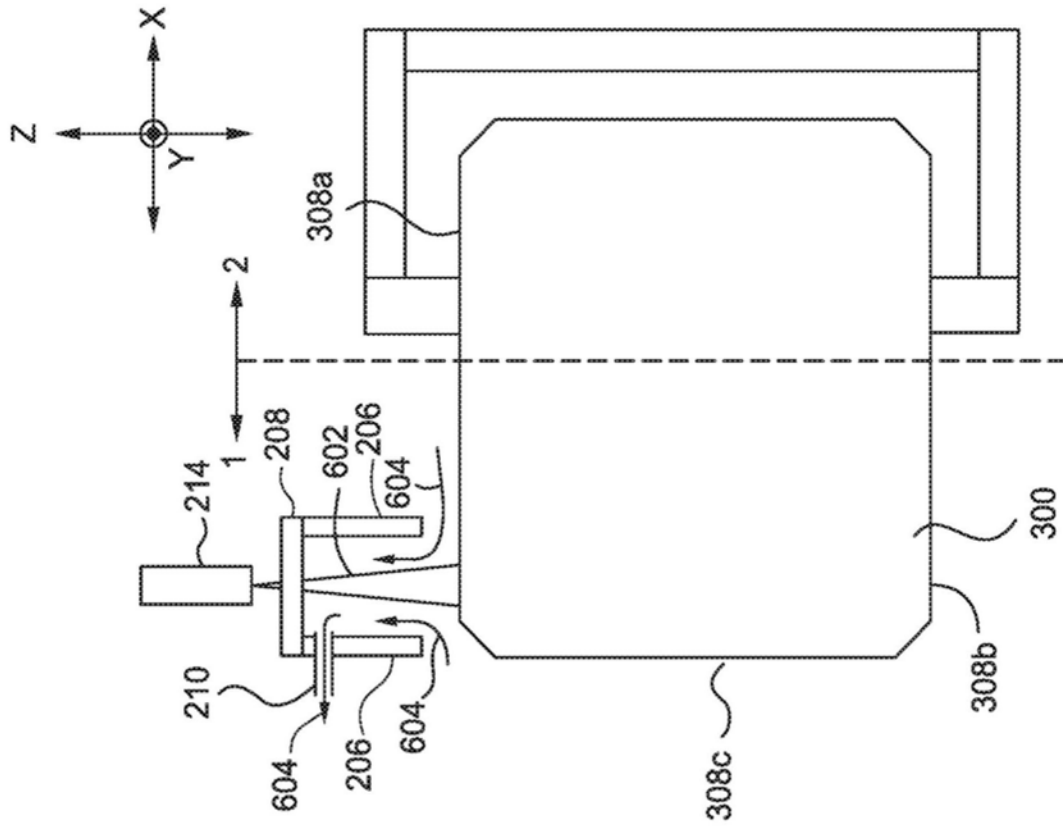


图7

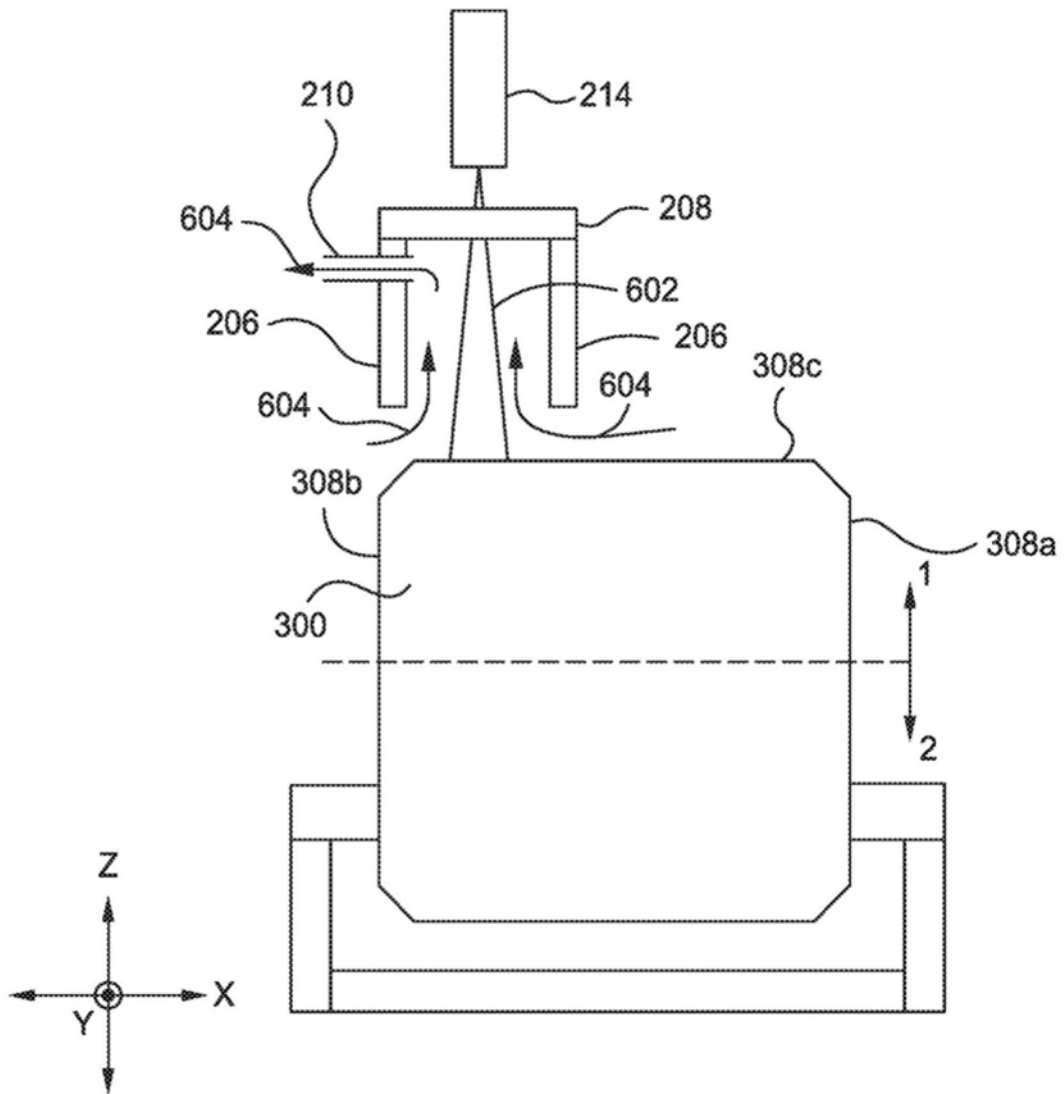


图8

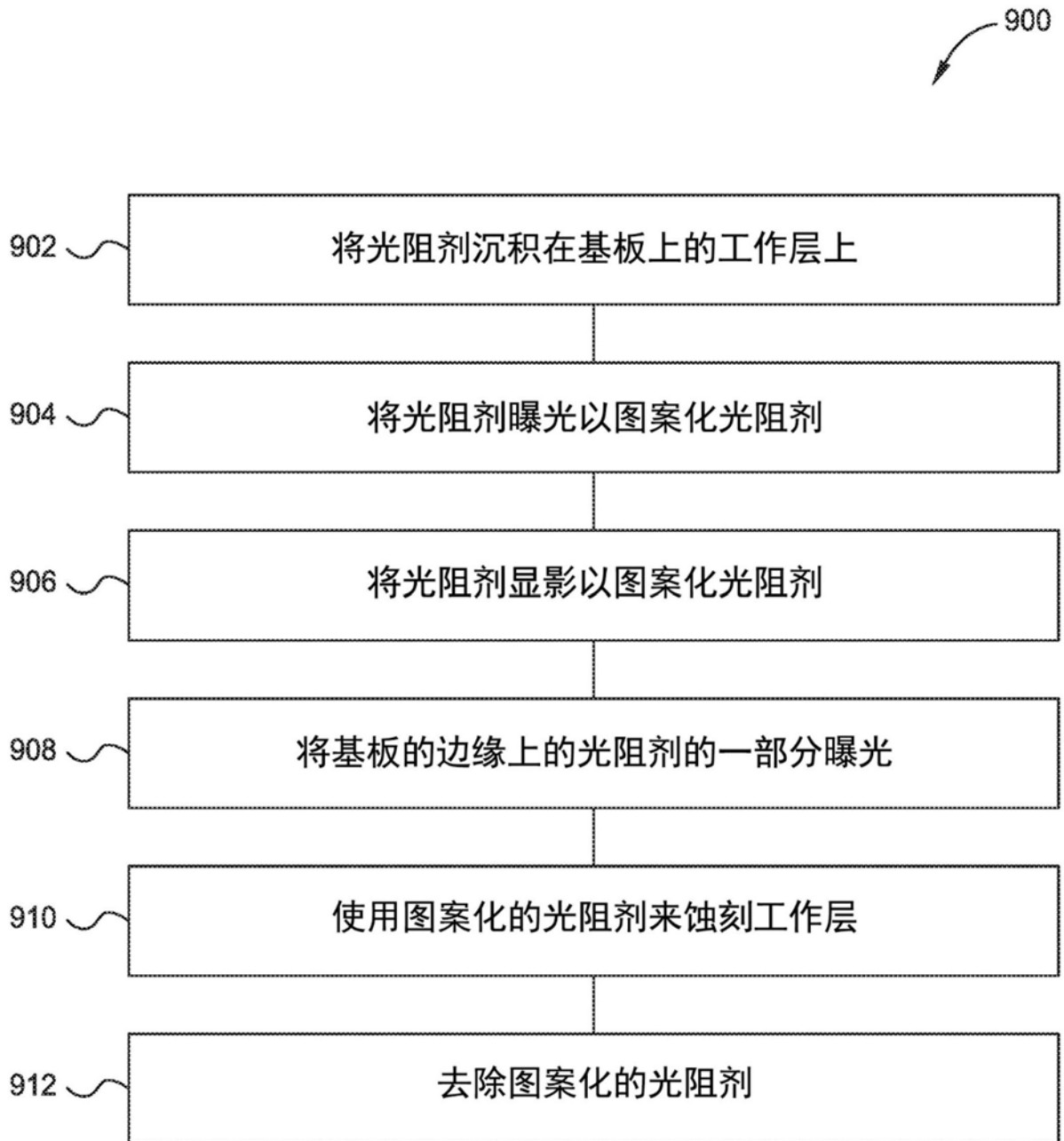


图9

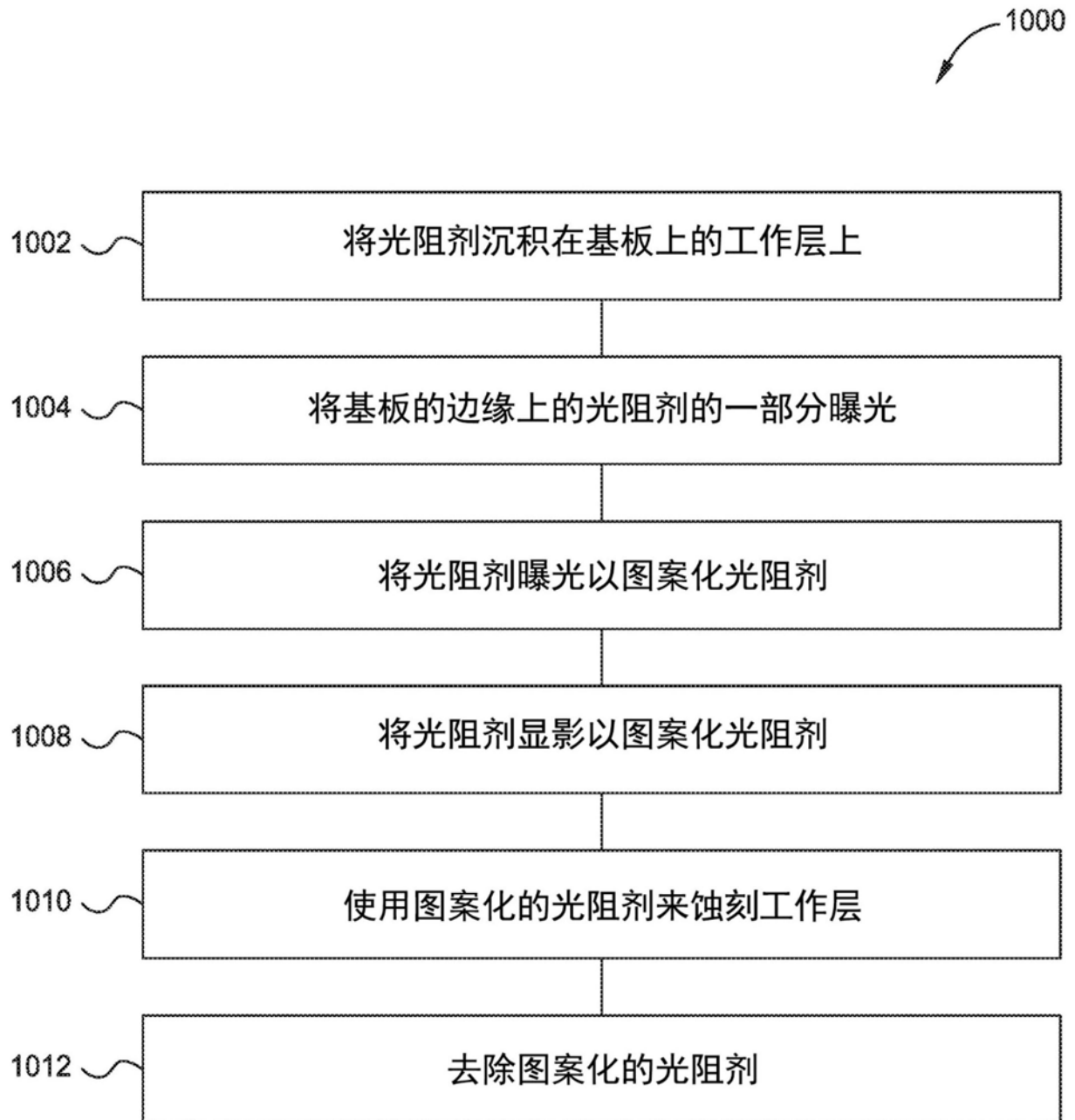


图10

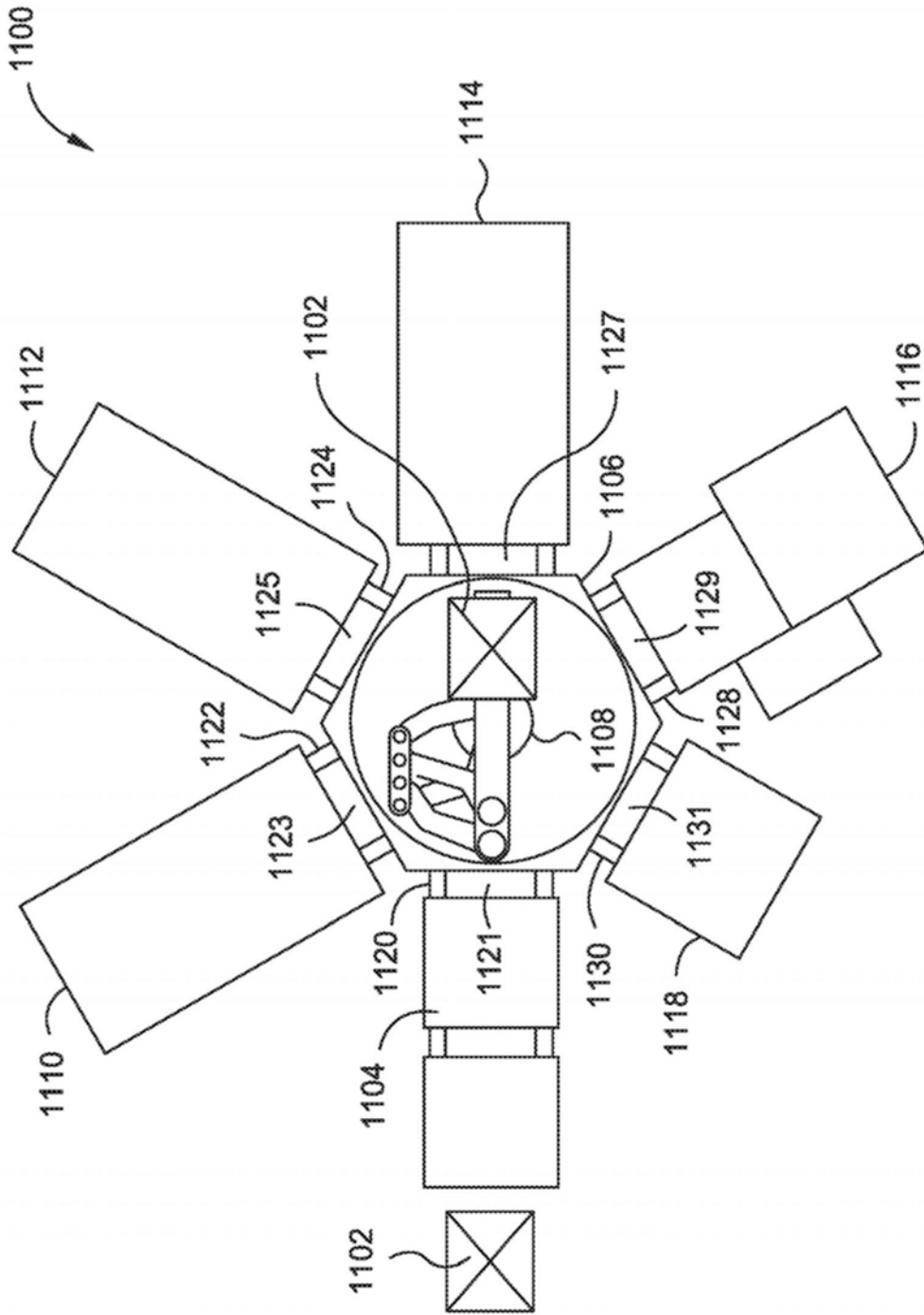


图11