



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110391154 A

(43)申请公布日 2019.10.29

(21)申请号 201910304497.9

(22)申请日 2019.04.16

(30)优先权数据

10-2018-0043803 2018.04.16 KR

(71)申请人 细美事有限公司

地址 韩国忠清南道天安市西北区稷山邑四
产团五街77号

(72)发明人 金贤秀

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 侯志源

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/687(2006.01)

H05B 3/20(2006.01)

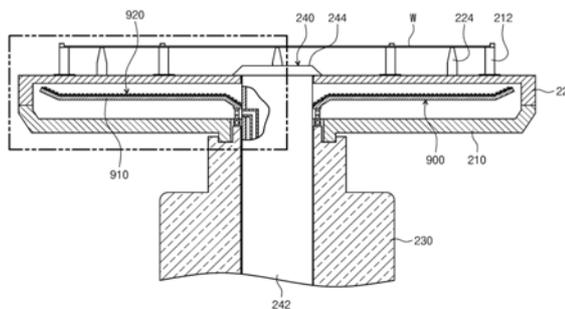
权利要求书2页 说明书11页 附图19页

(54)发明名称

基板加热单元和具有基板加热单元的基板
处理装置

(57)摘要

本发明构思涉及基板加热单元。所述基板加热单元包括：卡盘台，其具有由基部和侧壁限定的内部空间；加热单元，其设置在所述卡盘台的所述内部空间中；以及石英窗，其配置为覆盖所述卡盘台的所述内部空间并具有上表面，所述基板放置在所述上表面上。所述加热单元具有加热板，其具有在其中心带有开口的盘形；以及加热模块，其安装在所述加热板上的彼此分开的各自加热区中，每个所述加热模块具有印刷电路板，所述印刷电路板上安装有加热光源，所述加热光源发出用于加热的光。



1. 一种用于支承基板的装置,所述装置包括:
卡盘台,其具有由基部和侧壁限定的内部空间;
加热单元,其设置在所述卡盘台的所述内部空间中;以及
石英窗,其配置为覆盖所述卡盘台的所述内部空间,所述石英窗具有上表面,所述基板放置在所述上表面上,
其中,所述加热单元包括:
加热板,其具有在其中心带有开口的盘形;以及
加热模块,其安装在所述加热板上,每个所述加热模块具有印刷电路板,所述印刷电路板上安装有加热光源,所述加热光源发出用于加热的光。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述加热模块安装在所述加热板上彼此分开的各自加热区中,且所述加热光源根据所述加热区在不同方向上发出用于加热所述基板的光,用于改进所述基板的加热均匀性。
3. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述加热模块平行或倾斜于所述基板,或相对于所述基板弯曲。
4. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述加热区相对于距所述加热板中心的距离至少包括中心区、周边区以及二者之间的至少一个中间区。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述中心区、所述周边区和所述中间区中的至少一个被分成具有预定中心角的等角区。
6. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述加热区包括具有预定中心角的扇形等角区,所述扇形等角区相对于所述加热板彼此分开。
7. 根据权利要求2所述的装置,其中,至少一个所述加热区为倾斜的或弯曲的,以使得用于加热的光聚集在所述基板的特定区域上。
8. 根据权利要求2所述的装置,其中,至少一个所述加热区为向下倾斜的或朝外凸出的,以使得用于加热的光被分散。
9. 根据权利要求2所述的装置,其中,每个所述加热模块还包括所述印刷电路板的底侧上的排热构件。
10. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述加热板具有排热结构,所述排热结构具有流体流经的流体流动通道,以排出由所述加热模块产生的热量。
11. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述加热光源包括发光二极管。
12. 根据权利要求2所述的装置,其中,位于所述加热区中的一些所述加热光源在不同方向上发出用于加热的光。
13. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述开口具有半圆的形状。
14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述半圆形的开口设置成使得所述半圆形的开口的直径侧穿过所述加热板的中心。
15. 根据权利要求1所述的装置,其还包括:
旋转部件,其与所述卡盘台结合以旋转所述卡盘台,所述旋转部件具有中空形状,其中,所述加热单元在所述卡盘台中不旋转。
16. 一种用于处理基板的装置,所述装置包括:
处理容器,其在顶部为敞开的;

基板支承单元,其位于所述处理容器中并配置为支承所述基板;

处理液体供应单元,其配置为将处理液体供应至放置在所述基板支承单元上的所述基板;以及

加热单元,其设置在所述基板支承单元中,所述加热单元具有加热板,所述加热板上安装有加热模块,每个所述加热模块具有印刷电路板,所述印刷电路板上安装有加热光源,所述加热光源发出用于加热所述基板的光,

其中,所述加热单元具有第一加热区和第二加热区,在所述第一加热区中布置有照射所述基板的特定区域以补偿所述特定区域的温度的所述加热模块,在所述第二加热区中布置有照射除所述特定区域之外的所述基板的正常区域的所述加热模块。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,从布置在所述第一加热区中的所述加热模块发出的用于加热的光的方向不同于从布置在所述第二加热区中的所述加热模块发出的用于加热的光的方向。

18. 根据权利要求16或17所述的装置,其中,布置在所述第二加热区中的所述加热模块平行于所述基板,且

其中,布置在所述第一加热区中的所述加热模块倾斜于所述基板或相对于所述基板弯曲。

19. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述第一加热区设置在相对于所述加热板的中心的同心圆上。

20. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述第一加热区为具有预定中心角的扇形等角区中的至少一个,所述扇形等角区相对于所述加热板的中心彼此分开。

21. 根据权利要求16所述的装置,其中,每个所述加热模块还包括所述印刷电路板的底侧上的排热构件。

22. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述加热板具有排热结构,所述排热结构具有流体流经的流体流动通道,以排出由所述加热模块产生的热量。

23. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述基板支承单元包括:

卡盘台,其具有由基部和侧壁限定的内部空间;

石英窗,其配置为覆盖所述卡盘台的所述内部空间,所述石英窗具有上表面,所述基板放置在所述上表面上;以及

旋转部件,其与所述卡盘台结合以旋转所述卡盘台,所述旋转部件具有中空形状,以及

其中,所述加热单元在所述卡盘台的所述内部空间中不旋转。

基板加热单元和具有基板加热单元的基板处理装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年4月16日提交的申请号为10-2018-0043803的韩国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0003] 本文中描述的本发明构思的实施方案涉及基板处理装置,尤其地,涉及用于在基板处理期间在加热基板的情况下执行工艺的基板处理装置。

背景技术

[0004] 通常,在制造平板显示设备或半导体的工艺中,执行诸如光刻胶涂覆工艺、显影工艺、刻蚀工艺和灰化工艺等的各种工艺,以处理玻璃基板或晶圆。

[0005] 在各工艺中,执行使用化学品或去离子水的湿法清洁工艺和用于干燥残留在基板表面上的化学品或去离子水的干燥工艺,以去除粘附在基板上的各种污染物。

[0006] 近年来,已经使用了通过在高温下使用诸如硫酸或磷酸的化学溶液来选择性地去除氮化硅膜和氧化硅膜的刻蚀工艺。

[0007] 使用IR灯具加热基板的基板加热装置被应用于使用高温化学溶液的基板处理装置,以提高刻蚀速率。

[0008] 然而,常规的基板加热装置的IR灯具以等间距设置,其中最外侧的灯具具有比基板更小的尺寸,且最内侧的灯具具有考虑到中心喷嘴的特定尺寸。因此,如图1的曲线图所示,基板边缘和中心区域上的光强分布迅速下降。

发明内容

[0009] 本发明构思的实施方案提供了用于在基板处理期间均匀地加热基板的基板加热单元,以及具有该基板加热单元的基板处理装置。

[0010] 本发明构思所要解决的技术问题不限于上述问题,且本发明构思所属领域的技术人员将从以下描述中清楚地理解本文中未提及的任何其他技术问题。

[0011] 根据示例性实施方案,一种用于支承基板的装置包括:卡盘台,其具有由基部和侧壁限定的内部空间;加热单元,其设置在所述卡盘台的所述内部空间中;以及石英窗,其覆盖所述卡盘台的所述内部空间,且具有放置基板的上表面。所述加热单元包括加热板,其具有在中心带有开口的盘形状;和加热模块,其安装在所述加热板上的彼此分开的各自的加热区中,每个加热模块具有印刷电路板,印刷电路板上安装有加热光源,所述加热光源发出用于加热的光。

[0012] 加热光源可根据加热区在不同方向上发出用于加热基板的光,用于改进基板的加热均匀性。

[0013] 加热模块可平行或倾斜于基板,或可相对于基板为弯曲的。

[0014] 加热区相对于距加热板中心的距离可至少包括中心区、周边区、以及的二者之间

的至少一个中间区。

[0015] 中心区、周边区和中间区中的至少一个可以被划分为具有预定中心角的等角区。

[0016] 加热区可包括相对于加热板彼此分开的具有预定中心角的扇形等角区。

[0017] 至少一个加热区可以为倾斜的或弯曲的,以使得用于加热的光聚集到基板的特定区域上。

[0018] 至少一个加热区可以位向下倾斜的或朝外凸出的,以使得用于加热的光被分散。

[0019] 各加热模块还可包括印刷电路板的底侧上的排热构件。

[0020] 加热板可具有排热结构,所述排热结构具有流体流经的流体流动通道,以排出由加热模块产生的热量。

[0021] 加热光源可包括发光二极管。

[0022] 所述装置还可包括旋转部件,所述旋转部件具有中空形状且与所述卡盘台结合以旋转所述卡盘台。加热单元可在卡盘台中不旋转。

[0023] 根据示例性实施方案,一种用于处理基板的装置包括:处理容器,其在顶部为敞开的;基板支承单元,其位于所述处理容器中并支承所述基板;处理液体供应单元,其将处理液体供应至放置在所述基板支承单元上的所述基板;以及加热单元,其设置在所述基板支承单元中并具有加热板,所述加热板安装有加热模块,每个加热模块具有印刷电路板,所述印刷电路板上安装有加热光源,所述加热光源发出用于加热基板的光。所述加热单元具有第一加热区和第二加热区,在所述第一加热区中布置有照射所述基板的特定区域以补偿所述特定区域的特定温度的所述加热模块,在所述第二加热区中布置有照射除所述特定区域之外的所述基板的正常区域的所述加热模块。

[0024] 从布置在第一加热区中的加热模块发出的用于加热的光的方向不同于从布置在第二加热区中的加热模块发出的用于加热的光的方向。

[0025] 布置在第二加热区中的加热模块可平行于基板,并且布置在第一加热区中的加热模块可倾斜于基板或相对于基板为弯曲。

[0026] 第一加热区可设置在相对于加热板的中心的同心圆上。

[0027] 第一加热区可以为相对于加热板的中心彼此分开的具有预定中心角的扇形等角区中的至少一个。

[0028] 各加热模块还可包括印刷电路板的底侧上的排热构件。

[0029] 加热板可具有排热结构,所述排热结构具有流体流经的流体流动通道,以排出由加热模块产生的热量。

[0030] 基板支承单元可包括:卡盘台,其具有由基部和侧壁限定的内部空间;石英窗,其覆盖所述卡盘台的所述内部空间并具有上表面,所述基板放置在所述上表面上;以及旋转部件,其具有中空空间并与所述卡盘台结合以旋转所述卡盘台。所述加热单元可在所述卡盘台的所述内部空间中不旋转。

附图说明

[0031] 参照附图,上述和其他目的和特征将从以下描述中变得显而易见,其中除非另有说明,否则在各个附图中,相同的附图标记指代相同的部件,并且其中:

[0032] 图1为表示根据相关技术的基板加热装置中光强度分布的曲线图;

- [0033] 图2为示出了包括根据本发明构思的实施方案的基板处理装置的基板处理设备的示意性平面图；
- [0034] 图3为示出了图2的基板处理装置的平面图；
- [0035] 图4为示出了图2的基板处理装置的剖面图；
- [0036] 图5为示出了图3的基板支承单元和加热单元的剖面图；
- [0037] 图6为图5的加热单元的一部分的放大图；
- [0038] 图7为示出了图6中示出的加热单元的剖面立体图；
- [0039] 图8为示出了图6中示出的加热单元中的加热区的视图；
- [0040] 图9A和图9B为示出了根据第一修改实施例的加热单元的视图；
- [0041] 图10为示出了根据第二修改实施例的加热单元的视图；
- [0042] 图11和12为示出了加热模块的其他实施例的视图；
- [0043] 图13为示出了根据第三修改实施例的加热单元的视图，图11中示出的加热模块应用于该加热单元；
- [0044] 图14为示出了根据第四修改实施例的加热单元的视图，图11和12中示出的加热模块应用于该加热单元；
- [0045] 图15为示出了根据第五修改实施例的加热单元的视图；
- [0046] 图16和17为示出了根据第六修改实施例的加热单元的视图；
- [0047] 图18为示出了根据第七修改实施例的加热单元的视图；
- [0048] 图19为示出了根据第八修改实施例的加热单元的视图；以及
- [0049] 图20和21为示出了根据第九修改实施例的加热单元的视图。

具体实施方式

[0050] 由于本发明构思允许各种改变和众多实施方案，因此示例性实施方案将在附图中示出并在书面说明书中详细描述。然而，这并非旨在将本发明构思限制于特定的实施方式，且应当理解的是，不脱离本发明构思的精神和范围的所有改变、等同物和替代物都包含在本发明构思中。在描述本发明构思中，当与已知功能或配置相关的详细描述可能使本发明构思的主题模糊时，将省略该详细描述。

[0051] 本文中使用的术语仅出于描述特定实施方案的目的，且并不旨在限制本发明构思的范围。除非另有说明，否则单数形式的术语可包括复数形式。应当理解的是，诸如“包括”、“包含”和“具有”的术语在本文中使用时，指定所述特征、数量、步骤、操作、组件、部件或其组合的存在，但不排除存在或添加一个或多个其他特征、数量、步骤、操作、组件、部件或其组合。

[0052] 可使用诸如第一和第二等的术语来描述各种组件，但组件不应受限于术语。这些术语仅可用于使一个组件区别于其他组件。

[0053] 下文中，将参照附图详细地描述根据本发明构思的实施方案。在参照附图描述实施方案中，不管附图标记如何，相同或相应的组件在附图中设置有相同的附图标记，并将省略其重复描述。

[0054] 图2为示出了本发明构思的基板处理设备1的示意性平面图。

[0055] 参照图2，基板处理设备1包括索引模块1000和处理模块2000。索引模块1000包括

装载端口1200和传输框架1400。装载端口1200、传输框架1400和处理模块2000依序排成一排。下文中,装载端口1200、传输框架1400和处理模块2000排列的方向被称为第一方向12。从上面观察时垂直于第一方向12的方向被称为第二方向14,且垂直于包括第一方向12和第二方向14的平面的方向被称为第三方向16。

[0056] 容纳基板W的载体1300放置在装载端口1200上。索引模块1000可包括沿第二方向14排成一排的多个装载端口1200。图2显示了索引模块1000包括四个装载端口1200的实施例。然而,根据诸如处理模块2000的工艺效率和占地面积的条件可增加或减少装载端口1200的数量。载体1300具有形成于其中的多个插槽(未示出)以支承基板W的边缘。该多个插槽布置在第三方向16上。基板W堆叠在载体1300中并沿第三方向16彼此间隔开。前开式晶圆盒(FOUP)可被用作载体1300。

[0057] 处理模块2000包括缓冲单元2200、传输腔室2400和工艺腔室2600。传输腔室2400设置成使得其长度方向平行于第一方向12。沿第二方向14、在传输腔室2400的相对侧设置工艺腔室2600。传输腔室2400的一侧上的工艺腔室2600和传输腔室2400的相对侧上的工艺腔室2600关于传输腔室2400以对称设置定位。一些工艺腔室2600沿传输腔室2400的长度方向排列。另外,一些工艺腔室2600沿第三方向16彼此堆叠。即,工艺腔室2600可在传输腔室2400的每一侧上排列成A×B阵列(A和B为1或更大的自然数)。此处,“A”为沿第一方向12排成一排的工艺腔室2600的数量,且“B”为沿第三方向16排成一列的工艺腔室2600的数量。在传输腔室2400的每一侧上设置有四个或六个工艺腔室2600的情况下,工艺腔室2600可排列成2×2或3×2的阵列。工艺腔室2600的数量可增加或减少。可选地,工艺腔室2600可仅设置在传输腔室2400的一侧上。在另一情况中,工艺腔室2600可在传输腔室2400的相对侧上设置在单层中。

[0058] 缓冲单元2200设置在传输框架1400和传输腔室2400之间。缓冲单元2200提供一空间,基板W在传输腔室2400和传输框架1400之间传输之前停留在该空间中。缓冲单元2200在其中具有多个插槽(未示出),基板W放置在该多个插槽上。该多个插槽(未示出)沿第三方向16彼此间隔开。缓冲单元2200面向传输框架1400的一侧以及面向传输腔室2400的相对侧是敞开的。

[0059] 传输框架1400在缓冲单元2200和放置在装载端口1200上的载体1300之间传输基板W。传输框架1400包括索引轨道1420和索引机械手1440。索引轨道1420设置成使得其长度方向平行于第二方向14。索引机械手1440安装在索引轨道1420上,并在第二方向14上沿索引轨道1420线性移动。索引机械手1440具有基部1441、主体1442和索引臂1443。基部1441沿索引轨道1420为移动性的。主体1442与基部1441结合。主体1442在基部1441上沿第三方向16为移动性的。另外,主体1442在基部1441上为可旋转的。索引臂1443与主体1442结合,并相对于主体1442可向前和向后移动。索引机械手1440可包括独立操作的多个索引臂1443。索引臂1443沿第三方向16彼此堆叠,其间具有间隙间隔。一些索引臂1443可用于将基板W从处理模块2000传输至载体1300,且其他索引臂1443可用于将基板W从载体1300传输至处理模块2000。因此,在索引机械手1440在载体1300和处理模块2000之间传输基板W的过程中,防止待处理的基板W生成的颗粒粘附至处理过的基板W上。

[0060] 传输腔室2400在缓冲单元2200和工艺腔室2600之间、以及各工艺腔室2600之间传输基板W。传输腔室2400包括导轨2420和主机械手2440。导轨2420设置成使得其长度方向平

行于第一方向12。主机械手2440安装在导轨2420上,并在导轨2420上沿第一方向12线性移动。主机械手2440具有基部2441、主体2442和主臂2443。基部2441沿导轨2420为可移动的。主体2442与基部2441结合。主体2442在基部2441上沿第三方向16为可移动的。另外,主体2442在基部2441上为可旋转的。主臂2443与主体2442结合,并相对于主体2442可向前和向后移动。主机械手2440可包括独立操作的多个主臂2443。多个主臂2443沿第三方向16彼此堆叠,其间具有间隙间隔。将基板W从缓冲单元2200传输至工艺腔室2600所用的主臂2443可不同于将基板W从工艺腔室2600传输至缓冲单元2200所用的主臂2443。

[0061] 多个工艺腔室2600分别具有在其基板W上执行清洁工艺的基板处理装置10。根据基板处理装置10执行的清洁工艺的类型,各个工艺腔室2600中的基板处理装置10可具有不同结构。可选地,每个工艺腔室2600中的基板处理装置10可具有相同结构。在另一情况下,工艺腔室2600可被分成多个组。属于相同组的工艺腔室2600中的基板处理装置10可具有相同结构,而属于不同组的工艺腔室2600中的基板处理装置10可具有不同结构。例如,在工艺腔室2600被分成两个组的情况下,第一组工艺腔室2600可设置在传输腔室2400的一侧上,且第二组工艺腔室2600可设置在传输腔室2400的相对侧上。可选地,在传输腔室2400的相对侧上,第一组工艺腔室2600可设置在下层,而第二组工艺腔室2600可设置在上层。第一组工艺腔室2600和第二组工艺腔室2600可根据所使用的化学品的类型和清洁方法的类型进行区分。

[0062] 在以下实施方案中,将举例描述一种使用诸如高温硫酸、碱性化学品、酸性化学品、水洗液和干燥气体的处理流体清洁基板W的装置。然而,在不受限于此的情况,本发明构思的精神和范围适用于在旋转基板W的情况下执行工艺、例如,刻蚀工艺的各种类型的装置。

[0063] 图3为示出了图2的基板处理装置10的平面图,图4为示出了图2的基板处理装置10的剖面图。

[0064] 参照图3和图4,基板处理装置10包括腔室800、处理容器100、基板支承单元200、加热单元900(如图5所示)、处理液体供应单元300、工艺排出单元500和提升单元600。

[0065] 腔室800具有密封的内部空间。腔室800在其顶部配备有气流供应单元810。气流供应单元810形成腔室800中的下沉气流。

[0066] 气流供应单元810过滤高湿度的外部空气并将其供应到腔室800中。高湿度的外部空气在通过气流供应单元810供应到腔室800中的同时形成下降气流。该下降气流在基板W上提供了均匀气流,并将处理基板W表面的工艺中产生的污染物通过处理流体与气体一起通过处理容器100的回收杯110、120和130释放到工艺排出单元500。

[0067] 腔室800通过水平分隔壁814分隔成工艺区域816和维持区域818。处理容器100和基板支承单元200位于工艺区域816中。除了与处理容器100连接的排水管线(drain lines)141、143和145以及排出管线510之外,提升单元600的致动器、与处理液体供应单元300连接的致动器以及供应管线位于维持区域818中。维持区域818与工艺区域816隔离开。

[0068] 处理容器100具有顶部敞开的圆柱形状,且提供了处理基板W的工艺空间。处理容器100敞开的顶侧用作将基板W载入或载出处理容器100所穿过的通道。基板支承单元200位于工艺空间中。处理期间,基板支承单元200在支承基板W的同时旋转基板W。

[0069] 处理容器100在其底部具有下部空间,排出管道190连接至该下部空间以执行强制

排出。第一回收杯至第三回收杯110、120和130在处理容器100中以多阶形式设置,从而吸入和抽吸从旋转的基板W散射的处理液体和气体。

[0070] 第一回收杯至第三环形回收杯110、120和130具有排出孔H,排出孔H连接至一个共同的环形空间。

[0071] 具体地,第一回收杯至第三回收杯110、120和130中的每一个包括:具有环形形状的底表面;以及具有从底表面延伸的圆柱形状的侧壁。第二回收杯120围绕第一回收杯110,并与第一回收杯110间隔开。第三回收杯130围绕第二回收杯120,并与第二回收杯120间隔开。

[0072] 第一回收杯至第三回收杯110、120和130分别具有第一回收空间至第三回收空间RS1、RS2和RS3,从基板W散射的包括处理液体和烟雾的气流被引入至回收空间。第一回收空间RS1由第一回收杯110限定,第二回收空间RS2由第一回收杯110和第二回收杯120之间的间隔空间限定,且第三回收空间RS3由第二回收杯120和第三回收杯130之间的间隔空间限定。

[0073] 第一回收杯至第三回收杯110、120和130中的每一个的顶侧在中心是敞开的。第一回收杯至第三回收杯110、120和130的每个包括倾斜表面,该倾斜表面是向上倾斜的使得从连接的侧壁到开口倾斜表面与相应底表面之间的距离逐渐增加。从基板W散射的处理液体沿第一回收杯至第三回收杯110、120和130的顶侧流入到回收空间RS1、RS2和RS3中。

[0074] 引入到第一回收空间RS1的第一处理液体通过第一回收管线(first recovery line) 141排放到外部。引入到第二回收空间RS2的第二处理液体通过第二回收管线143排放到外部。引入到第三回收空间RS3的第三处理液体通过第三回收管线145排放到外部。

[0075] 处理液体供应单元300排放用于刻蚀基板W表面的高温化学品。例如,该处理液体可以是硫酸、磷酸或其混合物。

[0076] 处理液体喷嘴构件310包括喷嘴311、喷嘴臂313、支承杆315和喷嘴致动器317。喷嘴311从供应单元320接收处理液体。喷嘴311排放处理液体至基板W表面。喷嘴臂313在一个方向上延伸,且喷嘴311安装在喷嘴臂313的稍端上。喷嘴臂313支承喷嘴311。支承杆315附接至喷嘴臂313的后端。支承杆315位于喷嘴臂313的下方。支承杆315设置成垂直于喷嘴臂313。喷嘴致动器317设置在支承杆315的下端处。喷嘴致动器317绕支承杆315的纵向轴线旋转支承杆315。喷嘴臂313和喷嘴311通过支承杆315的旋转绕支承杆315摆动。喷嘴311可在处理容器100的外部 and 内部之间摆动。另外,喷嘴311可在基板W的中心及其边缘区域之间摆动的同时,排放处理液体。

[0077] 工艺排出单元500负责处理容器100的排空。例如,工艺排出单元500向第一至第三回收杯110、120和130中的回收杯提供排出压力(抽吸压力),该回收杯在工艺期间回收处理液体。工艺排出单元500包括与排出管道190和阻尼器520相连的排出管线510。排出管线510从排出泵(未示出)接收排出压力,并与掩埋在半导体制造管线底部下方的主排出管线相连。

[0078] 处理容器100与用于改变处理容器100垂直位置的提升单元600结合。提升单元600在垂直方向上线性移动处理容器100。当处理容器100向上和向下移动时,处理容器100的高度相对于基板支承单元200改变。

[0079] 提升单元600包括支架612、移动轴614和致动器616。支架612固定地附接至处理容

器100的外壁。通过致动器616垂直移动的移动轴614固定地耦合至支架612。当基板W装载在卡盘台210上或从卡盘台210卸载,处理容器100向下移动以允许卡盘台210进一步向上突出超过处理容器100。另外,在处理期间,处理容器100的高度根据供应至基板W的处理液体的类型来调节,以允许处理液体被分别引入到预定的回收杯110、120和130中。处理容器100的垂直位置相对于基板W是变化的。处理容器100可改变回收到各个回收空间RS1、RS2和RS3中的处理液体和污染气体的类型。根据实施方案,提升单元600垂直移动处理容器100以改变相对于基板支承单元200处理容器100的垂直位置。

[0080] 图5为示出了图3的基板支承单元200和加热单元900的剖面图;

[0081] 图6为图5的加热单元900的一部分的放大图。

[0082] 参照图3至图6,基板支承单元200在处理期间支承基板W。基板支承单元200在处理期间可通过旋转部件230旋转。

[0083] 基板支承单元200包括卡盘台210、石英窗220、旋转部件230、斜口喷嘴 (back nozzle) 240和加热单元900。

[0084] 卡盘台210具有圆形上表面。卡盘台210与旋转部件230结合并由其旋转。夹持销212安装在卡盘台210的边缘处。夹持销212穿过石英窗220突出于石英窗220上方。夹持销212对准基板W以将基板W定位在正确位置,该基板W由多个支承销224支承。处理期间,夹持销212与基板W的侧面接触以防止基板W偏离正确位置。

[0085] 旋转部件230具有中空形状。旋转部件230与卡盘台210结合并旋转卡盘台210。

[0086] 石英窗220位于卡盘台210上。石英窗220保护加热单元900。石英窗220可以是透明的。石英窗220可与卡盘台210一起旋转。石英窗220包括支承销224。支承销224设置在石英窗220的上表面的周边部分上,其间具有预定间隔。支承销224从石英窗220向上突出。支承销224支承基板W的底侧,以将基板W从石英窗220向上间隔开。

[0087] 斜口喷嘴240将化学品喷射到基板W的后侧。斜口喷嘴240包括喷嘴主体242和化学品喷射部件244。化学品喷射部件244位于石英窗220的中心部位。喷嘴主体242轴向插入穿过中空旋转部件230。喷嘴主体242可在其中具有化学品输送管线、气体供应管线和净化气供应管线。化学品输送管线将用于刻蚀基板W后侧的刻蚀剂供应至化学品喷射部件244。气体供应管线将用于调节刻蚀均匀性的氮气供应至基板W的后侧。净化气供应管线供应氮气净化气,以防止刻蚀剂渗入到石英窗220和喷嘴主体242之间。

[0088] 加热单元900安装在基板支承单元200中。加热单元900在处理期间加热基板W。加热单元900为使用2D发光二极管(LEDs)阵列作为光源的加热装置。本发明构思的加热单元900中使用的LEDs在排列上具有高度自由,能够选择各种波长,具有柔性印刷电路板,并且能够根据衔接至LEDs的镜头(未示出)改变发射光的范围(形式)和方向。

[0089] 根据一实施方案,加热单元900包括加热板910和加热模块920。

[0090] 加热模块920可包括印刷电路板930,印刷电路板930上安装有多个高功率LED 932。LEDs 932发出可以容易地被吸收至基板W的波长的光。印刷电路板930上的LEDs 932的密度不限于本实施方案中的密度。LEDs 932可设置在多个同心圆中,且各圆可具有或不具有相同数量的LED。在特定实施方案中,各同心圆中的LEDs 932的数量可与特定圆的半径相关,且外部同心圆可具有比内部同心圆更多的LED。LEDs 932的图案不限于本实施方案中的图案,且同心圆的数量可与上述数量不同。LEDs 932可通过印刷电路板930电连接至电源

(未示出)。

[0091] 印刷电路板930可物理地附接至加热板910,例如通过螺钉或更为紧固的装置(未示出)。紧固装置可确保加热板910的顶侧与印刷电路板930的底侧之间的物理接触,以确保热传导。

[0092] 加热板910可具有与支承在基板支承单元200上的基板W的直径相同或比其大的直径的圆形形状。例如,在一实施方案中,基板W可具有300mm的直径,且安装在加热板910上的加热模块920的LED932的阵列可具有大于300mm的直径,以确保均匀加热。

[0093] 加热板910可被安装在穿过旋转部件230的中央空间安装的喷嘴主体242上。加热板910可以是不与卡盘台210一起旋转的固定型。

[0094] 加热板910在其中心具有开口912,穿过开口912插入喷嘴主体242。

[0095] 图7为示出了图6中示出的加热单元900的剖面立体图,且图8为示出了图6中示出的加热单元900中的加热区的视图。为了便于绘画,图8中省略了加热模块920。

[0096] 参照图6至图8,加热单元900可被分成多个加热区,用于改进基板W的温度分布。基于在理论上、实验上或概率上更可能发生温度偏差的基板W的区域,可以以各种方式将加热单元900分成加热区。加热区可优选地设置成使得用于加热的LEDs 932的光聚集在具有相对较低温度偏差的基板W的边缘区域和中心区域上。换言之,用于加热基板W的特定区域(边缘区域和中心区域)的加热区可以为倾斜的或弯曲的。

[0097] 在本实施方案中,相对于距加热板910中心的距离,加热区可至少包括中心区a1、周边区a2以及二者之间的至少一个中间区a3,从而改进加热均匀性。

[0098] 加热单元900包括彼此分开的加热模块920-1、920-2和920-3。加热模块920-1、920-2和920-3可分别安装在相应的加热区(中心区a1、中间区a3和周边区a2)中。图7示出了分别设置加热模块920-1、920-2和920-3的加热区a1、a2和a3。在加热区a1、a2和a3中,照射基板W的特定区域的中心区a1和周边区a2可形成为倾斜的,且照射除特定区域之外的基板W的正常区域的中间区a3可形成为平行于基板W。中心区a1和周边区a2可聚集光以用于在具有相对低的温度分布的特定区域上加热,从而补偿温度。

[0099] 图9A和9B为示出了根据第一修改实施例的加热单元900a的视图。

[0100] 为了便于绘画,图9A和9B中省略了加热模块920-2、920b-1、920b-2、920b-3和920b-4的详细表面。

[0101] 根据第一修改实施例的加热单元900a包括加热板910a以及加热模块920-2、920b-1、920b-2、920b-3和920b-4。加热板910a以及加热模块920-2、920b-1、920b-2、920b-3和920b-4具有与图6中示出的加热板910和加热模块920的配置和功能基本类似的配置和功能。因此,第一修改实施例的以下描述将专注于二者间的差异。

[0102] 在第一修改实施例中,加热单元900a的加热区可包括具有预定中心角(例如,90°)的扇形等角区b1、b2、b3和b4,扇形等角区b1、b2、b3和b4相对于围绕它们的加热板910a和周边区a2彼此分开,从而改进加热均匀性。

[0103] 特别地,在四个等角区b1、b2、b3和b4中,彼此相对的两个等角区b1和b3可形成为朝边缘向上倾斜的,剩余两个等角区b2和b4可形成为水平的。周边区a2可形成为朝基板W的边缘区倾斜的。

[0104] 尽管根据第一修改实施例的加热单元900a被分成了具有90°中心角的四个等角加

热区,但是本发明构思不限于此,且加热单元900a可被分成三个、四个或更多个等角区。

[0105] 图10为示出了根据第二修改实施例的加热单元900b的视图。

[0106] 根据第二修改实施例的加热单元900b包括加热板910b和加热模块920b。加热板910b和加热模块920b具有与图6中示出的加热板910和加热模块920的配置和功能基本类似的配置和功能。因此,第二修改实施例的以下描述将专注于二者间的差异。

[0107] 在第二修改实施例中,加热单元900b的加热板910b的特征为在排热片914之间具有流体流动通道的排热结构,以排出通过加热模块920b产生的热量。通过加热模块920b产生的热量传导至加热板910b并通过形成在加热板910b的底侧上的排热片914排出。

[0108] 图11和12为示出了加热模块920b的修改实施例的视图。

[0109] 根据修改实施例的加热模块920c包括其上安装多个高功率LED 932的印刷电路板930以及印刷电路板930的底侧上的排热构件940。排热构件940可具有形成于排热片942之间的流体流动通道944。

[0110] 如图11所示,排热构件940可具有相同的长度。在该情况下,LEDs932为水平地排列。

[0111] 图12的加热模块920d包括排热构件940a,该排热构件940a具有从一侧到另一侧逐渐减小的长度排热。在该情况下,LEDs 932为倾斜地排列。

[0112] 图13为示出了根据第三修改实施例的加热单元900c的视图,图11中示出的加热模块920c应用于该加热单元900c。

[0113] 根据第三修改实施例的加热单元900c包括加热板910c和加热模块920c。加热板910c和加热模块920c具有与图6中示出的加热板910和加热模块920的配置和功能基本类似的配置和功能。因此,第三修改实施例的以下描述将专注于二者间的差异。

[0114] 在第三修改实施例中,加热模块920c可具有排热构件。排热构件可安装在加热板910c上。

[0115] 图14为示出了根据第四修改实施例的加热单元900d的视图,图11和12中示出的加热模块920c和920d应用于该加热单元900d。

[0116] 根据第四修改实施例的加热单元900d包括加热板910d以及加热模块920c和920d。加热板910d以及加热模块920c和920d具有与图6中所示的加热板910和加热模块920的配置和功能基本类似的配置和功能。因此,第四修改实施例的以下描述将专注于二者间的差异。

[0117] 在第四修改实施例中,加热板910d可具有整体具有相同的平面的板形形状。图12中示出的加热模块920d可安装在加热板910d的周边区a2和中心区a1上,且图11中示出的加热模块920c可安装在加热板910d的中间区a3上。

[0118] 根据第四修改实施例的加热单元900d使用具有倾斜的印刷电路板的加热模块920d,从而聚集光以用于在基板W的特定区域上加热。

[0119] 图15为示出了根据第五修改实施例的加热单元900e的视图。

[0120] 根据第五修改实施例的加热单元900e包括加热板910e。在加热板910e的加热区中,照射基板W的特定区域的中心区a1和周边区(未示出)可以是弯曲的,且照射除特定区域之外的基板W的正常区域的中间区a3可形成为平行于基板W。

[0121] 中心区a1和周边区(未示出)聚集光以用于在具有相对低的温度分布的特定区域上加热,从而补偿温度。

[0122] 图16和图17为示出了根据第六修改实施例的加热单元900f的视图。

[0123] 为了便于绘画,图17中省略了加热模块920-2、920f-1、920f-2、920f-3、920f-4、920f-1a和920f-3a的详细表面。图16为图17的沿线X-X的剖面图。

[0124] 根据第六修改实施例的加热单元900f包括加热板910f以及加热模块920-2、920f-1、920f-2、920f-3、920f-4、920f-1a和920f-3a。加热板910f以及加热模块920-2、920f-1、920f-2、920f-3、920f-4、920f-1a和920f-3a具有与图6中示出的加热板910和加热模块920的配置和功能基本类似的配置和功能。因此,第六修改实施例的以下描述将专注于二者间的差异。

[0125] 在第六修改实施例中,加热单元900f的加热区可包括具有预定中心角(例如,90°)的扇形等角区f1、f2、f3和f4,等角区f1、f2、f3和f4相对于围绕它们的加热板910f和周边区a2彼此分开。在四个等角区f1、f2、f3和f4中,彼此相对的两个等角区f1和f3包括中心区,且加热模块920f-1a和920f-3a分别安装在中心区中,从而改进加热均匀性。

[0126] 图18为示出了根据第七修改实施例的加热单元900g的视图。

[0127] 为了便于绘画,图18中省略了加热模块920g-1、920g-2和920g-3的详细表面。

[0128] 根据第七修改实施例的加热单元900g包括具有中心区a1、周边区a2和二者之间的至少一个中间区a3的加热板910g以及分别安装在加热区a1、a2和a3中的加热模块920g-1、920g-2和920g-3。加热板910g以及加热模块920g-1、920g-2和920g-3具有与图6中所示的加热板910和加热模块920的配置和功能基本类似的配置和功能。因此,第七修改实施例的以下描述将专注于二者间的差异。

[0129] 根据第七修改实施例的加热单元900g的特征为位于中心区a1和周边区a2中的加热模块920g-1和920g-2的一些LEDs 932在不同方向上发光。例如,图18中以黑色显示的LEDs 932在垂直于基板W的方向上发光,以白色显示的LEDs 932在相对于基板W倾斜45°角的方向上发光,从而改进加热均匀性(为了便于绘画,省略了位于中间区a3中的加热模块920g-3的LEDs)。尽管为了便于绘画在图18中示意性地示出了LED的排列,但本发明构思不限于此。

[0130] 图19为示出了根据第八修改实施例的加热单元900h的视图。

[0131] 根据第八修改实施例的加热单元900h的特征为加热单元900h具有非弯曲边缘的多边形形状,以便于制造加热模块920-1、920-2和920-3。

[0132] 图20和21为示出了根据第九修改实施例的加热单元900i的视图。

[0133] 根据第九修改实施例的加热单元900i的特征为加热单元900i的加热板910i具有半圆形开口912i。半圆形开口912i可设置成使得其直径侧912i-1穿过加热板910i的中心。随着加热单元900i的加热模块920i的LED控制通道的数量增加,连接至加热模块920i的电缆的数量也增加,因此电缆所在的开口912i需要增大。例如,在如图8所示的加热板910具有形成于其中心的开口912的情况下,随着开口912尺寸的增加,可相对地降低基板W中心处的加热均匀性。因此,加热板910在增加开口912的尺寸方面具有局限性。

[0134] 然而,如在第九修改实施例中,半圆形状的开口912i偏心地位于加热板910i的一侧上,因此,即使增加开口912i尺寸,加热单元900i具有仍然保持基板W的加热均匀性的有益效果。

[0135] 根据本实施方案,本发明构思具有降低基板的温度偏差的有益效果。

[0136] 此外,本发明构思具有主动响应基板处理装置内部的环境变化或基板处理装置外部的温度变化的有益效果。

[0137] 本发明构思的效果不限于上述效果,且本发明构思所属领域的技术人员可从本说明书和附图中清楚地理解本文中未提及的任何其他效果。

[0138] 以上描述举例说明了本发明构思。此外,上述内容描述了本发明构思的示例性实施方案,并且本发明构思可以用在各种其他组合、变化和环境中。也就是说,在不脱离本说明书中公开的发明构思的范围、与书面公开等同的范围、和/或本领域技术人员的技术或知识范围的情况下,可以对本发明构思进行改变或修改。书面实施方案描述了用于实施本发明构思的技术精神的最佳状态,并且可以进行本发明构思的特定应用和目的所需的各种改变。因此,本发明构思的详细描述并非旨在将本发明构思限制在公开的实施方案状态中。此外,应当理解的是,所附权利要求包括其他实施方案。

[0139] 尽管已经参考示例性实施方案描述了本发明构思,但是对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明构思的精审和范围的情况下,可以进行各种改变和修改。因此,应当理解,上述实施方案不是限制性的,而是说明性的。

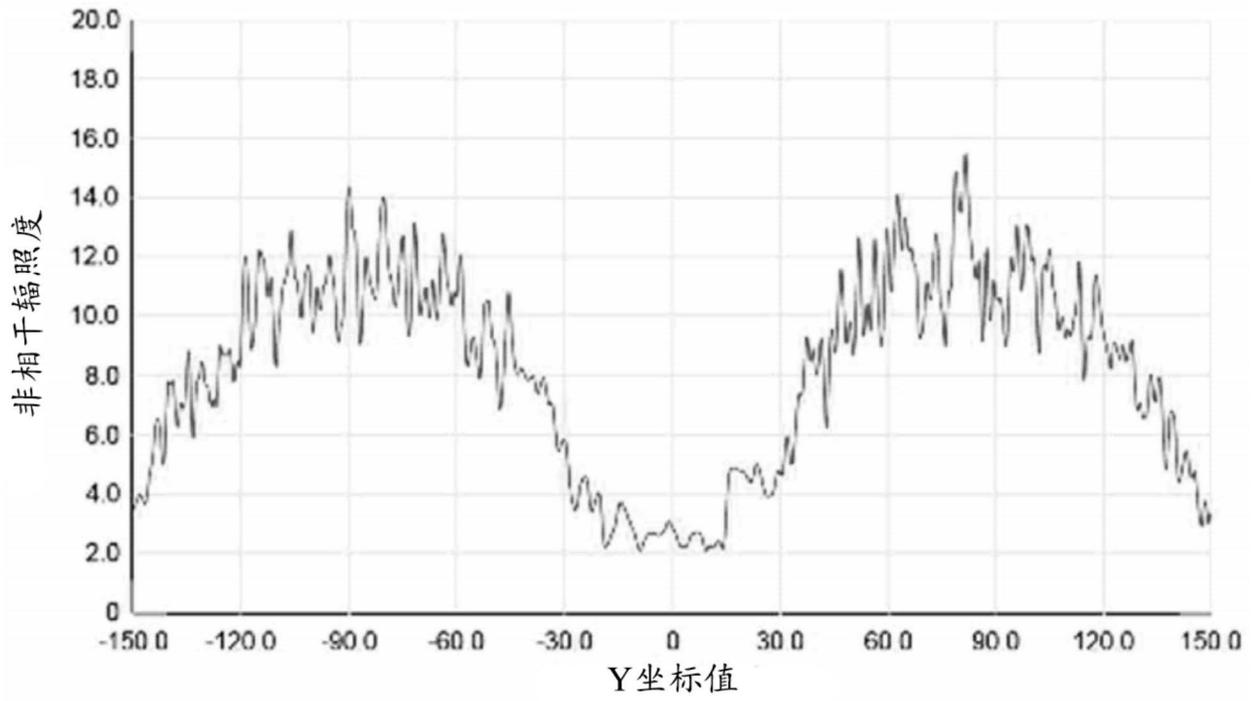


图1

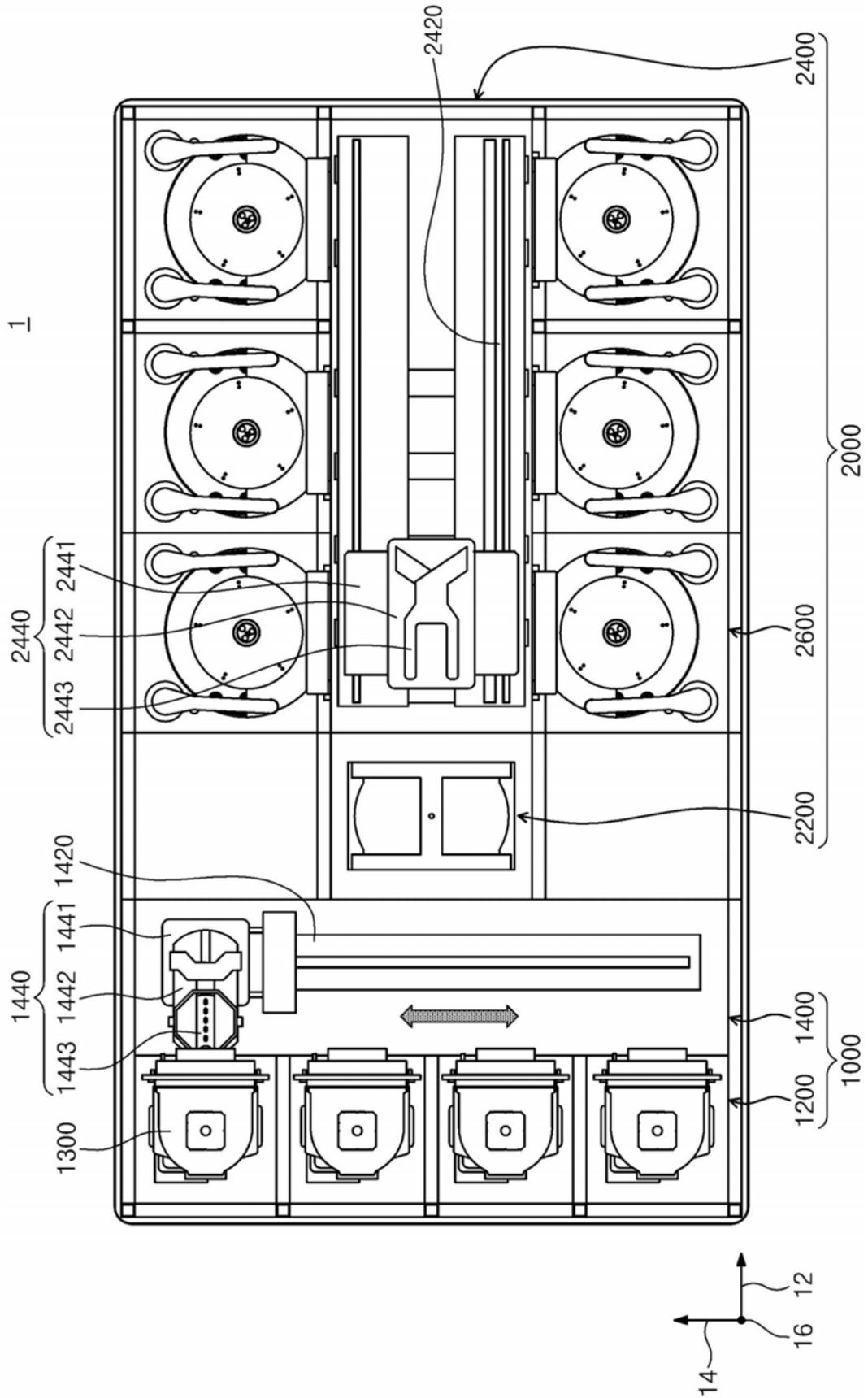


图2

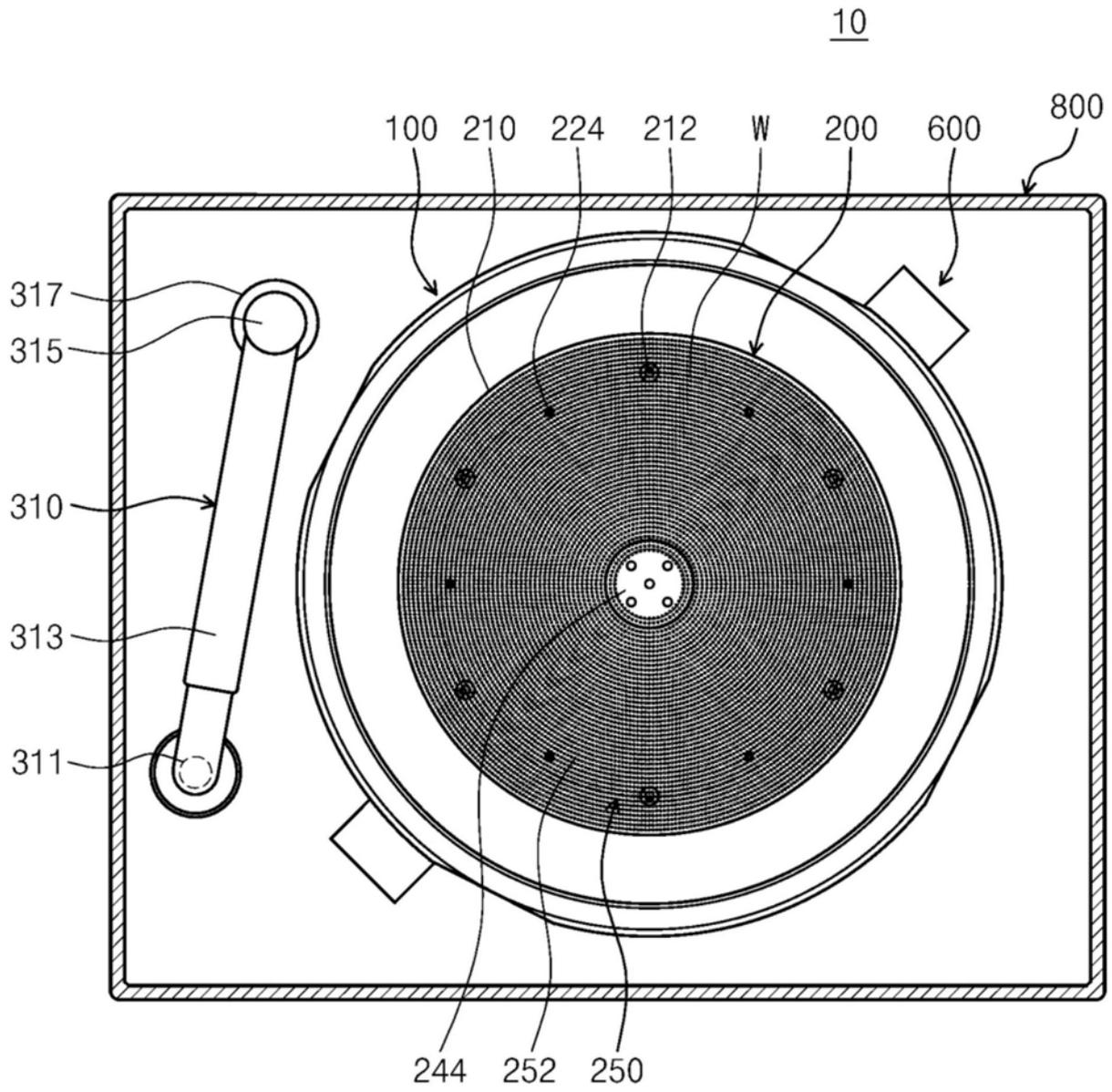


图3

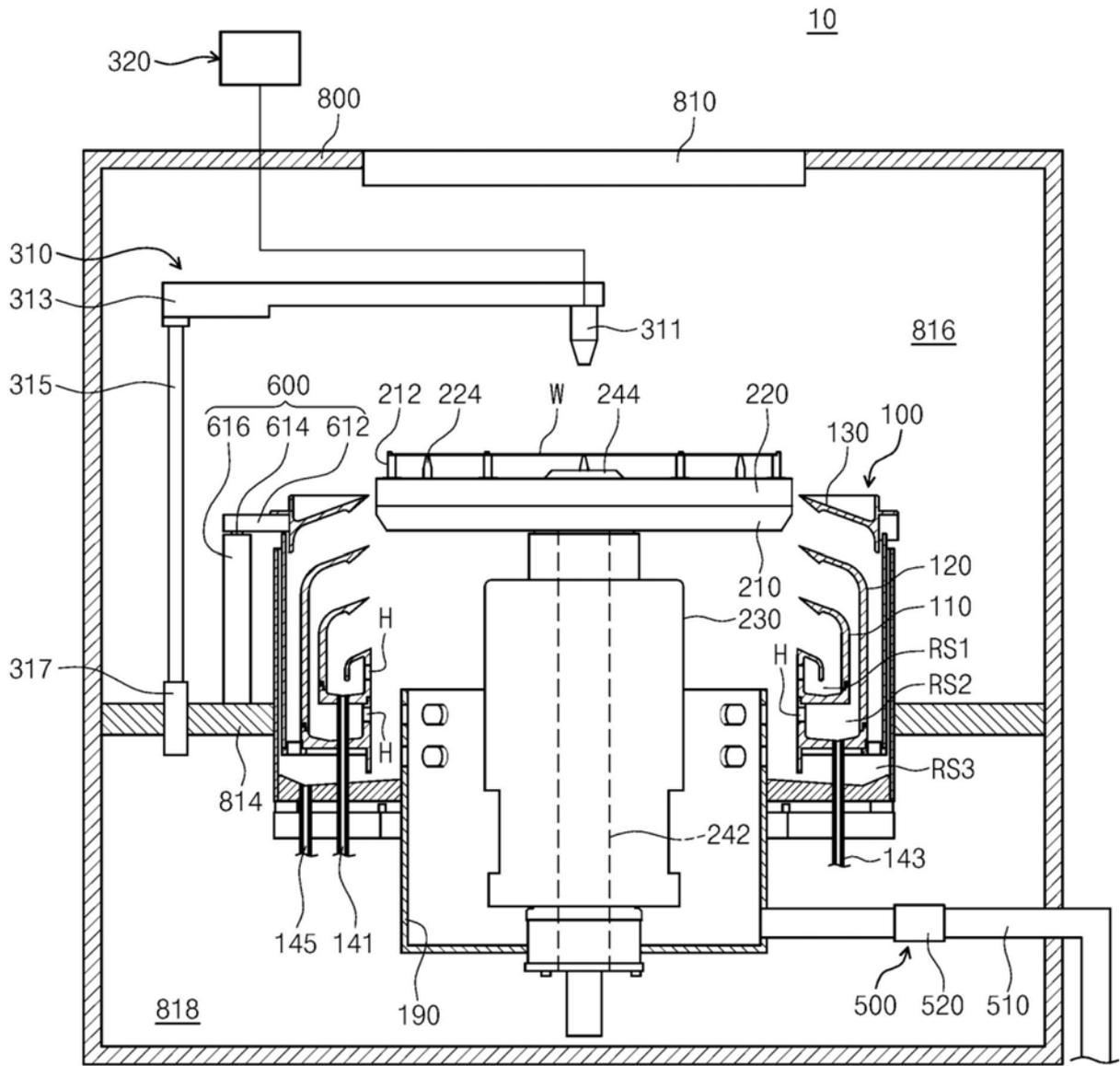


图4

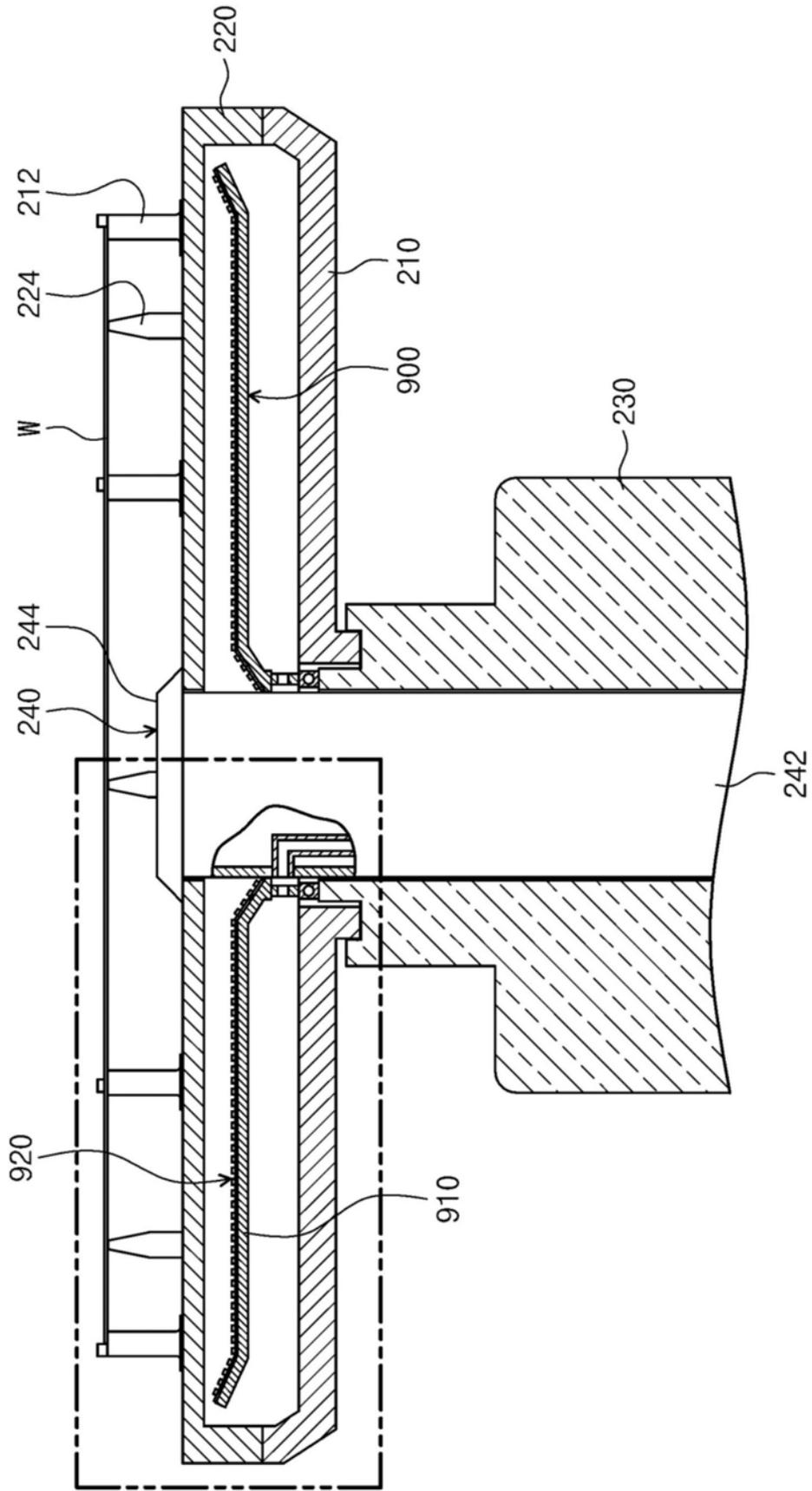


图5

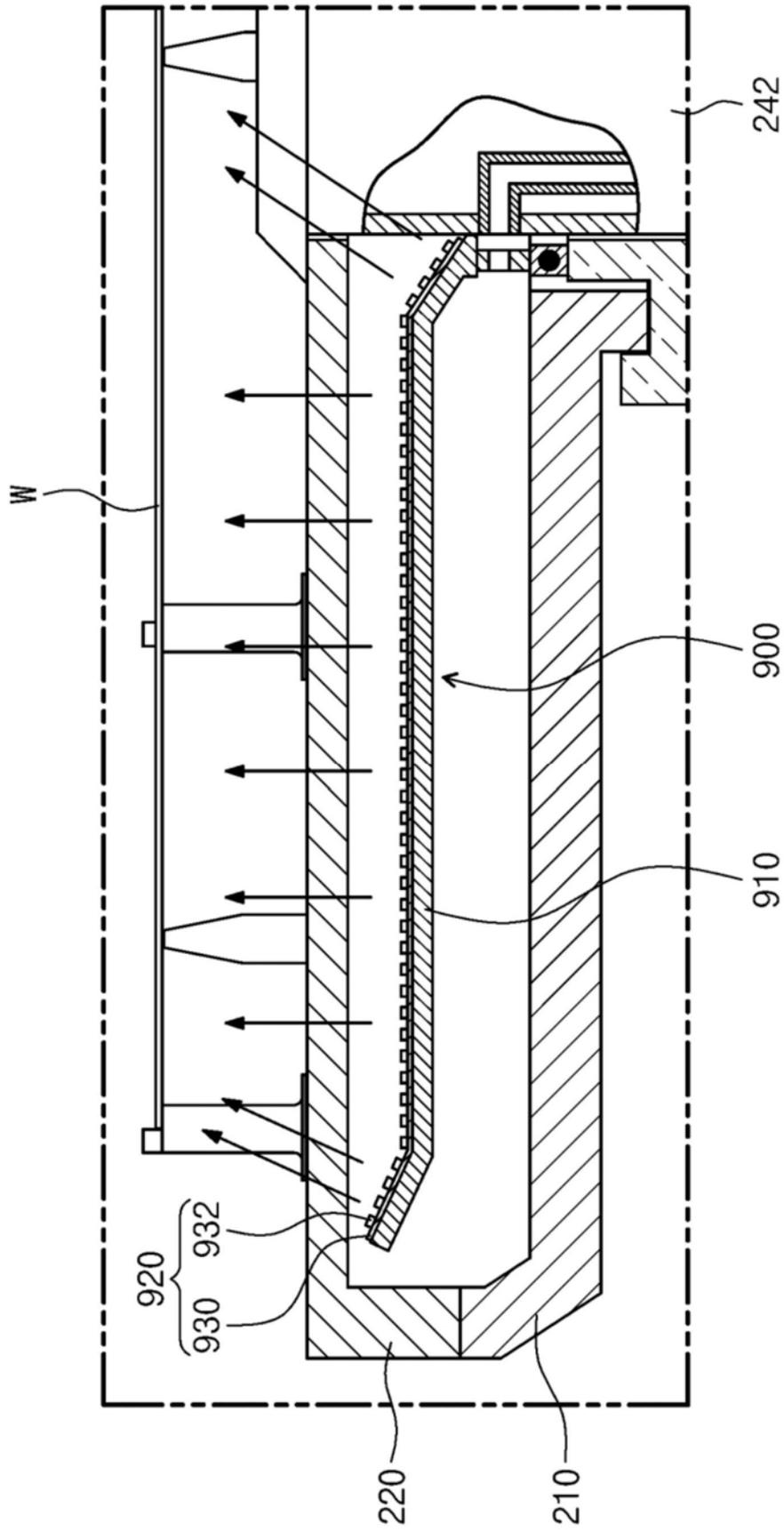


图6

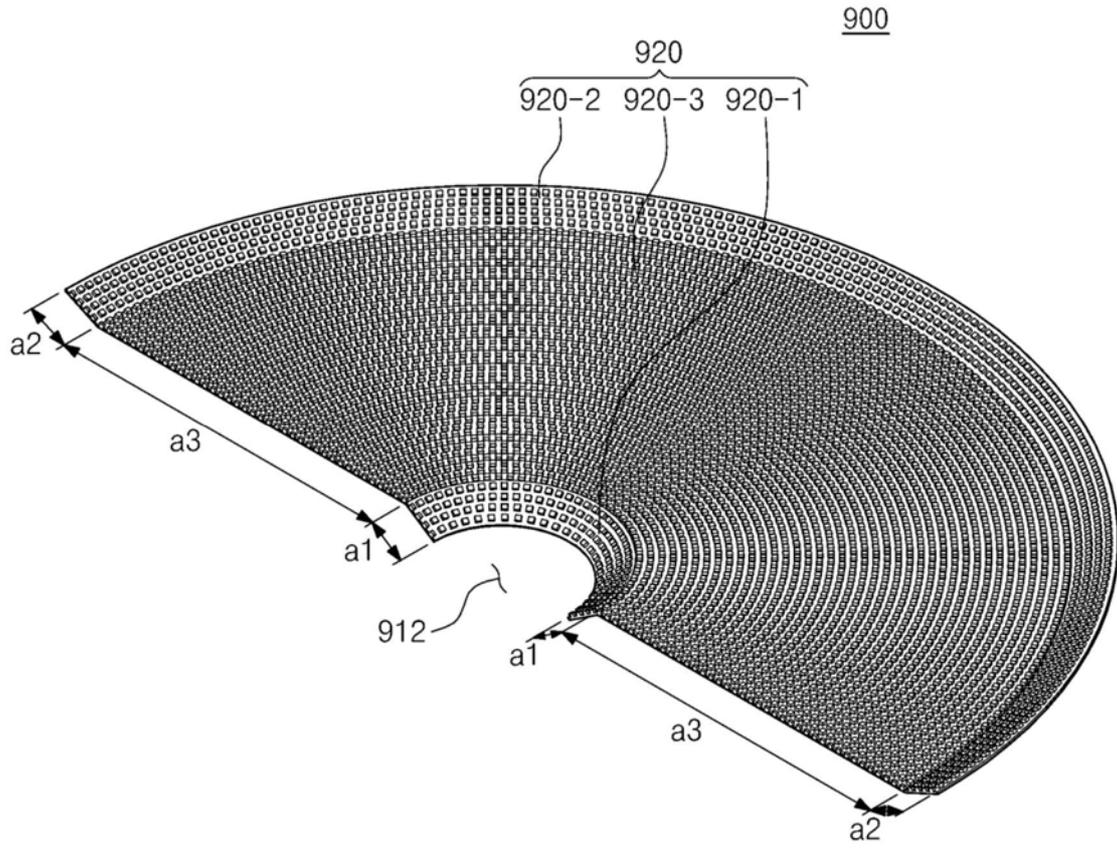


图7

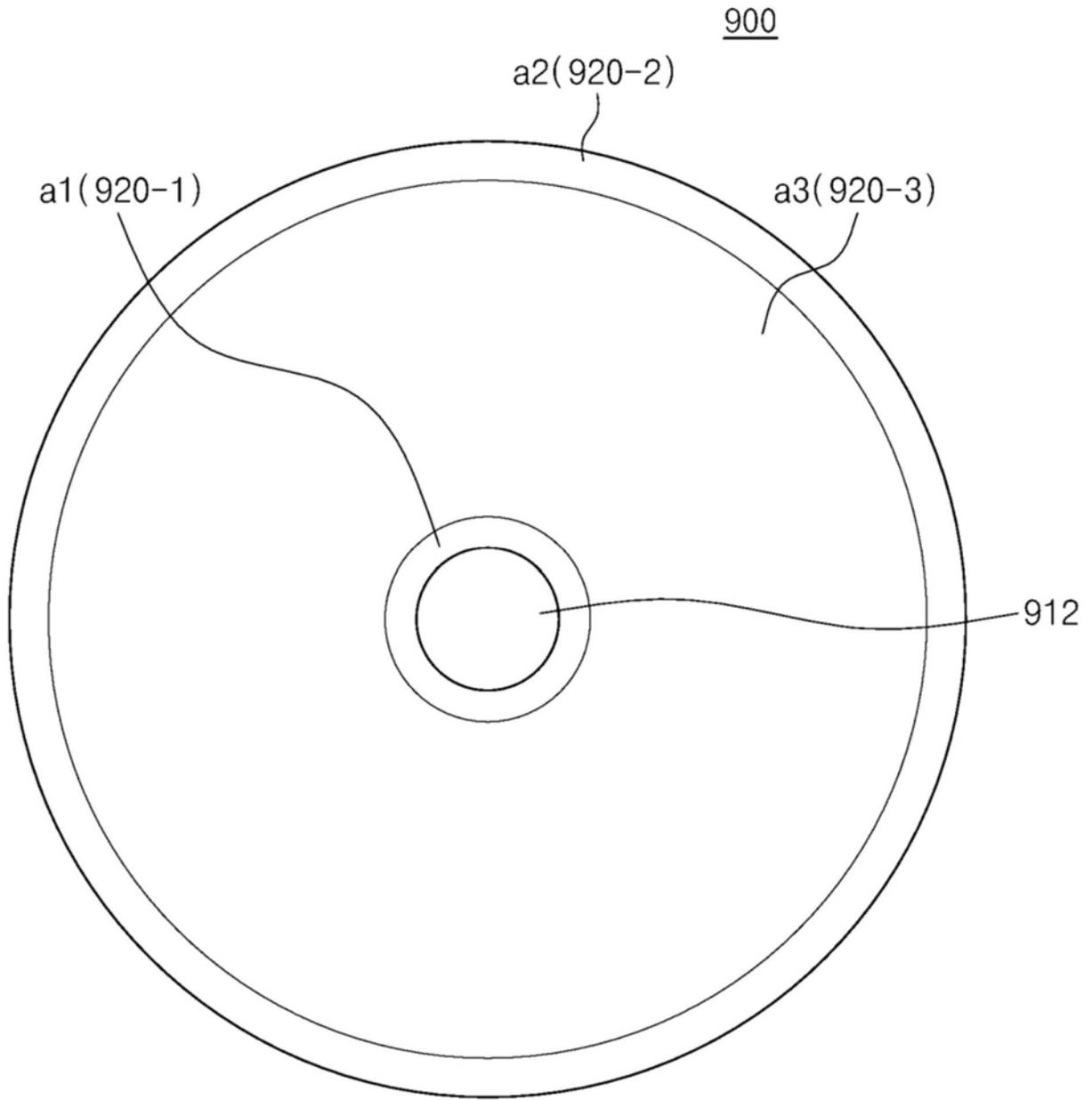


图8

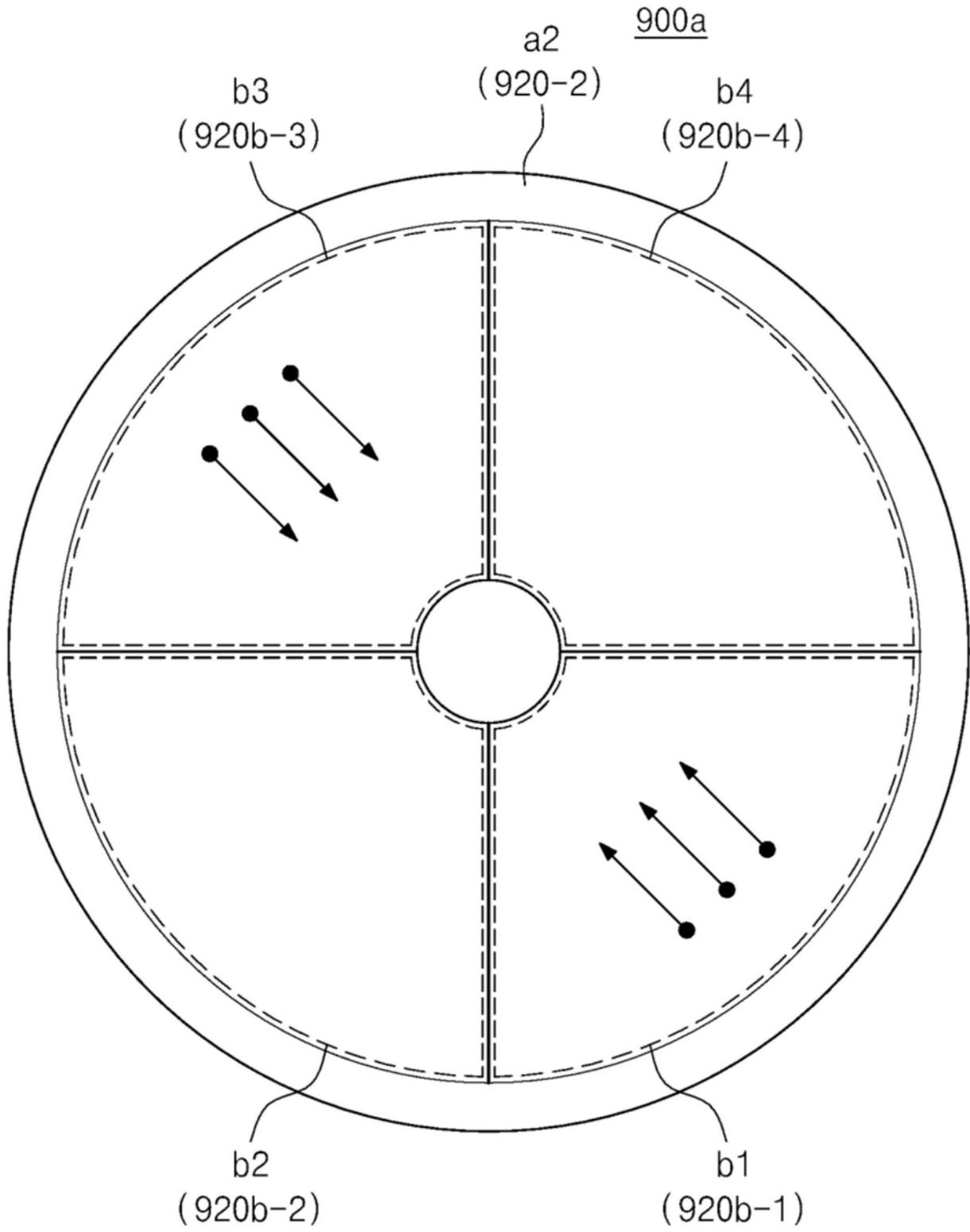


图9A

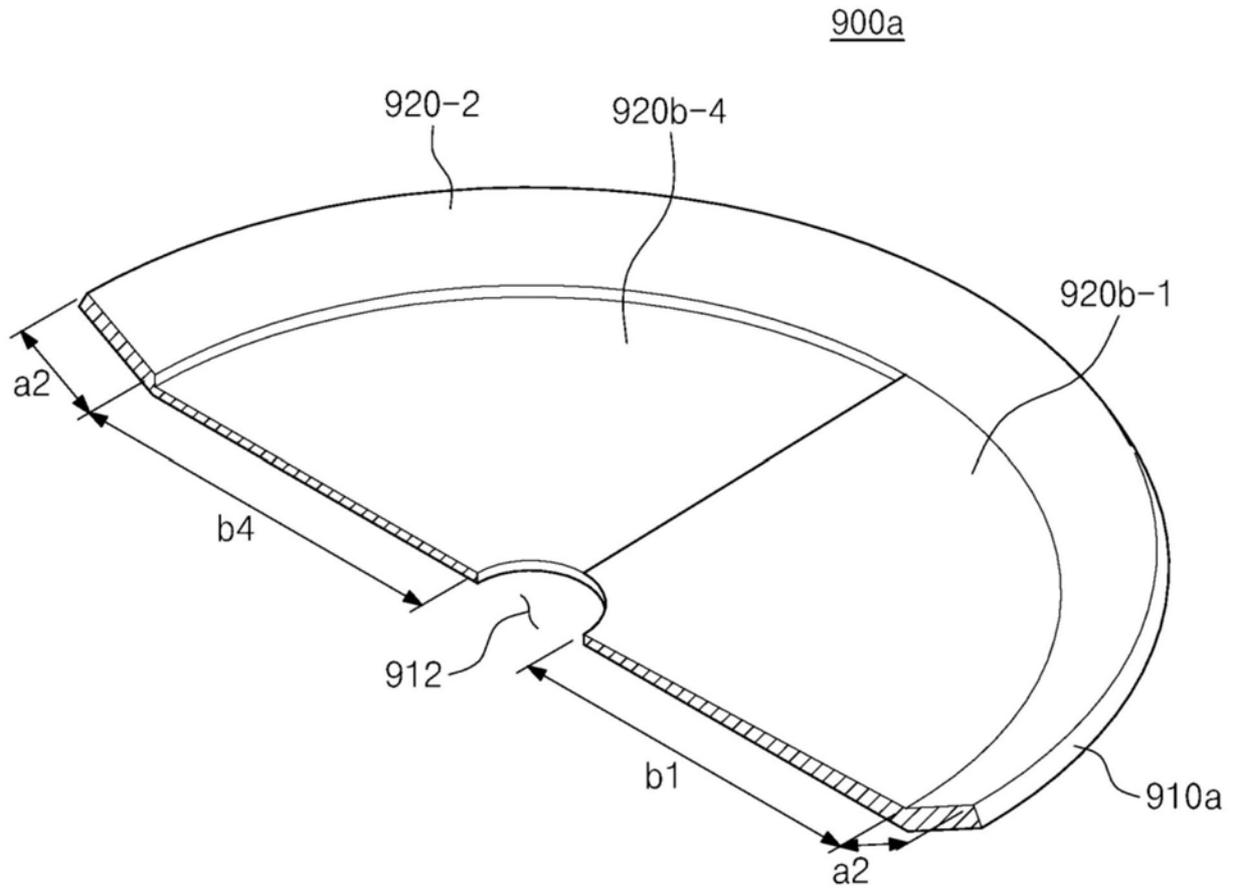


图9B

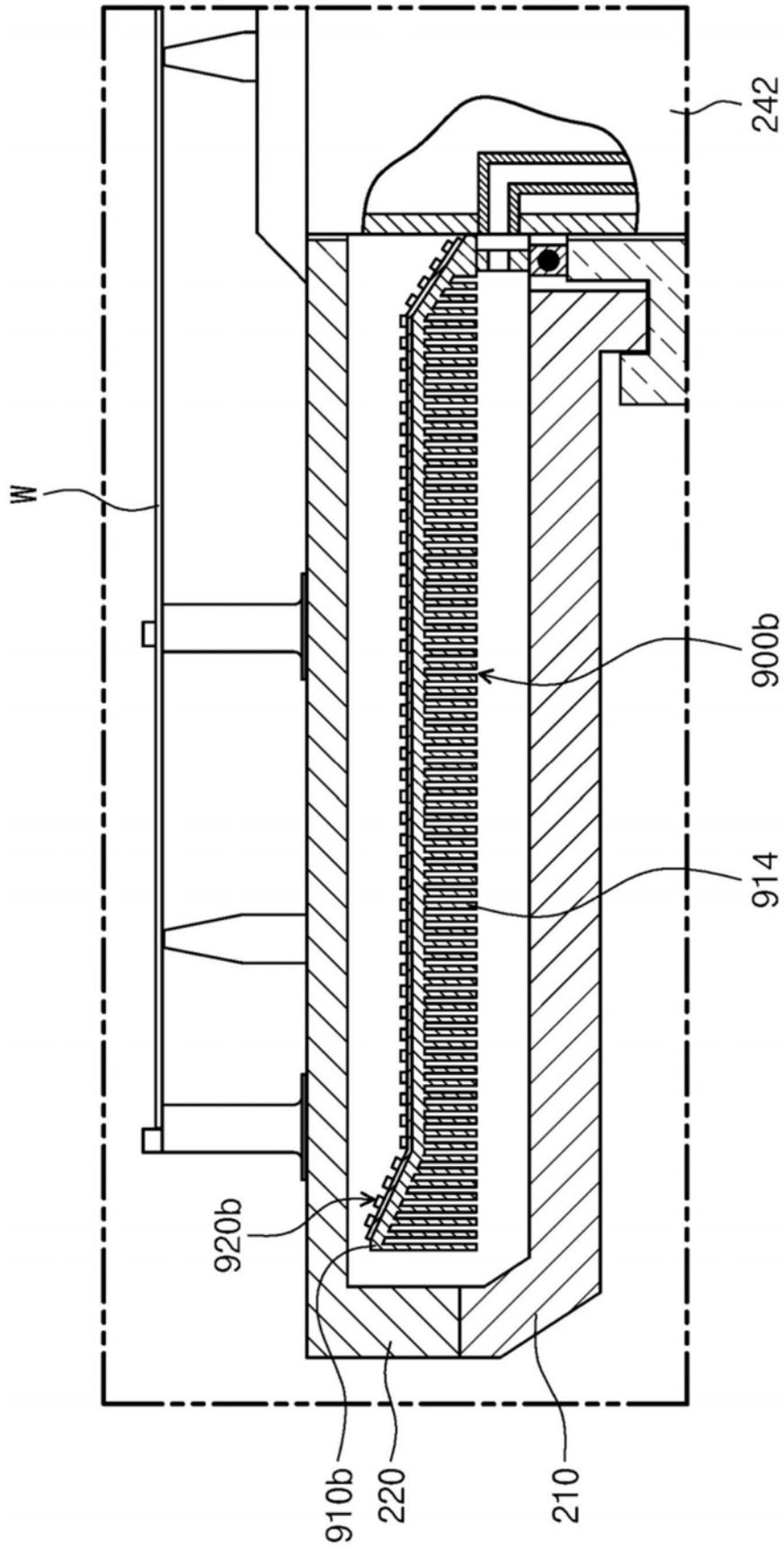


图10

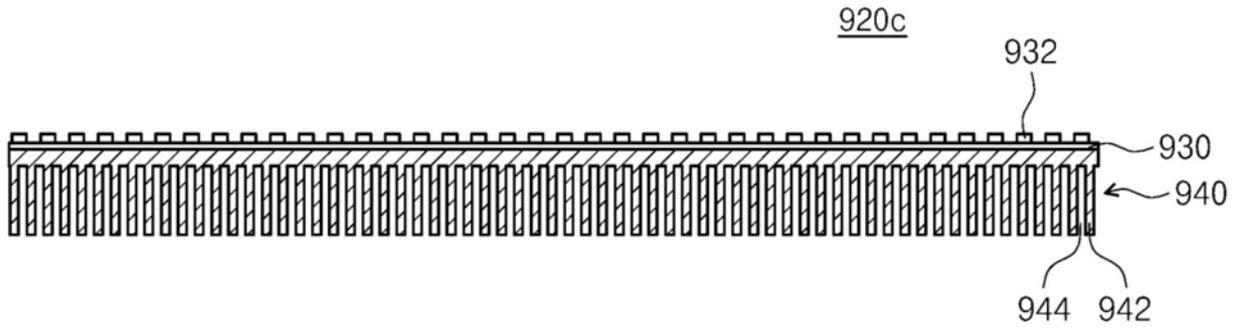


图11

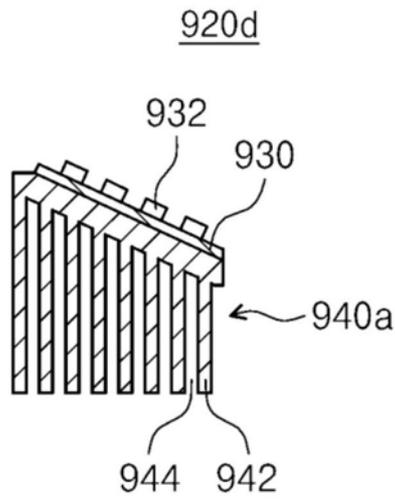


图12

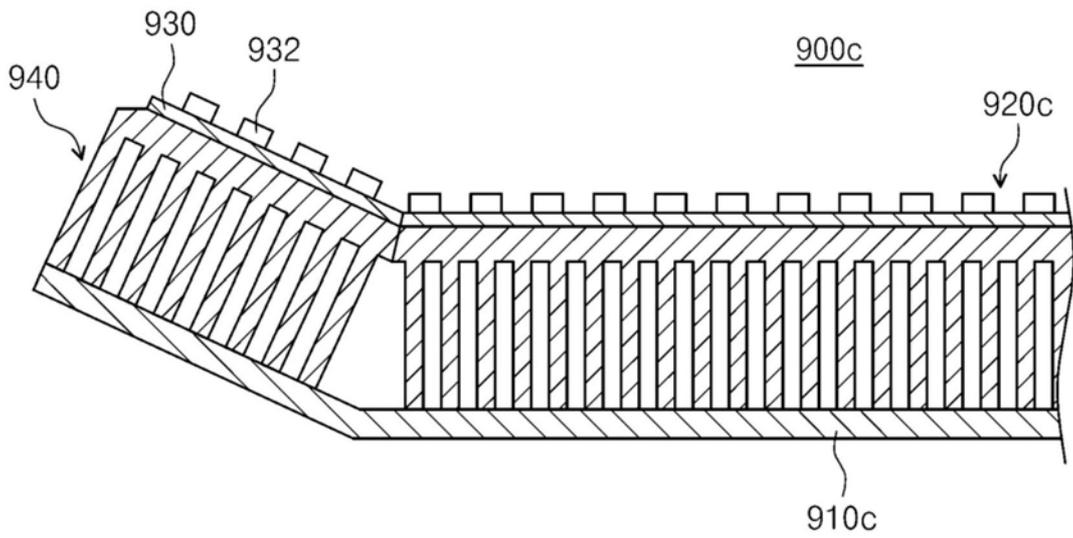


图13

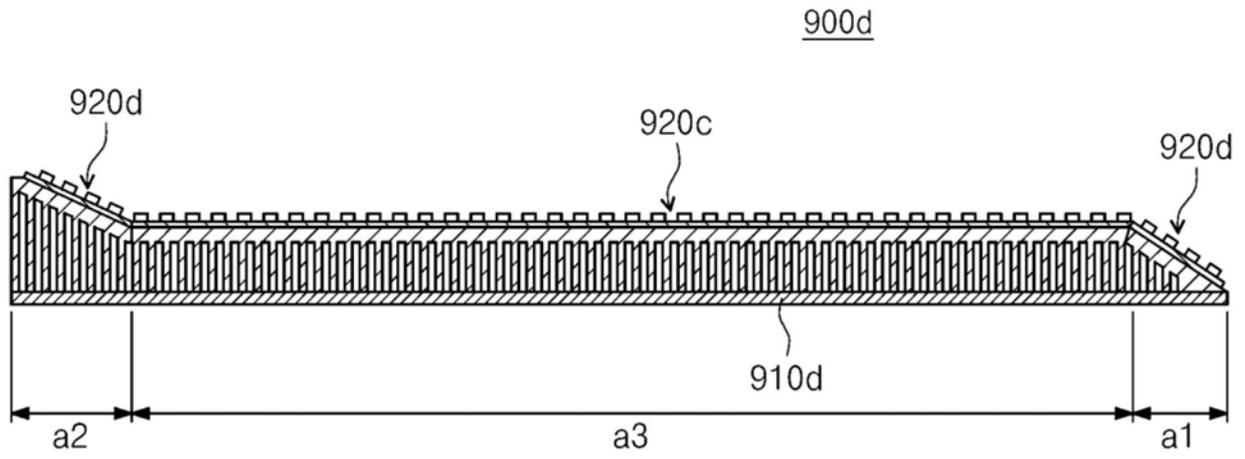


图14

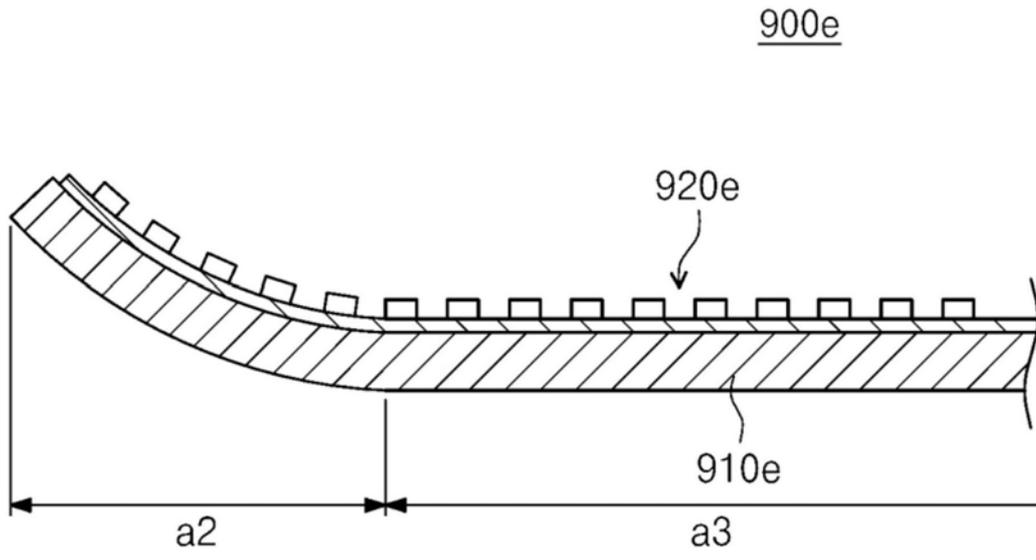


图15

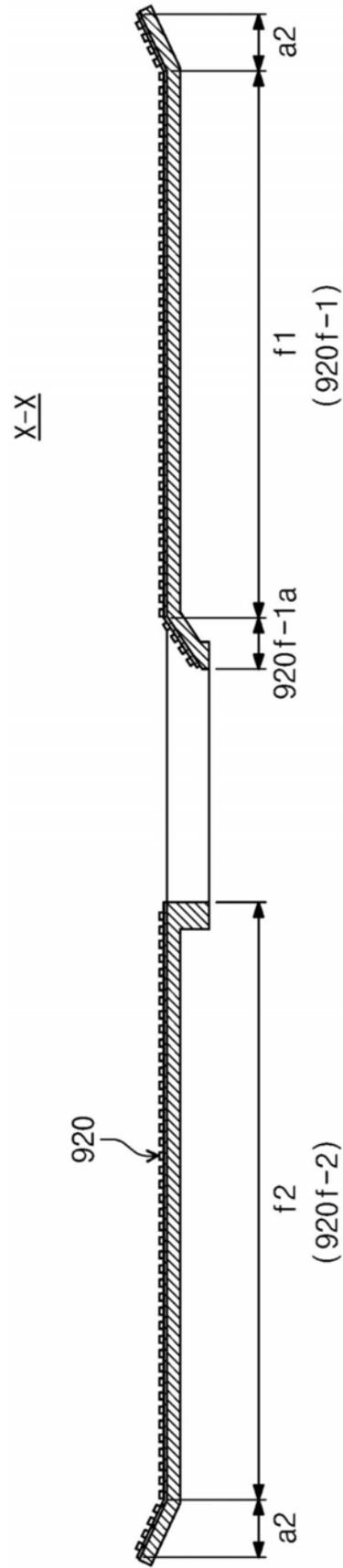


图16

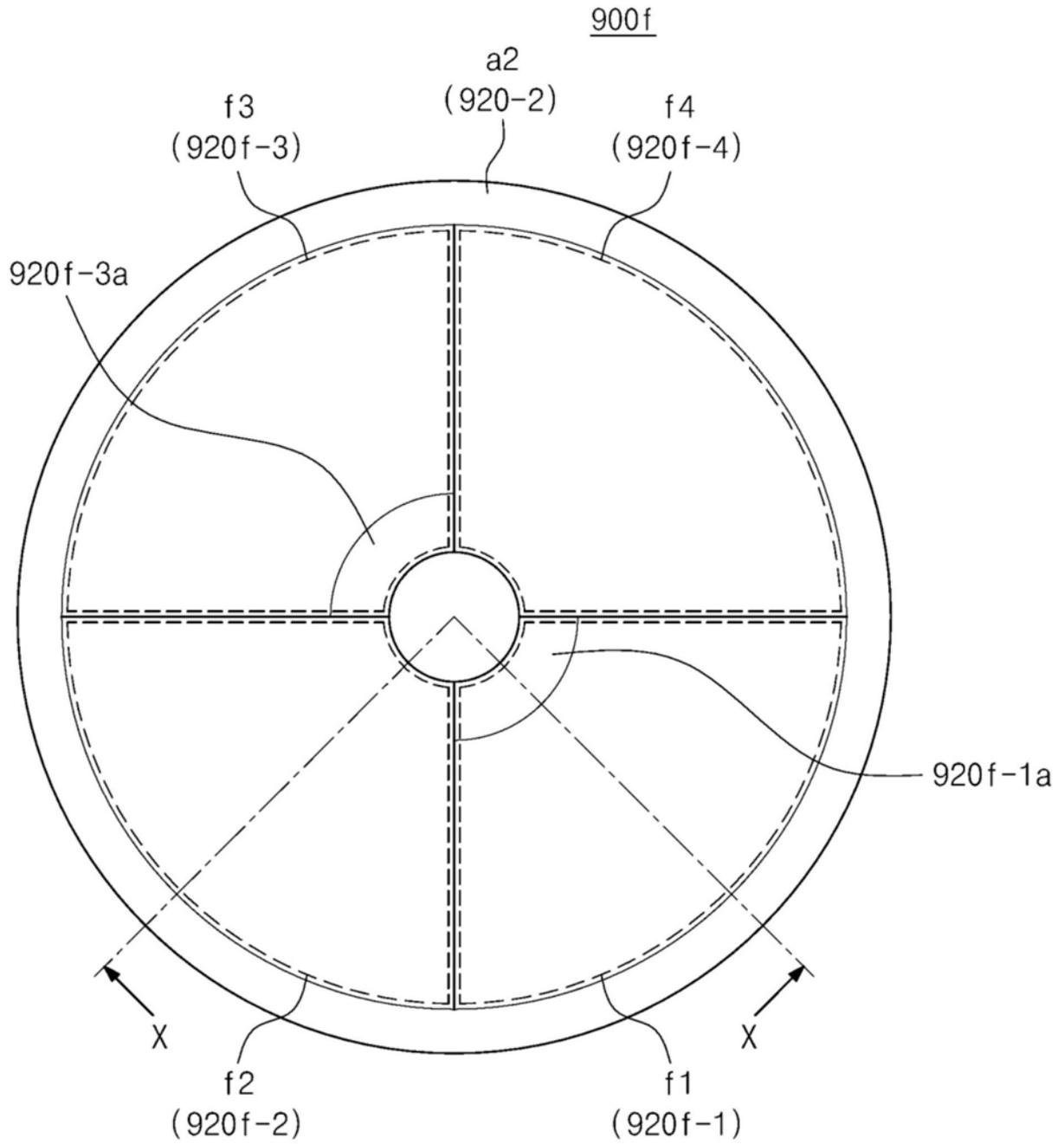


图17

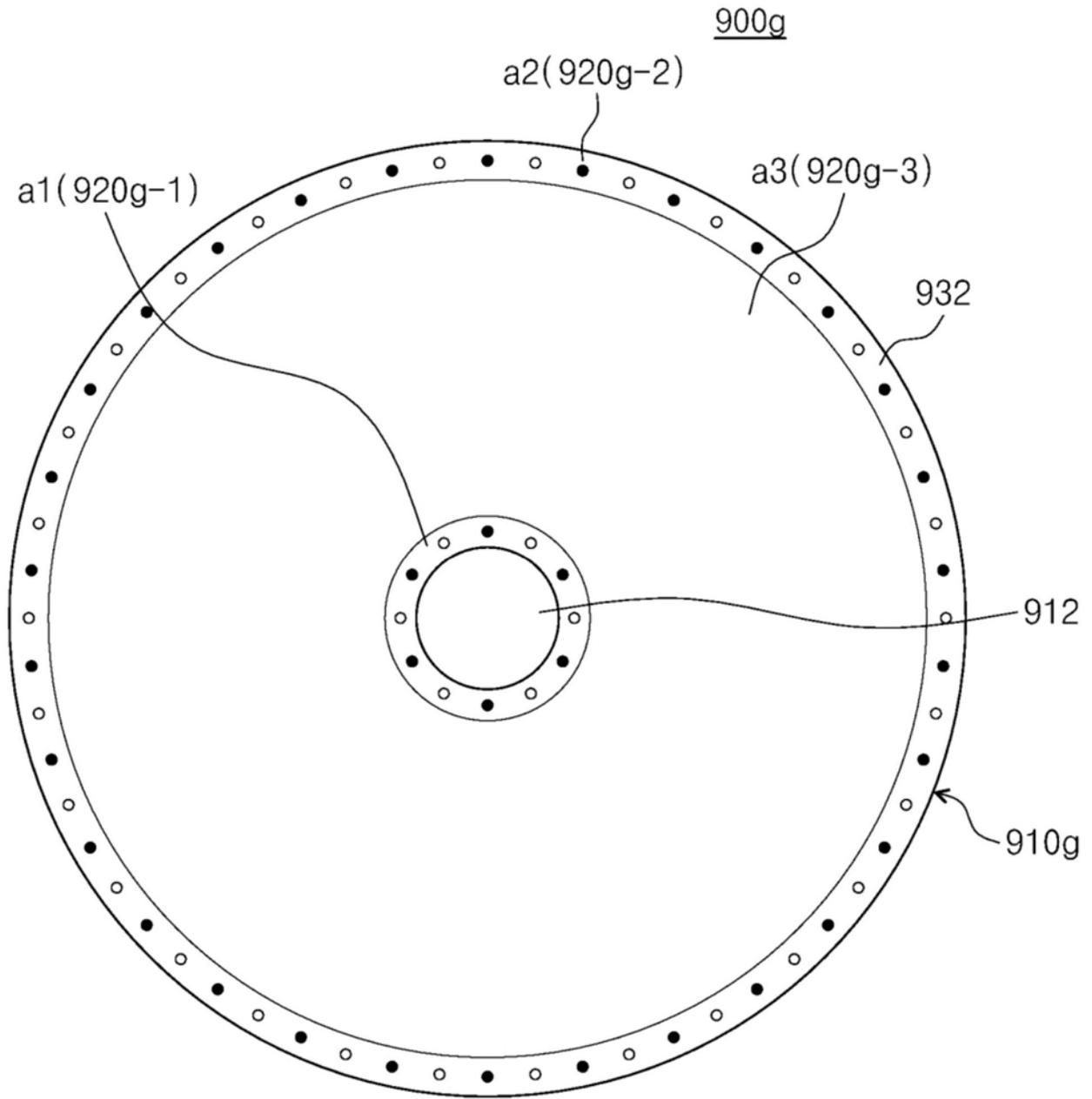


图18

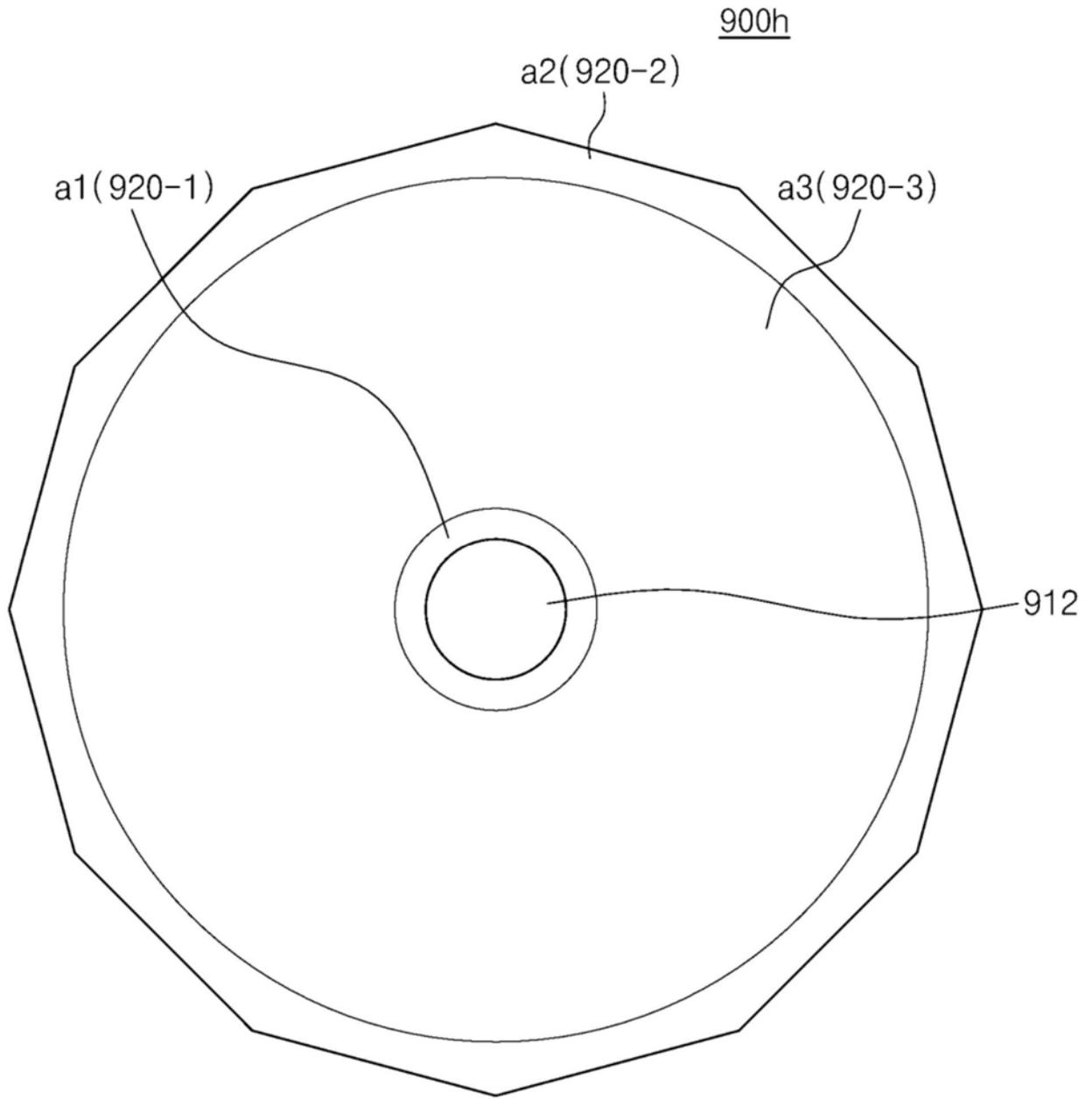


图19

900i

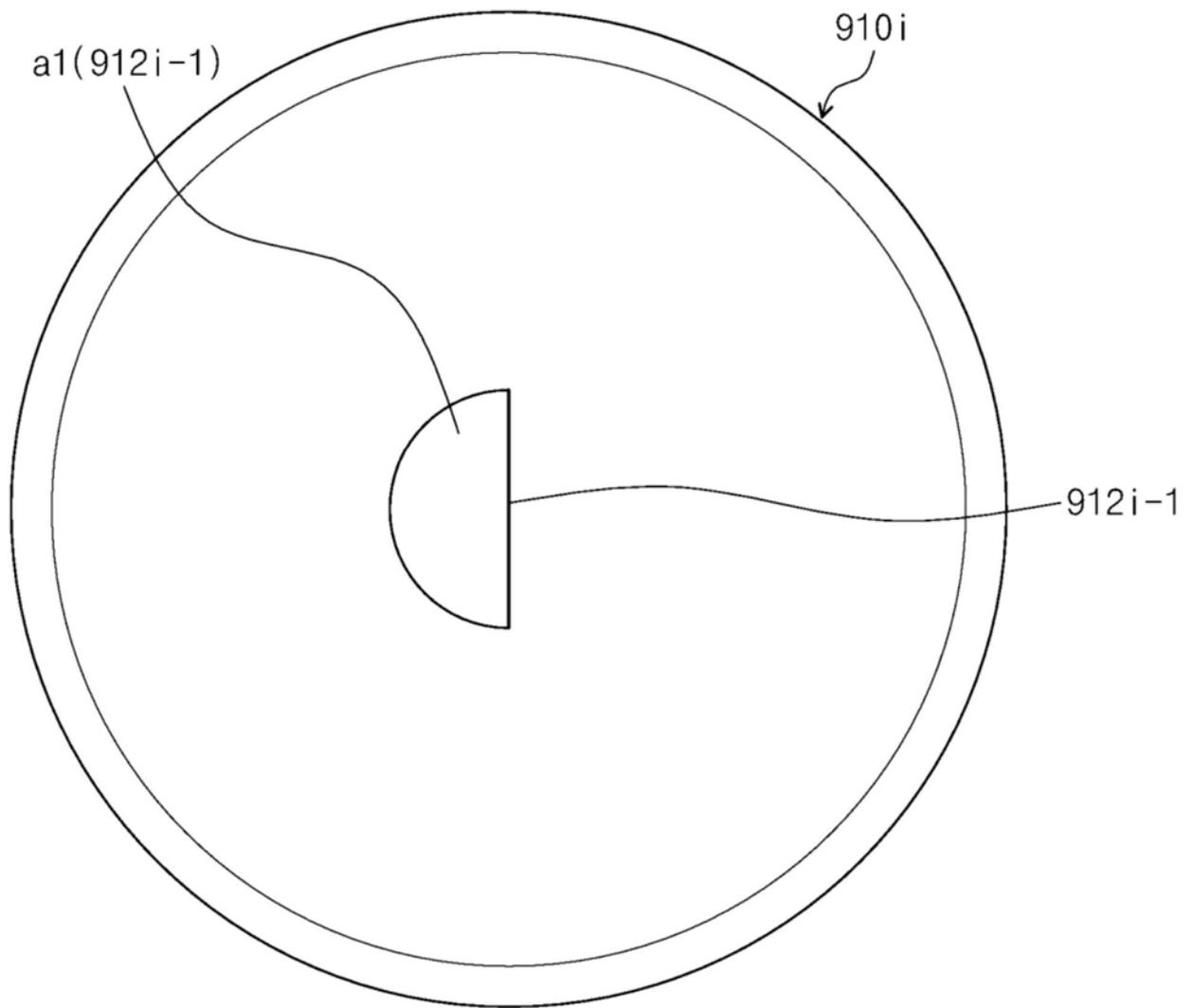


图20

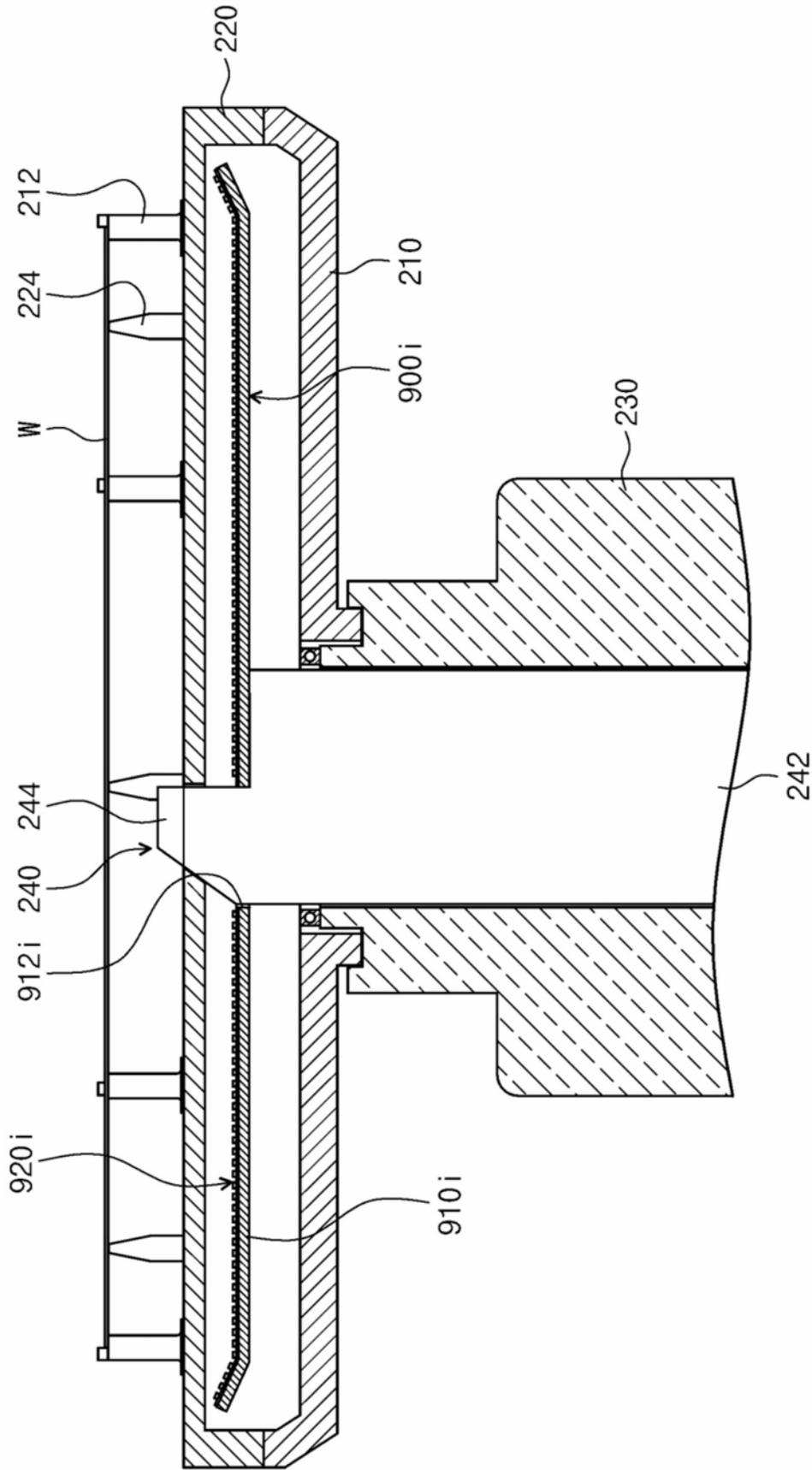


图21