(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118044338 A
(43)申请公布日 2024.05.14

(21)申请号 202280065345.8
(22)申请日 2022.09.14
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/034306 2022.09.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/057424 JA 2024.03.21
(71)申请人 东芝三菱电机产业系统株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 渡边谦资 有田廉
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 戚宏梅
(51)Int.Cl.
H05H 1/24(2006.01)

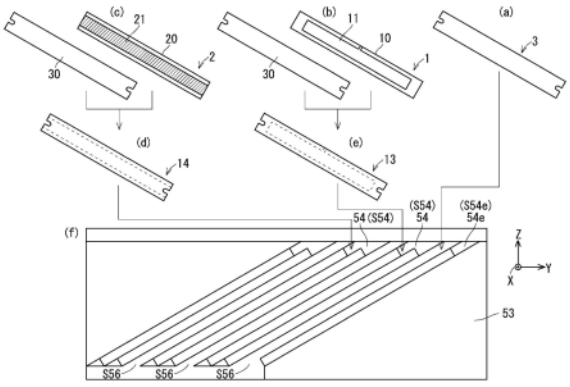
权利要求书2页 说明书15页 附图13页

(54)发明名称

活性气体生成装置

(57)摘要

本发明的目的在于提供能够供给高浓度的活性气体的活性气体生成装置。在本发明的活性气体生成装置(5)中,第一数量的高电压电极构造体(13)分别被保持在第一数量的槽(54)中的对应的槽(54)的保持空间(S54)内,第二数量的接地电极构造体(14、3、4)分别被保持在第二数量的槽(54)中的对应的槽(54)的保持空间(S54)内。第一数量的高电压电极构造体(13)与第二数量的接地电极构造体(14、3、4)沿着Y方向交替地配置,第一数量的高电压电极构造体(13)各自的第一平面区域与第二数量的接地电极构造体(14、3、4)各自的第二平面区域隔着分离空间(S56)对置。



CN 118044338 A

1.一种活性气体生成装置,具备:

原料气体供给空间;

活性气体输出空间;

第一数量的高电压电极构造体,分别具有在俯视时为矩形状的第一平面区域;

第二数量的接地电极构造体,分别具有在俯视时为矩形状的第二平面区域;以及

放电空间用构造体,设置在所述原料气体供给空间与所述活性气体输出空间之间,

所述放电空间用构造体为,

具有沿着规定的形成方向设置的多个槽,

所述多个槽相互离散地设置,所述多个槽分别具有保持空间,

所述第一数量的高电压电极构造体与所述多个槽中的第一数量的槽对应,所述第一数量的高电压电极构造体分别被保持在所述第一数量的槽中的对应的槽的所述保持空间内,

所述第二数量的接地电极构造体与所述多个槽中的第二数量的槽对应,所述第二数量的接地电极构造体分别被保持在所述第二数量的槽中的对应的槽的所述保持空间内,

所述第一数量的高电压电极构造体与所述第二数量的接地电极构造体沿着所述规定的形成方向交替地配置,所述第一数量的高电压电极构造体各自的所述第一平面区域与所述第二数量的接地电极构造体各自的所述第二平面区域隔着分离空间对置,

所述第一数量的高电压电极构造体被施加交流电压,所述第二数量的接地电极构造体被设定为基准电位,所述分离空间包括放电空间,

在所述放电空间内,所述原料气体供给空间侧的开口部成为气体供给口,所述活性气体输出空间侧的开口部成为气体喷出口,从所述气体供给口朝向所述气体喷出口的方向被规定为气体流通方向。

2.如权利要求1所述的活性气体生成装置,其中,

还具备基板支承台,该基板支承台设置在所述活性气体输出空间内,具有载放基板的基板载放面,

所述气体喷出口呈狭缝状,

所述气体流通方向被设定为相对于与所述基板载放面垂直的方向具有规定的斜率的倾斜方向。

3.如权利要求2所述的活性气体生成装置,其中,

所述放电空间用构造体包括贯通内部的开口区域,所述开口区域具有在与所述规定的形成方向交叉的对置方向上相互对置的一对开口缘部,

所述多个槽分别包括设置于所述一对开口缘部的一对局部槽,

所述保持空间包括设置于所述一对局部槽且分别在与所述气体流通方向一致的空间形成方向上延伸的一对局部保持空间,

所述第一数量的高电压电极构造体各自的所述第一平面区域的两端部被保持在所述一对局部保持空间内,

所述第二数量的接地电极构造体各自的所述第二平面区域的两端部被保持在所述一对局部保持空间内。

4.如权利要求1至3中任一项所述的活性气体生成装置,其中,

所述高电压电极构造体为,

包括由第一电极用介电膜、第一电极用导电膜以及第一辅助介电膜构成的第一复合构造,在所述第一复合构造中按照所述第一电极用介电膜、所述第一电极用导电膜以及所述第一辅助介电膜的顺序层叠,所述第一电极用导电膜被施加所述交流电压,

所述接地电极构造体为,

包括由第二电极用介电膜、第二电极用导电膜以及第二辅助介电膜构成的第二复合构造,在所述第二复合构造中按照所述第二电极用介电膜、所述第二电极用导电膜以及所述第二辅助介电膜的顺序层叠,所述第二电极用导电膜被设定为所述基准电位。

5.如权利要求4所述的活性气体生成装置,其中,

所述放电空间用构造体具有导电性,所述放电空间用构造体被赋予所述基准电位,

在所述接地电极构造体的所述第二复合构造中,所述第二电极用导电膜与所述放电空间用构造体电连接。

6.如权利要求5所述的活性气体生成装置,其中,

所述接地电极构造体为,

还包括具有所述第二平面区域的单体电极用介电膜,

所述第二数量的槽包括所述多个槽中的在所述规定的形成方向上位于最外侧的最外侧槽,

所述单体电极用介电膜被保持在所述最外侧槽的所述保持空间内,且所述第二平面区域与所述放电空间用构造体具有接触关系。

7.如权利要求1至6中任一项所述的活性气体生成装置,其中,

所述第一数量的槽与所述第二数量的槽的组合被规定为第三数量的放电空间形成用槽,

所述多个槽的一部分成为所述第三数量的放电空间形成用槽。

8.如权利要求7所述的活性气体生成装置,其中,

所述多个槽中的除了所述第三数量的放电空间形成用槽以外的槽被分类为第四数量的不使用槽,

所述活性气体生成装置还具备块部件,该块部件被配置为对所述第四数量的不使用槽的所述保持空间以及与所述第四数量的不使用槽邻接的所述分离空间进行堵塞。

活性气体生成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在放电空间中生成活性气体的活性气体生成装置。

背景技术

[0002] 作为以往的代表性的活性气体生成装置,具有使用了在半导体成膜工序中使用的并行平板方式的介质阻挡放电方式的活性气体生成装置。作为使用了介质阻挡放电方式的以往的活性气体生成装置,例如具有专利文献1所公开的活性气体生成装置。

[0003] 在专利文献1所公开的以往的活性气体生成装置中,设置于高电压侧电极构成部的多个气体供给孔以及设置于接地侧电极构成部的多个气体喷出孔为,在俯视时多个气体供给孔与多个气体喷出孔相互不重叠地配置。

[0004] 专利文献1所公开的活性气体生成装置具有以下的第一以及第二配置关系。第一配置关系是在未形成有多个气体供给孔以及多个气体喷出孔中的任一方的区域中设置有放电空间的关系。第二配置关系是多个气体喷出孔分别为,多个气体供给孔中具有俯视时邻接的四个气体供给孔,从邻接的四个气体供给孔分别到对应的气体喷出孔的四个距离全部是相同距离的关系。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第6719856号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 上述以往的活性气体生成装置为,在接地侧电极构成部设置多个气体喷出孔,将经由多个气体喷出孔的周边部的放电空间后的活性气体(含有自由基的气体)从多个气体喷出孔向成为基板的晶圆供给。

[0010] 即,在以往的活性气体生成装置中,在由从多个气体供给孔供给的原料气体在放电空间内生成了活性气体之后,从多个气体喷出孔向下方的晶圆释放出活性气体。此时,在放电空间内生成的活性气体在沿着水平方向扩散之后,再次被节流而向气体喷出孔前进,因此在该过程中活性气体中的自由基会失活。另外,放电空间设置在电极间空间内,该电极间空间内设置在高电压侧电极构成部与接地侧电极构成部之间。

[0011] 如此,以往的活性气体生成装置存在如下那样的第一问题点:由于随着活性气体向气体喷出孔前进而流通路径被节流,因此导致活性气体的失活,无法供给高浓度的活性气体。

[0012] 而且,供给至后级的成膜处理腔室内的活性气体相对于配置在正下方的晶圆的表面垂直地吹送。因此,活性气体在与晶圆碰撞的定时产生较大的自由基失活,并且活性气体的流速会显著降低。其结果,存在在有限的时间内向晶圆上供给的活性气体的距离变得非常短这样的第二问题点。以下,对第二问题点进行详细叙述。

[0013] 从多个气体喷出孔朝向晶圆供给的活性气体成为圆柱状的几乎不扩散的气体流束而到达晶圆,因此活性气体以极其有限的面积与晶圆碰撞,并从碰撞位置向周围扩散。在以这种活性气体的流动与晶圆首次碰撞时使活性气体产生大量的失活,同时会使活性气体的气体流速极端降低。因此,在活性气体完全失活之前能够处理的晶圆面积非常有限。

[0014] 考虑到该第二问题点,为了实现在晶圆上成膜的薄膜的膜厚等的均匀化,可以考虑增加气体喷出孔的数量的改进构造。在改进构造中,当使气体喷出孔的数量增加时,与气体喷出孔对应地设置的气体供给孔的数量也需要增加。

[0015] 然而,关于上述改进构造中的上述电极间空间,存在如下制约:在放电空间中无法设置与多个气体供给孔与多个气体喷出口中的至少一方在俯视时重叠的空间。该制约是由于具有上述第一配置关系而引起的制约。如此,上述改进构造具有如下那样的制约:气体供给孔以及气体喷出孔的孔数越增加,则在气体喷出孔与气体供给孔在俯视时不重叠的空间中形成的放电空间的大小变得越小。

[0016] 如此,当在上述改进构造中使气体喷出孔以及气体供给孔的形成数增加时,由于上述制约而放电空间变小,会导致活性气体中所含有的自由基浓度降低。因而,上述改进构造会引起对于晶圆的处理时间的增大化,结果无法消除上述第二问题点。

[0017] 本发明的目的在于提供一种活性气体生成装置,能够至少解决上述第一问题点,供给高浓度的活性气体。

[0018] 用于解决课题的手段

[0019] 本发明的活性气体生成装置具备:原料气体供给空间;活性气体输出空间;第一数量的高电压电极构造体,分别具有在俯视时为矩形状的第一平面区域;第二数量的接地电极构造体,分别具有在俯视时为矩形状的第二平面区域;以及放电空间用构造体,设置在所述原料气体供给空间与所述活性气体输出空间之间,所述放电空间用构造体具有沿着规定的形成方向设置的多个槽,所述多个槽相互离散地设置,所述多个槽分别具有保持空间,所述第一数量的高电压电极构造体与所述多个槽中的第一数量的槽对应,所述第一数量的高电压电极构造体分别被保持在所述第一数量的槽中的对应的槽的所述保持空间内,所述第二数量的接地电极构造体与所述多个槽中的第二数量的槽对应,所述第二数量的接地电极构造体分别被保持在所述第二数量的槽中的对应的槽的所述保持空间内,所述第一数量的高电压电极构造体与所述第二数量的接地电极构造体沿着所述规定的形成方向交替地配置,所述第一数量的高电压电极构造体各自的所述第一平面区域与所述第二数量的接地电极构造体各自的所述第二平面区域隔着分离空间对置,所述第一数量的高电压电极构造体被施加交流电压,所述第二数量的接地电极构造体被设定为基准电位,所述分离空间包括放电空间,在所述放电空间内,所述原料气体供给空间侧的开口部成为气体供给口,所述活性气体输出空间侧的开口部成为气体喷出口,从所述气体供给口朝向所述气体喷出口的方向被规定为气体流通方向。

[0020] 发明效果

[0021] 在本发明的活性气体生成装置中,通过在规定的形成方向上处于邻接关系的高电压电极构造体以及接地电极构造体、与处于邻接关系的高电压电极构造体、接地电极构造体间的放电空间,构成1个单位的放电单元。因而,通过将第一数量以及第二数量中的至少一方设定为“2”以上,由此能够在放电空间用构造体内设置多个放电单元。

[0022] 在多个放电单元各自中,从原料气体供给空间经由气体供给口供给的原料气体在放电空间内活化,由此生成活性气体。活性气体从气体喷出口朝向活性气体输出空间喷出。

[0023] 本发明的活性气体生成装置能够将从气体供给口到气体喷出口的气体流通路径的大部分作为放电空间,且在气体流通路径上不需要设置成为障碍的构造。因此,本发明的活性气体生成装置为,放电空间内的活性气体的流动变得顺畅,相应地能够有效地抑制活性气体的失活。

[0024] 其结果,本发明的活性气体生成装置能够将高浓度的活性气体从多个放电单元各自的气体喷出口向后级的活性气体输出空间供给。

[0025] 此外,本发明的活性气体生成装置能够通过将第一数量的高电压电极构造体保持在第一数量的槽的保持空间内、将第二数量的接地电极构造体保持在第二数量的槽的保持空间内这样的比较简单的构造来构成多个放电单元,因此能够实现制造成本的减低化。

[0026] 通过以下的详细说明与附图,本发明的目的、特征、方案以及优点变得更明白。

附图说明

[0027] 图1是表示本实施方式的活性气体生成装置的构造的说明图。

[0028] 图2是表示图1的着眼区域的详细构造的说明图。

[0029] 图3是表示高电压施加电极部的构造示的说明图。

[0030] 图4是表示接地电位电极部的构造的说明图。

[0031] 图5是表示单体电极用介电膜的构造的说明图(其1)。

[0032] 图6是表示单体电极用介电膜的构造的说明图(其2)。

[0033] 图7是表示多个槽中的高电压电极构造体以及接地电极构造体的保持方式的说明图(其1)。

[0034] 图8是表示多个槽中的高电压电极构造体以及接地电极构造体的保持方式的说明图(其1)。

[0035] 图9是表示产生器基础凸缘的整体构造的说明图。

[0036] 图10是表示图9的着眼区域的构造的说明图。

[0037] 图11是表示产生器基础凸缘的整体构造(初始状态)的立体图。

[0038] 图12是表示产生器基础凸缘的整体构造(完成状态)的立体图。

[0039] 图13是示意地表示按压部件的构造的说明图。

[0040] 图14是示意地表示块部件的使用例的说明图。

具体实施方式

[0041] <实施方式>

[0042] 图1是表示本实施方式的活性气体生成装置5的构造的说明图。图2是表示图1的着眼区域S1的详细构造的说明图。图1以及图2分别记载有XYZ正交坐标系。

[0043] 如这些图所示,本实施方式的活性气体生成装置5中作为主要构成要素而包括产生器罩51、腔室52、产生器基础凸缘53、高频电源100、第一数量的高电压电极构造体13、以及第二数量的接地电极构造体14。

[0044] 在腔室52上设置有产生器基础凸缘53,在产生器基础凸缘53上设置有产生器罩

51。作为放电空间用构造体的产生器基础凸缘53具有导电性。

[0045] 通过产生器基础凸缘53与产生器罩51,在产生器基础凸缘53的上方设置原料气体G1用的原料气体供给空间61。通过产生器基础凸缘53与腔室52,在产生器基础凸缘53的下方设置活性气体G2用的活性气体输出空间62。

[0046] 如此,在本实施方式的活性气体生成装置5中,在原料气体供给空间61与活性气体输出空间62之间设置有作为放电空间用构造体的产生器基础凸缘53。

[0047] 产生器基础凸缘53具有沿规定的形成方向即Y方向设置的多个槽54。多个槽54分别成为用于设置电极构造体的槽。

[0048] 如图2所示,多个槽54相互离散地设置,多个槽54分别具有沿着气体流通方向FG(FG1、FG2)延伸的保持空间S54。图2所示的气体流通方向FG1是原料气体G1的流通方向,气体流通方向FG2成为活性气体G2的流通方向。气体流通方向FG1与气体流通方向FG2是相同方向。以下,在对气体流通方向FG1以及FG2进行通称的情况下,简称为“气体流通方向FG”。

[0049] 在腔室52的活性气体输出空间62内设置有作为基板支承台的晶圆支承台57,晶圆支承台57具有上部的基板载放面57S。晶圆支承台57能够将成为基板的晶圆7载放在基板载放面57S上。

[0050] 如后述那样,第一数量的高电压电极构造体13与多个槽54中的第一数量的槽对应,第一数量的高电压电极构造体13分别被保持在所述第一数量的槽54中的对应的槽54的保持空间S54内。

[0051] 同样,第二数量的接地电极构造体14与多个槽54中的第二数量的槽54对应,第二数量的接地电极构造体14分别被保持在第二数量的槽54中的对应的槽54的保持空间S54内。另外,如之后详细叙述的那样,第二数量的接地电极构造体中包括具有接地电极构造体14以外的构造的单体电极用介电膜3、单体电极用介电膜4。以下,以接地电极构造体14为代表作为第二数量的接地电极构造体14进行说明。

[0052] 如图2所示,第一数量的高电压电极构造体13与所述第二数量的接地电极构造体14沿着Y方向交替地配置。

[0053] 如图2所示,从高频电源100经由电极连接线L1对第一数量的高电压电极构造体13施加交流电压,第二数量的接地电极构造体经由产生器基础凸缘53被设定为作为基准电位的接地电位。产生器基础凸缘53被赋予接地电位。

[0054] 如图2所示,在Y方向上邻接的高电压电极构造体13与接地电极构造体14之间设置有分离空间S56,分离空间S56的一部分成为放电空间6。

[0055] 在放电空间6中,原料气体供给空间61侧的开口部成为气体供给口6a,活性气体输出空间62侧的开口部成为气体喷出口6b。气体供给口6a以及气体喷出口6b均在XY平面中俯视时呈纵长的狭缝状。

[0056] 从气体供给口6a朝向气体喷出口6b的方向成为气体流通方向FG。如图1以及图2所示,气体流通方向FG被设定为,相对于以基板载放面57S为基准的垂直方向(Z方向)具有不为“0”的有意义的规定的斜率的倾斜方向。作为规定的斜率,例如可以考虑30°～60°。规定的斜率基于能够投入的原料气体的气体流量、产生器基础凸缘53的占有面积、以及腔室52的大小等来决定。

[0057] 在本实施方式的活性气体生成装置5中,通过产生器罩51以及产生器基础凸缘53

的组合构造,实现生成活性气体G2的活性气体生成功能。另外,产生器基础凸缘53保持着第一数量的高电压电极构造体13与第二数量的接地电极构造体14。

[0058] 从产生器罩51上部的气体供给用开口部50向原料气体供给空间61内供给原料气体G1,原料气体供给空间61内的原料气体G1从气体供给口6a沿着气体流通方向FG1向放电空间6内供给。通过在放电空间6内产生介质阻挡放电,由此在放电空间6内由原料气体G1生成活性气体G2(含有自由基的气体)。所生成的活性气体G2从气体喷出口6b沿着气体流通方向FG2向活性气体输出空间62内的晶圆7吹送。

[0059] 从气体喷出口6b喷出的活性气体G2以上述的倾斜方向对晶圆7的表面吹送。如此,通过产生器罩51以及产生器基础凸缘53的组合构造,能够实现活性气体生成功能。

[0060] 图3是表示高电压电极构造体13的构成要素即高电压施加电极部1的构造的说明图。图3中的(a)是俯视图,图3中的(b)是图3中的(a)的A—A截面图,图3中的(c)是图3中的(a)的B—B截面图,图3中的(d)是仰视图。在图3中的(a)～图3中的(d)中分别记载有XYZ正交坐标系。

[0061] 另外,在图3以及之后进行说明的图4～图6中,将层叠的方向设为Z方向,将后述的矩形状的平面区域的长边方向设为X方向,将短边方向设为Y方向。因而,图3～图6所示的XYZ正交坐标系与图1以及图2所示的活性气体生成装置5的XYZ正交坐标系不一致。

[0062] 如图3所示,高电压施加电极部1中作为主要构成要素而包括电极用介电膜10以及金属电极11。电极用介电膜10成为构成高电压电极构造体13的第一电极用介电膜,金属电极11成为构成高电压电极构造体13的第一电极用导电膜。在电极用介电膜10上设置有作为电极用导电膜的金属电极11。金属电极11通过溅射、蒸镀或者印刷烧制而形成在电极用介电膜10上。

[0063] 金属电极11包括主体区域11m以及突出区域11t,主体区域11m具有在XY平面中俯视时为矩形状的平面区域。在电极用介电膜10以及主体区域11m各自的平面区域中,X方向成为长边方向,Y方向成为短边方向。突出区域11t从主体区域11m的中心部沿着+Y方向延伸而到达电极用介电膜10的长边。电极用介电膜10在XY平面中包括主体区域11m,具有比主体区域11m大的面积。

[0064] 图4是表示接地电极构造体14的构成要素即接地电位电极部2的构造的说明图。图4中的(a)是俯视图,图4中的(b)是图4中的(a)的C—C截面图,图4中的(c)是图4中的(a)的D—D截面图,图4中的(d)是仰视图。在图4中的(a)～图4中的(d)中分别记载有XYZ正交坐标系。

[0065] 如图4所示,接地电位电极部2中作为主要构成要素而包括电极用介电膜20以及金属电极21。电极用介电膜20成为构成接地电极构造体14的第G21电极用介电膜,金属电极21成为构成接地电极构造体14的第二电极用导电膜。在电极用介电膜20上设置有作为电极用导电膜的金属电极21。金属电极21通过溅射、蒸镀或者印刷烧制而形成在电极用介电膜20上。

[0066] 金属电极21具有在XY平面中俯视时为矩形状的平面区域。在电极用介电膜20以及金属电极21各自的平面区域中,X方向成为长边方向,Y方向成为短边方向。电极用介电膜10以及金属电极21各自的长边的长度被设定为相同,电极用介电膜20在Y方向上包括金属电极21,具有比金属电极21长的短边。

[0067] 图5是表示单体电极用介电膜3的构造的说明图。图5中的(a)是俯视图,图5中的(b)是图5中的(a)的E—E截面图,图5中的(c)是图5中的(a)的F—F截面图。在图5中的(a)～图5中的(c)中分别记载有XYZ正交坐标系。

[0068] 如图5所示,单体电极用介电膜3仅由电极用介电膜30构成,电极用介电膜30(单体电极用介电膜3)具有在XY平面中俯视时为矩形状的平面区域。在电极用介电膜30的平面区域中,X方向成为长边方向,Y方向成为短边方向。在电极用介电膜30的两个短边的中央部设置有切口部33。

[0069] 电极用介电膜30的平面区域与电极用介电膜10的平面区域以及电极用介电膜20的平面区域具有相同程度的面积。通常,电极用介电膜30的平面区域优选设定为与电极用介电膜10以及20各自的平面区域相同的面积。

[0070] 单体电极用介电膜3通过以下的第一～第三方式来使用。第一方式是作为高电压电极构造体13的辅助构成要素来使用的方式。第二方式是作为接地电极构造体14的辅助构成要素来使用的方式。第三方式是仅独立使用单体电极用介电膜3的方式。

[0071] 以下,为了方便说明,在通过第一以及第二方式来使用的情况下称为“电极用介电膜30”,在通过第三方式来使用的情况下称为“单体电极用介电膜3”。

[0072] 图6是表示单体电极用介电膜4的构造的说明图。图6中的(a)是俯视图,图6中的(b)是图6中的(a)的G—G截面图,图6中的(c)是图6中的(a)的H—H截面图。在图6中的(a)～图6中的(c)中分别记载有XYZ正交坐标系。

[0073] 如图6所示,单体电极用介电膜4仅由电极用介电膜40构成,电极用介电膜40(单体电极用介电膜4)具有在XY平面中俯视时为矩形状的平面区域。在电极用介电膜40的平面区域中,X方向成为长边方向,Y方向成为短边方向。

[0074] 电极用介电膜40的平面区域与电极用介电膜10的平面区域具有相同程度的面积。电极用介电膜40的平面区域优选设定为与电极用介电膜10的平面区域为相同面积。

[0075] 图7以及图8是表示多个槽54中的高电压电极构造体13以及接地电极构造体140(14、3、4)的保持方式的说明图。

[0076] 如图7以及图8所示,在作为放电空间用构造体的产生器基础凸缘53中,沿着规定的形成方向即Y方向设置有多个槽54。如图8所示,多个槽54相互离散地设置,多个槽54分别具有保持空间S54。

[0077] 如图7中的(b)以及图7中的(e)所示,高电压电极构造体13包括由电极用介电膜10、金属电极11以及电极用介电膜30构成的第一复合构造。电极用介电膜10成为第一电极用介电膜,金属电极11成为第一电极用导电膜,电极用介电膜30成为第一辅助介电膜。

[0078] 在高电压施加电极部1中,成为第一辅助介电膜的电极用介电膜30通过上述第一方式来使用。电极用介电膜10以及金属电极11的平面区域以及电极用介电膜30的平面区域成为高电压电极构造体13中的第一平面区域。

[0079] 在上述第一复合构造中按照电极用介电膜10、金属电极11以及电极用介电膜30的顺序层叠,从高频电源100经由电极连接线L1(参照图1、图2)对金属电极11施加交流电压。如图3所示,金属电极11具有突出区域11t,因此能够以突出区域11t位于上方(图1、图2以及图7的+Z方向)的方式,使高电压电极构造体13保持在槽54的保持空间S54内。因而,通过在金属电极11的突出区域11t连接电极连接线L1,由此能够比较简单地从高频电源100对金属

电极11施加交流电压。

[0080] 如图7中的(c)以及图7中的(d)所示,接地电极构造体14包括由电极用介电膜20、金属电极21以及电极用介电膜30构成的第二复合构造。电极用介电膜20成为第二电极用介电膜,金属电极21成为第二电极用导电膜,电极用介电膜30成为第二辅助介电膜。

[0081] 在接地电位电极部2中,成为第二辅助介电膜的电极用介电膜30通过上述第二方式来使用。电极用介电膜20以及金属电极21的平面区域以及电极用介电膜30的平面区域成为接地电极构造体14中的第二平面区域。

[0082] 在上述第二复合构造中按照电极用介电膜20、金属电极21以及电极用介电膜30的顺序层叠,金属电极21经由被赋予作为基准电位的接地电位的产生器基础凸缘53而被设定为接地电位。另外,如图5所示,电极用介电膜30在两个短边的中央具有一对切口部33,因此通过使安装于产生器基础凸缘53的金属销等电连接构件经由切口部33与金属电极21直接接触,由此能够将接地电极构造体14设定为接地电位。

[0083] 如图7中的(a)所示,单体电极用介电膜3作为第三方式单独使用。通过第三方式来使用的单体电极用介电膜3构成为接地电极构造体的一部分。而且,单体电极用介电膜4也构成为接地电极构造体的一部分。

[0084] 如此,第二数量的接地电极构造体包括接地电极构造体14、单体电极用介电膜3以及单体电极用介电膜4。以下,为了方便说明,有时将接地电极构造体14、单体电极用介电膜3以及单体电极用介电膜4通称为“接地电极构造体140”。

[0085] 图5以及图7中的(a)中所示的单体电极用介电膜3、图7中的(b)以及图7中的(e)中所示的高电压电极构造体13、图7中的(c)以及图7中的(d)中所示的接地电极构造体14、以及图6中所示的单体电极用介电膜4,被保持在图7中的(f)所示的设置于产生器基础凸缘53的多个槽54的保持空间S54内。

[0086] 如图7以及图8所示,第一数量的高电压电极构造体13与多个槽54中的第一数量的槽54对应,第一数量的高电压电极构造体13分别被保持在第一数量的槽54中的对应的槽54的保持空间S54内。

[0087] 同样,第二数量的接地电极构造体140与多个槽54中的第二数量的槽54对应,第二数量的接地电极构造体140分别被保持在第二数量的槽54中的对应的槽54的保持空间S54内。

[0088] 第一数量的高电压电极构造体13与第二数量的接地电极构造体140沿着Y方向交替地配置,第一数量的高电压电极构造体13各自的第一平面区域与第二数量的接地电极构造体140各自的第二平面区域隔着分离空间S56对置。

[0089] 第二数量的槽54包括多个槽54中的在Y方向上位于最外侧的一对最外侧槽54e。此处,将一对最外侧槽54e各自的保持空间S54作为最外侧保持空间S54e。

[0090] 单体电极用介电膜3被保持在+Y方向侧的最外侧槽54e的最外侧保持空间S54e内,单体电极用介电膜4被保持在－Y方向侧的最外侧槽54e的最外侧保持空间S54e内。最外侧保持空间S54e的形成宽度被设定为与单体电极用介电膜3(电极用介电膜30)的膜厚或者单体电极用介电膜4(电极用介电膜40)的膜厚为相同程度。单体电极用介电膜3以及单体电极用介电膜4的膜厚通常被设定为相同。通过在一对最外侧槽54e之间分开使用单体电极用介电膜3与单体电极用介电膜4,由此能够期待对活性气体生成装置5组装时的混乱进行抑制。

[0091] 多个槽54中的除了一对最外侧槽54e以外的保持空间S54的形成宽度被设定为与高电压电极构造体13的膜厚或者接地电极构造体14的膜厚为相同程度。高电压电极构造体13的膜厚成为电极用介电膜10、金属电极11以及电极用介电膜30的膜厚的总和。接地电极构造体14的膜厚成为电极用介电膜20、金属电极21以及电极用介电膜30的膜厚的总和。高电压电极构造体13以及接地电极构造体14的膜厚通常被设定为相同。

[0092] 成为接地电极构造体140的第二平面区域的单体电极用介电膜3的平面区域,与产生器基础凸缘53具有接触关系。此处,在产生器基础凸缘53中,将与单体电极用介电膜3的平面区域具有接触关系的区域设为第一凸缘接触区域。该第一凸缘接触区域作为与单体电极用介电膜3对应的电极用导电膜发挥功能。

[0093] 同样,成为接地电极构造体140的第二平面区域的单体电极用介电膜4的平面区域,与产生器基础凸缘53具有接触关系。此处,在产生器基础凸缘53中,将与单体电极用介电膜4的平面区域具有接触关系的区域设为第二凸缘接触区域。该第二凸缘接触区域作为与单体电极用介电膜4对应的电极用导电膜发挥功能。

[0094] 在各分离空间S56中,金属电极11与金属电极21所夹着的空间成为放电空间6。即,放电空间6在分离空间S56内包括金属电极11的平面区域与金属电极21的平面区域相对置的区域。

[0095] 因而,分离空间S56包括放电空间6。但是,在+Y方向侧的最外侧的分离空间S56中,金属电极11与上述第一凸缘接触区域相对置的空间成为放电空间6。同样,在－Y方向侧的最外侧的分离空间S56中,金属电极11与上述第二凸缘接触区域相对置的空间成为放电空间6。

[0096] 在活性气体生成装置5的基本方式中,在设置于产生器基础凸缘53的多个槽54所有的保持空间S54内保持有第一数量的高电压电极构造体13或者第二数量的接地电极构造体140。

[0097] 此处,将第一数量的槽54与第二数量的槽54的组合规定为第三数量的放电空间形成用槽54。在基本方式中多个槽54的总数与第三数量一致。

[0098] 例如,考虑将第一数量设为“13”、将第二数量设为“14”的具体例。在基本方式的情况下,第三数量成为“27”,多个槽54的总数成为“27”。

[0099] 在基本方式中,在一对最外侧槽54e的最外侧保持空间S54e内插入单体电极用介电膜3以及单体电极用介电膜4。如上述那样,产生器基础凸缘53中的第一以及第二凸缘接触区域分别作为电极用介电膜发挥功能。

[0100] 而且,在13个槽54的保持空间S54内保持有13个高电压电极构造体13。另一方面,在12个槽54的保持空间S54内保持有12个高电压电极构造体13。此时,高电压电极构造体13与接地电极构造体140(高电压电极构造体13、单体电极用介电膜3或者单体电极用介电膜4)沿着Y方向交替地配置。

[0101] 因而,在与最外侧槽54e邻接的槽54(设为“槽54x”)的保持空间S54内必定保持有高电压电极构造体13,在与最外侧槽54e相反的方向上与槽54x邻接的槽54的保持空间S54内必定保持有接地电极构造体14。以后,高电压电极构造体13与接地电极构造体140沿着Y方向交替地配置。

[0102] 通过邻接的高电压电极构造体13以及接地电极构造体140、以及邻接的高电压电

极构造体13与接地电极构造体140之间的放电空间6,能够构成1个单位的放电单元。因而,在对基本方式应用上述具体例的情况下,在产生器基础凸缘53内构成有总计26个放电单元(放电空间6)。

[0103] 图9是表示产生器基础凸缘53的整体构造的说明图。图9中的(a)是俯视图,图9中的(b)是图9中的(a)的Ⅰ－Ⅰ截面图,图9中的(c)是仰视图。图10是表示图9的着眼区域S2以及S3的构造的说明图。

[0104] 图11以及图12分别是表示产生器基础凸缘53的整体构造的立体图,图11表示第一数量的高电压电极构造体13与第二数量的接地电极构造体140被保持之前的初始状态,图12表示第一数量的高电压电极构造体13与第二数量的接地电极构造体140被保持之后的完成状态。在图9～图12中分别记载有XYZ正交坐标系。

[0105] 如图9以及图11所示,作为放电空间用构造体的产生器基础凸缘53包括贯通内部的开口区域55。如图9以及图10所示,开口区域55具有在作为与作为规定的形成方向的Y方向直角地交叉的对置方向的X方向上相互对置的一对开口缘部55e。

[0106] 如图10所示,多个槽54分别由一对局部槽541以及542构成。即,多个槽54分别包括设置于一对开口缘部55e的一对局部槽541以及542。

[0107] 在开口区域55的－X方向侧的开口缘部55e设置有多个局部槽541,在开口区域55的+X方向侧的开口缘部55e设置有多个局部槽542。多个局部槽541具有朝向－Z方向、相对于垂直方向(Z方向)具有规定的斜率地延伸的局部保持空间S541。同样,多个局部槽542分别具有朝向－Z方向、具有规定的斜率地延伸的局部保持空间S542。如此,槽54的保持空间S54包括局部槽541以及542的局部保持空间S541以及局部保持空间S542。

[0108] 一对局部保持空间S541以及S542各自的规定的斜率是在与气体流通方向FG一致的空间形成方向上延伸的空间。

[0109] 局部保持空间S541是由设置在－X方向侧的开口缘部55e的下方的未图示的底部、夹着局部保持空间S541的一对槽侧壁部位56、以及与局部保持空间S541对应的－X方向侧的开口缘部55e的露出面包围的空间。

[0110] 同样,局部保持空间S542是由设置在+X方向侧的开口缘部55e的下方的未图示的底部、夹着局部保持空间S542的一对槽侧壁部位56、以及与局部保持空间S542对应的+X方向侧的开口缘部55e的露出面包围的空间。

[0111] 如图10所示,在－Y方向侧的最外侧槽54e中,单体电极用介电膜4的－X方向侧的短边区域被保持在局部保持空间S541中,+X方向侧的短边区域被保持在局部保持空间S542。其结果,在最外侧槽54e的保持空间S54中保持有单体电极用介电膜4。

[0112] 在与最外侧槽54e邻接的槽54(设为“槽54α”)中,高电压电极构造体13的－X方向侧的短边区域被保持在局部保持空间S541中,+X方向侧的短边区域被保持在局部保持空间S542中。其结果,在槽54α的保持空间S54内保持有高电压电极构造体13。

[0113] 在+Y方向侧与槽54α邻接的槽54(设为“槽54β”)中,接地电极构造体14的－X方向侧的短边区域被保持在局部保持空间S541中,+X方向侧的短边区域被保持在局部保持空间S542中。其结果,在槽54β的保持空间S54保持有接地电极构造体14。

[0114] 以下,高电压电极构造体13与接地电极构造体14交替地被保持在槽54的保持空间S54中,在+Y方向侧的最外侧槽54e的保持空间S54中保持有单体电极用介电膜3。

[0115] 如此,多个槽54各自的内部空间成为保持空间S54(S541以及S542),第一数量的高电压电极构造体13各自的第一平面区域的两端部被保持在一对局部保持空间S541以及S542内。电极用介电膜10以及电极用介电膜30各自的一对短边区域对应于高电压电极构造体13的第一平面区域的两端部。因而,在高电压电极构造体13的第一平面区域中,除了一对短边区域以外的大部分在开口区域55内露出。

[0116] 同样,第二数量的接地电极构造体140各自的第二平面区域的两端部被保持在一对局部保持空间S541以及S542内。例如,在接地电极构造体14的情况下,电极用介电膜20、金属电极21以及电极用介电膜30各自的一对短边区域对应于第二平面区域的两端部。另外,例如,在单体电极用介电膜3的情况下,单体电极用介电膜3(30)的一对短边区域对应于第二平面区域的两端部,在单体电极用介电膜4的情况下,单体电极用介电膜4(40)的一对短边区域对应于第二平面区域的两端部。

[0117] 因而,接地电极构造体14的第二平面区域的两面为,除了短边侧的两端部以外的大部分在开口区域55内露出。但是,在单体电极用介电膜3中,与第一凸缘接触区域相反侧的第二平面区域的大部分在开口区域55内露出,在单体电极用介电膜4中,与第二凸缘接触区域相反侧的第二平面区域的大部分在开口区域55内露出。

[0118] 如上述那样,一对局部保持空间S541以及S542朝向－Z方向具有有意义的规定的斜率,因此在腔室52的开口区域55中,在图10以及图12所示的完成状态下,在Y方向上邻接的高电压电极构造体13与接地电极构造体140之间设置的分离空间S56,也朝向－Z方向具有规定的斜率。

[0119] 因而,在形成在分离空间S56内的放电空间6中,从气体供给口6a朝向气体喷出口6b的气体流通方向FG也朝向－Z方向具有规定的斜率。

[0120] 如前述那样,在基本方式中的上述具体例中,在12个槽54的保持空间S54中保持有12个接地电极构造体14。此时,接地电极构造体14的金属电极21经由金属销等电连接构件而与槽侧壁部位56接触。即,在接地电极构造体14的上述第二复合构造中,作为第二电极用导电膜的金属电极21与作为放电空间用构造体的产生器基础凸缘53具有电连接关系。

[0121] 在这种构成的活性气体生成装置5中,从高频电源100经由电极连接线L1对第一数量的高电压电极构造体13的金属电极11施加交流电压。另一方面,通过接地电极构造体14的金属电极21经由金属销等而与槽侧壁部位56接触,由此经由产生器基础凸缘53而被设定为作为基准电池的接地电位。另外,产生器基础凸缘53被赋予接地电位,因此上述第一以及第二凸缘接触区域被设定为接地电位。

[0122] 其结果,在设置于产生器基础凸缘53的多个放电单元各自的放电空间6内产生介质阻挡放电。

[0123] 因而,从气体供给用开口部50向原料气体供给空间61内供给的原料气体G1在经过放电空间6时活化而成为活性气体G2,并沿着气体流通方向FG向腔室52内的活性气体输出空间62供给,向晶圆支承台57的基板载放面57S上所载放的晶圆7吹送。其结果,在晶圆7的表面上执行基于活性气体G2的制造处理。

[0124] 另外,活性气体G2从放电空间6的气体喷出口6b沿着气体流通方向FG喷出。气体喷出口6b呈狭缝状,气体流通方向FG被设定为相对于与作为基板的晶圆7的表面垂直的方向(+Z方向)具有有意义的规定的斜率的倾斜方向。

[0125] 图13是示意地表示按压部件70的构造的说明图。在图13中记载有XYZ正交坐标系。如该图所示,按压部件70中作为主要构成要素而包括部件主体71以及多个按压用突出区域72。

[0126] 多个按压用突出区域72以与多个槽54一对一对应的方式沿着Y方向设置在部件主体71的下方。多个按压用突出区域72分别在下方具有锐角的前端部。多个按压用突出区域72的形成间隔被设定为与产生器基础凸缘53中的多个槽54的形成间隔相同。

[0127] 如图10以及图12所示,在通过产生器基础凸缘53的多个槽54保持了第一数量的高电压电极构造体13以及第二数量的接地电极构造体140的完成状态后,使用按压部件70。

[0128] 例如,在使多个按压用突出区域72的前端部与高电压电极构造体13或者接地电极构造体140抵接的状态下,对按压部件70向－Z方向赋予按压力,由此能够通过多个按压用突出区域72按压配置在多个槽54的保持空间S54内的第一数量的高电压电极构造体13以及第二数量的接地电极构造体140。

[0129] 其结果,本实施方式的活性气体生成装置5中,能够将第一数量的高电压电极构造体13以及第二数量的接地电极构造体140以稳定性良好地以保持在多个槽54的保持空间S54内的状态进行固定。

[0130] (主要的效果)

[0131] 在本实施方式的活性气体生成装置5中,通过在规定的形成方向即Y方向上处于邻接关系的高电压电极构造体13及接地电极构造体140、以及处于邻接关系的高电压电极构造体12与接地电极构造体140之间的放电空间6,构成1个单位的放电单元。因而,通过将第一数量以及第二数量中的至少一方设定为“2”以上,由此能够在作为放电空间用构造体的产生器基础凸缘53上设置多个放电单元。

[0132] 在多个放电单元各自中,从原料气体供给空间61经由放电空间6的气体供给口6a供给的原料气体G1在放电空间6内活化而生成活性气体G2。活性气体G2从放电空间6的气体喷出口6b朝向活性气体输出空间62喷出。

[0133] 本实施方式的活性气体生成装置5能够将从气体供给口6a到气体喷出口6b的气体流通路径的大部分作为放电空间6,且在气体流通路径上无需设置成为障碍的构造。因此,本实施方式的活性气体生成装置5中,放电空间6内的活性气体G2的流动变得顺畅,与此对应能够有效地抑制活性气体G2的失活。

[0134] 即,沿着气体流通方向FG流动的活性气体G2,经由放电空间6从气体喷出口6b到达晶圆7为止完全不被遮挡,且活性气体G2也不会被压缩。如此,本实施方式的活性气体生成装置5成为能够使活性气体G2顺畅流动的构造。通过实现这种活性气体G2的流动,由此能够抑制活性气体G2中额外的自由基的失活。

[0135] 其结果,本实施方式的活性气体生成装置5能够将高浓度的活性气体G2从多个放电单元各自的气体喷出口6b向后级的活性气体输出空间62供给。

[0136] 另外,本实施方式的活性气体生成装置5不需要在高电压电极构造体13、接地电极构造体140设置气体供给孔、气体喷出孔,与此对应能够足够大地确保多个放电单元各自的放电空间6的体积。

[0137] 此外,本实施方式的活性气体生成装置5能够通过将第一数量的高电压电极构造体13的短边侧的两端部保持在第一数量的槽54的保持空间S54内、将第二数量的接地电极

构造体140的短边侧的两端部保持在第二数量的槽54的保持空间S54内这样的比较简单的构造来构成多个放电单元,因此能够实现制造成本的降低化。

[0138] 以下,对这一点进行详细叙述。在高电压电极构造体13中,高电压施加电极部1与电极用介电膜30仅简单地保持在槽54的保持空间S54内。同样,在接地电极构造体14中,接地电位电极部2与电极用介电膜30仅简单地保持在槽54的保持空间S54内。

[0139] 即,高电压电极构造体13在高电压施加电极部1与电极用介电膜30之间不需要贴合、把持机构这样的多余的作业工序以及部件。同样,接地电极构造体14在接地电位电极部2与电极用介电膜30之间不需要贴合、把持机构这样的多余的作业工序以及部件。

[0140] 如此,本实施方式的活性气体生成装置5通过非常简易的构造设置有多个放电单元。

[0141] 从放电空间6的气体供给口6a朝向气体喷出口6b的气体流通方向FG,被设定为相对于与基板载放面57S垂直的方向(Z方向)具有不是“0”的有意义的规定的斜率(例如30°~60°)的倾斜方向。因此,从狭缝状的气体喷出口6b喷出的活性气体G2对于载放在基板载放面57S上的晶圆7的表面具有有意义的倾斜地接触,之后活性气体G2在晶圆7的表面上平滑地前进。

[0142] 因此,不使从气体喷出口6b喷出的活性气体G2的流速降低,就能够抑制与晶圆7的表面上的活性气体G2的碰撞相伴随的活性气体G2的失活。

[0143] 其结果,本实施方式的活性气体生成装置5能够向晶圆7的表面上的比较大的区域以希望的流速供给高浓度的活性气体G2。

[0144] 如此,第一数量的高电压电极构造体13以及第二数量的接地电极构造体140相对于载放晶圆7的基板载放面57S设置为倾斜方向,因此含有自由基的活性气体G2的气体流通方向FG相对于晶圆7的表面具有倾斜地接触。因此,防止沿着垂直方向的活性气体G2的急剧碰撞,防止活性气体G2中自由基的额外的失活,并且防止活性气体G2的气体流速的降低,由此能够在晶圆7的表面上进行大范围的制造处理。

[0145] 在本实施方式的活性气体生成装置5中,多个槽54分别具有的保持空间S54包括分别沿着与气体流通方向FG一致的空间形成方向延伸的一对局部保持空间S541以及S542。

[0146] 因此,能够将本实施方式的活性气体生成装置5的产生器基础凸缘53上所设置的多个放电单元的放电空间6中的气体流通方向FG比较简单地设定为倾斜方向。

[0147] 在本实施方式的活性气体生成装置5中,在高电压电极构造体13的第一复合构造与接地电极构造体14的第二复合构造之间设置有放电空间6。

[0148] 因而,本实施方式的活性气体生成装置5能够通过在放电空间6内产生的介质阻挡放电来使原料气体G1活化而生成活性气体G2。

[0149] 在介质阻挡放电的特性上,放电空间6内的压力需要设定为75Torr(10kPa)以上。在本实施方式的活性气体生成装置5中,在放电空间6与活性气体输出空间62之间不存在小孔那样的节流机构,因此与放电空间6同样,活性气体输出空间62的压力也能够设定为75Torr以上。另外,能够通过现有技术将放电空间6内的压力设定为75Torr以上。

[0150] 因而,本实施方式的活性气体生成装置5能够对活性气体输出空间62内的晶圆7比较简单地应用高压成膜处理。

[0151] 接地电极构造体14的金属电极21与产生器基础凸缘53的槽侧壁部位56具有电连

接关系。即,在接地电极构造体14的上述第二复合构造中,作为第二电极用导电膜的金属电极21经由金属销等电连接构件与作为放电空间用构造体的产生器基础凸缘53电连接。

[0152] 因此,本实施方式的活性气体生成装置5使用金属销等电连接构件,能够比较简单地将接地电极构造体14设定为接地电位。

[0153] 配置在最外侧槽54e的保持空间S54的单体电极用介电膜3或者单体电极用介电膜4,将被赋予接地电位的产生器基础凸缘53中的第一以及第二凸缘接触区域利用为电极用导电膜。因此,能够通过在Y方向上处于邻接关系的高电压电极构造体13以及单体电极用介电膜3(4)、以及处于邻接关系的高电压电极构造体13与单体电极用介电膜3(4)之间的放电空间6来构成最外侧放电单元。

[0154] 因而,能够仅通过单体电极用介电膜3(4)来构成保持在最外侧槽54e的最外侧保持空间S54e内的接地电极构造体140,与此对应能够实现装置构成的简化。

[0155] (多个槽54的选择性使用(变形方式))

[0156] 在上述基本方式中,使用多个槽54的全部来保持第一数量的高电压电极构造体13与第二数量的接地电极构造体140。除了基本方式以外,也可以考虑仅使用多个槽54的一部分来保持第一数量的高电压电极构造体13以及第二数量的接地电极构造体140的变形方式。以下,对变形方式进行详细叙述。

[0157] 此处,将第一数量的槽54与第二数量的槽54的组合规定为第三数量的实际使用槽54u。在变形方式中多个槽54的一部分成为第三数量的实际使用槽54u。

[0158] 例如,在多个槽54的总数为“27”的情况下,当将第一数量设为“10”、将第二数量设为“11”时,第三数量成为“21”。在该情况下,6个槽54成为不插入高电压电极构造体13也不插入接地电极构造体140的第四数量(“6”)的不使用槽54z。

[0159] 如此,在变形方式中,多个槽54被分类为第三数量的实际使用槽54u与第四数量的不使用槽54z。另外,在基本方式中,如上述那样,多个槽54全部成为第三数量的实际使用槽54u。

[0160] 在变形方式中,通过将多个槽54的一部分选择性地设为第三数量的实际使用槽54u,由此能够将活性气体输出空间62中的活性气体G2的供给区域设定为希望的面积。

[0161] 例如,在对于晶圆7的处理区域比较小的情况下,通过将第三数量设定为比多个槽54的总数少,由此能够设定适合于处理区域的活性气体G2的供给区域。

[0162] 如此,通过基本方式和变形方式能够使实际使用槽54u的第三数量进行增减。第三数量虽然能够根据状况进行增减,但与第三数量无关,各放电单元的放电空间6的大小始终恒定。因而,从气体喷出口6b喷出的活性气体G2的自由基密度不取决于第三数量而恒定,因此不使对晶圆7的处理时间变化,就能够变更晶圆7中的成膜范围等。

[0163] 在变形方式中,优选堵塞不使用槽54z的保持空间S54、以及与不使用槽54z邻接且未设置放电空间6的不使用分离空间S56z。另外,不使用分离空间S56z是指,在不使用槽54z的保持空间S54内保持了高电压电极构造体13或者接地电极构造体140的情况下的包括放电空间6的虚拟的分离空间。

[0164] 图14是示意地表示不使用槽54z用的块部件80的使用例的说明图。如该图所示,块部件80中作为主要构成要素而包括部件主体81以及一对槽用突出部82。

[0165] 一对槽用突出部82中的－X方向侧的槽用突出部82为,具有与不使用槽54z的局部

保持空间S541的形成宽度相同的形成宽度,且具有与局部保持空间S541(槽侧壁部位56)的形成长度相同的形成长度。同样,一对槽用突出部82中的+X方向侧的槽用突出部82为,具有与在图14中未图示的不使用槽54z的局部保持空间S542的形成宽度相同的形成宽度,且具有与局部保持空间S542(槽侧壁部位56)的形成长度相同的形成长度。

[0166] 另一方面,部件主体81具有与局部保持空间S541以及不使用分离空间S56z的总形成宽度相同的形成宽度,且具有与在X方向上对置的槽侧壁部位56、56之间的距离相同的形成长度。

[0167] 因而,通过以一对槽用突出部82位于局部保持空间S541以及S542内的方式在产生器基础凸缘53的开口区域55中配置块部件80,由此能够堵塞不使用槽54z的保持空间S54(局部保持空间S541以及S542)与不使用分离空间S56z。因此,在活性气体生成装置5的使用时,原料气体G1等不会经过不使用槽54z的保持空间S54以及不使用分离空间S56z。

[0168] 如此,活性气体生成装置5的变形方式为,还具备以堵塞第四数量的不使用槽54z的保持空间S54以及第四数量的不使用分离空间S56z的方式配置的块部件80。

[0169] 另外,1个单位的块部件80与一个不使用槽54z以及不使用分离空间S56z对应地设置,因此需要与第四数量的不使用槽54z对应地配置第四数量的块部件80。

[0170] 实施方式的变形方式为,通过块部件80对不使用槽54z的保持空间S54以及不使用分离空间S56z中的气体流动进行遮挡,因此即使设置第四数量的不使用槽54z,也不会对包括浓度、流速在内的活性气体G2的特性产生不良影响。

[0171] 如此,即使将多个槽54的一部分设定为第四数量的不使用槽54z,通过与第四数量的不使用槽54z对应地配置第四数量的块部件80,由此能够不对活性气体G2的特性产生不良影响而容易地改变对于晶圆7的处理范围。

[0172] 详细说明了本发明,但上述说明在所有方面均为例示,本发明不限定于此。可以想到能够不脱离本发明范围而假定得到未例示的无数的变形例。

[0173] 符号的说明

[0174] 1 高电压施加电极部

[0175] 2 接地电位电极部

[0176] 3、4 单体电极用介电膜

[0177] 5 活性气体生成装置

[0178] 7 晶圆

[0179] 10、20、30、40电极用介电膜

[0180] 11、21 金属电极

[0181] 13 高电压电极构造体

[0182] 14、140 接地电极构造体

[0183] 51 产生器罩

[0184] 52 腔室

[0185] 53 产生器基础凸缘

[0186] 54 槽

[0187] 54e 最外侧槽

[0188] 56 槽侧壁部位

[0189] 57 晶圆支承台

[0190] 61 原料气体供给空间

[0191] 62 活性气体输出空间

[0192] 70 按压部件

[0193] 80 块部件

[0194] 100 高频电源

[0195] 541、542 局部槽

[0196] G1 原料气体

[0197] G2 活性气体

[0198] S54 保持空间

[0199] S56分离空间

[0200] S541、S542局部保持空间

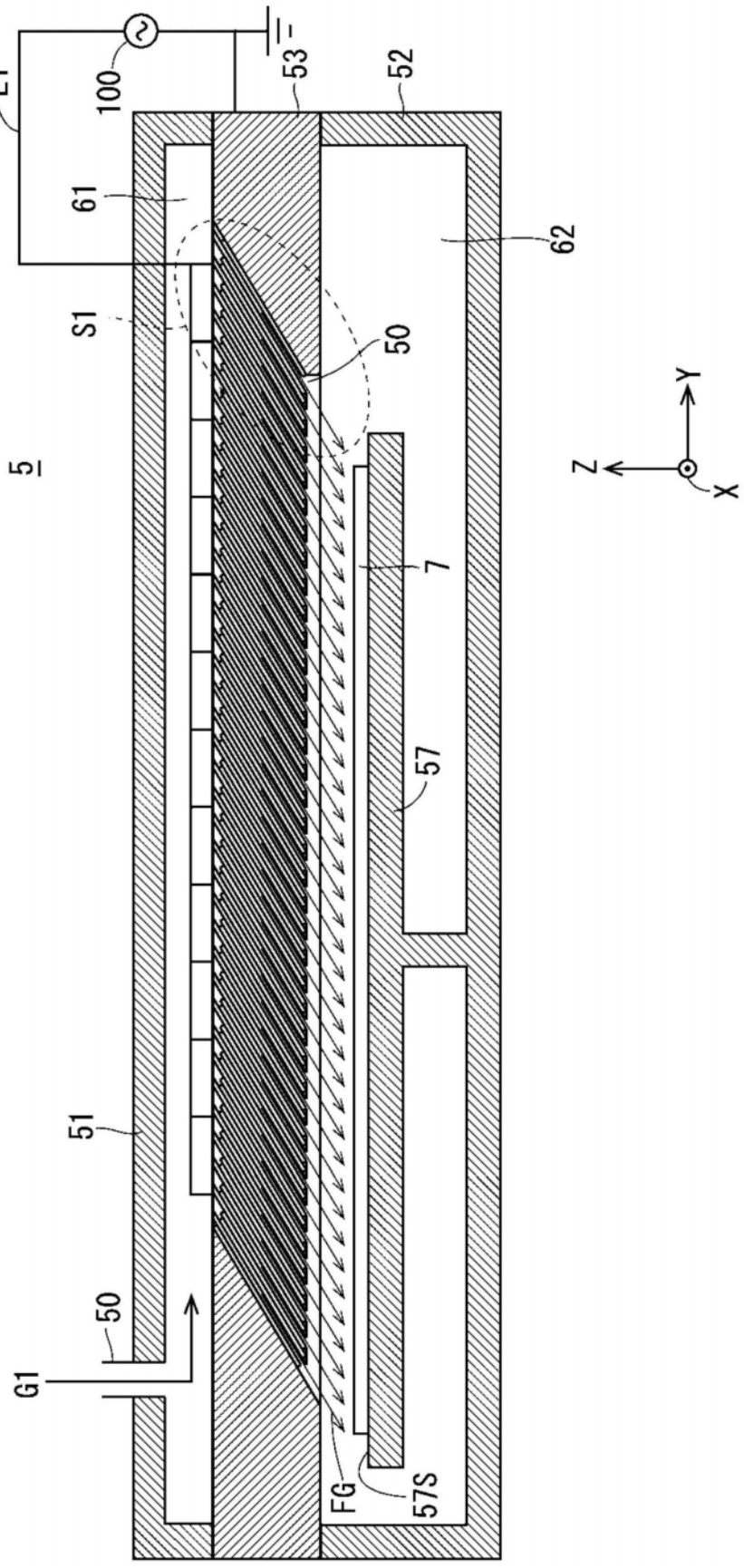


图1

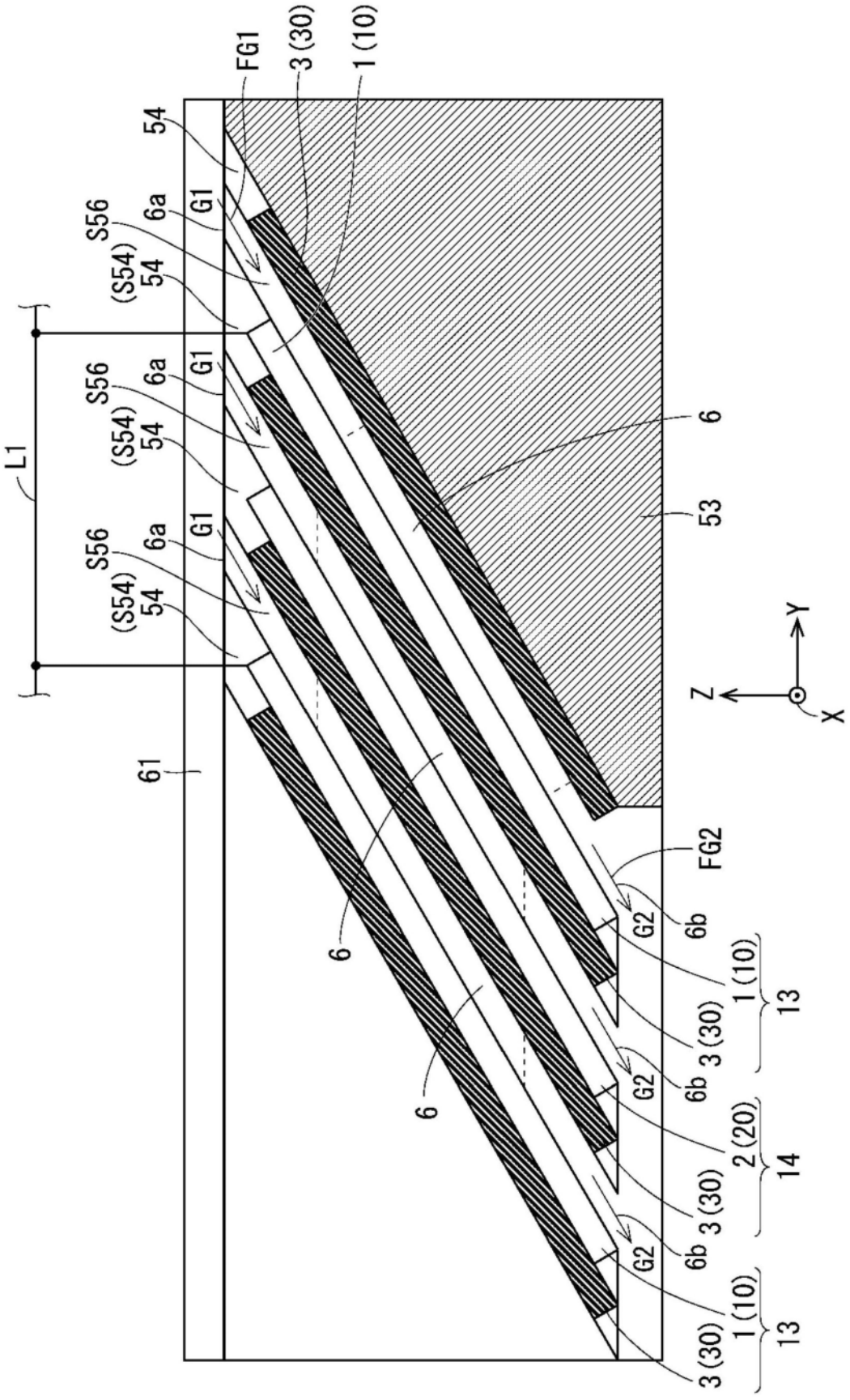


图2

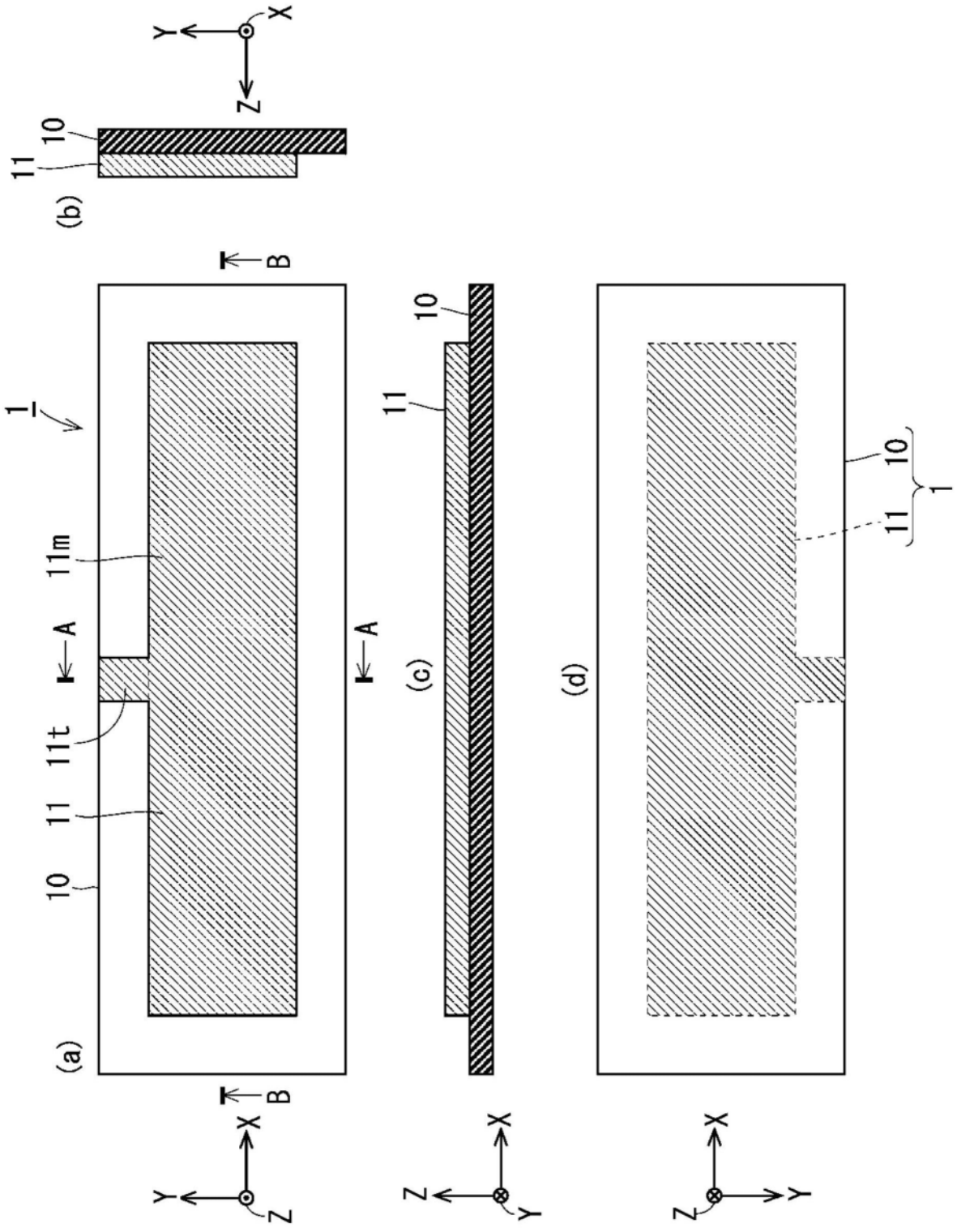


图3

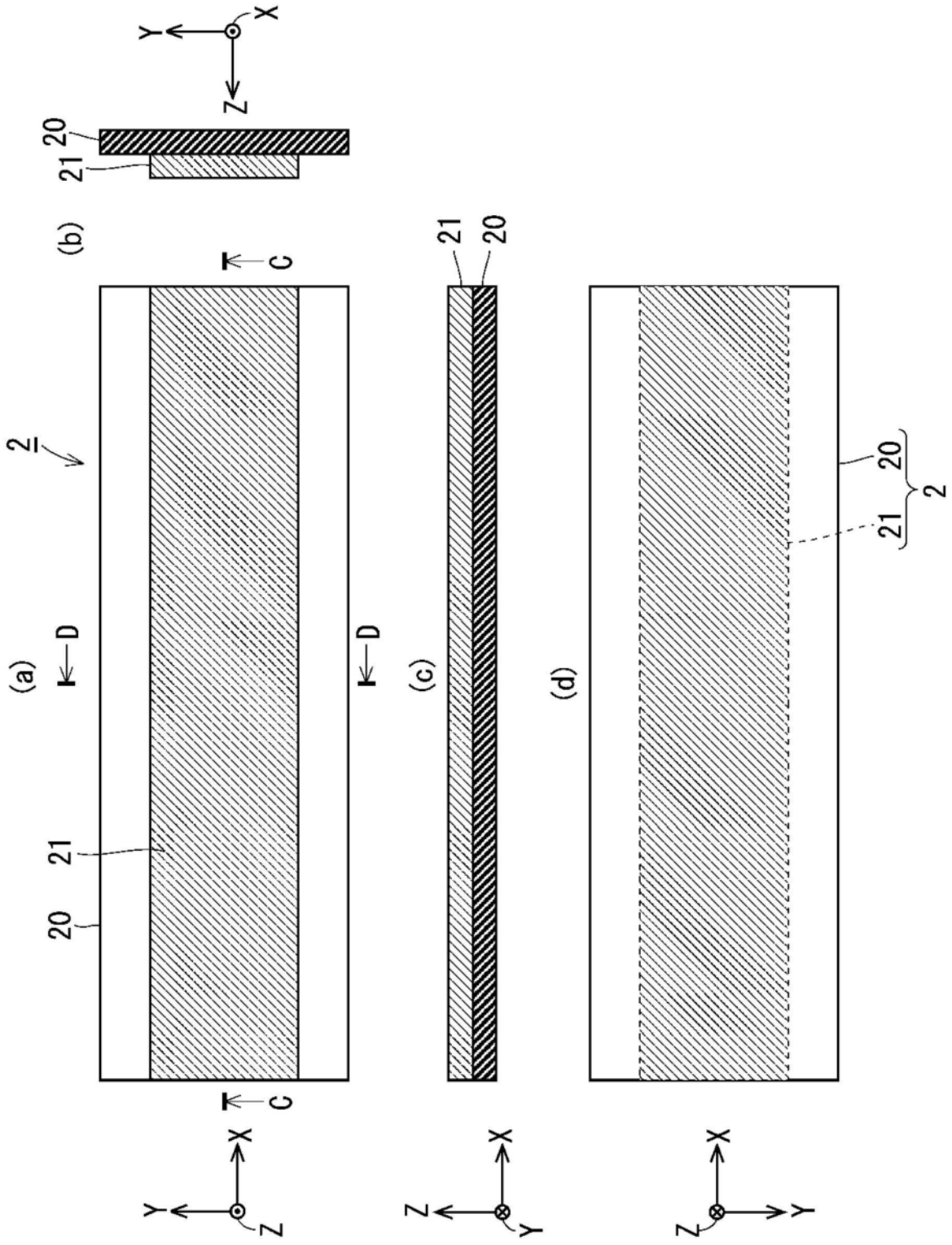


图4

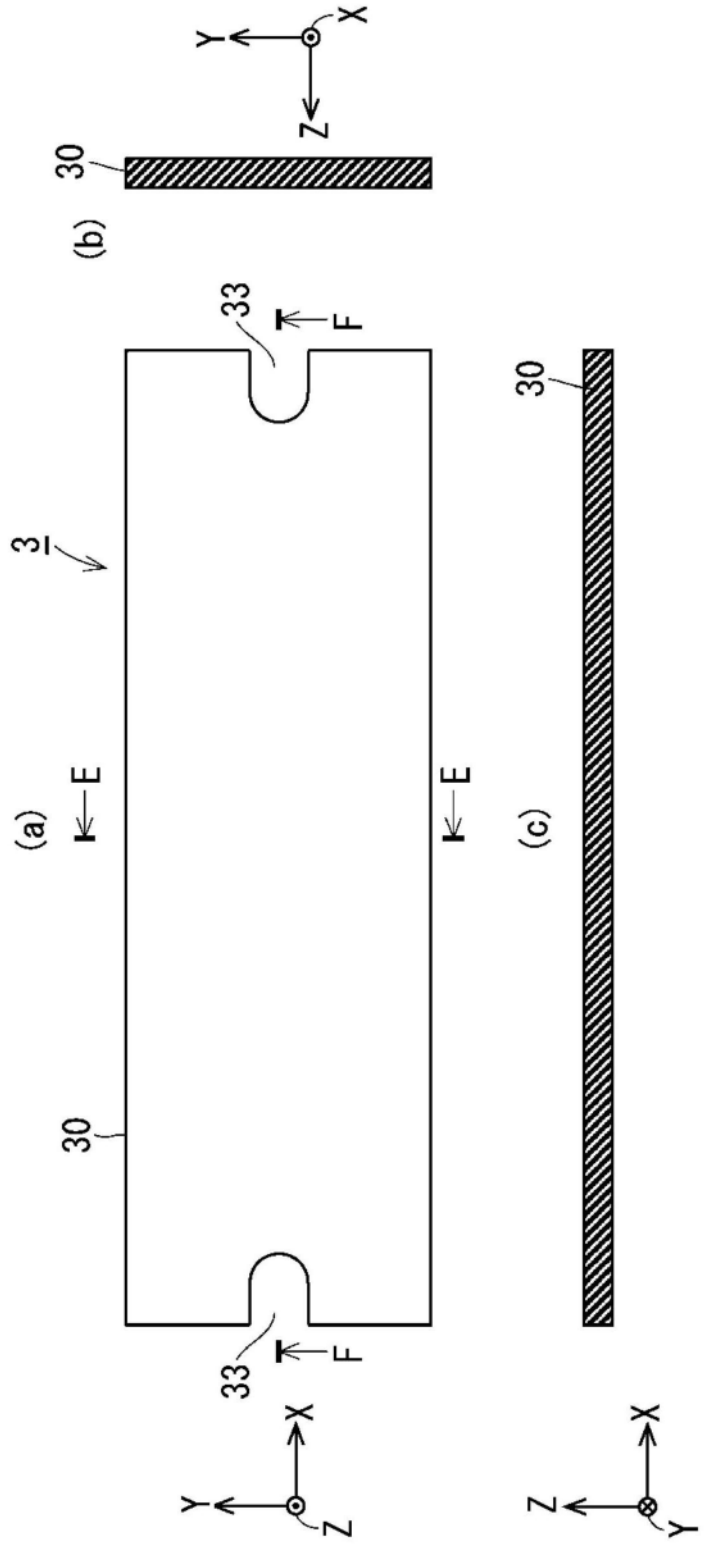


图5

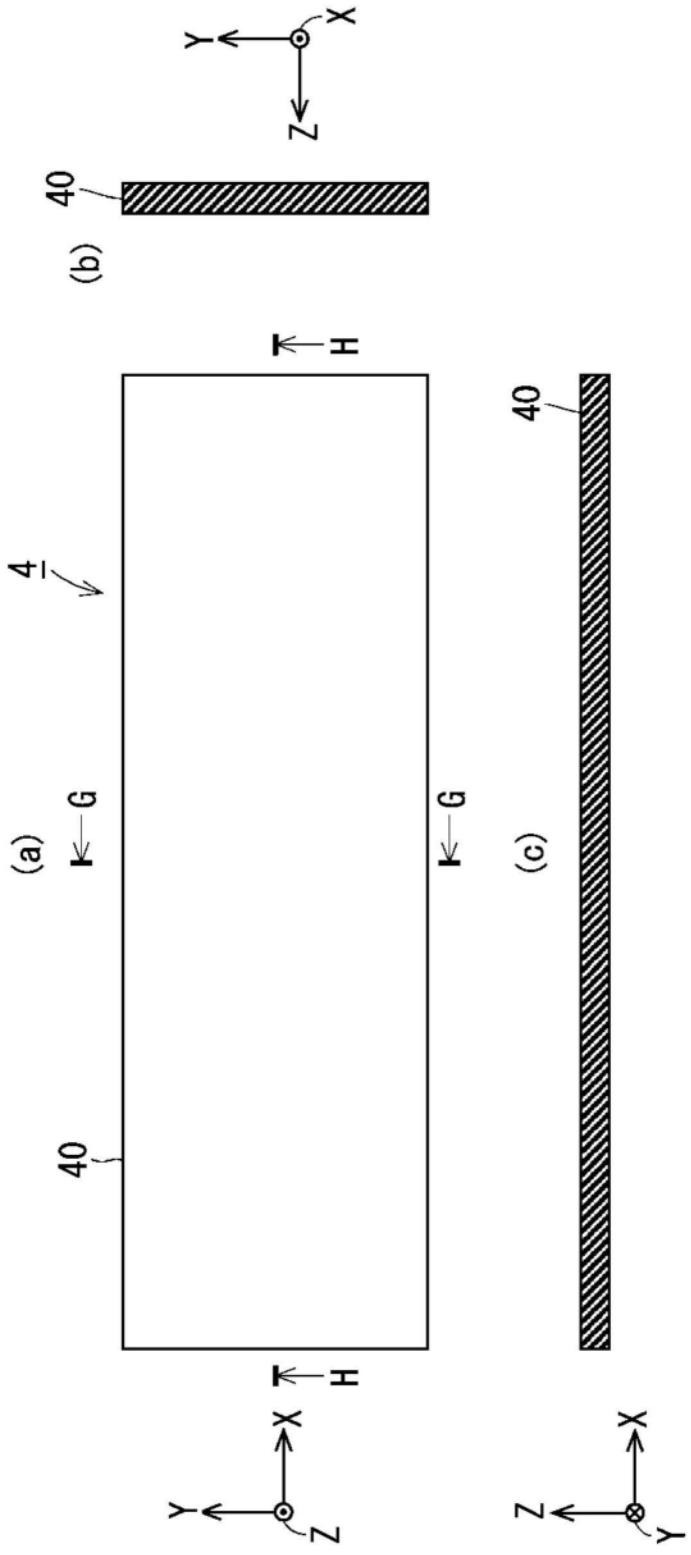


图6

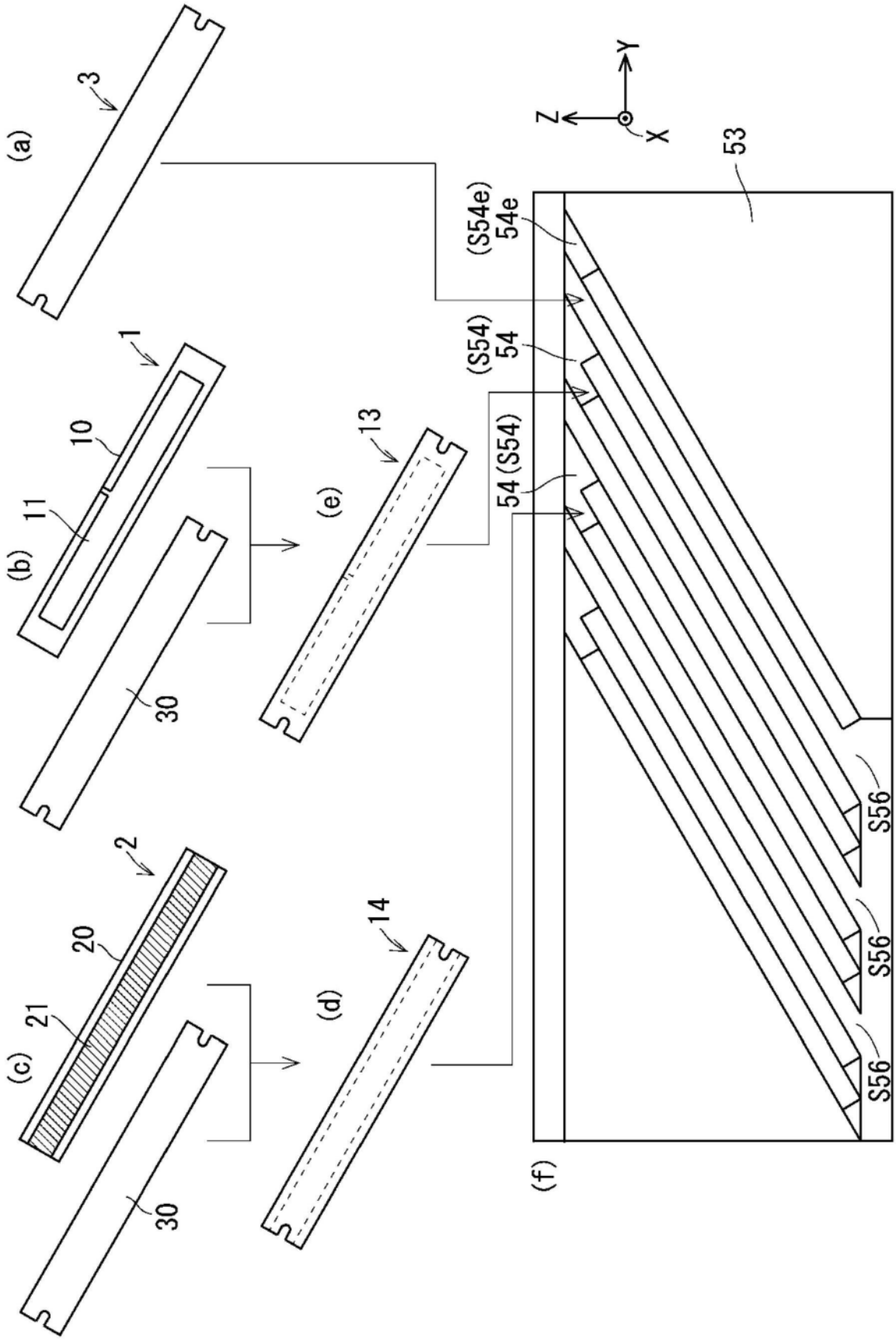

(a)
3
(b)
1
10
11
30
(c)
2
20
21
30
(d)
14
(e)
13
(f)
53
(S54e)
54e
(S54)
54
54 (S54)
S56
S56
S56
Y
Z
X

图7

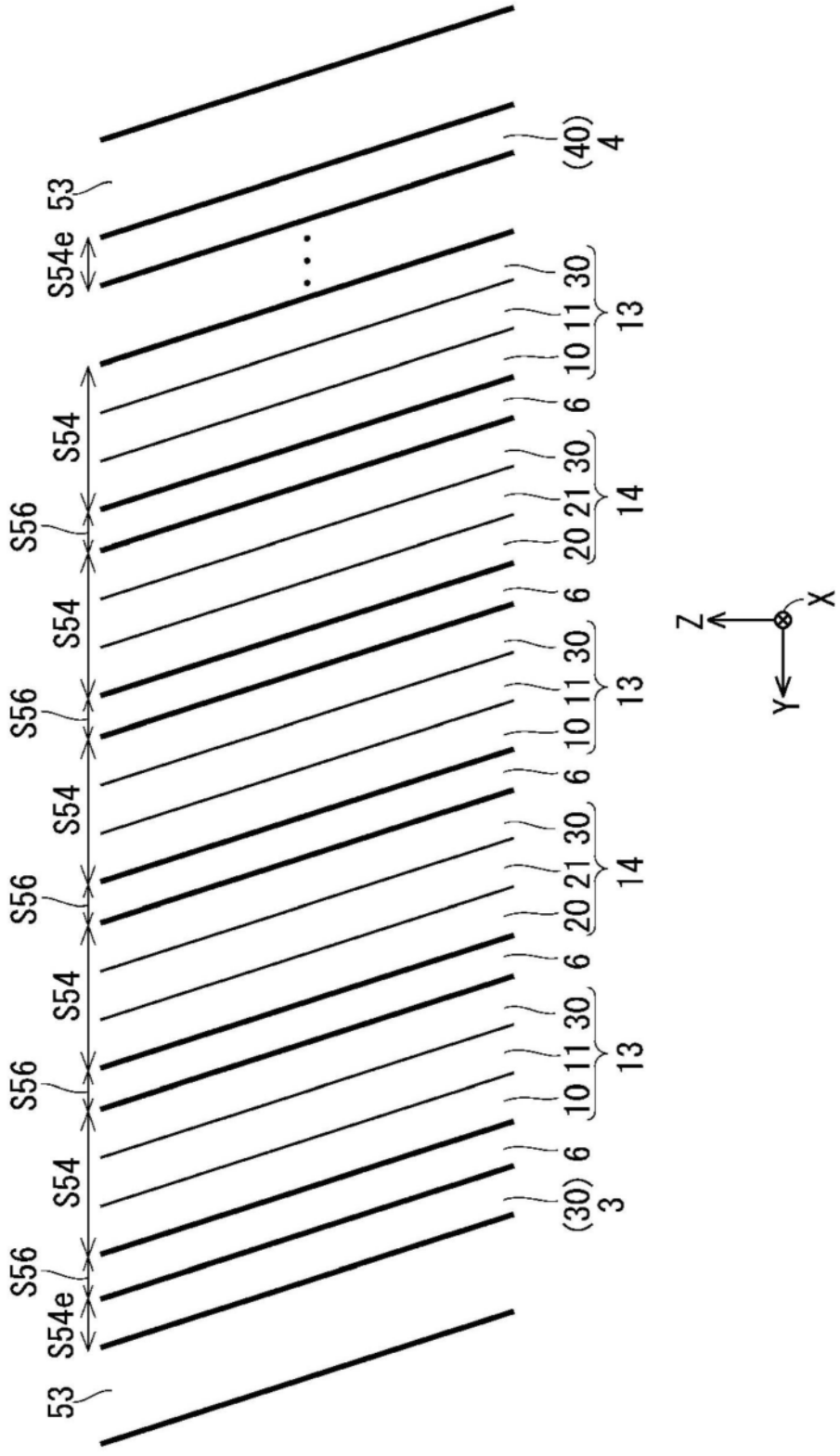

53
S54e
S56
S54
S56
S54
S56
S54
S56
S54
S56
S54e
53
(40)
4
30
11
10
13
6
30
21
20
14
6
30
11
10
13
6
30
21
20
14
6
30
11
10
13
6
(30)
3
Z
X
Y

图8

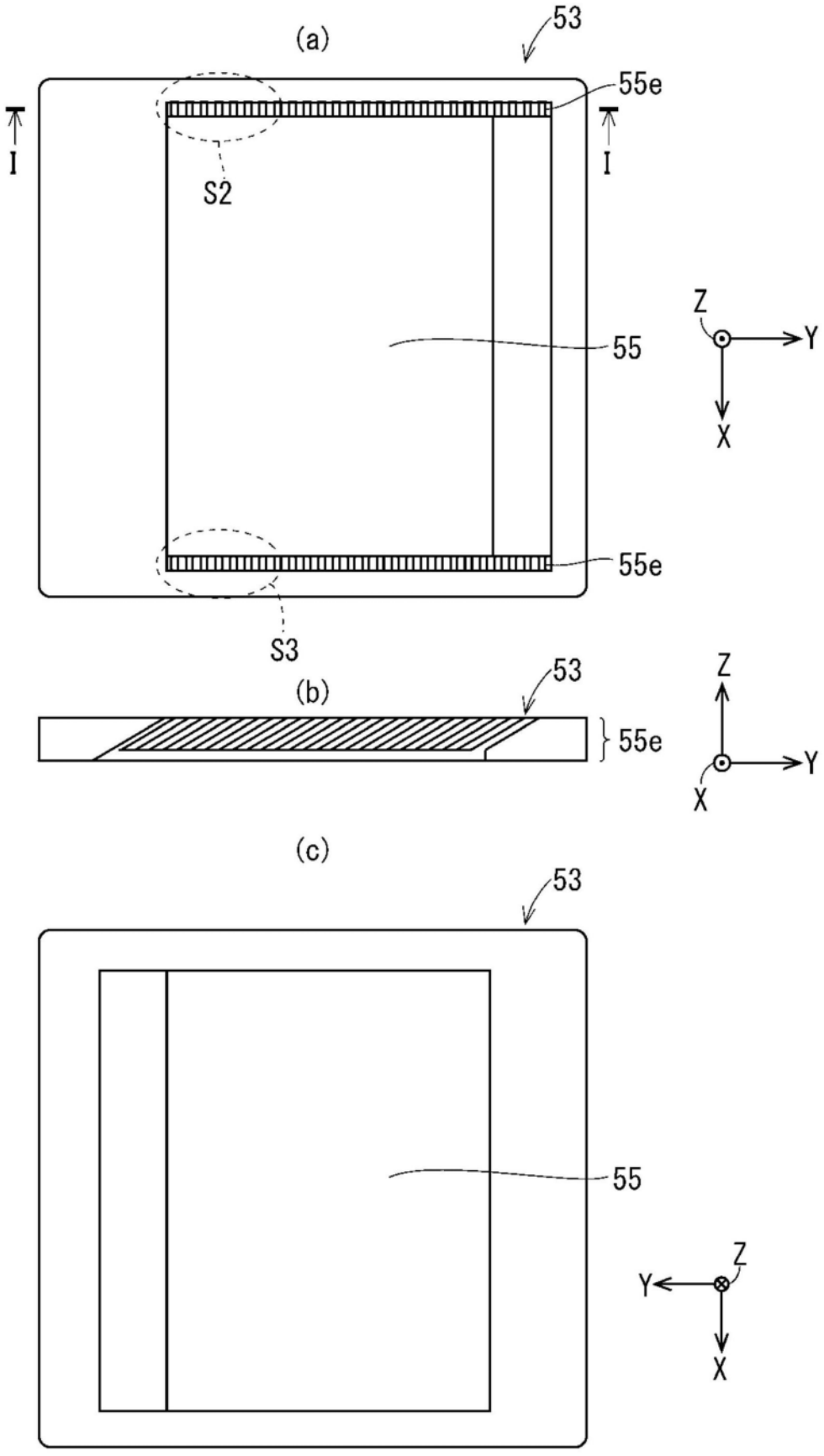


图9

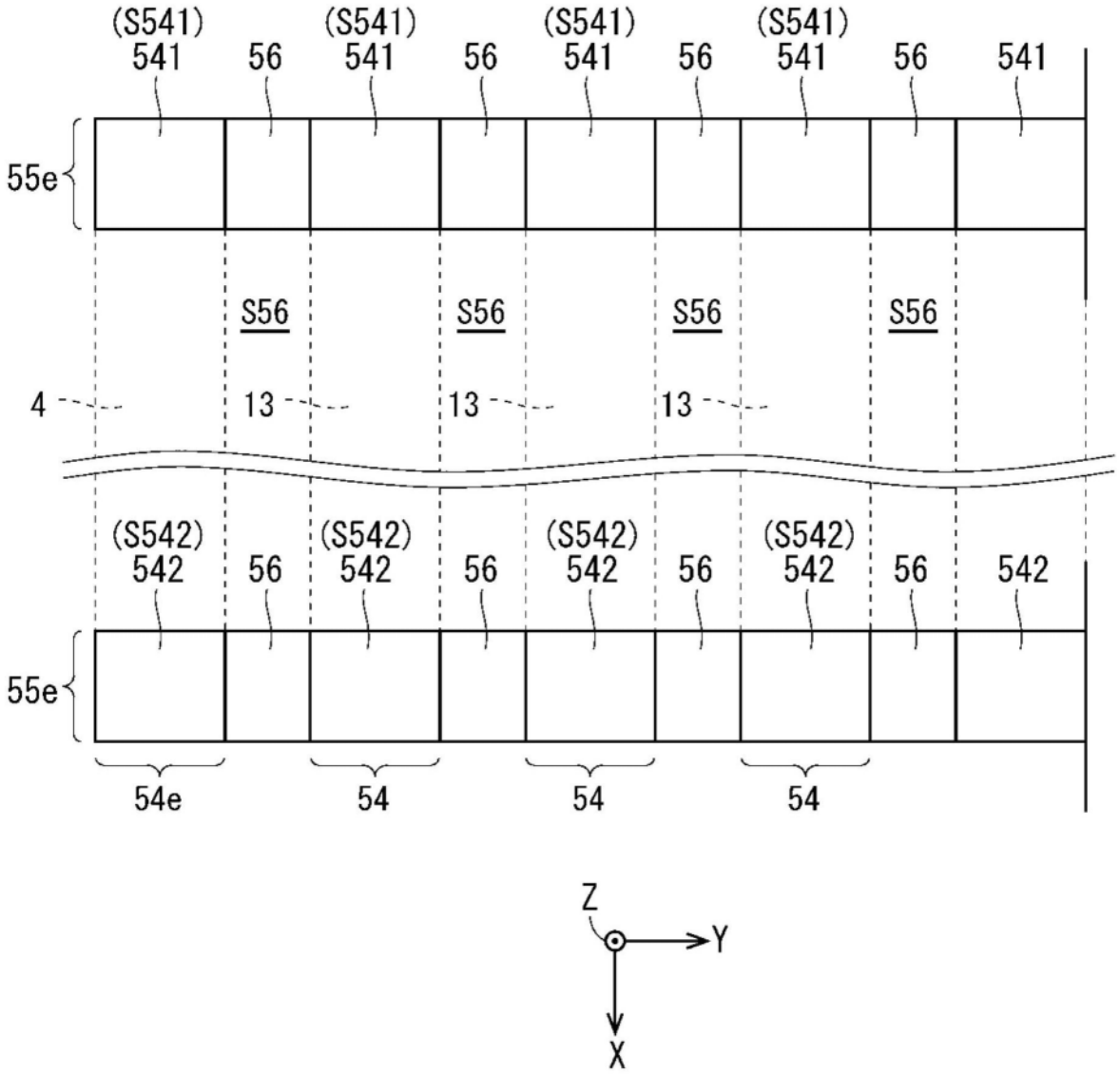

(S541)
541
56
(S541)
541
56
(S541)
541
56
(S541)
541
56
541
55e
S56
S56
S56
S56
4
13
13
13
(S542)
542
56
(S542)
542
56
(S542)
542
56
(S542)
542
56
542
55e
54e
54
54
54
Z
Y
X

图10

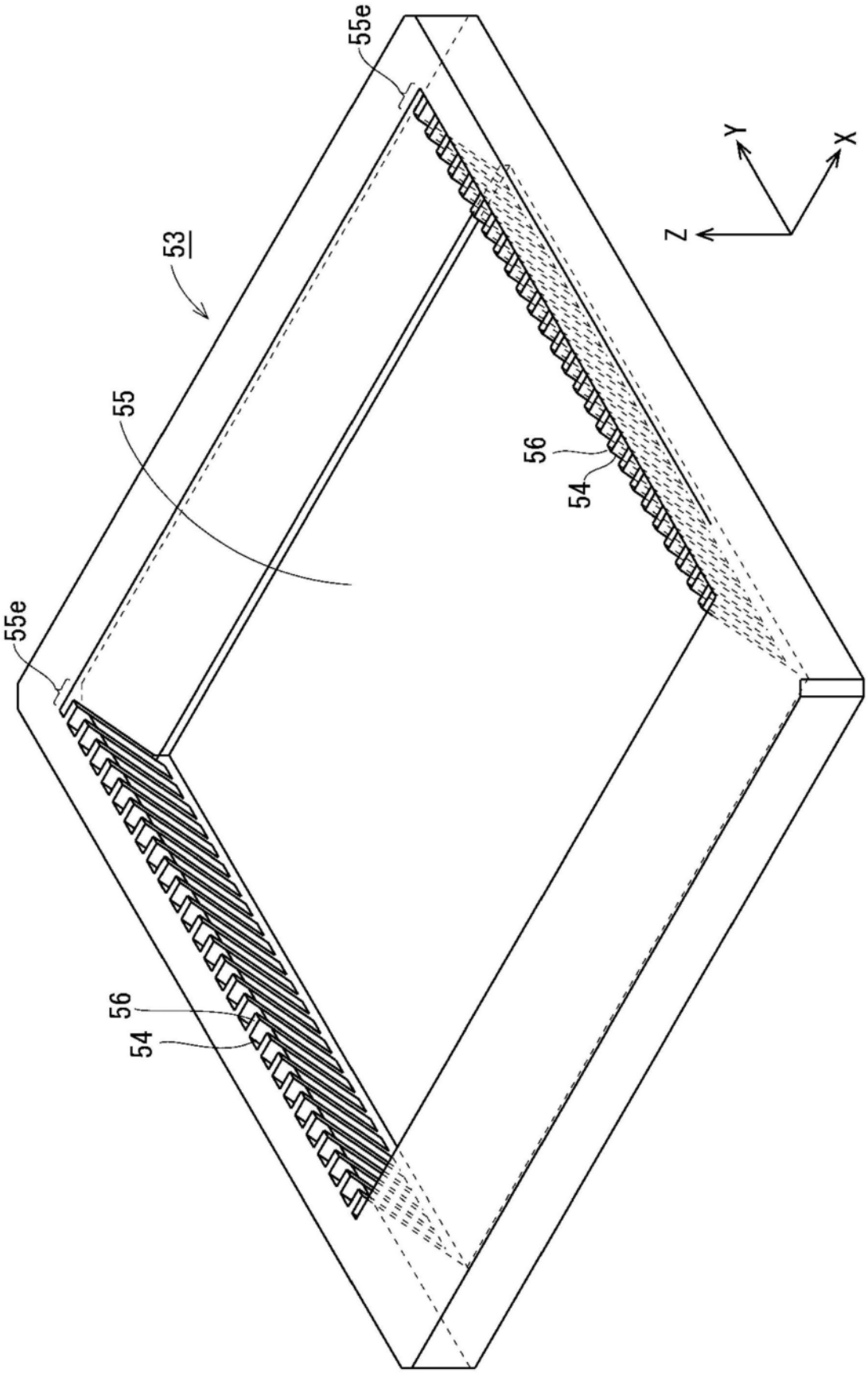


图11

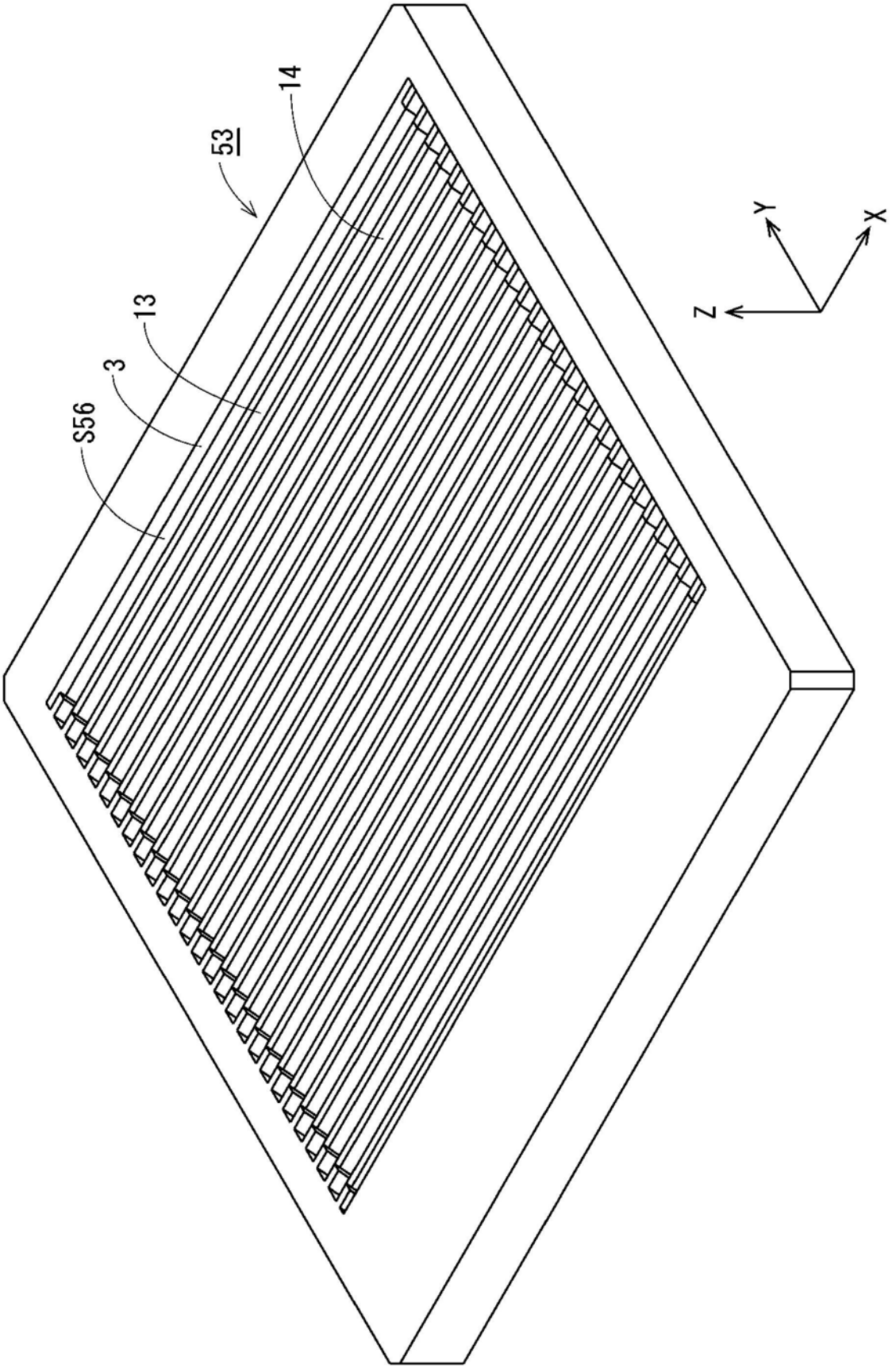


图12

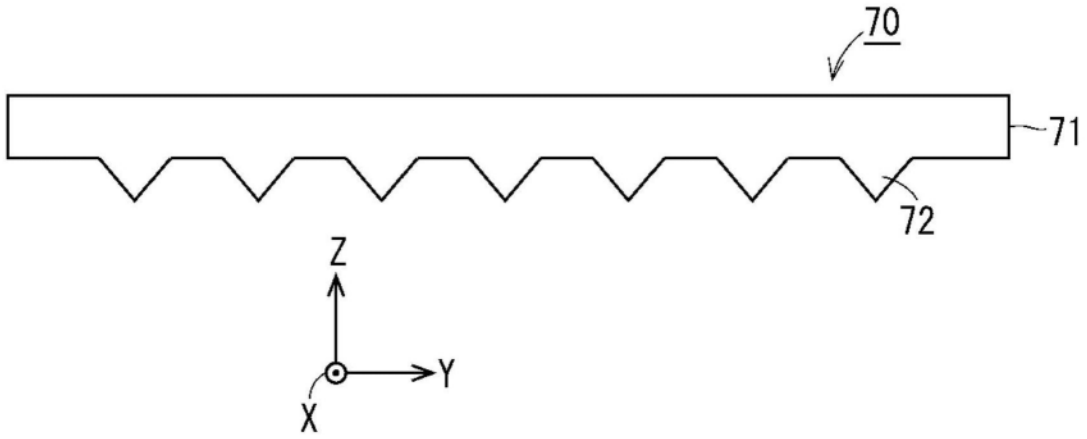


图13

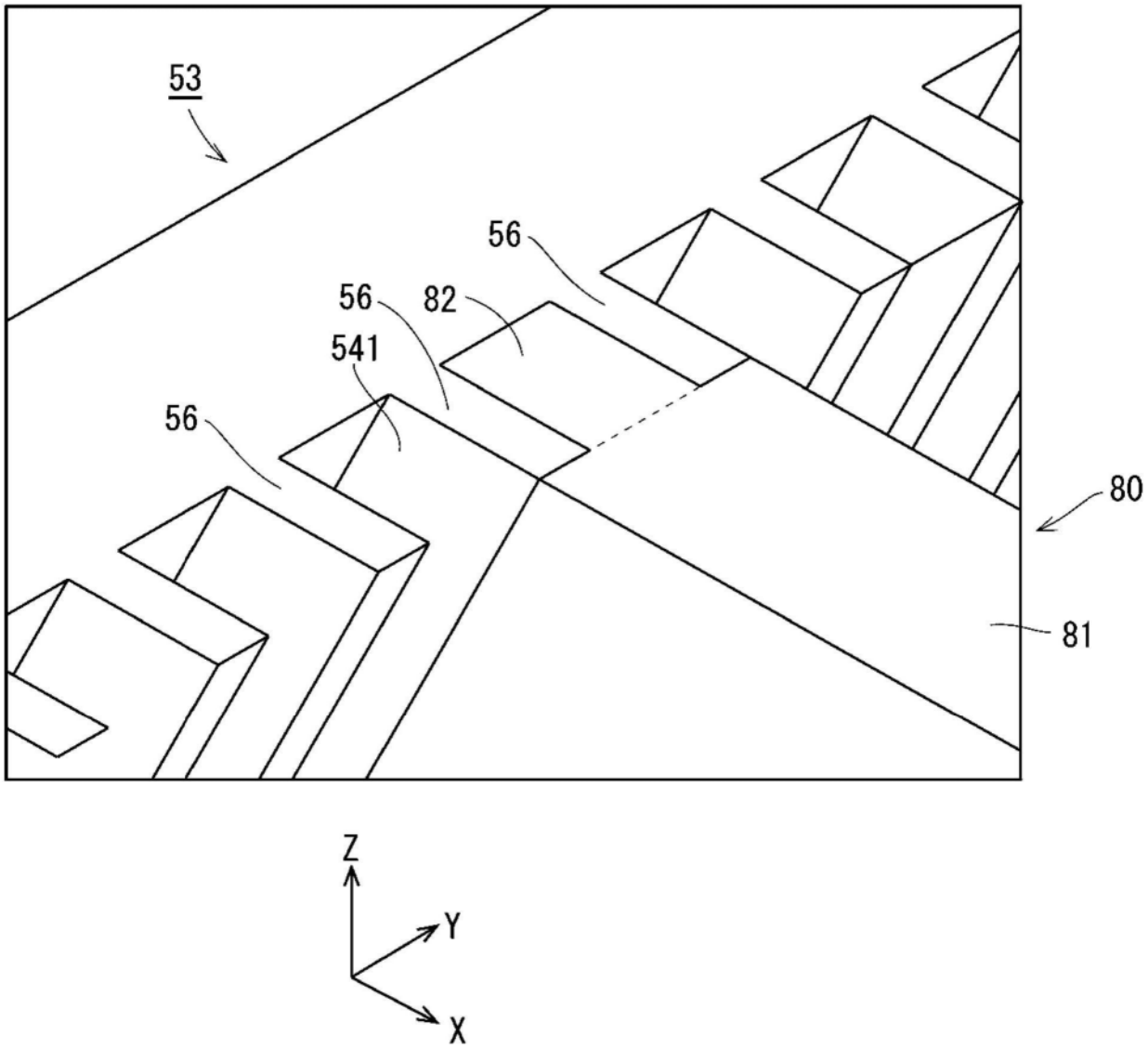


图14