



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115315796 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202180005176.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.03.08

H01L 21/677 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.03.01

B65G 51/03 (2006.01)

B65G 49/06 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/009036 2021.03.08

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02022/190174 JA 2022.09.15

(71) 申请人 雅马哈智能机器控股株式会社  
地址 日本东京武藏村山市伊奈平二丁目51  
番地之1 (邮递区号:208-8585)

(72) 发明人 麦可·柯比 宗像広志 足立卓也

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

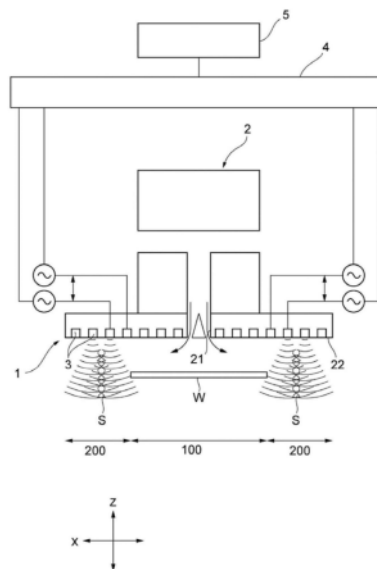
专利代理师 杨贝贝 黄健

权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称  
搬送装置

(57) 摘要

本发明提供一种搬送装置(1),可抑制由非接触吸盘(2)漂浮的工件(W)的横向滑动。搬送装置(1)除了使工件(W)漂浮并以非接触方式保持的非接触吸盘(2)以外,还包括放射超声波的多个超声波振子(3)。多个超声波振子(3)构成为,放射超声波而产生将工件(W)拉近的驻波,从非接触吸盘(2)与工件(W)相向的方向(Z)观看,将工件(W)保持于向工件(W)的外侧朝向多个方向(X、Y)拉近的力均衡的位置。



1. 一种搬送装置,包括:非接触吸盘,使工件漂浮并以非接触方式保持,且还包括:多个超声波振子,放射超声波,  
所述多个超声波振子构成为,放射超声波而产生将工件拉近的驻波,从所述非接触吸盘与工件相向的方向观看,将工件保持于向工件的外侧朝向多个方向拉近的力均衡的位置。
2. 根据权利要求1所述的搬送装置,其中,  
所述非接触吸盘为伯努利吸盘,包括喷射气体的喷射孔、及形成于所述喷射孔的周围的吸附面,  
所述多个超声波振子设于所述吸附面。
3. 根据权利要求1或2所述的搬送装置,其中,  
所述多个超声波振子包含至少三对产生驻波的一对超声波振子,  
在从三方包围工件的第一位置至第三位置分别配置有所述一对超声波振子。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的搬送装置,其中所述多个超声波振子排列成格子状。

## 搬送装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种搬送装置,包括以非接触方式使工件(workpiece)漂浮的非接触吸盘。

### 背景技术

[0002] 在研磨半导体晶片或贴装(mounting)将半导体晶片切片而成的半导体芯片的工序中,有时使用非接触吸盘(例如参照专利文献1)。非接触吸盘可使工件漂浮并以非接触方式保持,但保持工件的力弱,因而有可能工件在水平方向移动而从非接触吸盘滑落,或非接触吸盘与工件的相对位置偏移。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特开2014-3238号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 为了限制工件的水平移动,例如想到对搬送装置附设抵接于工件端面的导件(guide)。为了使与工件的接触为最小限度而维持清洁度,虽为导件但也优选不与工件接触。因此,本发明的目的在于提供一种搬送装置,可抑制使用非接触吸盘漂浮的工件的横向滑动。

[0008] 解决问题的技术手段

[0009] 本发明的一实施例为一种搬送装置,包括使工件漂浮并以非接触方式保持的非接触吸盘。搬送装置还包括放射超声波的多个超声波振子。多个超声波振子构成为,放射超声波而产生将工件拉近的驻波,从非接触吸盘与工件相向的方向观看,将工件保持于向工件外侧朝向多个方向拉近的力均衡的位置。

[0010] 根据所述实施例,可使用非接触吸盘在铅垂方向使工件漂浮,且使用多个超声波振子来抑制水平方向的工件的移动。多个超声波振子可使超声波干涉而在非接触吸盘的规定位置产生驻波的区域。若产生驻波,则将工件向势能(potential energy)低的驻波的节的位置拉近。若从工件观看在多个方向产生驻波的区域,则可在拉近的力均衡的位置捕捉工件而抑制横向滑动。进而,通过使包含工件的驻波的区域一点一点挪动,从而可使追随于驻波的区域的工作移动至所需位置。即便在使工件漂浮后,也可对非接触吸盘与工件的相对位置进行微调。

[0011] 所述实施例中,非接触吸盘优选伯努利吸盘(Bernoulli chuck),包括喷射气体的喷射孔、及形成于所述喷射孔的周围的吸附面。多个超声波振子设于吸附面。

[0012] 若气体的流速一定,则多个超声波振子可在规定位置产生驻波的区域。从伯努利吸盘的喷射孔沿着吸附面放射状地流出的气流的流速大致一定,因而适于由多个超声波振子产生驻波的区域。根据所述实施例,可对超声波振子组合相容性好的非接触吸盘,稳定地

抑制工件的横向滑动。

[0013] 所述实施例中,优选多个超声波振子包含至少三对产生驻波的一对超声波振子,在从三方包围工件的第一位置至第三位置分别配置有一对超声波振子。

[0014] 根据所述实施例,可在第一位置至第三位置分别产生驻波的区域。若在二点相互拉动工件,则有可能工件在与通过二点的方向交叉的方向横向滑动。若在三人以上相互拉动工件,则可稳定地抑制工件的横向滑动。

[0015] 所述实施例中,多个超声波振子也可排列成格子状。

[0016] 根据所述实施例,可从排列成格子状的多个超声波振子中对照工件的外形选择合适位置的超声波振子进行驱动,因而可应对各种大小或形状的工件。由于可将多数个超声波振子同时驱动,因而可较一对超声波振子更强力地产生驻波。在对非接触吸盘与工件的相对位置进行微调时,可使驱动的超声波振子最优化而使工件精密地移动。

[0017] 发明的效果

[0018] 根据本发明,可提供一种搬送装置,能够抑制使用非接触吸盘漂浮的工件的横向滑动。

## 附图说明

[0019] 图1为表示本发明的一实施方式的搬送装置的立体图。

[0020] 图2为示意性地表示图1所示的搬送装置的主要部分的截面图。

[0021] 图3为从非接触吸盘与工件相向的铅垂方向下侧观看图2所示的搬送装置的底面图。

[0022] 图4为示意性地表示通过使包围工件的驻波的区域一点一点挪动从而工件追随驻波的操作的底面图。

[0023] 图5为表示在从三方包围工件的第一位置至第三位置分别各设有一对超声波振子的、第一变形例的底面图。

[0024] 图6为表示在抑制左右方向及前后方向的移动的第一位置至第四位置分别各设有一对超声波振子的、第二变形例的底面图。

[0025] 图7为表示将多个超声波振子沿着工件的外形排成两列的、第三变形例的底面图。

## 具体实施方式

[0026] 参照附图对本发明的合适的实施方式进行说明。此外,各图中标注相同参照符号的部分具有相同或同样的结构。本发明的一实施方式的搬送装置1的一个特征在于,除了使工件W在铅垂方向Z漂浮(参照图1)的伯努利吸盘等非接触吸盘2以外,还包括抑制工件W的水平方向(X、Y)的移动的、多个超声波振子3。

[0027] 多个超声波振子3放射超声波,在较工件W更靠外侧的区域200产生驻波的区域S(参照图2)。若产生驻波,则将工件W向势能低的驻波的节的位置拉近。若从工件W观看在多个方向(例如前后左右的四方位,优选360°全方位)产生驻波的区域S(参照图3、图5至图7),则可在拉近的力均衡的位置捕捉工件W而抑制横向滑动。若使包围工件W的驻波的区域S一点一点挪动,则工件W追随于驻波的区域S(参照图4)。即便在使工件W漂浮后,也可对非接触吸盘2的吸附面22与工件W的相对位置进行微调,可将半导体芯片等工件W相对于基板等

而精密地对位。以下,参照图1至图7对各结构进行详细说明。

[0028] 图1为表示本发明的一实施方式的搬运装置1的立体图。如图1所示,搬运装置1包括:非接触吸盘2,使工件W漂浮并以非接触方式保持。搬运装置1例如用于半导体制造工序的粘晶(die bond)装置或拾取(pick up)装置。图示例中,搬运装置1拾取作为工件W的一例的半导体芯片。

[0029] 半导体芯片是通过切割(dicing)将半导体晶片切片而成,经由后续工序的键合(bonding)工序而加工成大规模集成电路(Large-Scale Integration,LSI)封装体等。相邻的半导体芯片的间隔与切割刀(dicing cutter)的厚度为相同程度,例如为100 $\mu\text{m}$ 左右。搬运装置1可适用于拾取半导体芯片并以有源面朝上而载置于基板等的引线键合(wire bonding)方式。也可适用于拾取半导体芯片并以有源面朝下而载置于基板等的芯片倒装键合方式。

[0030] 图2为示意性地表示图1所示的搬运装置1的主要部分的截面图。图示例中,非接触吸盘2为伯努利吸盘,包括喷射气体的喷射孔21、及形成于喷射孔21的周围的吸附面22。非接触吸盘2不限于伯努利吸盘,也可为其他种类的非接触吸盘。例如,非接触吸盘2也可利用磁力将工件W拉近的电磁石、和利用与磁力均衡的力将工件拉远的鼓风机(air blow)的组合。

[0031] 伯努利吸盘中,若从喷射孔21喷射气体,则可在工件W与吸附面22之间形成气体的层,以非接触方式保持工件W。气体可为空气,也可为其他种类的气体。喷射气体的喷射孔21例如形成圆环状。围绕喷射孔21的吸附面22为沿着水平方向(X、Y)扩展的平面,可与平板状的工件W相向地划定均匀的流路。

[0032] 如图2所示,搬运装置1除了包括非接触吸盘2以外,还包括多个超声波振子3、对超声波振子3供给高频电力的振荡器4、及控制振荡器4的控制部5。超声波振子3为将从振荡器4供给的高频电力转换为超声波振动的电气机械转换器。

[0033] 各超声波振子3例如为超声波喇叭,由在金属圆板的单面贴合有压电陶瓷的压电(unimorph)振子等所构成。超声波振子3的结构并无特别限定,可适当选择众所周知的结构。各超声波振子3埋设于吸附面22,向铅垂方向Z的下方放射超声波(疏密波)。若从多个超声波振子3放射的超声波相互干涉,则产生驻波,驻波的节与腹在铅垂方向Z以1/2波长为单位出现。

[0034] 振荡器4可根据来自控制部5的指令使对各超声波振子3供给的高频电力的相位或频率任意地不同。而且,振荡器4可根据来自控制部5的指令而任意切换供给高频电力的超声波振子3与不供给高频电力的超声波振子3。控制部5通过控制振荡器4对各超声波振子3所供给的高频电力,从而可变更多个超声波振子3所产生的驻波的振幅的位置。

[0035] 图3为从非接触吸盘2与工件W相向的铅垂方向Z的下侧观看图2所示的搬运装置1的底面图。如图3所示,多个超声波振子3设于非接触吸盘2的吸附面22。图示例中,多个超声波振子3在前后左右排列成等间隔的格子状。所述水平方向(X、Y)包含左右方向X及前后方向Y。

[0036] 在从与工件W相向的铅垂方向Z观看非接触吸盘2的吸附面22时,将与工件W重叠的区域设为工件W的内侧的区域100,将不与工件W重叠的区域设为工件W的外侧的区域200。本实施方式中,由控制部5及振荡器4驱动的多个超声波振子3在非接触吸盘2的吸附面22的表

面附近的空间、且从所述吸附面22与工件W相向的铅垂方向Z观看而较工件W更靠外侧的区域200,产生驻波的区域S。

[0037] 此外,驻波的区域S的一部分也可与较工件W更靠内侧的区域100重叠。驻波的区域S并不严格地限于在较工件W更靠外侧的区域200产生的情况,也可为工件W的外周附近。若产生驻波,则将工件W向势能低的驻波的节的位置拉近。若从工件W观看在多个方向产生驻波的区域S,则可在相互拉近的力均衡的位置捕捉工件W而抑制横向滑动。

[0038] 关于排列成格子状的多个超声波振子3,可同时驱动多数个超声波振子3而产生驻波的区域S,也可限定地驱动位于工件W的内侧的区域100与外侧的区域200的边界附近的超声波振子3而产生驻波的区域S。由于可从多个超声波振子3中对照工件W的外形选择合适位置的超声波振子3进行驱动,因而可应对各种大小或形状的工件W。若驱动的超声波振子3的个数增加,则即便各超声波振子3为小型也可产生振幅大的驻波,因而捕获工件W的力变强。

[0039] 图4为示意性地表示通过使包围工件W的驻波的区域S一点一点挪动从而工件追随于驻波的区域的操作的底面图。本实施方式的搬送装置1不仅可抑制工件W的横向滑动,而且可对非接触吸盘2与工件W的相对位置进行微调。如图4所示,若将多个超声波振子3排列成格子状,并一点一点切换驱动的超声波振子3而使驻波的区域S缓缓移动,则工件W追随于驻波的区域S的移动。

[0040] 图5为表示在从三方包围工件W的第一位置至第三位置P1、P2、P3分别各设有一对超声波振子3P、3D的第一变形例的底面图。在对工件W进行三点限制的情况下,多个超声波振子3只要包含至少三对相互干涉而产生驻波的区域S的一对超声波振子3P、3D即可。

[0041] 一对超声波振子3P、3D分别包含距工件W的中心近的超声波振子3P、及距工件W的中心远的振子3D。图示例中,在矩形的工件W中,第一位置P1位于任一边(以下称为第一边)的中点的附近,第二位置P2位于与第一边正交的边(以下称为第二边)的中点的附近,第三位置P3位于下述顶点的附近,所述顶点位于第一边及第二边共有的顶点的对角。

[0042] 图6为表示在抑制左右方向X及前后方向Y的的第一位置至第四位置Q1、Q2、Q3、Q4分别各设有一对超声波振子3P、3D的第二变形例的底面图。在为了抑制左右方向X及前后方向Y的移动而进行四点限制的情况下,例如只要在矩形的工件W的各边的中点的附近各配置至少一对超声波振子3P、3D即可。

[0043] 图7为表示将多个超声波振子3沿着工件W的外形排成两列的第三变形例的底面图。如图7所示,距工件W的中心近的超声波振子3P沿着工件W的外形排成一列。距工件W的中心远的超声波振子3D以包围距工件W的中心近的超声波振子3P的方式排成一列。即,多个超声波振子3以双层的框状包围工件W。

[0044] 在距工件W的中心近的超声波振子3P的列(以下称为第一列)、与距工件W的中心远的超声波振子3D的列(以下称为第二列)之间,产生包围工件W的、框状的驻波的区域S。若利用排成两列的超声波振子3P、3D以框状来包围工件W,则可不受工件W的外形影响而稳定地抑制工件W的横向滑动。距工件W的中心近的超声波振子3P彼此的间隔也可不为等间隔,距工件W的中心远的超声波振子3D彼此的间隔也可不为等间隔。例如,也可仅在矩形的工件W的四角以围成L字形的方式排列超声波振子3P、3D。

[0045] 若使用伯努利吸盘等非接触吸盘使工件W漂浮,则工件W容易横向滑动。根据本实施方式的搬送装置1,设于吸附面22的多个超声波振子3产生将工件W拉近的驻波,将工件保

持于向工件W的外侧200朝向多个方向拉近的力均衡的位置,因而可抑制工件W的横向滑动。特别适于必须将半导体芯片相对于基板精密地对位的、半导体的制造工序。

[0046] 以上所说明的实施方式是为了使本发明的理解容易,并非用于限定解释本发明。实施方式所包括的各元件及其配置、材料、条件、形状及尺寸等不限定于例示,可适当变更。而且,可将不同实施方式所示的结构彼此局部地替换或组合。例如,在利用伯努利吸盘使半导体晶片等大型的工件W漂浮的情况下,也可在排列有超声波振子3的吸附面22设置多个喷射孔21。

[0047] 符号的说明

[0048] 1:搬送装置

[0049] 2:非接触吸盘

[0050] 3:超声波振子

[0051] 3D、3P:一对超声波振子

[0052] 4:振荡器

[0053] 5:控制部

[0054] 21:喷射孔

[0055] 22:吸附面

[0056] 100:工件的内侧的区域

[0057] 200:工件的外侧的区域

[0058] P1、P2、P3:第一位置至第三位置

[0059] Q1、Q2、Q3、Q4:第一位置至第四位置

[0060] S:驻波的区域

[0061] W:工件

[0062] X:左右方向

[0063] Y:前后方向

[0064] Z:铅垂方向

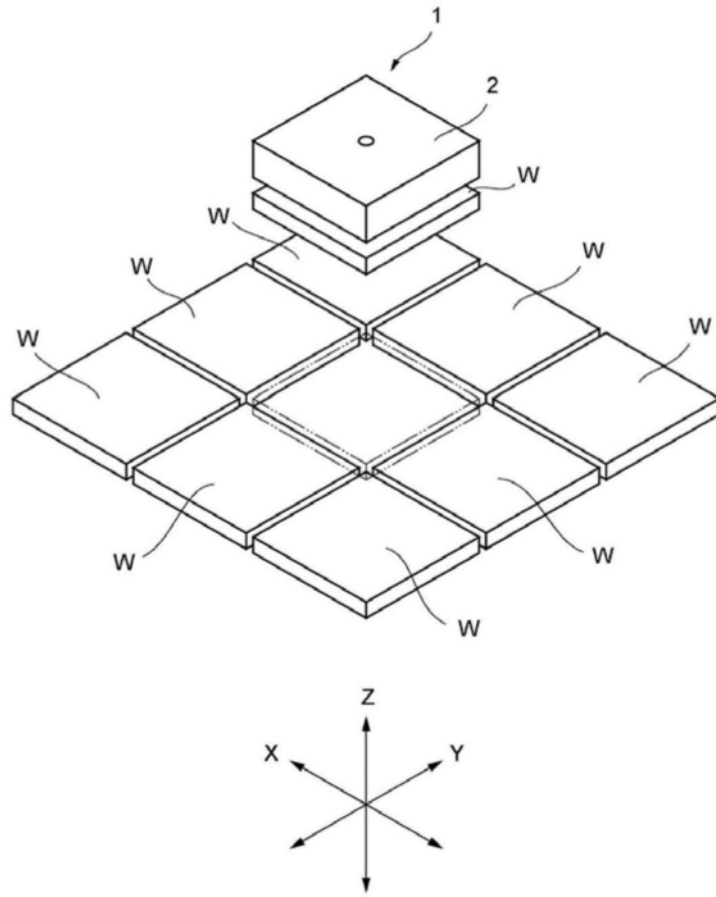


图1



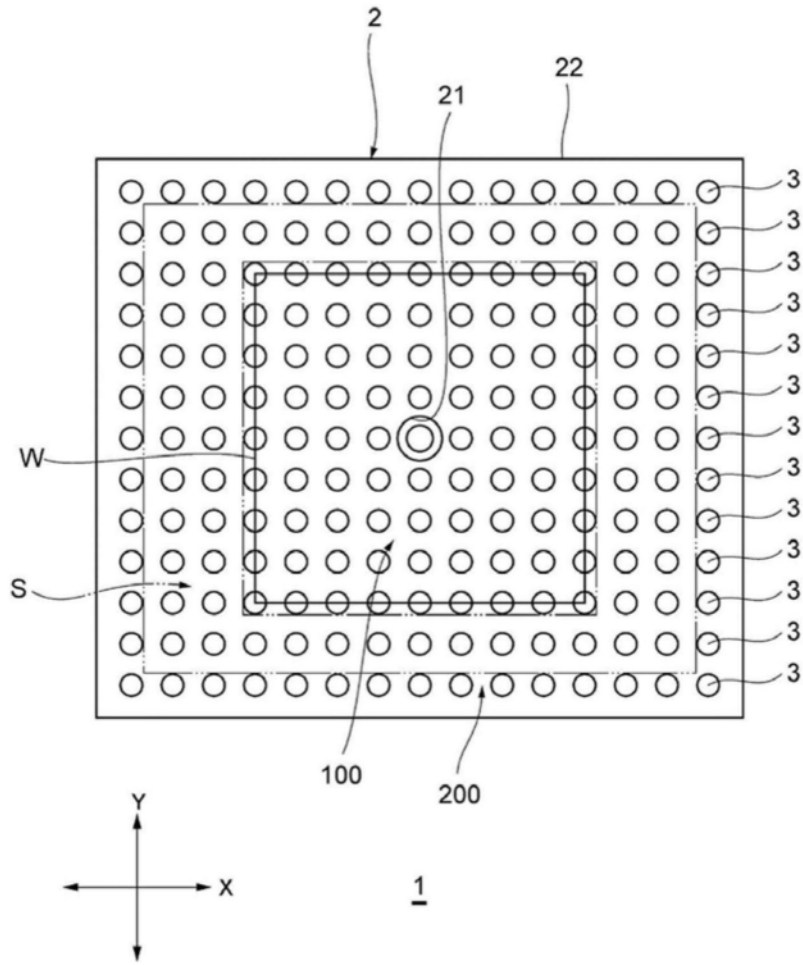


图3

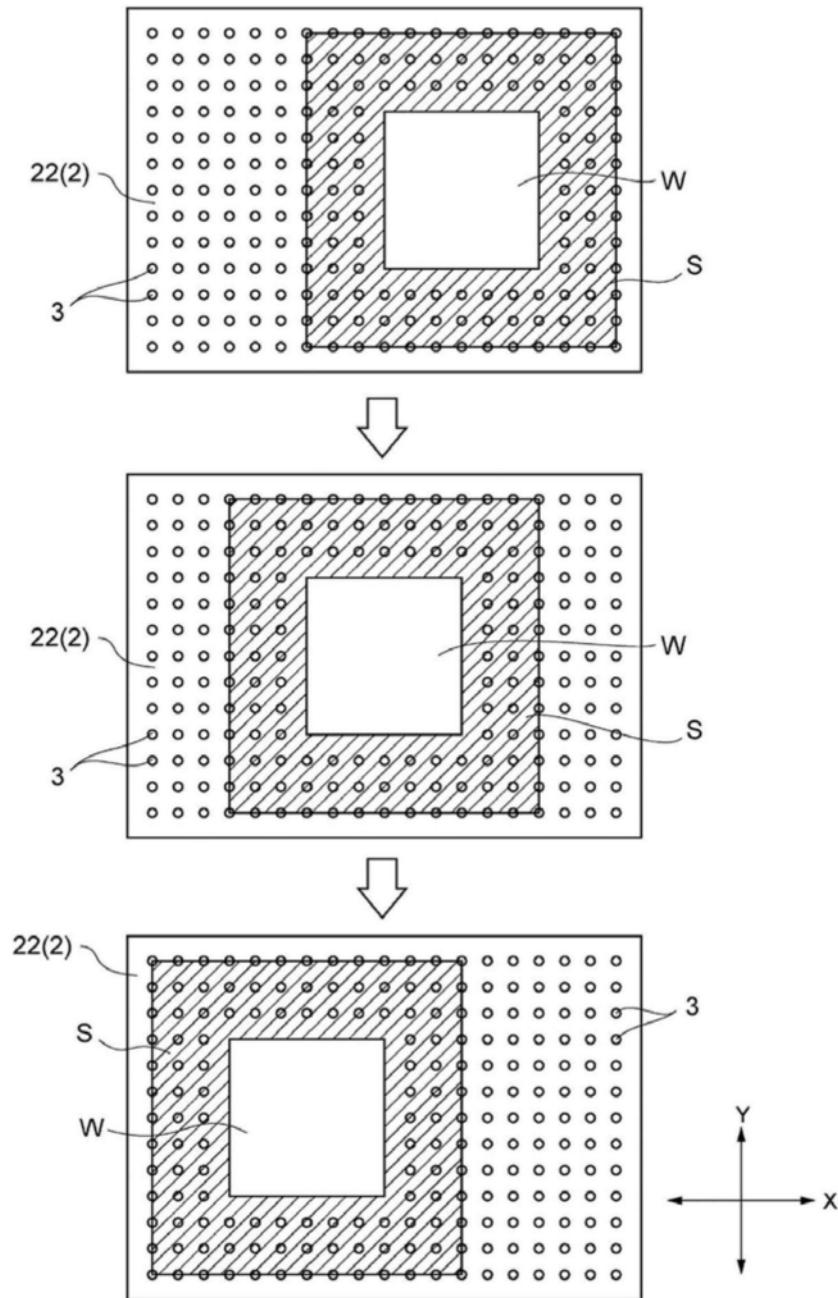


图4

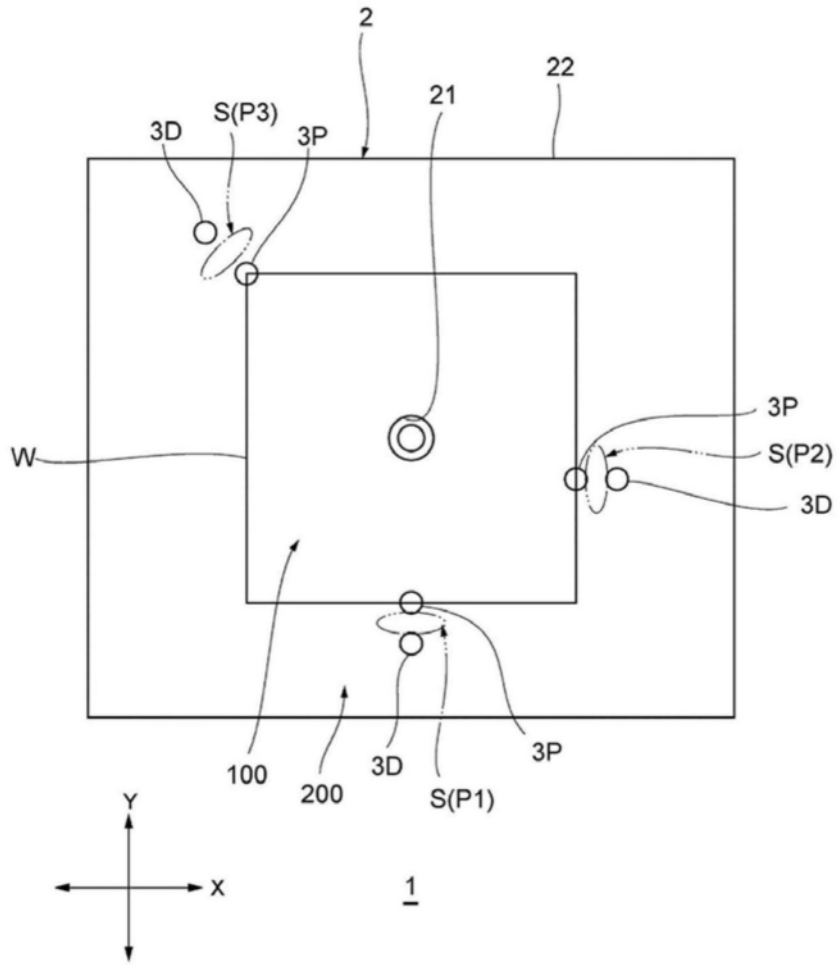


图5

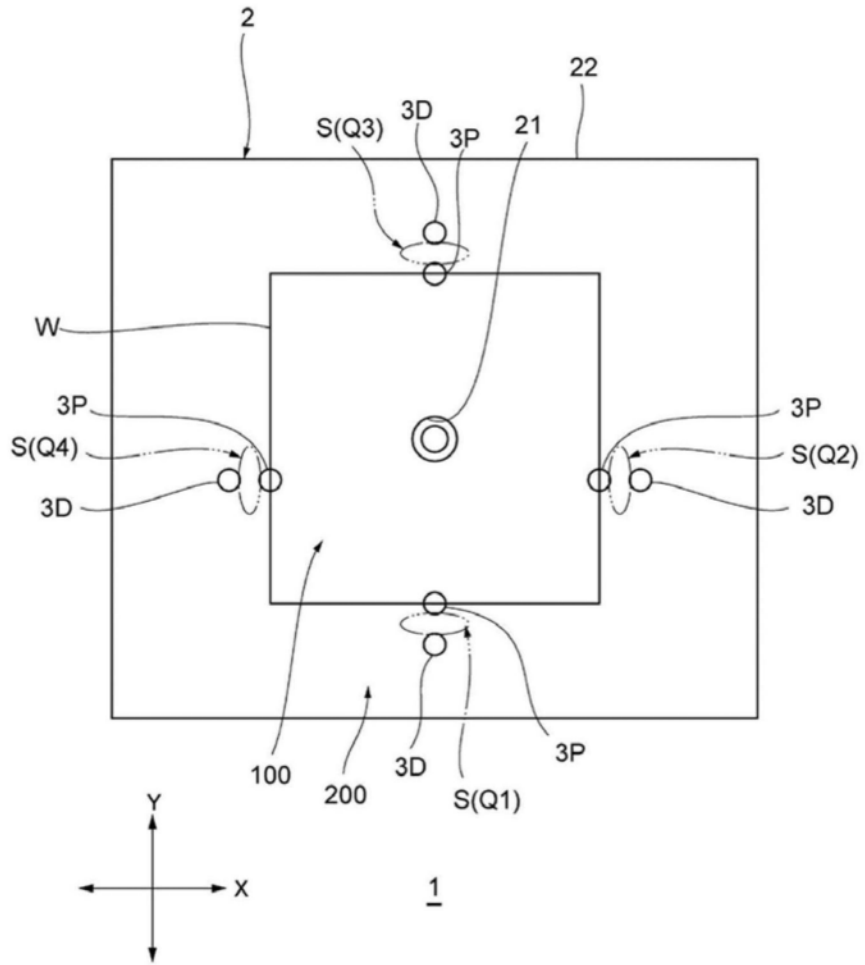


图6

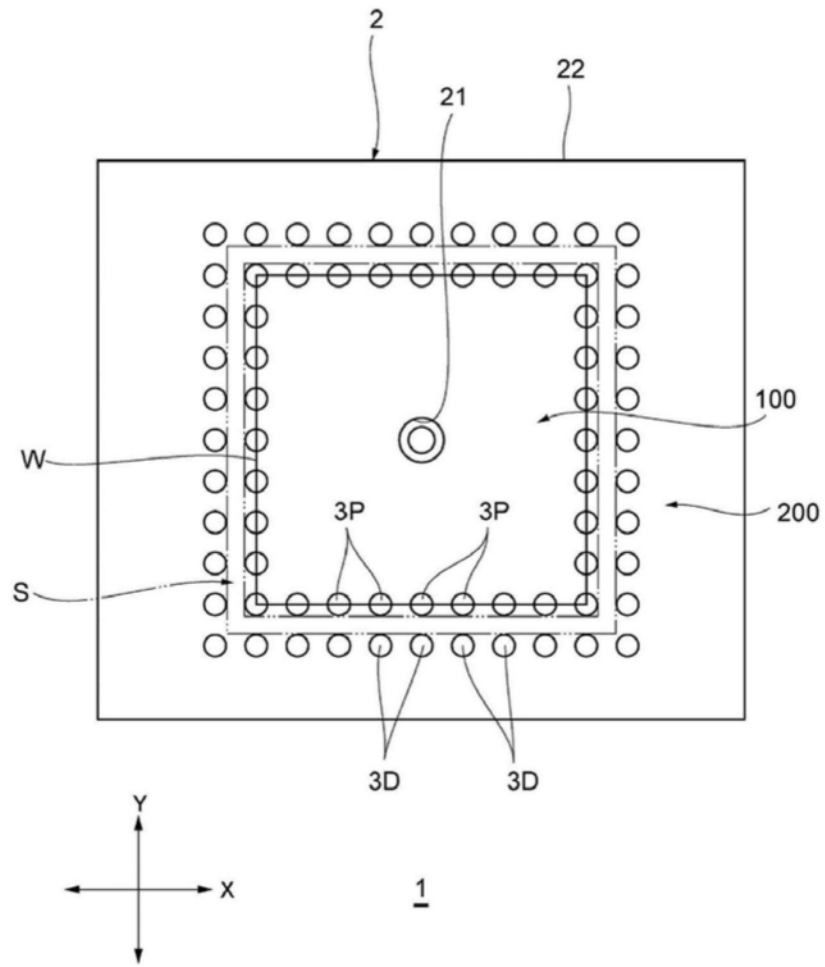


图7