

1. 一种机械手单元,其是具有供半导体晶片载置的U字形的载置部的机械臂的机械手单元,其特征在于,

在所述载置部的一端侧具备以第一支承高度支承所述半导体晶片的第一支承部及以第二支承高度支承所述半导体晶片的第二支承部,

在所述载置部的另一端侧具备以所述第一支承高度支承所述半导体晶片的第三支承部及以所述第二支承高度支承所述半导体晶片的第四支承部,

在所述另一端侧还具备以所述第一支承高度保持所述半导体晶片的第一保持部和以所述第二支承高度保持所述半导体晶片的第二保持部,

所述机械手单元还具备第一驱动单元,所述第一驱动单元使所述第三支承部及所述第四支承部的至少一方相对于所述第一支承部及所述第二支承部进退地移动。

2. 如权利要求1所述的机械手单元,其特征在于,

所述第一支承部及所述第二支承部分别具备支承所述半导体晶片的下表面的载置面和与所述半导体晶片的端缘抵接的抵接面,

所述第三支承部及所述第四支承部分别具备支承半导体晶片的下表面的倾斜的载置面。

3. 如权利要求1所述的机械手单元,其特征在于,

还具备第二驱动单元,所述第二驱动单元使所述第一保持部及所述第二保持部相对于所述第一支承部及所述第二支承部进退地移动。

4. 如权利要求2所述的机械手单元,其特征在于,

所述抵接面分别是与所述第一支承部的所述载置面或所述第二支承部的所述载置面的所述一端侧连续且朝向所述另一端侧向上方倾斜的倾斜面。

5. 一种机械手单元,其是对半导体晶片进行移载的机械臂的机械手单元,其特征在于,所述机械手单元具备:

板状的U字形的机械手构件;

第一支承构件,所述第一支承构件设置于所述机械手构件的前端侧;

第二支承构件,所述第二支承构件设置于所述机械手构件的根部侧;

第三支承构件,所述第三支承构件设置于所述机械手构件的所述根部侧;以及

第一驱动单元,

所述第一支承构件具备从所述机械手构件的表面以第一支承高度支承半导体晶片的第一支承部及从所述表面以第二支承高度支承半导体晶片的第二支承部,

所述第二支承构件具备从所述表面以所述第一支承高度支承半导体晶片的第三支承部,

所述第三支承构件具备从所述表面以所述第二支承高度支承半导体晶片的第四支承部,

所述机械手单元还具备设置于所述根部侧的保持构件,

所述保持构件还具备从所述表面以所述第一支承高度保持所述半导体晶片的第一保持部及从所述表面以所述第二支承高度保持所述半导体晶片的第二保持部,

所述第一驱动单元使所述第二支承构件和所述第三支承构件的至少一方相对于所述第一支承构件进退地移动。

6. 如权利要求5所述的机械手单元,其特征在于,
还具备第二驱动单元,所述第二驱动单元使所述保持构件相对于所述第一支承构件进退地移动。

7. 一种移栽方法,其是利用具有供半导体晶片载置的U字形的载置部的机械臂的机械手单元来对半导体晶片进行移栽的移栽方法,其特征在于,

所述机械手单元具备:

配置于所述载置部的一端侧的第一支承部及第二支承部,所述第一支承部以第一支承高度支承所述半导体晶片,所述第二支承部以第二支承高度支承所述半导体晶片;以及

配置于所述载置部的另一端侧的第三支承部及第四支承部,所述第三支承部及第四支承部支承所述半导体晶片,

所述移栽方法包括:

第一移栽工序,所述第一移栽工序对处理前的半导体晶片进行移栽;以及

第二移栽工序,所述第二移栽工序对处理后的半导体晶片进行移栽,

所述第一移栽工序包括:

第一移动工序,所述第一移动工序对所述第三支承部及所述第四支承部中的一方进行移动;以及

第一支承工序,所述第一支承工序利用所述第一支承部和所述第三支承部及所述第四支承部中的另一方以所述第一支承高度支承所述半导体晶片,

所述第二移栽工序包括:

第二移动工序,所述第二移动工序对所述第三支承部及所述第四支承部中的所述一方进行移动;以及

第二支承工序,所述第二支承工序利用所述第二支承部和所述第三支承部及所述第四支承部中的所述一方以所述第二支承高度支承所述半导体晶片,

所述机械手单元还具备:

第一保持部,所述第一保持部配置于所述载置部的所述另一端侧,并以所述第一支承高度保持所述半导体晶片;以及

第二保持部,所述第二保持部配置于所述载置部的所述另一端侧,并以所述第二支承高度保持所述半导体晶片,

所述第一移栽工序还包括:

第一夹持工序,所述第一夹持工序使所述第一保持部朝向所述第一支承部进入,并利用所述第一支承部和所述第一保持部对被所述第一支承部和所述第三支承部或所述第四支承部的一方支承于所述第一支承高度的半导体晶片进行夹持,

所述第二移栽工序还包括:

第二夹持工序,所述第二夹持工序使所述第二保持部朝向所述第二支承部进入,并利用所述第二支承部和所述第二保持部对被所述第二支承部和所述第三支承部或所述第四支承部的另一方支承于所述第二支承高度的半导体晶片进行夹持。

8. 如权利要求7所述的移栽方法,其特征在于,

在所述第一移栽工序中,处理前的所述半导体晶片在所述载置部上的第一水平位置被支承,

在所述第二移栽工序中,处理后的所述半导体晶片在相对于所述第一水平位置向所述一端侧偏移后的、所述载置部上的第二水平位置被支承,

在所述第一移动工序中,所述第三支承部及所述第四支承部中的所述另一方位于与所述第一水平位置对应的位置,

在所述第二移动工序中,所述第三支承部及所述第四支承部中的所述一方位于与所述第二水平位置对应的位置。

9. 一种移栽方法,其是利用具有供半导体晶片载置的U字形的载置部的机械臂的机械手单元来对半导体晶片进行移栽的移栽方法,其特征在于,

所述机械手单元具备:

配置于所述载置部的一端侧的第一支承部及第二支承部,所述第一支承部以第一支承高度支承所述半导体晶片,所述第二支承部以第二支承高度支承所述半导体晶片;以及

配置于所述载置部的另一端侧的第三支承部及第四支承部,所述第三支承部及第四支承部支承所述半导体晶片,

所述移栽方法包括:

第一移栽工序,所述第一移栽工序对处理前的半导体晶片进行移栽;以及

第二移栽工序,所述第二移栽工序对处理后的半导体晶片进行移栽,

所述第一移栽工序包括:

第一配置变更工序,所述第一配置变更工序变更所述第三支承部及所述第四支承部的相对的配置;以及

第一支承工序,所述第一支承工序利用所述第一支承部和所述第三支承部以所述第一支承高度支承所述半导体晶片,

所述第二移栽工序包括:

第二配置变更工序,所述第二配置变更工序变更所述第三支承部及所述第四支承部的相对的配置;以及

第二支承工序,所述第二支承工序利用所述第二支承部和所述第四支承部以所述第二支承高度支承所述半导体晶片,

所述机械手单元还具备:

第一保持部,所述第一保持部配置于所述载置部的所述另一端侧,并以所述第一支承高度保持所述半导体晶片;以及

第二保持部,所述第二保持部配置于所述载置部的所述另一端侧,并以所述第二支承高度保持所述半导体晶片,

所述第一移栽工序还包括:

第一夹持工序,所述第一夹持工序使所述第一保持部朝向所述第一支承部进入,并利用所述第一支承部和所述第一保持部对被所述第一支承部和所述第三支承部或所述第四支承部的一方支承于所述第一支承高度的半导体晶片进行夹持,

所述第二移栽工序还包括:

第二夹持工序,所述第二夹持工序使所述第二保持部朝向所述第二支承部进入,并利用所述第二支承部和所述第二保持部对被所述第二支承部和所述第三支承部或所述第四支承部的另一方支承于所述第二支承高度的半导体晶片进行夹持。

10. 如权利要求7或9所述的移栽方法,其特征在于,
所述第二支承高度是相对于所述第一支承高度向铅垂方向上侧偏移后的高度。

机械手单元及移载方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移载半导体晶片的机械臂的机械手单元。

背景技术

[0002] 在半导体制造工序中,为了在装置之间搬运半导体晶片,使用搬运装置。搬运装置具备机械臂,利用机械臂前端的机械手单元支承半导体晶片并进行移载。根据半导体晶片的处理内容,若在处理前和处理后使用相同的机械手单元,则有时会对半导体晶片的质量带来影响。例如,在清洗处理的情况下,若使处理前的机械手单元支承处理后的半导体晶片,则残留于机械手单元的垃圾会附着在清洗后的半导体晶片上。

[0003] 作为其对策,提出了如下方法:使用具备两组机械臂及机械手单元的双臂式的搬运装置,在处理前和处理后对支承半导体晶片的机械手单元进行切换。但是,在该方法中,搬运装置的构造、动作控制变得复杂,并且也不能避免成本增加。因此,提出了一种机械手单元,该机械手单元是一组机械手单元,并且能够变更半导体晶片的支承位置。

[0004] 在专利文献1中,公开了一种设置有两处供半导体晶片倾斜地载置的支承部位的叉式支承体。在专利文献2中,公开了一种通过使基板保持构件旋转来改变半导体晶片的支承部位的末端执行器。在专利文献3中,公开了一种通过使一对机械手元件开闭来改变半导体晶片的支承部位的机械手。与专利文献2和专利文献3的结构相比,如专利文献1那样变更半导体晶片的支承位置的结构有时能够简易地构成机构。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特许第4976811号公报

[0008] 专利文献2:日本特许第5698518号公报

[0009] 专利文献3:日本特许第5490860号公报

[0010] 但是,半导体晶片通常以水平姿态移载。若如专利文献1那样使半导体晶片倾斜地进行支承,则在向装置移载时,半导体晶片会从倾斜状态倾倒成水平姿态。这样一来,有时会发生附着于装置的载置台的颗粒被卷起而附着在半导体晶片上的情形。

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 本发明的目的在于能够利用一组机械手单元来变更处理前及处理后的半导体晶片的支承位置。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 根据本发明,提供一种机械手单元,是一种具有供半导体晶片载置的U字形的载置部的机械臂的机械手单元,其特征在于,

[0015] 在所述载置部的一端侧具备以第一支承高度支承所述半导体晶片的第一支承部及以第二支承高度支承所述半导体晶片的第二支承部,

[0016] 在所述载置部的另一端侧具备以所述第一支承高度支承所述半导体晶片的第三支承部及以所述第二支承高度支承所述半导体晶片的第四支承部，

[0017] 所述机械手单元还具备第一驱动单元，所述第一驱动单元使所述第三支承部及所述第四支承部的至少一方相对于所述第一支承部及所述第二支承部进退地移动。

[0018] 另外，根据本发明，提供一种机械手单元，是一种对半导体晶片进行移载的机械臂的机械手单元，其特征在于，

[0019] 所述机械手单元具备：

[0020] 板状的U字形机械手构件；

[0021] 第一支承构件，所述第一支承构件设置于所述机械手构件的前端侧；

[0022] 第二支承构件，所述第二支承构件设置于所述机械手构件的根部侧；

[0023] 第三支承构件，所述第三支承构件设置于所述机械手构件的所述根部侧；以及

[0024] 第一驱动单元，

[0025] 所述第一支承构件具备从所述机械手构件的表面以第一支承高度支承半导体晶片的第一支承部及从所述表面以第二支承高度支承半导体晶片的第二支承部，

[0026] 所述第二支承构件具备从所述表面以所述第一支承高度支承半导体晶片的第三支承部，

[0027] 所述第三支承构件具备从所述表面以所述第二支承高度进行支承的第四支承部，

[0028] 所述第一驱动单元使所述第二支承构件和所述第三支承构件的至少一方相对于所述第一支承构件进退地移动。

[0029] 另外，根据本发明，提供一种移载方法，是一种利用具有供半导体晶片载置的U字形的载置部的机械臂的机械手单元来对半导体晶片进行移载的移载方法，其特征在于，

[0030] 所述机械手单元具备：

[0031] 配置于所述载置部的一端侧的第一支承部及第二支承部，所述第一支承部以第一支承高度支承所述半导体晶片，所述第二支承部以第二支承高度支承所述半导体晶片；以及

[0032] 配置于所述载置部的另一端侧的第三支承部及第四支承部，所述第三支承部及第四支承部支承所述半导体晶片，

[0033] 所述移载方法包括：

[0034] 第一移载工序，所述第一移载工序对处理前的半导体晶片进行移载；以及

[0035] 第二移载工序，所述第二移载工序对处理后的半导体晶片进行移载，

[0036] 所述第一移载工序包括：

[0037] 第一移动工序，所述第一移动工序对所述第三支承部及所述第四支承部中的一方进行移动；以及

[0038] 第一支承工序，所述第一支承工序利用所述第一支承部和所述第三支承部及所述第四支承部中的另一方以所述第一支承高度支承所述半导体晶片，

[0039] 所述第二移载工序包括：

[0040] 第二移动工序，所述第二移动工序对所述第三支承部及所述第四支承部中的所述一方进行移动；以及

[0041] 第二支承工序，所述第二支承工序利用所述第二支承部和所述第三支承部及所述

第四支承部中的所述一方以所述第二支承高度支承所述半导体晶片。

[0042] 另外,根据本发明,提供一种移栽方法,是一种利用具有供半导体晶片载置的U字形的载置部的机械臂的机械手单元来对半导体晶片进行移栽的移栽方法,其特征在于,

[0043] 所述机械手单元具备:

[0044] 配置于所述载置部的一端侧的第一支承部及第二支承部,所述第一支承部以第一支承高度支承所述半导体晶片,所述第二支承部以第二支承高度支承所述半导体晶片;以及

[0045] 配置于所述载置部的另一端侧的第三支承部及第四支承部,所述第三支承部及第四支承部支承所述半导体晶片,

[0046] 所述移栽方法包括:

[0047] 第一移栽工序,所述第一移栽工序对处理前的半导体晶片进行移栽;以及

[0048] 第二移栽工序,所述第二移栽工序对处理后的半导体晶片进行移栽,

[0049] 所述第一移栽工序包括:

[0050] 第一配置变更工序,所述第一配置变更工序变更所述第三支承部及所述第四支承部的相对的配置;以及

[0051] 第一支承工序,所述第一支承工序利用所述第一支承部和所述第三支承部以所述第一支承高度支承所述半导体晶片,

[0052] 所述第二移栽工序包括:

[0053] 第二配置变更工序,所述第二配置变更工序变更所述第三支承部及所述第四支承部的相对的配置;以及

[0054] 第二支承工序,所述第二支承工序利用所述第二支承部和所述第四支承部以所述第二支承高度支承所述半导体晶片。

[0055] 发明效果

[0056] 根据本发明,能够利用一组机械手单元抑制成本增加,并且能够变更处理前及处理后的半导体晶片的支承位置。

附图说明

[0057] 图1是搬运装置的立体图。

[0058] 图2是本发明的一实施方式的机械手单元的立体图。

[0059] 图3(A)及图3(B)是表示半导体晶片的支承形态的例子的立体图。

[0060] 图4(A)是图2的I-I线剖视图,图4(B)是图2的II-II线剖视图,图4(C)及图4(D)是支承高度的说明图。

[0061] 图5是表示移栽动作的例子的图。

[0062] 图6是表示移栽动作的例子的图。

[0063] 图7是表示移栽动作的例子的图。

[0064] 图8是表示移栽动作的例子的图。

[0065] 附图标记说明

[0066] 3:机械手单元 31~33:支承构件 31a、31b、32a、33a:支承部

[0067] 34:保持构件 34a、34b:保持部 35、36:驱动单元

具体实施方式

[0068] 参照附图对本发明的一实施方式的机械手进行说明。此外,在各图中,箭头X、Y表示相互正交的水平方向,箭头Z表示上下方向(与X-Y平面正交的铅垂方向)。

[0069] <搬运装置的概要>

[0070] 图1是使用本发明的一实施方式的机械手单元3的搬运装置1的立体图。搬运装置1例如是在箱体与处理装置之间搬运半导体晶片的装置。搬运装置1具备机械臂2、对机械臂2进行升降的升降单元4和使升降单元4整体沿移动轴进行移动的移动单元5。

[0071] 移动单元5例如具备在未图示的轨道上进行移动的机构,在箱体的配置位置与处理装置之间进行移动。升降单元4具备在Z轴方向延伸的升降轴41,并具备使升降轴41在Z轴方向移动的机构。在升降轴41上搭载有机械臂2,利用升降单元4对机械臂2及机械手单元3进行升降。

[0072] 机械臂2具备臂部20、臂部21和支承单元22。臂部20及臂部21绕与Z轴平行的旋转轴相互转动自如地连结。臂部20的端部绕Z轴转动自如地与升降轴41的上部连结。利用臂部20(上腕臂)相对于升降轴41的转动和臂部21(前腕臂)相对于臂部20的转动,机械臂2在水平面内进行伸缩及旋回。支承单元22设置于臂部21的前端侧的端部,机械手单元3由支承单元22支承。支承单元22具有在水平方向延伸的水平旋转轴22a,机械手单元3被支承于该水平旋转轴22a。支承单元22具有使水平旋转轴22a进行旋转的机构,机械手单元3利用水平旋转轴22a的旋转,其表面和背面(上下)能够翻转。

[0073] 利用以上的结构,能够使机械手单元3以任意的高度沿任意的水平方向进退自如,并且,其表面和背面能够翻转。

[0074] <机械手单元>

[0075] 参照图2对机械手单元3进行说明。图2是机械手单元3的立体图。基于机械臂2的动作,机械手单元3的朝向多样地变化,但为了便于说明,此处,对处于机械手单元3的长度方向(前端-跟前方向)朝向X方向、宽度方向朝向Y方向的状态时的机械手单元3的结构进行说明。

[0076] 机械手单元3具备机械手构件30A和基部单元30B。机械手构件30A是供半导体晶片载置的板状的构件,其表面30c侧形成有供半导体晶片载置的载置部。此外,在本实施方式的情况下,半导体晶片并不是直接载置在机械手构件30A的表面30c上,而是载置在后述的支承构件31~33上。虽然机械手构件30A的表面30c被维持成与X-Y平面平行的水平姿态,但能够利用上述支承单元22翻转表面和背面。

[0077] 机械手构件30A具备呈叉状地在X方向延伸的一对指部f,作为整体呈U字形。机械手构件30A的长度方向的一端部是各指部f的前端部30a,另一端部是对指部f、f进行约束的根部30b。机械手构件30A在根部30b被支承于基部单元30B。

[0078] 在机械手构件30A的表面30c侧设置有对半导体晶片进行支承的支承构件31~33。对于支承构件31~33而言,相对地,支承构件31被配置成位于前端部30a侧,支承构件32及支承构件33被配置成位于根部30b侧。在本实施方式的情况下,支承构件31在各前端部30a各设置有一个。支承构件31的个数可以是一个,也可以是三个以上。另外,支承构件31的位置可以是前端部30a的最前端的位置,也可以是从最前端的位置向根部30b侧离开的位置。

[0079] 支承构件32在Y方向分离地设置有两个。支承构件32的个数可以是一个,也可以是

三个以上。支承构件33在Y方向分离地设置有两个。支承构件33的个数可以是一个,也可以是三个以上。在本实施方式的情况下,若在Y方向观察,则两个支承构件33位于两个支承构件32之间。但是,支承构件32和支承构件33的配置并不限于于此。例如,两个支承构件32也可以位于两个支承构件33之间。另外,支承构件32和支承构件33也可以在Y方向交替地被配置。

[0080] 在本实施方式的情况下,支承构件32固定于机械手构件30A,支承构件33被配置成在机械手构件30A上能够移动。但是,也可以将支承构件32配置成能够移动而将支承构件33固定。或者,也可以将支承构件32和支承构件33这两方配置成能够移动。在本实施方式的情况下,支承构件33能够在X方向移动,并且相对于支承构件31能够进退地移动。在X方向,有时将支承构件33向支承构件31侧移动的情形称为前进或者进入,将从支承构件31侧向根部30b侧(基部单元30B侧)移动的情形称为后退或者退避。

[0081] 基部单元30B是与机械臂2连结的部分。基部单元30B内置有驱动单元35及驱动单元36。驱动单元35是使支承构件33相对于支承构件31进退地移动的单元。在本实施方式的情况下,驱动单元35具备驱动源35a、传递机构35b以及支承构件(被移动构件)35c。驱动源35a例如是马达。传递机构35b将驱动源35a的驱动力向支承构件35c传递,并且将驱动力转换为支承构件35c的往复运动。传递机构35b例如是滚珠丝杠机构或齿轮齿条机构。支承构件35c呈T字形,其一方端部(基端部)与传递机构35b连接,在另一方端部(前端部)的各分岐部分别固定有支承构件33。

[0082] 驱动单元36是使保持构件34相对于支承构件31进退地移动的单元。保持构件34是配置于根部30b侧并与支承构件31一起保持半导体晶片的构件。在本实施方式的情况下,保持构件34在Y方向分离地设置有两个。保持构件34的个数可以是一个,也可以是三个以上。在本实施方式的情况下,若在Y方向观察,则支承构件32及支承构件33位于两个保持构件34之间。但是,保持构件34的位置不限于于此,例如,也可以配置于根部30b的Y方向中央部等。

[0083] 在本实施方式的情况下,驱动单元36具备驱动源36a、传递机构36b以及一对支承构件36c。驱动源36a例如是马达。传递机构36b将驱动源36a的驱动力向支承构件36c传递,并且将驱动力转换为支承构件36c的往复运动。传递机构36b例如是滚珠丝杠机构或齿轮齿条机构。各支承构件36c呈T字形,并且在分岐部的前端分别具备突出部(臂)。支承构件36c的一方端部(基端部)与传递机构36b连接,保持构件34分别固定于突出部。两个保持构件34同步地进行移动。因此,一对支承构件36c也可以是一体的构件。

[0084] 接着,对半导体晶片的支承形态及保持形态进行说明。在本实施方式中,由于能够变更半导体晶片的支承位置,因此能够对支承半导体晶片的支承构件31~33的组合进行切换。对半导体晶片进行支承的支承构件31~33的组合有支承构件31和支承构件32的组合、支承构件31和支承构件33的组合。

[0085] 图3(A)及图3(B)示出了半导体晶片W的支承形态的例子。半导体晶片W作为透视图进行图示。图3(A)示出了以支承构件31和支承构件32的组合对半导体晶片W进行支承的形态,图3(B)示出了以支承构件31和支承构件33的组合对半导体晶片W进行支承的形态。在图3(A)和图3(B)中,支承构件33及保持构件34的位置不同。在图3(A)的例子中,支承构件33相对于图3(B)相对地位于基部单元30B侧。有时将该位置称为退避位置。在图3(B)的例子中,支承构件33相对于图3(A)相对地位于支承构件31侧。有时将该位置称为前进位置。

[0086] 在本实施方式中,利用支承构件33的位置变更,能够变更半导体晶片W的支承位置。支承构件33是在机械手单元3的构成零件中比较小型的零件,对于其移动而言不需要大的驱动力,即不需要输出大的致动器。

[0087] 在图3(A)的例子中,保持构件34相对于图3(B)相对地位于基部单元30B侧。有时将该位置称为后退位置。保持构件34还能够位于基部单元30B侧。有时将该位置称为退避位置。在图3(B)的例子中,保持构件34相对于图3(A)相对地位于支承构件31侧。有时将该位置称为前进位置。

[0088] 对基于在图3(A)中示出的支承构件31和支承构件32的组合的支承形态进行说明。图4(A)是图2的I-I线剖视图,图4(B)是图2的II-II线剖视图。此外,在图2中,保持构件34位于前进位置,但图4(B)是保持构件34位于后退位置时的剖视图。

[0089] 支承构件31具备半导体晶片W相对于机械手构件30A的表面30c的支承高度不同的支承部31a、31b。支承部31a、31b也可以形成于别的构件,但在本实施方式的情况下,两个支承部31a、31b形成于一个支承构件31。在本实施方式的情况下,支承部31a及支承部31b均是从下方支承半导体晶片W的载置面,半导体晶片W被载置在支承部31a或支承部31b上。支承部31a及支承部31b可以与表面30c平行,也可以稍微倾斜。在本实施方式的情况下,支承部31a具有朝向根部30b侧而稍微下降的倾斜。支承部31b也可以具有倾斜。通过使支承部31a、31b倾斜,能够进一步减小机械手构件30A和半导体晶片W的接触面积。

[0090] 支承部31a形成从表面30c以支承高度H1支承半导体晶片W的面,并利用支承部31a和支承构件32的组合以支承高度H1支承半导体晶片W。支承构件32具有支承部32a。支承部32a作为整体具有圆锥形状,并且具备支承半导体晶片W的下表面的载置面(圆锥部的倾斜面)。支承部32a也可以形成为与表面30c平行或者稍微倾斜的程度。但是,通过如本实施方式的支承部32a那样形成大地倾斜的倾斜面,能够易于应对以不同的支承高度支承半导体晶片W的情形,并且能够进一步减小支承构件32和半导体晶片W的接触面积。

[0091] 支承构件31具备利用其与保持构件34的协作来保持(夹紧)半导体晶片W的抵接面31c、31d。抵接面31c、31d也可以形成于别的构件,而且,也可以与支承部31a、支承部31b形成于别的构件,但在本实施方式的情况下,两个支承部31a、31b和两个抵接面31c、31d设置于一个支承构件31。

[0092] 保持构件34具备保持半导体晶片W的保持部34a、34b。在本实施方式的情况下,保持部34a、34b形成为具有与半导体晶片W的端缘抵接的抵接面的槽状。半导体晶片W由抵接面31c和保持部34a的组合或者抵接面31d和保持部34b的组合夹持地进行保持。

[0093] 抵接面31c及保持部34a以支承高度H1保持半导体晶片W。因此,抵接面31c和保持部34a相对于表面30c位于相同的高度。抵接面31c是与支承部31a的前端部30a侧的端缘连续,并且从支承部31a向上方立起而形成的。抵接面31c也可以是垂直面,但在本实施方式的情况下,从垂直面以角度 θ 向根部30b侧倾斜。换言之,抵接面31c是从支承部31a朝向根部30b侧倾斜的上升倾斜面。通过该结构,支承部31a与抵接面31c交叉的部分成为其截面形状为楔形的空间。在利用抵接面31c和保持部34a夹持半导体晶片W时,由于半导体晶片W嵌入该楔形的空间,因此,半导体晶片W的保持力提高。

[0094] 接着,对基于在图3(B)中示出的支承构件31和支承构件33的组合的支承形态进行说明。图4(C)是图2的III-III线剖视图,支承构件33位于前进位置。图4(D)相当于图2的II-

II线剖视图,示出了保持构件34位于前进位置的情况。

[0095] 支承部31b形成从表面30c以支承高度H2支承半导体晶片W的面,并利用支承部31b和支承构件33的组合以支承高度H2支承半导体晶片W。支承高度H2比支承高度H1高。支承部31b相比于支承部31a位于前端部30a侧。因此,半导体晶片W的支承位置在图3(A)的支承形态和图3(B)的支承形态中,不仅高度不同而且水平位置也不同。在图3(B)的支承形态的情况下,与图3(A)的支承形态相比,半导体晶片W的支承位置向前端部30a侧偏移。

[0096] 支承构件33具有支承部33a。在本实施方式的情况下,支承构件32和支承构件33是相同的零件,支承部33a与支承部32a同样地具备支承半导体晶片W的下表面的载置面(圆锥部的倾斜面)。支承构件32和支承构件33也可以是不同的零件,但通过使它们为相同的零件,能够减少零件种类。

[0097] 抵接面31d及保持部34b以支承高度H2保持半导体晶片W。因此,抵接面31d和保持部34b相对于表面30c位于相同的高度。抵接面31d是与支承部31b的前端部30a侧的端缘连续,并且从支承部31b向上方立起而形成的。抵接面31d也可以是垂直面,但在本实施方式的情况下,与抵接面31c同样地,从垂直面向根部30b侧倾斜。换言之,抵接面31d是从支承部31b朝向根部30b侧倾斜的上升倾斜面。利用该结构,支承部31b与抵接面31d交叉的部分成为其截面形状为楔形的空间。在利用抵接面31d和保持部34b夹持半导体晶片W时,由于半导体晶片W嵌入该楔形的空间,因此,半导体晶片W的保持力提高。

[0098] <转载例>

[0099] 参照图5~图8对基于搬运装置1的半导体晶片W的转载例进行说明。此处,对在从未图示的箱体取出半导体晶片W并搬运到未图示的清洗装置后,从该清洗装置向未图示的另外的箱体搬运半导体晶片W时的机械手单元3的动作进行说明。如已述的那样,在搬运处理期间,机械手单元3的朝向多样地变化,但为了便于说明,对处于机械手单元3的长度方向(前端-跟前方向)朝向X方向、宽度方向朝向Y方向的状态时的机械手单元3的动作进行说明。

[0100] 图5的状态ST1~图6的状态ST6示出了从箱体取出半导体晶片W而向清洗装置搬运的工序。在本实施方式的情况下,清洗处理前以支承高度H1支承半导体晶片W,清洗处理后以支承高度H2进行支承。该关系也可以是相反的,但由于在清洗处理前从半导体晶片W附着于机械手单元3的污垢等难以附着于清洗处理后的半导体晶片W,因此,在清洗处理后更优选以更高的位置即支承高度H2进行支承。

[0101] 首先,机械手单元3被移动至取出半导体晶片W的水平位置及高度。在状态ST1下,进行变更支承构件32的支承部32a和支承构件33的支承部33a的相对的配置的配置变更处理。如上所述,由于清洗处理前以支承高度H1支承半导体晶片W,所以支承构件31和支承构件32支承半导体晶片W。因此,对驱动单元35进行驱动,在状态ST1下如箭头所示,使支承构件33向退避位置移动。另外,保持构件34位于退避位置。

[0102] 在状态ST2下,利用搬运装置1对机械手单元3进行移动,使得机械手构件30A位于半导体晶片W的下方。此时,机械手单元3被移动到支承部31a和半导体晶片W的周缘部上下重叠的位置。接着,利用搬运装置1使机械手单元3上升,从盒体的载置部抓取半导体晶片W,半导体晶片W从箱体转载至机械手单元3。此时,半导体晶片W以支承高度H1并以水平姿态被载置在支承部31a及支承部32a上。

[0103] 在状态ST3下,对驱动单元36进行驱动,保持构件34向后退位置移动。由此,使支承部31a上的半导体晶片W朝向抵接部31c水平移动,最终能够被保持成夹持在抵接部31c与保持构件34的保持部34a之间,并进行半导体晶片W的高速搬运、翻转动作(基于机械手单元3的表面和背面的翻转而进行的半导体晶片W的表面和背面的翻转)。

[0104] 接着,利用搬运装置1将半导体晶片W朝向清洗装置进行搬运。状态ST4示出了半导体晶片W被搬运到清洗装置的载置部上方的状态。在状态ST5下,对驱动单元36进行驱动,保持构件34向退避位置移动。由此,半导体晶片W的保持被解除。接着,利用搬运装置1使机械手单元3下降,将半导体晶片W从机械手单元3向清洗装置移栽,半导体晶片W被载置在清洗装置的载置部上。然后,如状态ST6所示,利用搬运装置1使机械手单元3沿箭头方向移动,机械手单元3从清洗装置退避。通过以上过程,完成半导体晶片W的从盒体到清洗装置的搬运。

[0105] 在半导体晶片W的清洗结束时,接着,将半导体晶片W从清洗装置向盒体搬运。图7的状态ST7~图8的状态ST12示出了从清洗装置取出半导体晶片W而向盒体搬运的工序。

[0106] 首先,机械手单元3被移动至取出半导体晶片W的水平位置及高度。在状态ST7下,进行变更支承构件32的支承部32a和支承构件33的支承部33a的相对的配置的配置变更处理。如上所述,由于清洗处理后以支承高度H2支承半导体晶片W,所以支承构件31和支承构件33支承半导体晶片W。因此,对驱动单元35进行驱动,在状态ST7下如箭头所示,使支承构件33向前进位置移动。另外,保持构件34位于退避位置。

[0107] 在状态ST8下,利用搬运装置1对机械手单元3进行移动,使得机械手构件30A位于半导体晶片W的下方。此时,机械手单元3被移动到支承部31b和半导体晶片W的周缘部上下重叠的位置。接着,利用搬运装置1使机械手单元3上升,从清洗装置的载置部抓取半导体晶片W,半导体晶片W从清洗装置移栽至机械手单元3。此时,半导体晶片W以支承高度H2并以水平姿态被载置在支承部31b及支承部33a上。

[0108] 在状态ST9下,对驱动单元36进行驱动,保持构件34向前进位置移动。由此,使支承部31b上的半导体晶片W朝向抵接部31d水平移动,最终能够被保持成夹持在抵接部31d和保持构件34的保持部34b之间,并进行半导体晶片W的高速搬运、翻转动作。

[0109] 接着,利用搬运装置1将半导体晶片W朝向盒体进行搬运。状态ST10示出了半导体晶片W被搬运到盒体的载置部上方的状态。在状态ST11下,对驱动单元36进行驱动,保持构件34向退避位置移动。由此,半导体晶片W的保持被解除。接着,利用搬运装置1使机械手单元3下降,将半导体晶片W从机械手单元3向盒体移栽,半导体晶片W被载置在盒体的载置部上。然后,如状态ST12所示,利用搬运装置1使机械手单元3沿箭头方向移动,机械手单元3从盒体退避。通过以上过程,完成从清洗装置到盒体的半导体晶片W的搬运。之后,通过重复同样的顺序,进行处理。

[0110] 如上所述,根据本实施方式的机械手单元3,能够在使用一组机械手单元3的同时,在例如清洗处理前和清洗处理后改变半导体晶片W的支承位置。由此,即使在清洗处理前存在从半导体晶片W附着于机械手单元3的污垢等,在将清洗处理后的半导体晶片W再次移栽到机械手单元3上时,该污垢也不会附着于半导体晶片W。

[0111] 另外,本实施方式的机械手单元3由于以水平姿态移栽半导体晶片W,因此在移栽时,不会产生由半导体晶片W的倾斜带来的颗粒。

[0112] 另一方面,在半导体制造工序中,在基于搬运装置1的半导体晶片W的搬运中途,有

时使机械手单元3绕水平轴旋转而使机械手单元3上的半导体晶片W进行表面和背面的翻转。此时,对于仅接触支承半导体晶片的外缘的机械手单元而言,在使机械手单元旋转时,半导体晶片会落下。

[0113] 然而,对于本实施方式的机械手单元3而言,在利用抵接面31c和保持部34a(或者抵接面31d和保持部34b)夹持半导体晶片W时,半导体晶片W的抵接面31c(或者抵接面31d)侧的上面端缘嵌入楔形的空间部。并且,半导体晶片W的抵接面31c(或者抵接面31d)侧的上面端缘处于利用该空间部向机械手构件30A的表面30c侧施力的状态。因此,半导体晶片W在这样的状态下利用机械手单元3进行夹持,所以即便使机械手单元3进行表面和背面的翻转,也不可能导致半导体晶片W从机械手单元3落下。

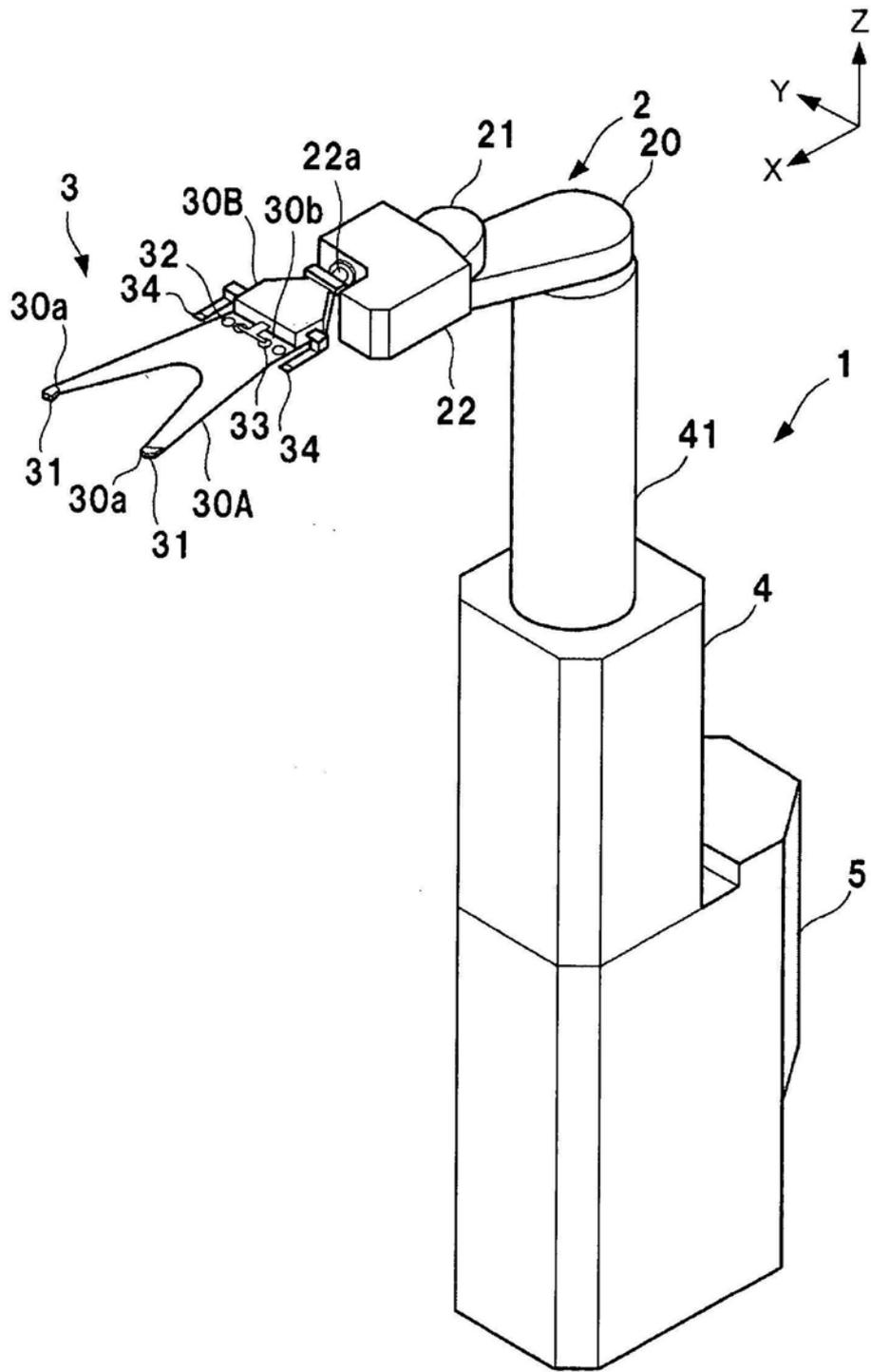


图1

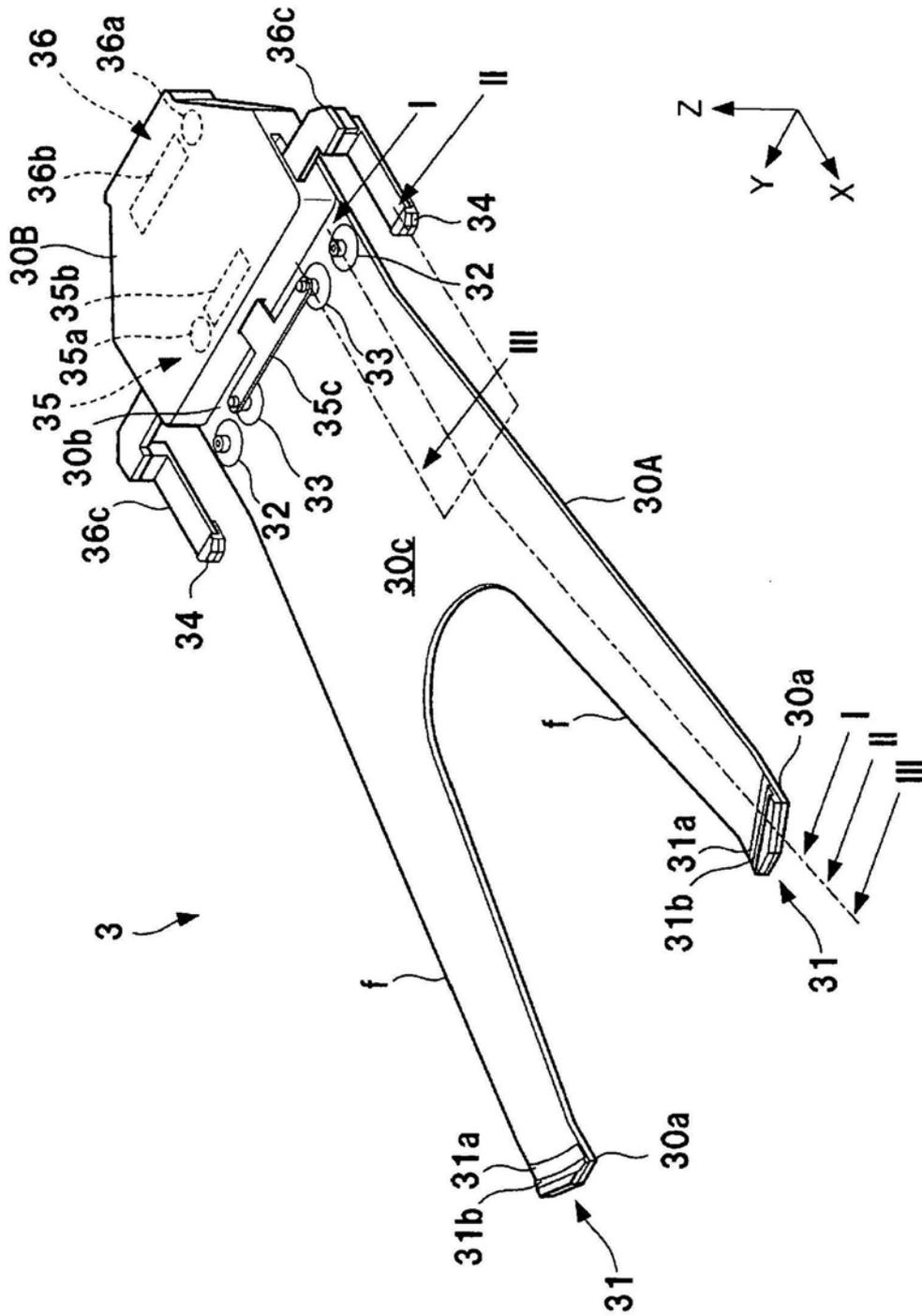


图2

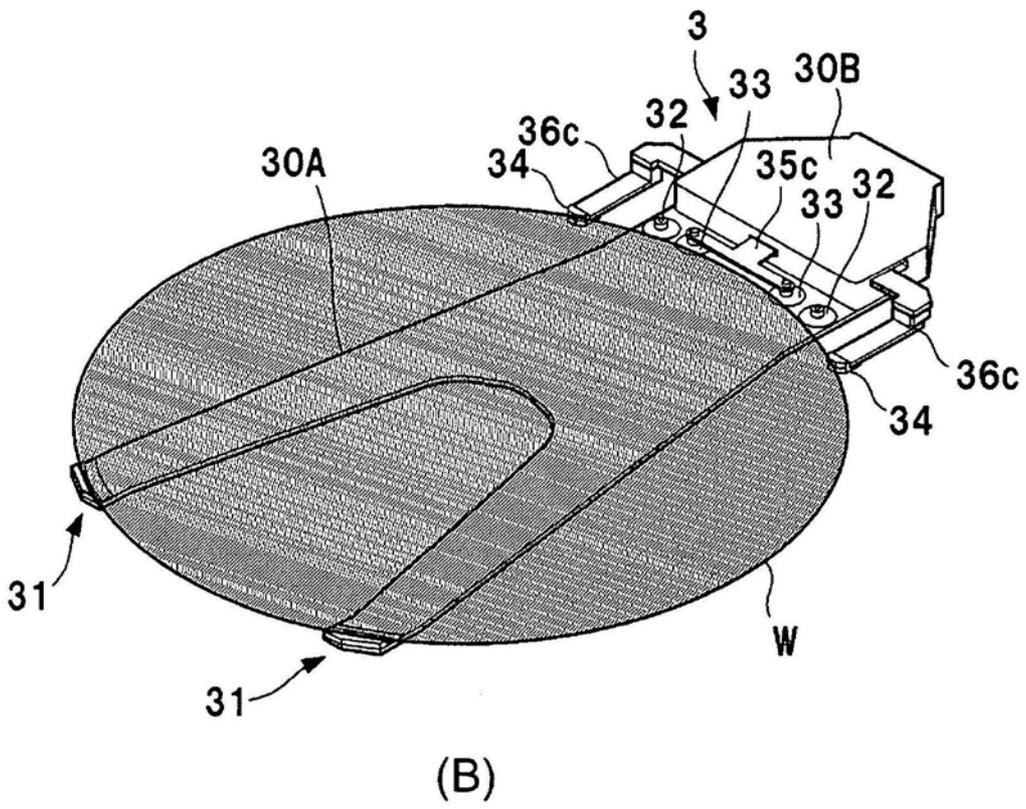
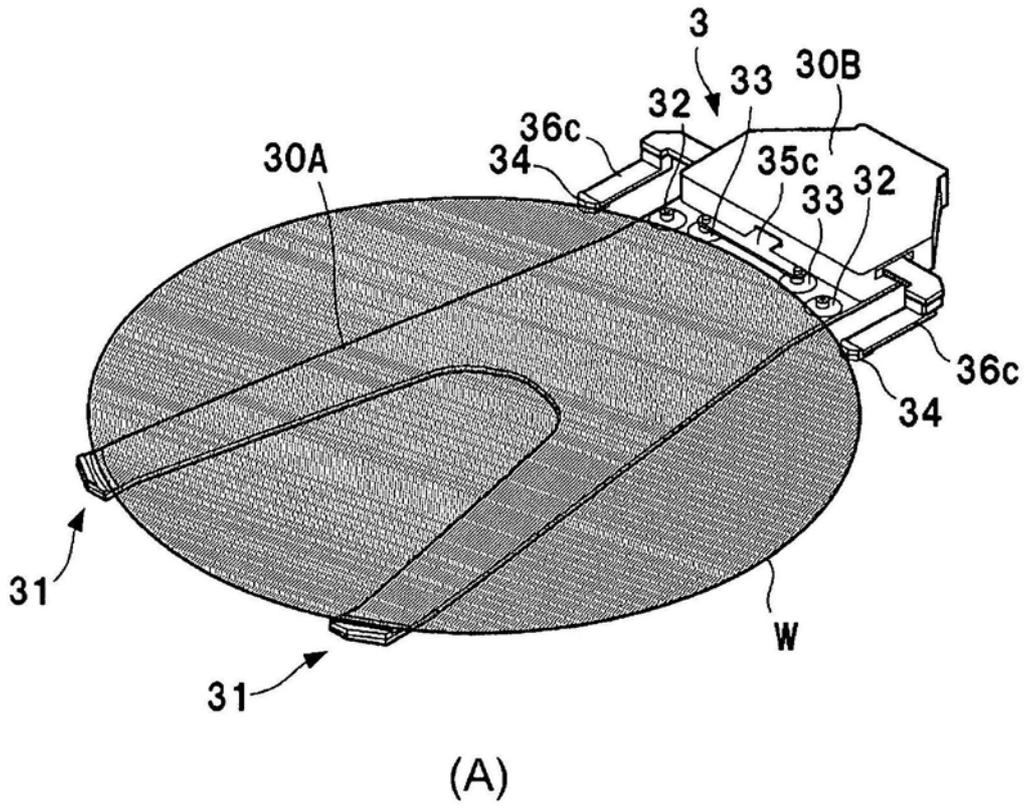


图3

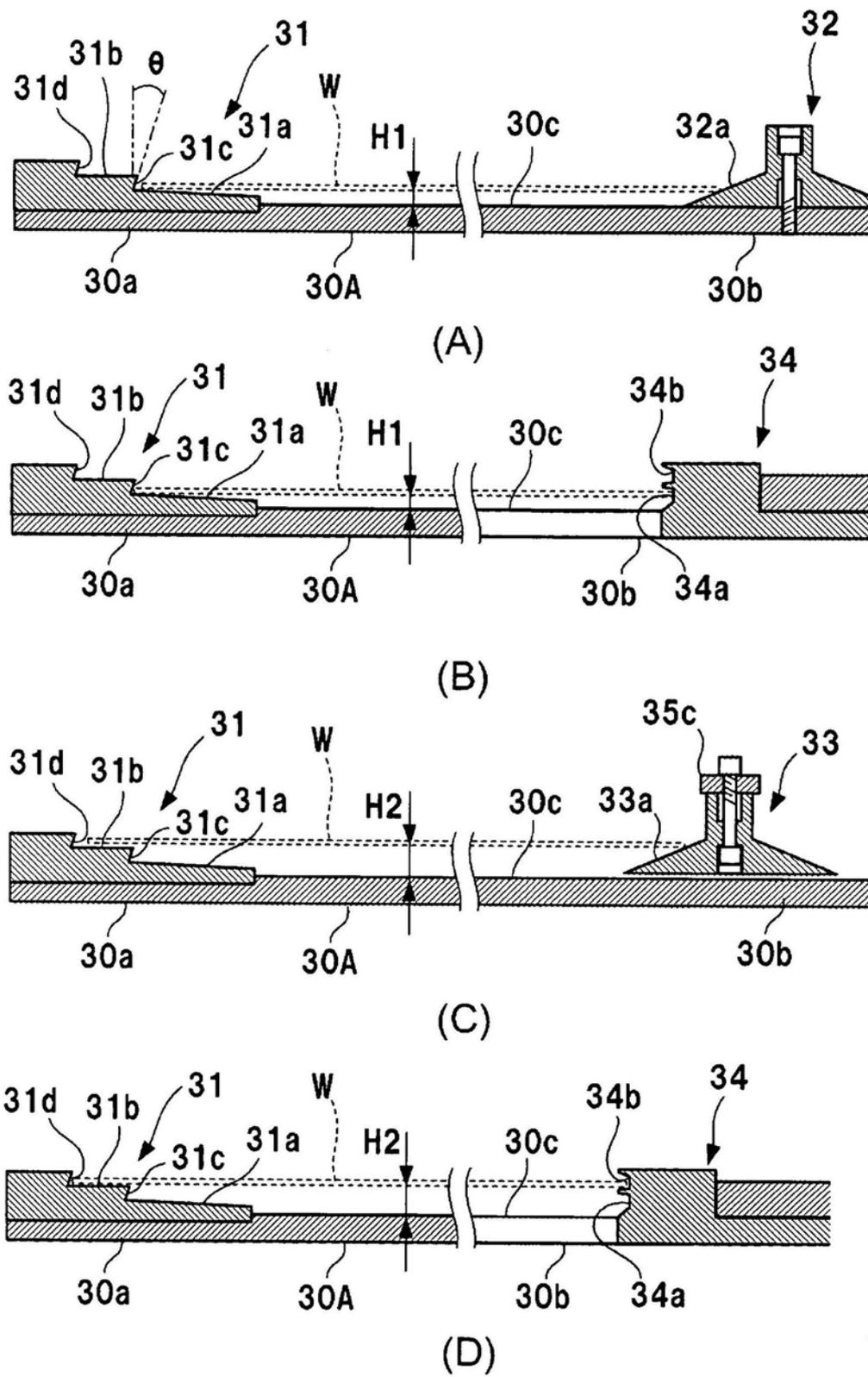


图4

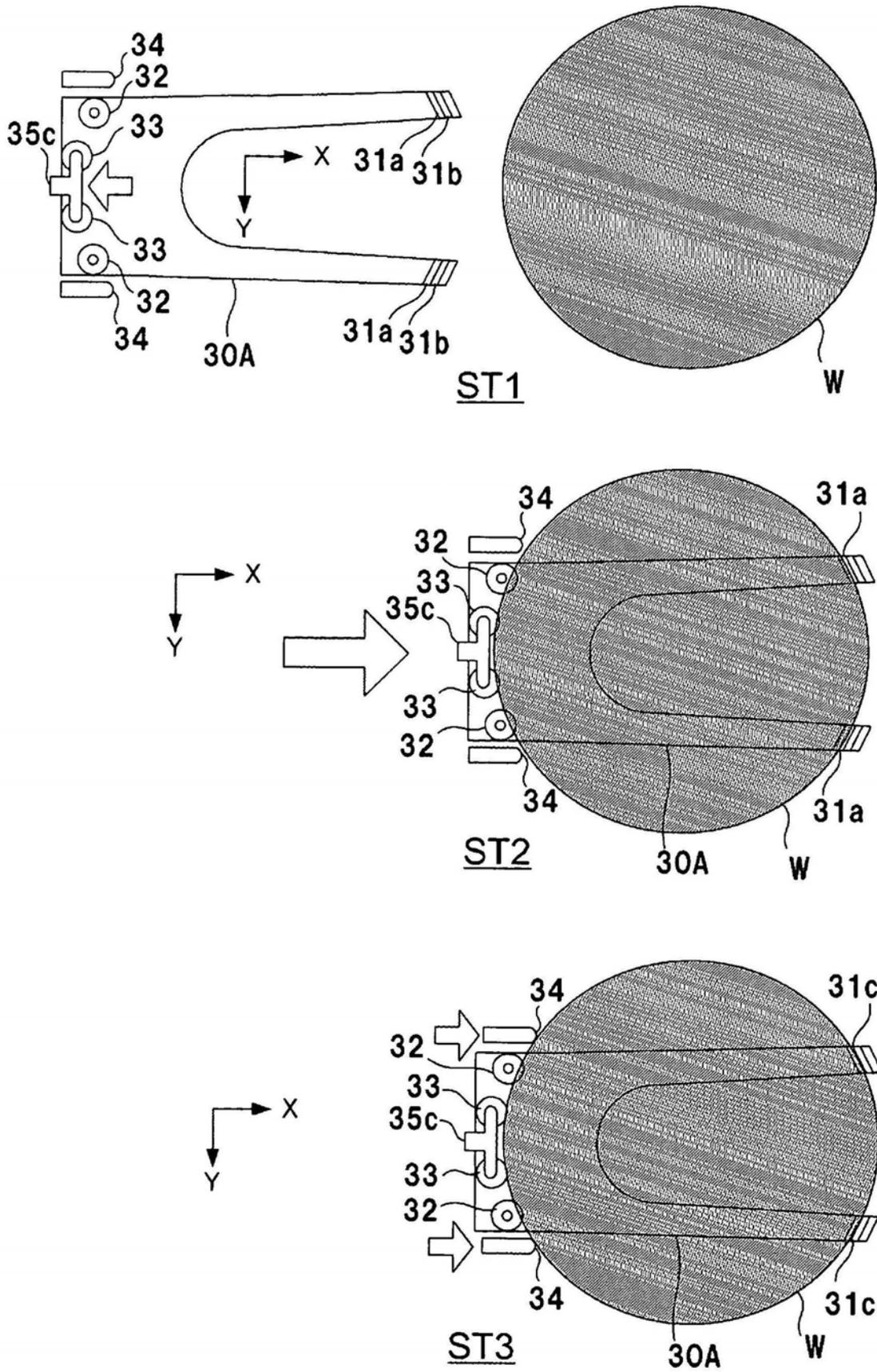


图5

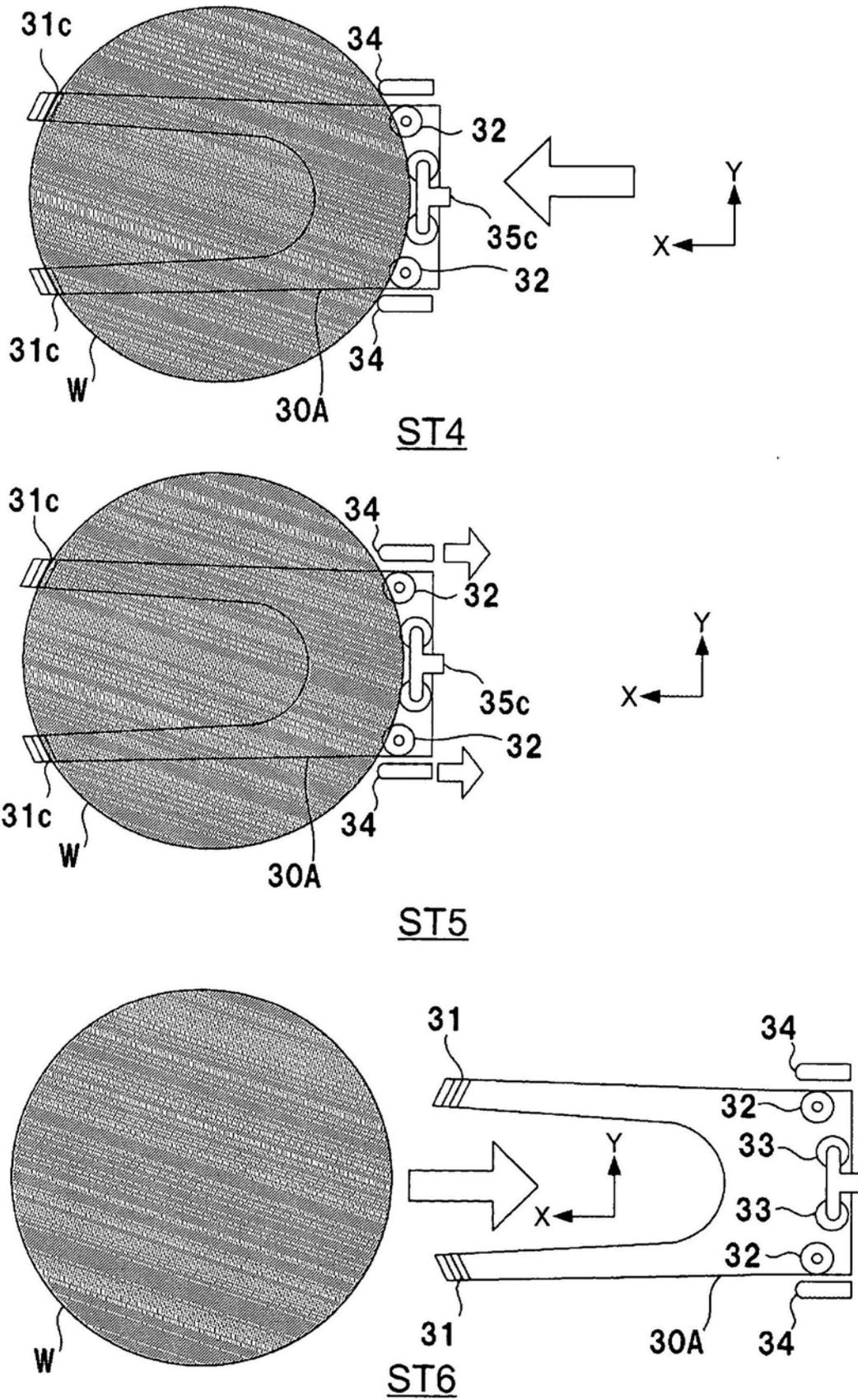


图6

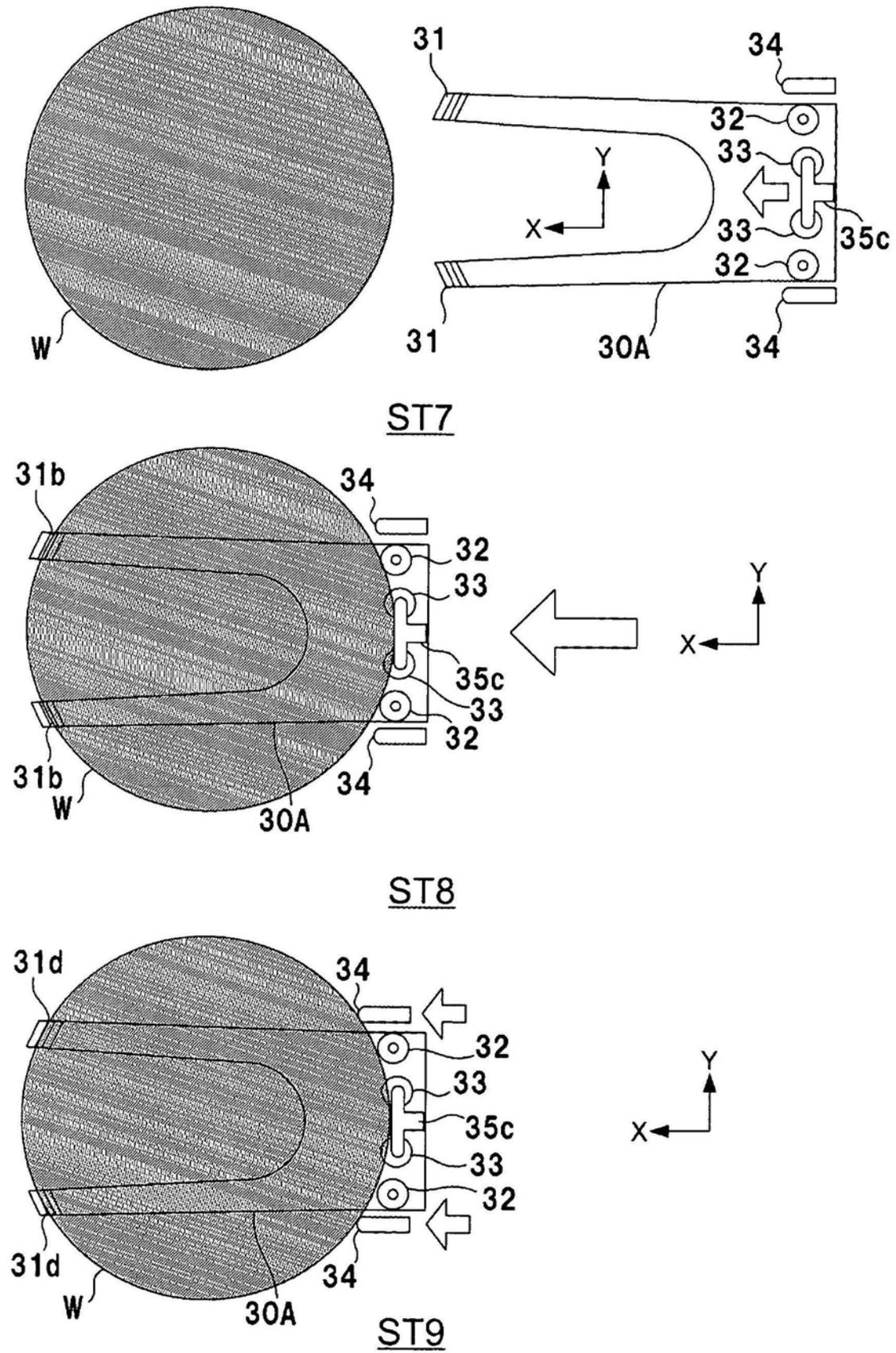


图7

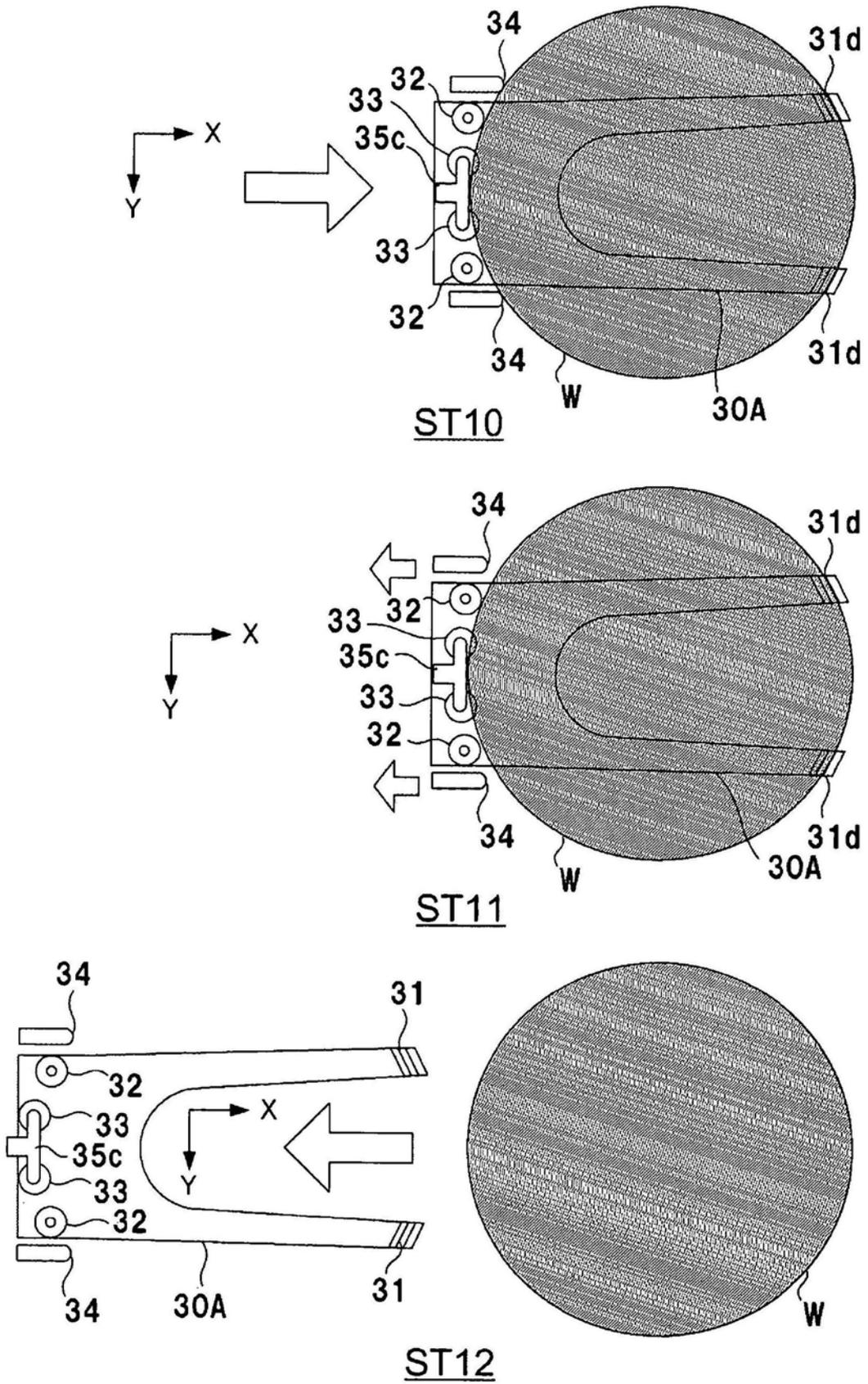


图8