

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01L 21/304

H01L 21/68 B28D 5/00



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99126720.6

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1137503C

[22] 申请日 1999.12.8 [21] 申请号 99126720.6

[30] 优先权

[32] 1998.12.9 [33] JP [31] 350069/1998

[71] 专利权人 太阳诱电株式会社

共同专利权人 财团法人工业技术研究院

[72] 发明人 稻井雅之 小池重充 小林宽和

清水利通 廖新志 洪春长 刘永光

审查员 朱永全

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

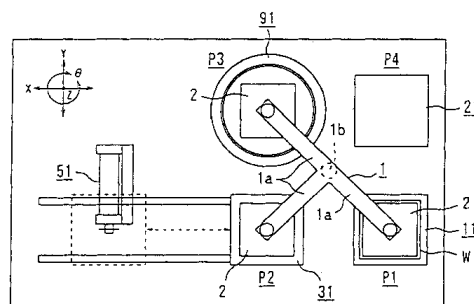
代理人 侯佳猷

权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 17 页

[54] 发明名称 切割装置

[57] 摘要

在切割装置上将供应切割前的工件所需的第 1 位置、在加工台载放切割前的工件所需的第 2 位置、洗净切割后的工件所需的第 3 位置、保管切割后的工件所需的第 4 位置配置为在同一圆周上成 90 度间隔。另外，在上述圆周的圆心配置有沿圆周以 90 度间隔具有 3 个吸附头的旋转臂的旋转轴。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种切割装置, 具有: 供应切割前的工件所用的第 1 位置, 能固持工件的可移动加工台, 在加工台上载放切割前的工件所用的第 2 位置, 洗净切割后的工件所用的第 3 位置, 保管洗净后的工件所用的第 4 位置, 从第 2 位置离开的切割区域将加工台上的工件切割所用的切割机构, 可从第 1 位置对于第 2 位置的工件运送、从第 2 位置对于第 3 位置的工件运送、以及从第 3 位置对于第 4 位置运送工件的工件运送机构, 其特征在于, 所述第 1 位置~第 4 位置系在同一圆周上以 90 度间隔配置, 所述工件运送机构是在上述圆周中心具有旋转轴, 并具有将 3 个工件吸附头沿着上述圆周备有以 90 度间隔的旋转臂, 所述工件运送机构具有使所述旋转臂在第 1 位置~第 3 位置处 3 个工件吸附头分别对峙的位置、在第 2 位置~第 4 位置处 3 个工件吸附头分别对峙的位置之间往复回转所用的致动器。

2. 如权利要求 1 所述的切割装置, 其特征在于, 所述旋转臂具有使 3 个工件吸附头个别地升降及回转所用的致动器。

3. 如权利要求 1 所述的切割装置, 其特征在于, 所述切割机构具有: 具有回转刀片的切割头, 及使切割头沿与加工台移动方向直交的方向和上下方向移动的致动器。

4. 如权利要求 2 所述的切割装置, 其特征在于, 所述切割机构具有: 具有回转刀片的切割头, 及使切割头沿与加工台移动方向直交的方向和上下方向移动的致动器。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的切割装置, 其特征在于, 在所述第 1 位置配置具有重叠切割前的工件状态下可载放的升降板以及使升降板向上下移动所用致动器的工件供应器,

在所述第 4 位置配置具有将洗净后的工件重叠状态下可载放的升降板以及使升降板上下移动所用致动器的工件保管器。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的切割装置, 其特征在于, 在所述第 3 位置配置有可载放切割后工件的转盘、回转转盘所需的致动器、以及向转盘供应洗净液所需的洗净液的工件洗净液。

7. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的切割装置, 其特征在于, 所述工件是层压型电子零件用的陶瓷层压板。

## 切割装置

### 技术领域

本发明涉及陶瓷层压板或半导体晶圆等工件的切割装置。

### 背景技术

日本专利特开昭 60-214911 号公报中揭示了一种将半导体晶圆或集成电路晶圆切割为各个芯片的切割装置。

此切割装置具有；将所供应的晶圆预先对准位置的第 1 位置，在加工台上载放晶圆的第 2 位置，洗净切割后的晶圆的第 3 位置，保管洗净后的晶圆的第 4 位置，在从第 2 位置离开的切割区域中将加工台上的晶圆切割为各个芯片的切割机构。上述第 1 位置~第 4 位置配置于正方形的顶点上。又，相邻位置间的晶圆运送系由在上述正方形中心具有旋转轴的十字状旋转臂所进行。因在十字状的旋转臂的 4 个先端部分别装设有固持晶圆用的吸引夹具。

但是，在此切割装置中，其机能上只能进行从第 1 位置到第 2 位置的晶圆运送、从第 2 位置到第 3 位置的晶圆运送、以及从第 3 位置到第 4 位置的晶圆运送，所以，换言之，由于不进行从第 4 位置到第 1 位置的晶圆运送，同时运送最多晶圆状态下仅使用 3 个吸引夹具，不会同时使用所有 4 个吸引夹具。也就是说，由于 4 个吸引夹具的 1 个并不需要，并无使用十字状旋转臂的必要，因采用不需要的吸引夹具在成本上不仅增加负担，而且由于结构复杂化，并会增加维修的负担。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种不降低晶圆等工件等的运送效率而可简化结构并减轻成本及维修上的负担的新颖切割装置。

为了实现此目的，本发明的切割装置具有；供应切割前的工件所需的第 1 位置，能固持工件的可移动加工台，在加工台上载放切割前的工件所需的第 2 位置，洗净切割后的工件所需的第 3 位置，保管洗净后的所需的第 4 位置，将从第 2 位置离开的切割区域将加工台上的工件切割所需的切割机构，可将第 1 位置将工件运送至第 2 位置、将从第 2 位置将工件运送至第 3 位置、以及从第 3 位置将工件运送至第 4 位置的工件运送机构，其特点是，上述第 1 位置~第 4 位置的位置是在同一圆周上以 90 度间隔配置，上述工件运送机构是在上述圆周的圆心具有旋转轴，并具有将 3 个吸附头沿着上述圆周以 90 度间隔的旋转臂。

该切割装置是由上述的工件运送机构从第 1 位置运送工件至第 2 位置，从第 2 位置运送工件至第 3 位置，从第 3 位置运送工件至第 4 位置，能以个别 2 个同时或 3 个同时进行。也就是说，在该装置中，因未将工件从第 4 位置运送至第 1 位置，故利用 3 个工件吸附头实现最有效的工件运送。又，因省略不需要的吸附头就可确保最适当的臂结构。故可简化结构成以减轻成本上的负担或维修的负担。

由下面的说明与附图可更加清楚地理解本发明的上述目的特征与优点。

#### 附图说明

图 1 是表示本发明的一实施形态的切割装置概况的俯视图。

图 2 (A) 是表示使旋转臂往复回转所用机构的图。

图 2 (B) 是图 2 (A) 所示机构的动作说明图。

图 3 (A) 是表示使吸附头升降及回转所用机构的图。

图 3 (B) 是表示图 3 (A) 所示机构变形例的图。

图 4 (A) 是工件供应器的说明图。

图 4 (B) 是工件保管器的说明图。

图 5 是表示将加工台向 X 方向移动所用的机构以及将切割头向 Y、Z 方向移动的机构的图。

图 6 是图 5 的部分侧面图。

图 7 是工件洗净器的详细图。

图 8 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 9 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 10 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 11 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 12 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 13 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 14 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 15 是图 1 所示切割装置的动作说明图。

图 16 是表示防止冷却液溅入于加工台移动机构所用结构的图。

图 17 是图 16 的 A-A 线剖面图。

图 18 是表示图 16 所示结构的变形例的图。

图 19 是表示图 16 所示结构的其它变形例的图。

图 20 是表示图 16 所示结构的其它变形例的图。

图 21 是表示图 16 所示结构的其它变形例的图。

图 22 是表示图 16 所示结构的其它变形例的图。

图 23 是表示图 16 所示结构的其它变形例的图。

图 24 是表示用来防止冷却液的飞溅物溅入照相机所用结构的图。

图 25 是表示图 24 所示结构的变形例的图。

图 26 是表示图 24 所示结构的其它变形例的图。

图 27 是表示图 24 所示结构的其它变形例的图。

图 28 是表示图 24 所示结构的其它变形例的图。

图 29 是表示图 24 所示结构的其它变形例的图。

图 30 是表示图 24 所示结构的其它变形例的图。

图 31 是表示用来防止由包含在冷却液的飞溅物的加工渣产生轴咬住所用结构的图。

图 32 是表示图 31 所示结构的变形例的图。

图 33 是表示用来防止由吸附头取出 2 片以上的工件所作结构的图。

图 34 是表示图 33 所示结构的变形例的图。

图 35 是表示由吸附头取出 2 片以上工件进行检测所用结构的图。

#### 具体实施方式

现参照图 1~图 14 就本发明的一实施形态说明如下。

图 1 是表示切割装置概况的俯视图。图 1 中符号 P1 是供应切割前的工件 W 所用的第 1 位置，符号 P2 是在加工台上载放切割前的工件 W 所用的第 2 位置，符号 P3 是洗净切割后的工件 W 所用的第 3 位置，符号 P4 是保管洗净后的工件 W 所用的第 4 位置。又，图 1 中的符号 1 是运送工件的旋转臂，符号 11 是工件供应器，符号 21 是工件保管器，符号 31 是加工台，符号 51 是切割头，符号 91 是工件洗净器。

即，在图中所示装置中，作为上述工作 W 的矩形陶瓷层压板为层压电容器或层压电感器或层压复合零件等的层压型电子零件的陶瓷层压板。该陶瓷层压板是在具有粘着层的树脂薄膜上层压多个陶瓷薄膜加以压紧，通过切割分开为各个芯片后，将所分开的芯片从树脂薄膜取出加以烘烤，并通过在烘烤后的芯片上形成外部电极就可变成所需的层压型电子零件。

第 1 位置 P1~P4 的位置 P4 是在同一圆周上向顺时针方向以 90 度间隔加以配置，在此圆周的圆心装设有旋转臂 1 的轴 1b。旋转臂 1 是将长度相等的 3 个臂部 1a 以轴 1b 作为中心沿上述圆周成为具有 90 度间隔的 T 字状。在各臂部 1a 前端部分别设有工件固持用的吸附头 2。

如图 2 (A) 所示，在旋转臂 1 的轴 1b 上连接有连杆 1c 的一端，在连杆 1c 另一端连接有旋转臂驱动用的压缸 3 的杆 3a。旋转臂 1 由压缸 3 的杆伸缩可回转 90 度，并由于该回转而往复回转于如图 2 (A) 所示与图 2 (B) 所示位置之间。在图 2 (A) 所示位置有 3 个吸附头 2 分别对峙于第 1 位置 P1~

第3位置P3,在图2(B)所示位置有3个吸附头2分别对峙于第2位置P2~第4位置P4。当然,也可以在旋转臂1的轴1b连接马达,藉此马达的动作而使旋转臂1往复回转。

吸附头2的下面形状呈矩形状,其下面具有由软质树脂或合成橡胶等所构成的弹性垫2a。虽然省略了图标,但在此弹性垫2a中形成有十字形沟或平行沟,在沟内面设有吸引孔。又,此吸引孔连接于具有真空泵及阀等的空气回路。也就是说,对于吸引孔作用负压以接触于弹性垫2a的状态加以吸附保持,并通过解除负压来解除其保持。另外,3个吸附头2也可以为具有上述以外的结构。另外,也可采用分别将切割前的工件W从工件供应器11在运送至加工台31所用的吸附头2、将切割后的工件W从加工台31运送至工件洗净器91所用的吸附头2、将洗净后的工件W从工件洗净器91运送至工件保管器21所用的吸附头2配合被运送的工件W表面形状的结构。

又,如图3(A)所示,各吸附头2是在上面中央具有升降轴2b,设于各臂部1a前端部的衬套1d将升降轴2b插通成可上下移动。在各臂部1a前端部,使用托架4将马达5配置成向下,上述升降轴2b的上端部插入于形成中空的马达轴5a内。又,在托架4向下配置有压缸6,此压缸6的杆6a在设于上述升降轴2b的轴承2c中经构件7连接。由二吸附头2的升降轴2b对于马达轴5a只能上下移动,所以吸附头2是通过马达5的动作而回转,并通过压缸6的动作而升降。

使吸附头2产生回转与升降动作的机构可采用图3(A)所示以外的机构,图3B表示其一例,吸附头2的升降轴2b上连接有马达5的轴5a,竖设于臂部1a的压缸6的杆6a经由构件7连接于马达5。

如图4(A)所示,在上述第1位置P1处配置有工件供应器11。该工件供应器11具有:切割前的工件W多个重叠的升降板12,连接于升降板12的导板13,支承2个支导杆14与球螺旋15的支承板16,在滚珠丝杆15的一端具有连接其轴17a的马达17。在导板13上设有插通导杆14的2个衬套13a,与螺合于滚珠丝杆15的螺母13b。该工件供应器11是由马达17转动滚珠丝杆15并通过将升降板12间歇性地上升而将最高位的工件W的供应高度调整为一定,可从取出口18取出工件。虽然省略了图标,但在升降板12周围配置有使重叠于升降板12上的工件W上升时或待机状态下防止产生崩落或位置偏移的多个导杆。

在上述第4位置P4处配置有如图4(B)的工件保管器21。此工件保管器21具有与上述工件供应器11相同的结构,具有:重叠洗净后的工件W的升降板22,连接于升降板22的导板23,支承2支导杆24的滚珠丝杆25的

支承板 26, 与在滚珠丝杆 25 一端连接其轴 27a 的马达 27。在导板 23 上设有插通有导杆 24 的 2 个衬套 23a, 与螺合于滚珠丝杆 25 的螺母 23b。该工件保管器 21 是将洗净后的工件 W 通过保管口 28 并由升降板 22 承接, 第 2 个以后的工件 W 可在其上依次重叠加以保管。又, 使升降板 22 藉由马达 27 转动滚珠丝杆 25 而间歇性地下降, 可将升降板 22 的承接高度调整为一定。虽然省略了图标, 但在升降板 22 周围配置有防止重叠于升降板 22 上的工件 W 在下降时或待机状态下发生崩落或偏移所需的多个导杆。

在上述第 2 位置 P2 处配置有加工台 31。如图 5 及图 6 所示, 具有: 可向  $\theta$  方向回转的矩形工件支承板 32, 对工件支承板 32 回转自如地加以支承的滑动加工台 33, 将工件支承板 32 向  $\theta$  方向回转驱动的马达 (省略图标)。虽然省略了图标, 但在工件支承板 32 设有多个吸引孔, 这些吸引孔连接于具有真空泵及阀等的空气回路。亦即, 工件 W 是藉对于吸引孔作用负压成为接触于工件支承板 32 状态而吸附固持, 并通过解除负压作用来解除其固持。

该加工台 31 可为从第 2 位置 P2 向离开 X 方向 (参照图 1) 的切割区域移动, 以及从此切割区域向第 2 位置 P2 移动。将加工台 31 向 X 方向 (参照图 1) 移动的机构如图 5 及图 6 所示, 具有: 加工台板 41, 支承于加工台板 41 上的 X 方向的一对导板 42, 在加工台板 41 上回转自如地支承的 X 方向的滚珠丝杆 43, 在滚珠丝杆 43 一端连接其轴 44a 的马达 44, 卡合于可移动于一对导板 42 地设于上述加工台 31 下面的二对滑动导件 45, 设于上述加工台 31 下面而螺合滚珠丝杆 43 的螺母 46。亦即, 上述加工台 31 是通过由马达 44 转动滚珠丝杆 43 而沿着导板 42 向 X 方向移动。

在上述切割区域中配置有切割头 51。此切割头 51 如图 5 及图 6 所示, 具有: 圆筒形的主轴马达 52, 与装卸自如地固定于主轴马达 52 的轴 52a 的金刚石刀片等的刀片 53, 使刀片 53 下部露出覆盖其外侧的刀片盖板 54, 从刀片盖板 54 内面向刀片 53 供应水等冷却液的冷却液喷射口 (省略图标)。主轴马达 52 的方向与上述加工台 31 的工件支承板 32 表面平行, 并与加工台 31 的移动方向成直交, 刀片 53 的方向与加工台 31 的移动方向平行。

此切割头 51 可在 X 方向直交的 Y 方向 (参照图 1) 和上下方向的 Z 方向 (参照图 1) 移动。使切割头 51 向 Y 方向与 Z 方向移动的机构如图 5 及图 6 所示, 具有: 支柱 61, 与, 支承于支柱 61 侧面的 Y 方向的一对导轨 62, 在支承 61 侧面支承成回转自如的滚珠丝杆 63, 在滚珠丝杆 63 一端连接其轴的马达 64, 对于一对导轨 62 卡合成可移动的二对滑动导件 65, 螺合于滚珠丝杆 63 的螺母 66, 连接有滑动导件 65 及螺母 66 的第 1 滑动板 67, 支承于第 1 滑动板 67 侧面的 Z 方向的一对导轨 68, 回转自如地支承于第 1 滑动板

67 侧面的滚珠丝杆 69，在滚珠丝杆 69 一端连接其轴的马达 70，卡合成可移动于一对导轨 68 的二对滑动导件 72，螺合于滚珠丝杆 69 的螺母 72，连接滑动导件 71 及螺母 72 的第二滑动板 73，在第二滑动板 73 下部连接上述切割头 51 的主轴马达 52 前部及后部所用的 2 个连接构件 74。亦即，上述切割头 51 是由马达 64 回转滚珠丝杆 63 将第一滑动板 67 沿着导轨 62 移动而向 Y 方向移动。又，由马达 70 回转滚珠丝杆 69 将第二滑动板 73 沿着导轨 68 移动而向 Z 方向移动。

又，在上述第一滑动板 67 的加工台侧沿 Y 方向配置有内藏 CCD 等 2 维摄像组件的 2 个照相机 81、82。此 2 个照相机 81、82 是用于对摄像加工台 31 上的工件 W 进行摄像并对工件 W 进行位置检测，在图示例子中，作为靠近第一滑动板 67 的照相机 81 采用高倍率，作为另一方的照相机 82 采用低倍率。

如图 7 所示，在上述第 3 位置 P3 中，配置有工件洗净器 91。此工件洗净器 91 具有：上端开口的固定筒 92，配置于固定筒 92 内的转盘 93，回转转盘 93 所用的马达 94，向马达 94 供应水等洗净液所用的洗净喷射口 95，向转盘 93 供应空气等干燥用气体所用的气体喷射口 96，防止洗净液浸入于马达 94 侧所用的防水盖 97。虽然省略了图标，但是在转盘 93 设有多个吸引孔，这些吸引孔连接于备有真空泵及阀等的空气回路。亦即，工件 W 是藉对于吸引孔作用负压成为接触于工件支承板 32 的状态而被吸附保持，并通过解除负压作用解除其保持。

现就上述的切割装置的动作说明如下。

开始动作前，旋转臂 1 位于第 1 图所示位置，此旋转臂 1 的 3 个吸附头 2 分别对峙于第 1 位置 P1~第 3 位置 P3。

动作开始后，首先，以第 1 状态下降旋转臂 1 的图中右下的吸附头 2，藉此吸附头 2 吸附保持工件供应器 11 中的第 1 片工件 W，在工件保持后将此吸附头 2 上升复原。

接着，如图 8 所示，使旋转臂 1 向图中顺时针方向回转 90 度，在此，使保持第 1 片的工件 W 吸附头 2 下降并将此工件 W 载放于加工台 31 上。载放后解除工件保持并将此吸附头 2 上升复原。载放于加工台 31 上的工件 W 被吸附保持于工件支承板 32 上。

接着，如图 9 所示，将旋转臂 1 向图中向逆时针方向回转 90 度。大致与此同时，将载放工件 W 的加工台 31 从第 2 位置 P3 移动至切割区域。

当加工台 31 移动到切割区域时，藉低倍率的照相机 82（参照图 6）对加工台 31 上的工件 W 进行摄像，依据此摄像数据缩小检测区域。并且，藉

由高倍率的照相机 81（参照图 6）对工件 W 的检测区域进行摄像，依据此摄像就可检出工件 W 的正确位置。检出此位置后，就依据检测信息对加工台 31 上的工件 W 实施切割。

具体地说，首先，使可沿 X 方向移动的加工台 31 与可自 Y、Z 方向移动的切割头 51 作适当移动，并决定对于工件 W 的刀片 53 的起始位置。并一边转动切割头 51 的刀片 53 一边将加工台 31 沿 X 方向以一定速度移动，对于工件 W 实施第一线的切断。结束第一线的切断之后，使切割头 51 沿 Z 方向上侧移动一定距离，并将刀片 53 从工件 W 离开，并使加工台 31 与上述相反方向移动，同时使切割头 51 沿 Y 方向移动一定距离并进行换行。并使切割头 51 沿 Z 方向移动一定距离以对准高度位置，与上述同样地使加工台 31 沿 X 方向以一定速度移动，对于工件 W 实施第二线的切断。此后反复与上述同样的动作，并反复相同方向的切断所需线数。接着，使加工台 31 沿  $\theta$  方向转动 90 度以改变工件 W 的方向之后，与上述同样反复与先前所形成的线成直交方向的切断所需线数的切断。当然，也可在结束一条线的切断之后，在使加工台 31 沿相反方向移动时进行下一条线的切断。藉此，加工台 31 上的工件 W 就被切断成格子状而切断成各个芯片。如上所述，在工件 W 下面经由粘着层张贴树脂薄膜，故被切断的芯片将维持张贴于树脂薄膜的状态。另外，在上述切割时，从设于刀片盖板 54 的冷却液喷射口向刀片 53 供应冷却液，藉此去除由刀片 53 的冷却与切断所产生的加工渣（陶瓷微细粉等）。

切割结束后，如图 10 所示，将加工台 31 返回第 2 位置 P2。而后，降下旋转臂 1 的图中左下方的吸附头 2，吸附保持由此吸附头 2 切割完毕时加工台 31 上的工件 W，并在固持工件后将此吸附头 2 复原为上升位置。并且，下降旋转臂 1 的图中右下方的吸附头 2，藉此吸附头 2 吸附固持于工件供应器 11 的第 2 片工件 W，固持工件 W 后使该吸附头 2 上升复原。

接着，如图 11 所示，将旋转臂 1 沿图中顺时针方向回转 90 度，在此，使保持已切割完的工件 W 的吸附头 2 下降并将此工件 W 载放于工件洗净器 91 的转盘 92 上。载放后解除工件固持并使此吸附头 2 上升复原，将载放工件 W 吸附固持于转盘 92 上。并且，降低将保持第二片的工件 W 的吸附头 2 并将此工件 W 载放于加工台 51 上。载放后解除工件品持之后使此吸附头 2 上升复原，将载放工件 W 吸附固持于工件支承板 32 上。

接着，如图 12 所示，不仅将旋转臂 1 沿图中逆时针方向回转 90 度，并且，将载放工件 W 的加工台 31 从第 2 位置 P2 移动至切割区域。当加工台 31 移动至切割区域后，实施与上述同样的位置检测与切割，同时利用切割的时间，在工件洗净器 91 中对于转盘 92 上的已切割的工件 W 实施洗净。

具体地说，为从洗净喷射口 95 一边向转盘 92 上的工件 W 供应洗净液一边使转盘 92 转动一定数的洗净步骤，朝向转盘 92 上的工件 W 从气体喷射口 96 一边供应干燥用气体一边使转盘 92 转动一定转数的干燥步骤，且每隔一定时间反复一次以上，并对已切割的工件 W 实施洗净。洗净后的洗净液从设于固定筒 92 或防水盖 97 的排水口（省略图标）排出到外部。

切割与洗净结束之后，如图 13 所示，将加工台 31 返回第 2 位置 P2。并使旋转臂 1 的图中左上方的吸附头 2 下降，藉此吸附头 2 将工件洗净器 91 的转盘 92 上的已洗净完的工件 W 吸附固持，固持工件后使此吸附头 2 上升复原。另外，使旋转臂 1 的中左下方的吸附头 2 下降，藉此吸附头 2 吸附固持加工台 31 上的已切割工件 W，固持工件后使此吸附头 2 上升复原。并使旋转臂 1 的图中右下方吸附头 2 下降，藉此吸附头 2 吸附固持于工件供应器 11 的第三片工件 W，固持工件后将此吸附头 2 上升复原。

接着，如图 14 所示，将旋转臂 1 沿图中顺时针方向回转 90 度，于此，使已洗净的工件 W 的吸附头 2 下降固持并将此工件 W 载放在工件保管器 21 的升降板 22 上。载放后解除工件固持后使此吸附头 2 上升复原。另外，使已切割的工件 W 的吸附头 2 下降固持，将此工件 W 载放于工件洗净器 91 的转盘 92。载放后解除固持工件后使此吸附头 2 上升复原，将载放工件 W 吸附固持于转盘 92。并使第三片工件 W 下降固持并将此工件 W 载放于加工台 31。载放后解除固持工件后使此吸附头 2 上升复原，使载放工件 W 吸附固持工件支承板 32。

此后反复图 12~图 14 所说明步骤，连续进行对于工件 W 的切割与洗净保管。

这样，若依据上述切割装置，将供应切割前的工件 W 的第 1 位置 P1、在加工台 31 上载放切割前次工件 W 的第 2 位置，洗净切割后的工件 W 的第 3 位置、以及保管洗净后的工件的第 4 位置 P4 在同一圆周上以 90 度间隔沿顺时针方向配置，并且，在上述圆周中心具有旋转臂 1b 的旋转臂 1 沿着上述圆周以 90 度间隔配置有 3 个吸附头 2，所以，通过使旋转臂 1 以 90 度角度往复回转，就可正确地进行从第 1 位置 P1 向第 2 位置 P2 的工件运送、从第 2 位置 P2 向第 3 位置 P3 的工件运送、以及从第 3 位置 P3 向第 4 位置 P4 的工件运送。

也就是说，旋转臂 1 因只在第 1 位置 P1~第 3 位置 P3 分别对峙 3 个吸附头 2 的位置，与在第 2 位置 P2~第 4 位置 P4 分别对峙 3 个吸附头 2 的位置之间反复回转，所以，不需要将旋转臂 1 在大于 90 度角度范围回转，通过尽量小的角度范围的反复回转即可高效稳定地进行所需工件的运送。

又，上述的切割装置在其机能方面因不进行从第 4 位置到第 1 位置的工件运送，所以，在旋转臂 1 向沿着上述圆周以 90 度间隔装设 3 个吸附头 2 时，为可同时运送最多的工件 W 的状态，亦即，即使从第 1 位置 P1 到第 2 位置 P2 的工件运送、从第 2 位置 P2 到第 3 位置 P3 的工件运送、以及从第 3 位置 P3 到第 4 位置 P4 的工件运送同时进行的状态，也可良好地进行此时的工件运送。换言之，不需要装设旋转臂 1 不需要的吸附头 2。并且，作为旋转臂 1 可采用 T 字形，故可简化旋转臂本身结构，减轻成本或维修方面的负担。

并且，在上述的切割装置中，在旋转臂 1 上装设有将三个吸附头 2 个别升降及回转所需的致动器，所以，第 1 位置 P1 与第 2 位置 P2 间、第 2 位置 P2 与第 3 位置 P3 间，或从第 3 位置到第 4 位置间即使具有高低差或障碍物时通过适当升降吸附头 2 即可毫无障碍地、良好地进行所需的工件运送。又，被运送的工件 W 方向即使包含运送途中发生变化时，通过适当转动吸附头 2 即可简单地矫正运送工件 W 的方向。

因此，如图 15 所示，在第 2 位置 P3 与第 3 位置 P4 间，运送途中的工件 W 及吸附头 2 可能冲突的障碍物 OB 例如存在有将切割头 51 与 Y、Z 方向移动所用的致动器一部分时，通过由吸附头 2 吸附固持加工台 31 上的已切割的工件 W 后，将此吸附头 2 沿顺时针方向或逆时针方向回转 45 度后，将旋转臂 1 沿图中顺时针方向回转 90 度即可。若这样做时，当工件 W 及吸附头 2 从第 2 位置 P3 移动至第 4 位置 P4 时就可防范工件 W 及吸附头 2 与障碍物 OB 冲突。但是，若在第 2 位置 P2 沿顺时针方向或逆时针方向回转 45 度时，沿第 3 位置 P3 的工件 W 及吸附头 2 的方向由于仍保持回转 45 度的回转位置，所以将已切割的工件 W 载放于工件洗净器 91 的转盘 92 的前阶段将吸附头 2 沿顺时针方向或逆时针方向回转 45 度，或，洗净后将转盘 92 回转 ±45 度时，就可将工件 W 及吸附头 2 方向恢复为原本状态。

另外，在上述的切割装置中，作为工件 W 表示了陶瓷层压板，但是对于陶瓷层压板以外的工件 W，例如，半导体晶圆或集成电路晶圆切割为各个芯片时也可使用上述的装置，可获得与上述同样的作用效果。

又，在上述切割装置中，作为旋转臂 1 表示了 T 字形，但是，只要是将 3 个吸附头在同一圆周上具有 90 度间隔时，旋转臂并不一定要成为 T 字形。

并且，在上述切割装置中，是在成 T 字形的旋转臂 1 的各臂部 1a 前端部装设了吸附头 2，但如将各臂部 1a 作为至少二段可伸缩的结构、或将各臂部 1a 在铰链部作为可折弯的结构时，通过使臂部 1a 适当伸缩或折弯使吸附头 2 回避，即可更简单地进行各位置 P1~P4 的维修。

图 16 及图 17 表示防止在切割时向刀片 53 供应后的冷却液进入使加工台 31 沿 X 方向移动所用机构的有用结构。

图中的符号 101 是在加工台 31 的滑动加工台 33 周围安装成水密的横剖面呈  $\pi$  字形的防水盖，符号 102 是在防水盖 101 的 X 方向两端将其一端水密地连接的横剖面呈  $\pi$  字形的一对伸缩盖。此伸缩盖 102 是在氯丁橡胶或硅等的合成橡胶或芯布上施加树脂涂层作为其材料形成为伸缩囊状，当加工台 31 沿 X 方向移动时与其配合会适当伸缩。又，符号 103 是与一对伸缩盖 102 另一端水密地连接的一对支承板，符号 104 是将两端水密地连接于支承板 103 的横剖面 U 字形的排水构件，一对支承板 103 安装于加工台板 41。又，一对排水构件 104 在加工台 31 两端配置成互相平行，横剖面  $\pi$  字形的防水盖 101 的垂直部分进入于防水盖 101 的内侧。

符号 105 是分别配置于一对排水构件 104 内侧的螺旋状刷子。各刷子 105 的中心轴由一对支承板 103 回转自如地支持，将其下侧部分接触于排水构件 104 的内底。在二支螺旋状刷子 105 的轴一端分别安装有带轮 106，在此带轮 106 上卷绕有皮带 107。又，在另一方的螺旋状刷子 105 的轴一端安装有上述另外的带轮 106，此带轮 106 与安装于马达 108 轴的带轮 106 上卷绕有皮带 107。即，二支螺旋状刷子 105 由马达 108 的动作将其轴作为中心沿同一方向回转。因此，一对排水构件 104 为装设带轮侧较另一方侧更高，或相反地倾斜，在低位侧的底或端处设有省略图标排水口。又，二支螺旋状刷子 105 并不妨碍倾斜的排水构件 104 的自然排水，并向可促进排水的方向回转。

如上所述，对于加工台 31 上的工件 W 实施切割时，从设于刀片盖板 54 的冷却液喷射口向刀片 53 供应冷却液，藉以去除由刀片 53 的冷却与切断所发生的加工渣。包含有加工渣的冷却液如图 17 以箭头所示流动并从防水盖 101 及伸缩盖 102 流入排水构件 104 内。此冷却液沿排水构件 104 的倾斜流动而从排水口排水。又，此时是由马达 108 带动二个螺旋状刷子 105 回转，使留在排水构件 104 内底的加工渣向排水口方向移动。

也就是说，若没有如上述螺旋状刷子 105 时，包含在冷却液的加工渣将成为停留于排水构件 104 内底的状态，但是若使用如上述的螺旋状刷子 105 使其回转时，就使停留于排水构件 104 内底的加工渣可向排水口方向移动加以排出，藉此由停留于内底的加工渣可防范从排水构件 104 的冷却液溢流。

又，防水盖 101 与伸缩盖 102 均为横剖面呈  $\pi$  字形，并且，防水盖 101 的垂直部分进入于防水盖 101 内侧，所以从加工台 31 流入防水盖 101 内的冷却液不至于进入于包含导板 42 或滚珠丝杆 43 等的加工台移动机构。

需进行更可靠的防水时，如图 18 所示，将与上述防水盖 101 具有同样形状的第 2 防水盖 110 在滑动加工台 33 周围安装成水密，并且，在此第 2 防水盖 110 的 X 方向两端将与上述伸缩盖 102 具有同样形状的一对第 2 伸缩盖（省略图标）一端水密地连接并将另一端水密地连接于支承板 103 即可。这样，就可双重防止冷却液进入加工台移动机构。

另外，使停留于排水构件 104 内底的加工渣沿排水口方向移动即使不使用上述的螺旋状刷子 105 也可进行。例如，如图 19 所示，将其下侧部分接触于排水构件 104 内底，较佳为将可挠性刮取板 111 经由杆 111a 安装于防水盖 101 时，当加工台 31 沿 X 方向移动时同时移动刮取板 111，使停留于排水构件 104 内底的加工渣可向排水口方向移动。此时，使由刮取板 111 的加工渣的移动不能限制成单向，所以配合刮取板 111 的移动范围将多个排水口装设于排水构件 104 的内底即可。当然，如图 20 所示，将与上述同样的刮取板 112 安装于压缸 113 的杆 113a 使其可升降时，藉使刮取板 112 向下状态移动，就可将由刮取板 112 的加工渣移动限制为朝单向。又，如图 21 所示，将与上述同样的刮取板 114 的上端经由杆 114a 回转自如地安装于防水盖 101，将此刮取板 114 的回转方向由挡止销 SP 加以限制时，就可将刮取板 114 的加工渣移动限制成单向。

又，如图 22 所示，在安装于防水盖 101 的支承构件 115 中安装具有防水机构的马达 116，在此马达 116 中安装圆筒状刷子 117 并使其下侧部分接触于排水构件 104 内底时，当加工台 31 沿 X 方向移动时藉同时将刷子 117 沿既定方向回转就可使停留于排水构件 104 内底的加工渣沿排水口方向移动。

并且，如图 23 所示，在安装于防水盖 101 的支承构件 118 上回转自如地设有杆 119，此杆 119 上装设滚轮 120 并将此滚轮 120 接触于设在排水构件 104 内面或设在内面的轨道 121，并且，在杆 119 下端安装球状刷子 122 并将其下侧部分接触于排水构件 104 内底时，当加工台 31 沿 X 方向移动时藉同时回转的滚轮 120 就可使刷子 117 回转，藉此就可使停留于排水构件 104 内底的加工渣向排水口方向移动。此时，如作为上述滚轮 120 采用小齿轮、而作为轨道 121 采用齿条，可使随着加工台移动的刷子 117 的回转更正确地进行。

图 24 表示用来防止切割时向刀片 53 供应的冷却液或所供应后的冷却液由于刀片 53 的飞溅而沾附于照相机 81、82 的物镜而产生摄像不良的有用结构。

图中的符号 81、82 为照相机，符号 81a、82a 是物镜，符号 81b、82b

是安装于照相机 81、82 下部的筒状,81c、82c 是安装于透镜遮光罩 81b、82b 下部的照明器。照明器 81c、82c 是透过光纤等所导入的光线向图中粗线箭头方向传播而从其下面成环状照射,在摄像时照明工件 W。在 81b、82b 周围设有吸气口 81b1、82b1,在此吸气口 81b1、82b1 连接有具有空气压缩机及阀等的空气回路。

如上所述,对于加工台 31 上的工件 W 需加以切割时,从设在刀片盖板 54 的冷却液喷射口向刀片 53 供应冷却液,藉此去除由于刀片 53 的冷却与切割所产生的加工渣。向刀片 53 所供应的冷却液或所供应后的冷却液因刀片 53 的回转虽然会飞溅于周围,但是此时从吸气口 81b1、82b1 对于透镜遮光罩 81b、82b 内供应空气,并将此空气从透镜遮光罩 81b、82b 的下面开口喷出到外部。

也就是说,在向刀片 53 供应的冷却液或供应后的冷却液因刀片 53 的回转即使会飞溅于周围的情形下,可由上述空气喷出可靠地防止此飞溅物进入于透镜遮光罩 81b、82b 内或飞溅物沾附于物镜 81a、82a,故可良好地实施摄像。

图 25 是在图 24 所示结构中装设开闭挡门,图中的符号 125 是压缸,符号 126 是设在压缸 125 的杆 125a 的挡门。压缸 125 固定于支承照相机 81、82 的构件上。当对于加工台 31 上的工件 W 实施切割时,藉由挡门 126 堵住透镜遮光罩 81b、82b 的下面开口时就可更加可靠防止冷却液的飞溅物进入透镜遮光罩 81b、82b 内。

另外,由于冷却液的飞溅物沾附而引起摄像不良的问题即使用上述以外的结构也能防止。如图 26 所示,在透镜遮光罩 81b、82b 的下面开口安装亲水性的透明滤光器 131,在将液体的膜较佳地为均匀沾附时,与水滴分散吸附时相比可抑制对于摄像的影响。

又,如图 27 所示,在透镜遮光罩 81b、82b 的下面开口安装拨水性的透明滤光器 132,并在透镜遮光罩 81b、82b 上设吸气口 81b2、82b2 与向遮光罩下面的通气路 81b3、82b3,在通气路 81b3、82b3 下端装设向滤光器 131 下面的喷嘴 133 时,从吸气口 81b2、82b2 经由通气路 81b3、82b3 从喷嘴 133 向滤光器 131 喷出空气,将沾附于滤光器 131 的冷却液喷出而将此飞溅物去除,即可消除摄像不良的问题。由于作为滤光器 131 采用拨水性,所以由上述喷出空气去除沾附物也变成容易。

并且,如图 28 所示,在透镜遮光罩 81b、82b 的下面开口内面在不妨碍摄像视野的范围设置吸水性构件 134 例如吸水性树脂层时,将冷却液飞溅物由此吸水性构件 134 积极地吸收以防止飞溅物进入透镜方向,即可消除摄像

不良的问题。

并且如图 29 所示，在透镜遮光罩 81b、82b 下面两侧配置送出透明胶卷 135 所用的带轮 136 与卷绕所用的带轮 137，若卷绕带轮 137 由马达 138 加以回转时，每当覆盖透镜遮光罩 81b、82b 下面开口的透明胶卷 135 由于冷却液的飞溅物污染时，通过卷取一定长度的此透明胶卷 135，即可消除摄像不良的问题。此时，若将去除被卷取的透明胶卷 135 的污染吸水垫等设于卷取侧时，也可再利用已用完的透明胶卷 135，若在送出带轮 136 侧也装设马达，也可使透明胶卷 135 逆向移动并反复使用。

如图 30 所示，将多个过滤器 139a 在同一圆周上具有以等角度间隔的过滤板 139 的中心安装于马达 140 的轴 140a 时，每当覆盖透镜遮光罩 81b、82b 下面开口的过滤器 139a 由于冷却液的飞溅污染而使滤光板 139 回转一定角度并将此滤光器 139a 转换为另外滤光器 139a，也可消除摄像不良的问题。

并且，在切割头 51 与照相机 81、82 之间即使配置冷却液的飞溅物遮住从切割头 51 向照相机 81、82 流动所用的遮蔽物（省略图标），也可防止飞溅物沾附于照相机 81、82。此遮蔽物也可以安装于第一滑动板 67 与第二滑动板 73 的至少一方而加以一起移，或也可以固定配置于装置本体。

图 31 表示防止切割时向刀片 53 所供应后的冷却液中所含有的加工渣进入分割头 51 的心轴马达 52 侧而转动接触于轴 52a 而产生所谓咬住的有益的结构。

图中的符号 51 为切割头，符号 52 是主轴马达，符号 52a 是主轴马达 52 的轴，符号 52b 是刀片押压构件，符号 52c 是将刀片押压构件 52b 固定于轴 52a 所用的锁紧件，符号 53 是圆盘状的刀片，符号 54 是刀片盖板 54。轴 52a 采用在主轴马达 52 的机壳内转动自如地配置的止推轴承与径向轴承。在主轴马达 52 的机壳与轴 52a 之间具有约 1mm 的间隙，又，在轴 52a 与刀片盖板 54 之间也具有同样的间隙。亦即，在主轴马达 52 的机壳及刀片盖板 54 与轴 52a 之间形成有如图所示的弯曲间隙 G。又，主轴马达 52 的机壳设有吸气口（省略图标），在此吸气口连接于具有空气压缩机及阀等的空气回路。亦即，从吸气口向机壳内供应空气的状态下，上述间隙 G 将具有空气轴承的作用。

切割时，当从吸气口向机壳内供应空气时，此空气流经上述间隙 G 从轴 52a 周围喷出于刀片侧。切割时向刀片 53 供应后的冷却液的飞溅物原为进入轴 52a 与刀片盖板 54 之间，但是由于上述的喷出空气，可排除此飞溅物，又，在防止飞溅物中所含的加工渣进入于上述间隙 G 的同时防止上述轴的咬住。

另外，由于间隙G开启端的空气压力降低引起在此开启端附近部分沾附加工渣而堆积的情形时，如图32所示，也可在该部分设间隙G的旁通通路54a，积极地防止在该部分沾附加工渣。又，将容易沾附加工渣的部分由多孔质构件构成，使其即使从该整个构件流出空气也可得到同样的效果。

图33表示在从重叠于工件供应器11的升降板12上的工件W由吸附头2取出最上位的工件W时，以防止固工件互相的密贴而取出2片以上工件W的有用的结构。

图中的符号12是工件供应器11的升降板，符号18是取出口，符号W是堆积于升降板12上的工件W。符号15是安装于升降板12上的发生微振动的振动源。由吸附头2取出最上位的工件W时，当吸附头2接触于工件W时即激活振动源并给与全部工件W微振动。即使最上位的工件W与其下侧的工件W密贴时，也由于上述微振动可分开两者，藉此可防止由吸附头2取出2片以上的工件W。

另外，防止由吸附头2取出2片以上的工件W也可采用上述以外的方法。如图34所示，在吸附头2外周缘配置多个压缸152，使其杆152a可从吸附头2下面（垫2a的下面）突出，当吸附头2取出最上位的工件W时预先使杆152a从吸附头2下面稍为突出，在此状态下将吸附头2接触于最上位工件W进行吸附时，由吸引力使最上位的工件W挠曲成如图中虚线所示，即可与下侧的工件W分开。此后，拉入杆152a时，即可解除上述的挠曲并以适当状态由吸附头2吸附固持工件W。即使这样，也可防止由吸附头2取出2片以上的工件W。

图35表示用来检测被取出2片以上的工件W的结构，在此，将由发光器153与受光器154所构成的光线开关设于取出口，依据此光线开关的检测讯号来判断工件的取出情形的良否。即，若将光线开关的检测光线设定成只与最上位的工件W碰触，当取出2片以上的工件W时，其后即使将升降板12上升工件1片分量，因光线开关不会变成关闭，故可利用此讯号判断2片以上的工件W被取出的情形。当判断2片以上的工件W被取出时若使装置的动作暂停，就可利用此停止期间对工件取出不良的情形进行修正。

本说明书所记载的较佳形态为示例性而非限定性。本发明的范围由所附权利要求书揭示，包含在权利要求范围意义中的所有变形例均应包括在本发明中。

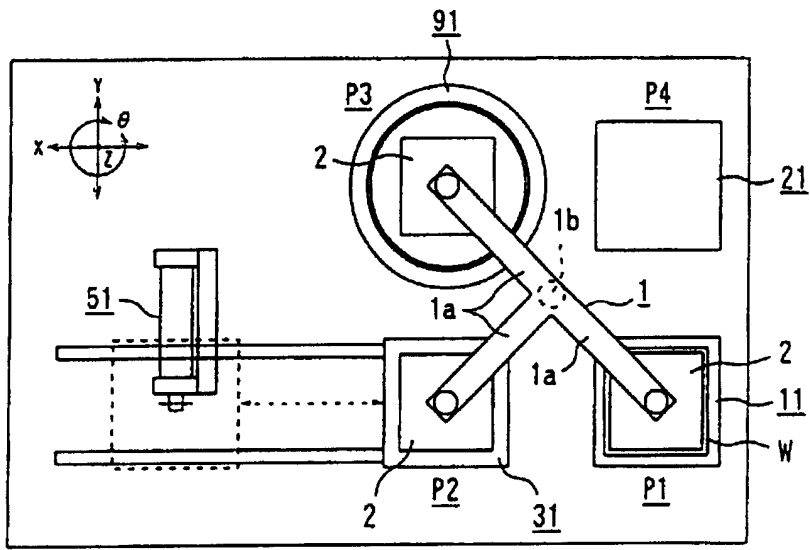


图 1

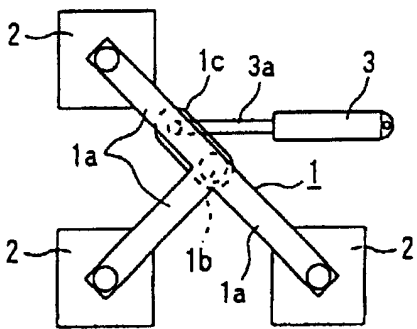


图 2(A)

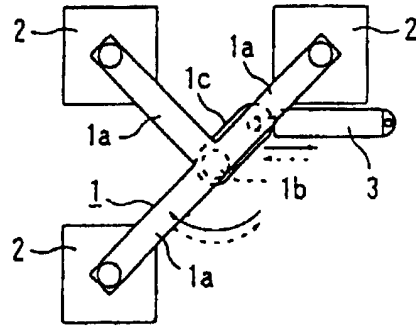


图 2(B)

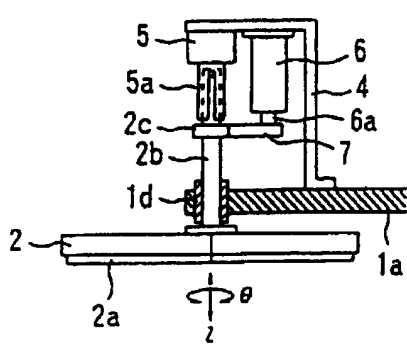


图 3(A)

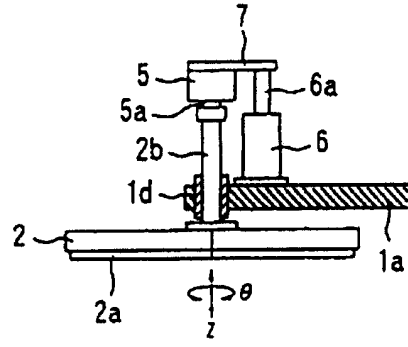


图 3(B)

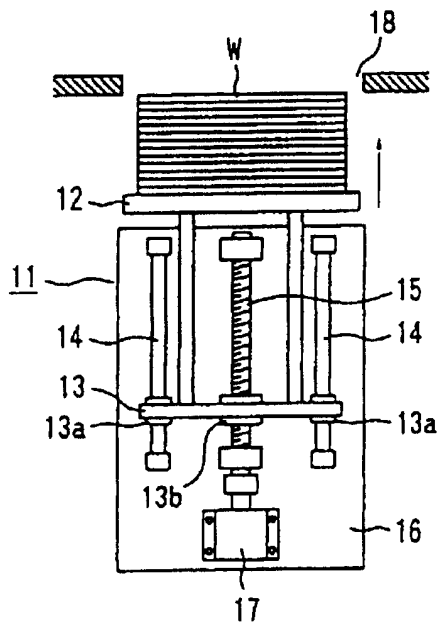


图 4(A)

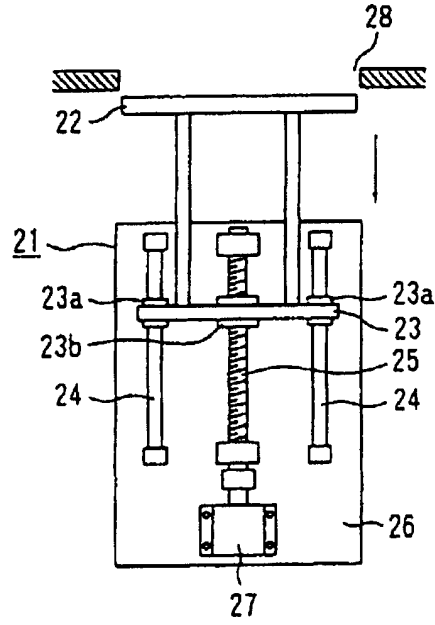


图 4(B)

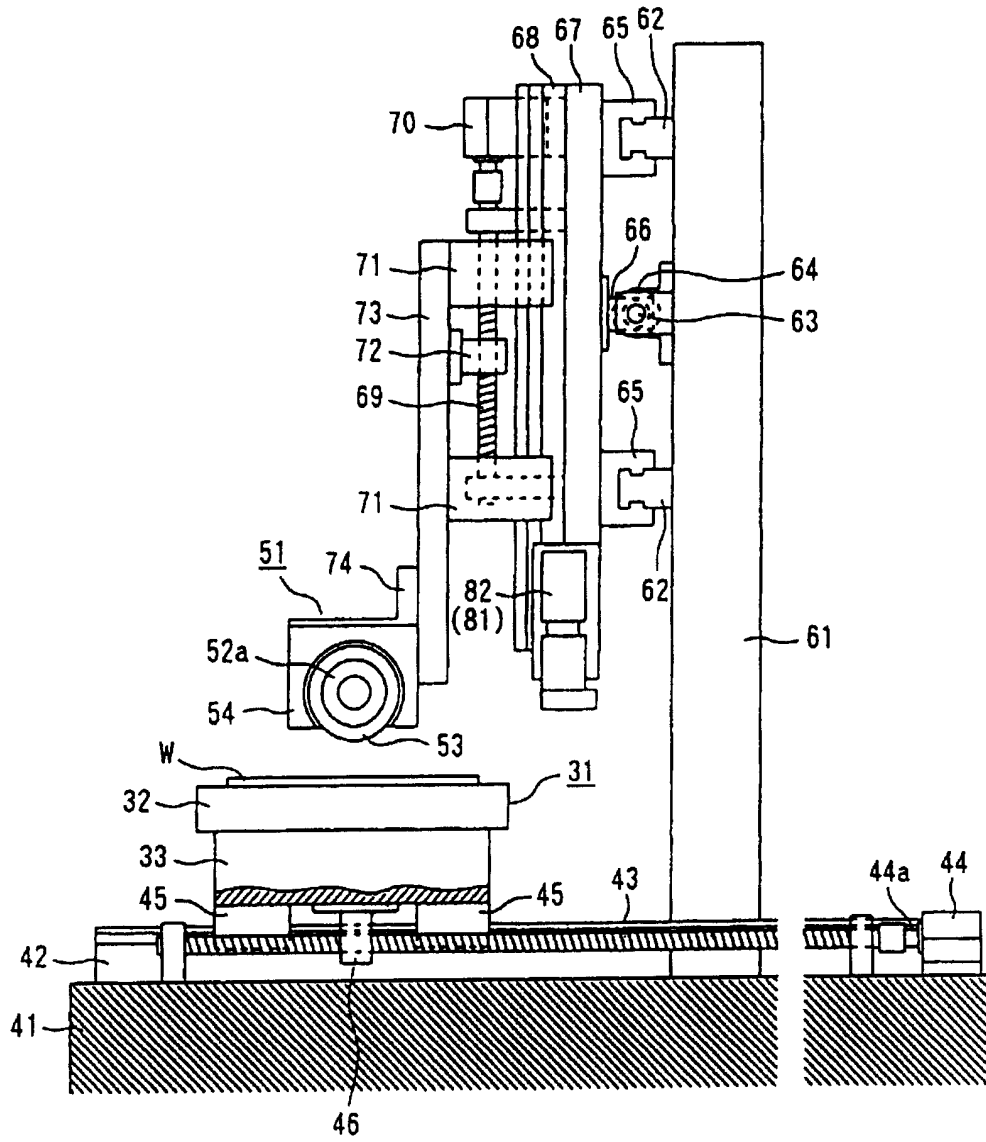


图 5

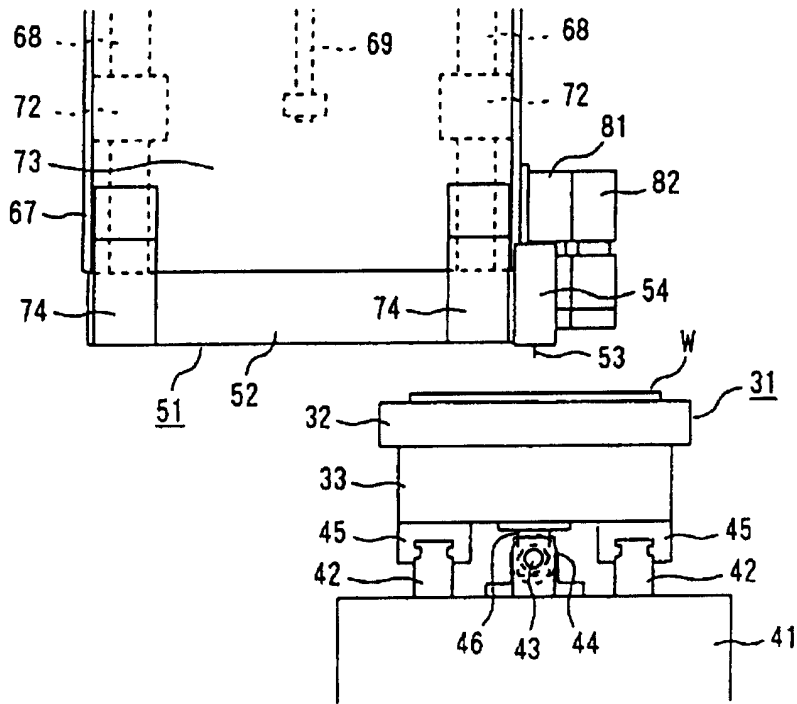


图 6

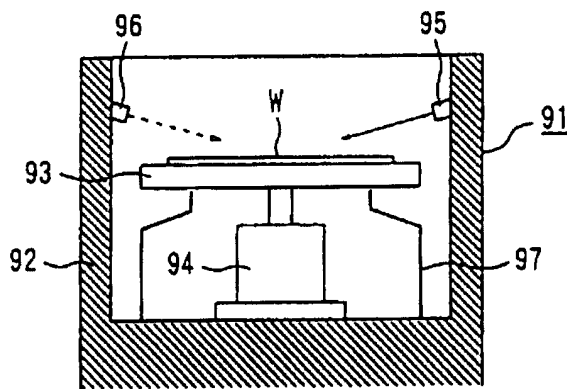


图 7

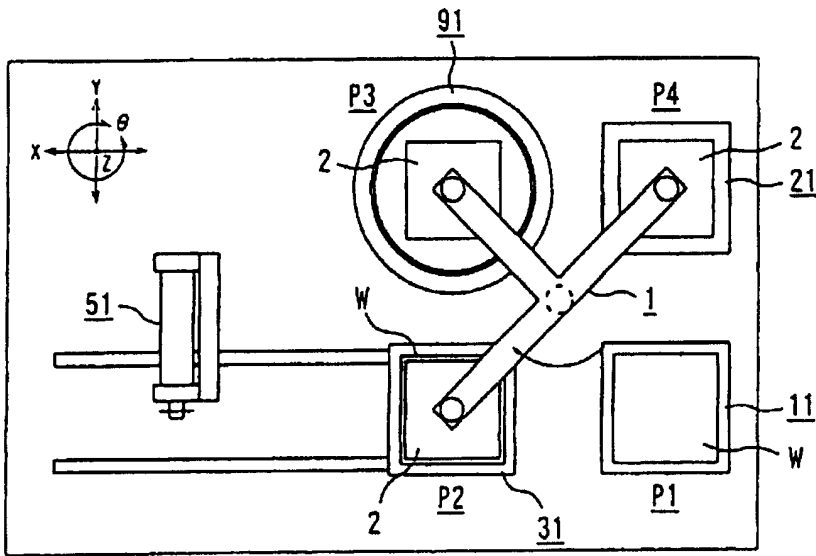


图 8

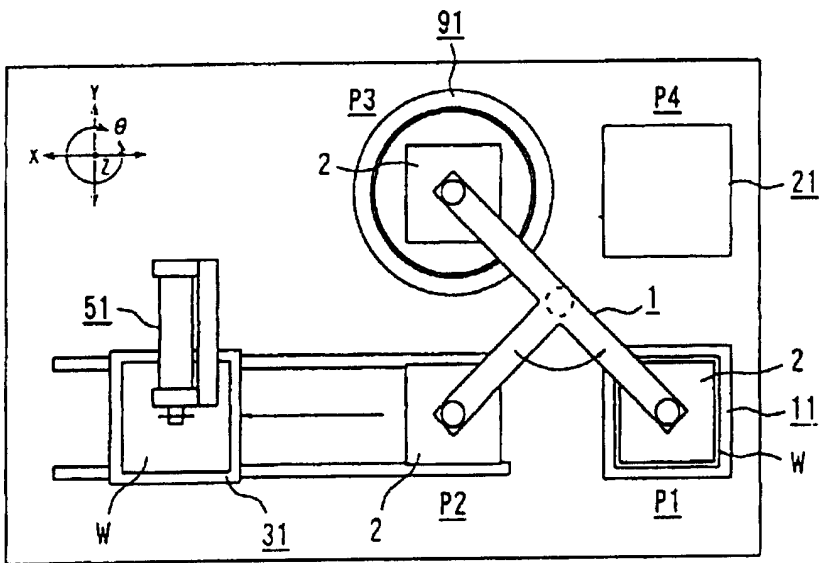


图 9

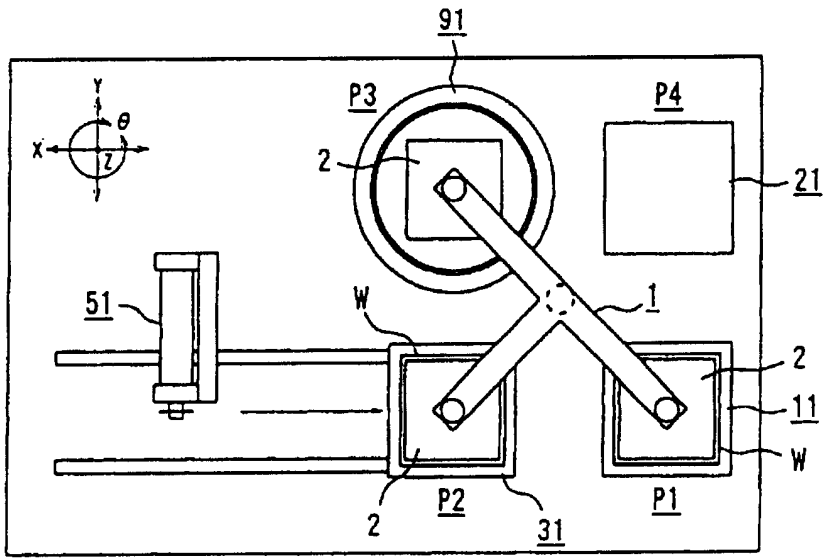


图 10

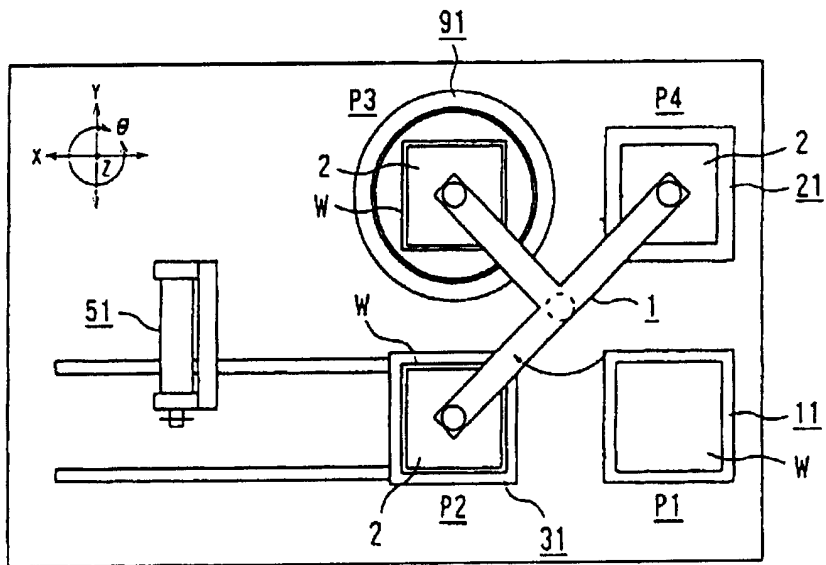


图 11

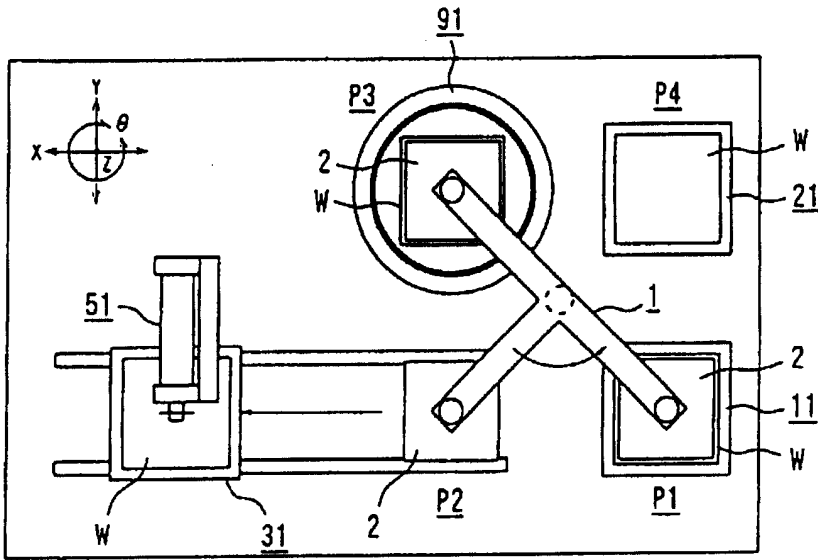


图 12

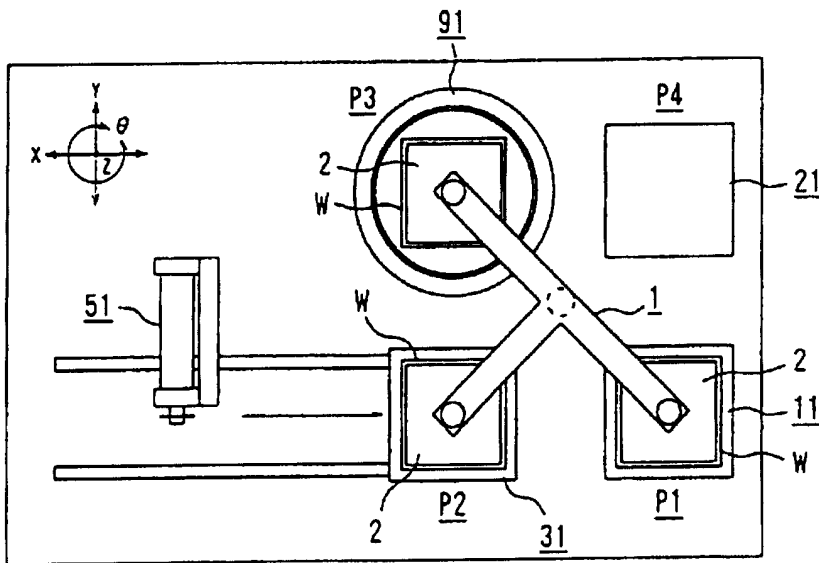


图 13

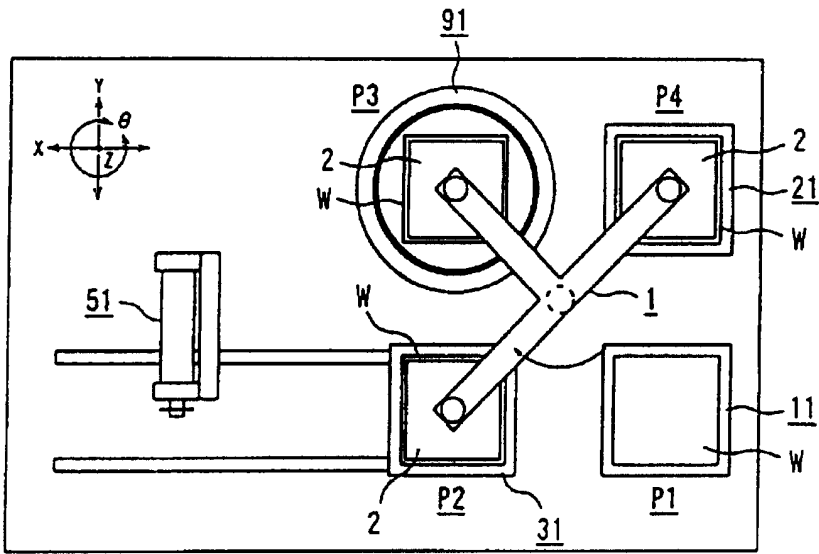


图 14

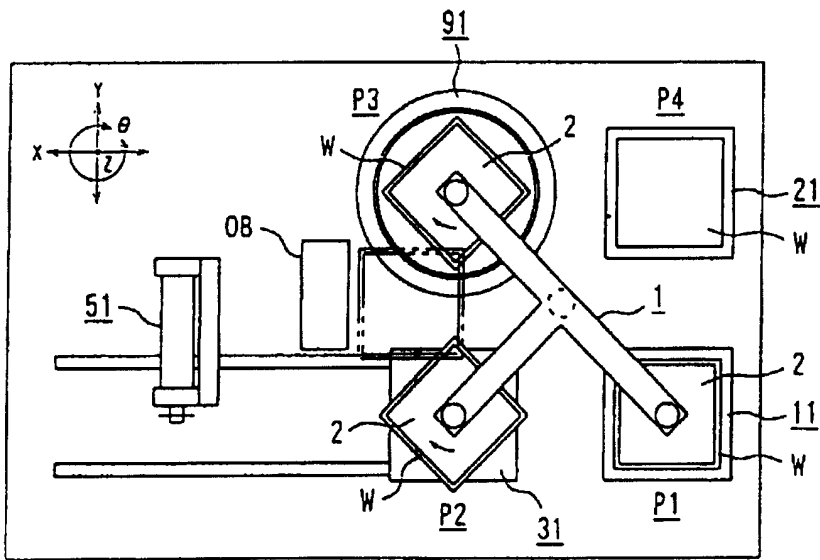


图 15

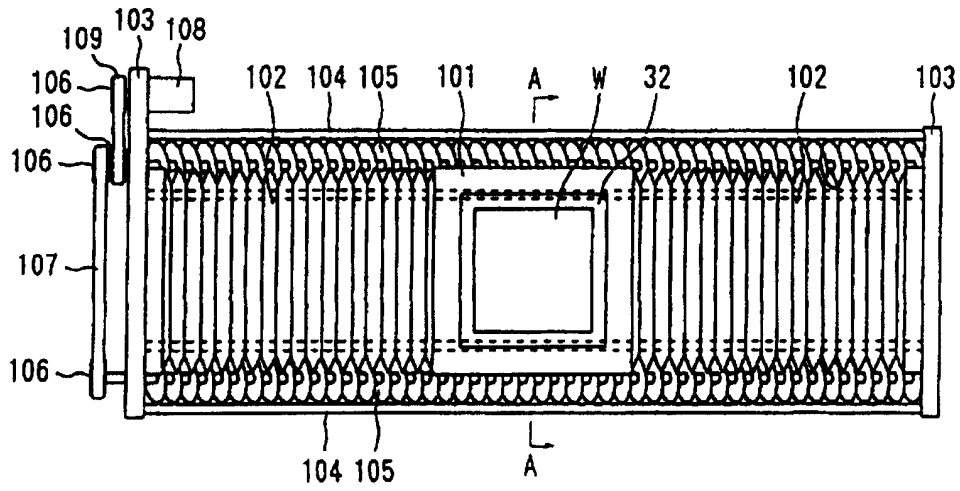


图 16

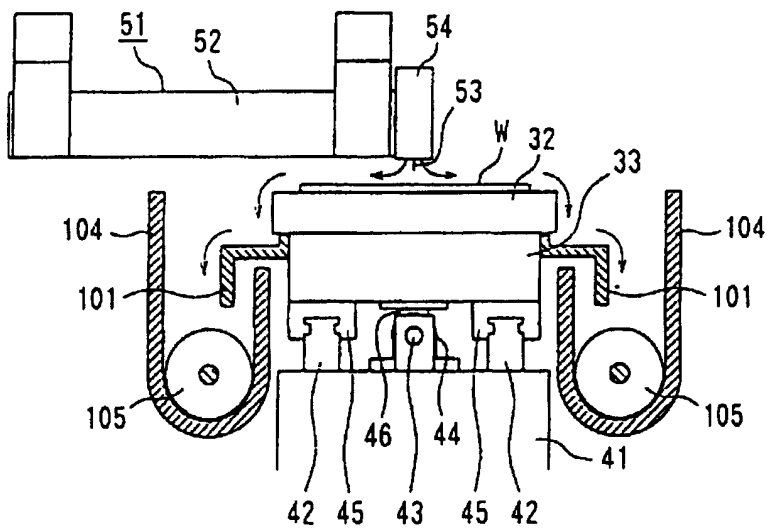


图 17

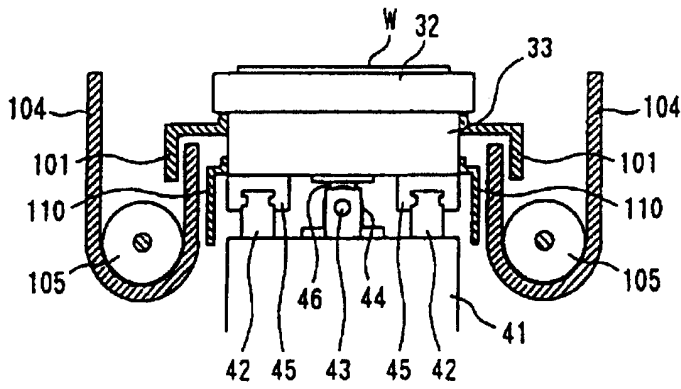


图 18

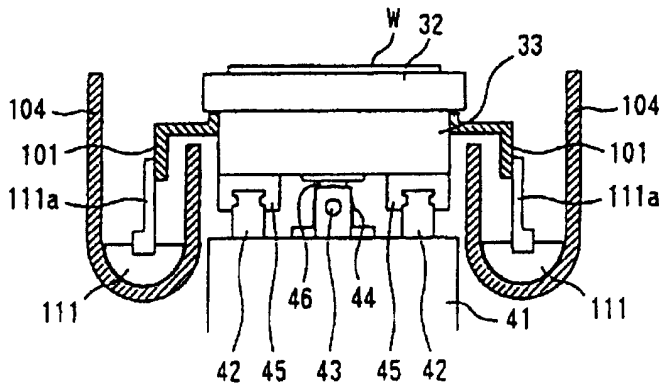


图 19

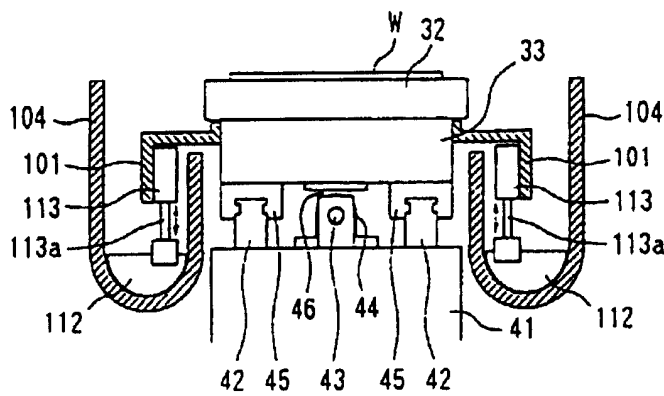


图 20

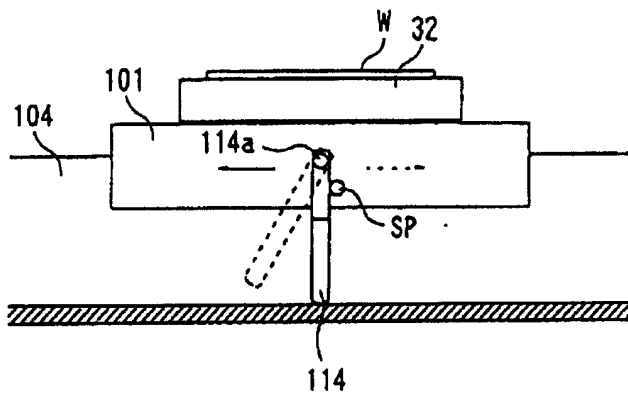


图 21

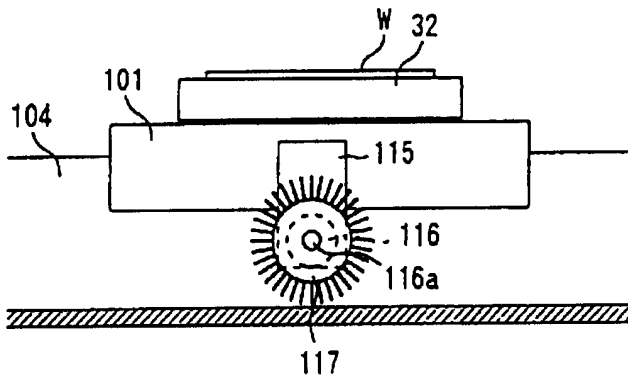


图 22

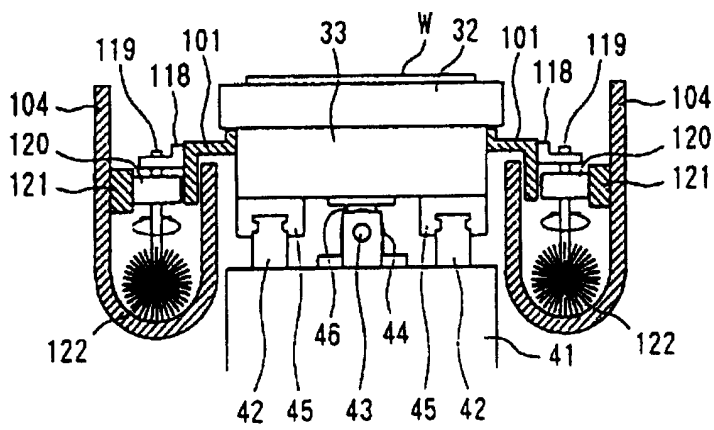


图 23

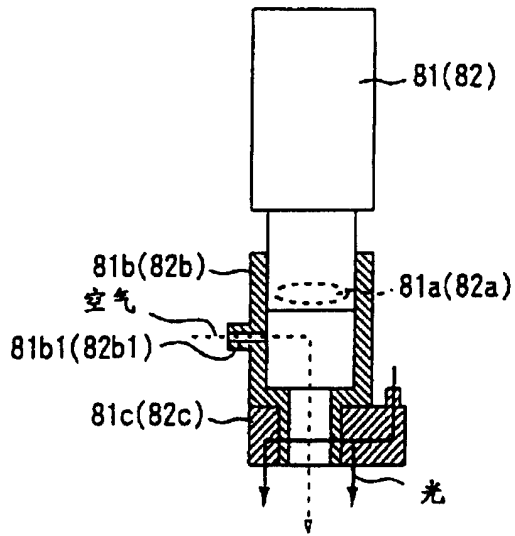


图 24

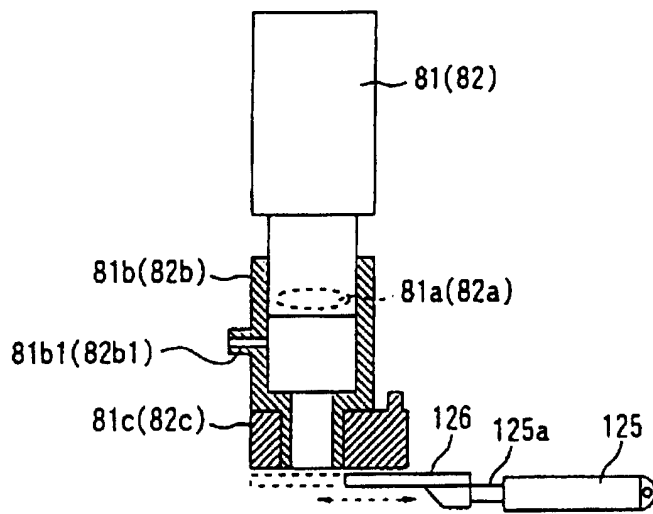


图 25

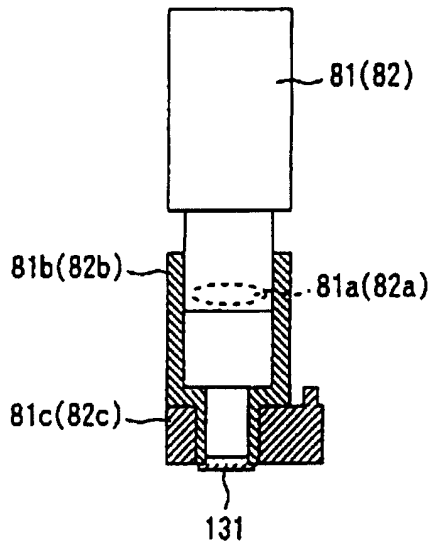


图 26

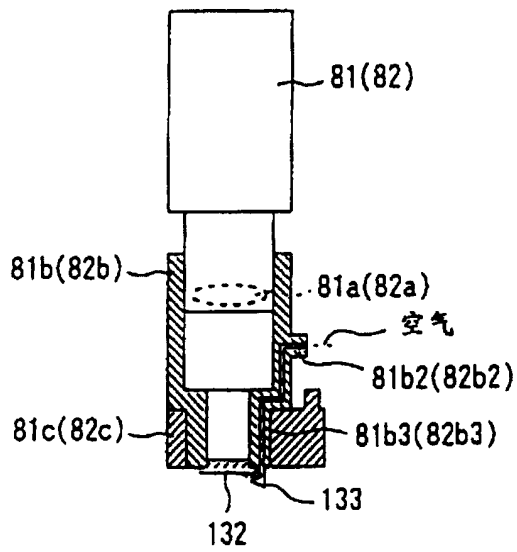


图 27

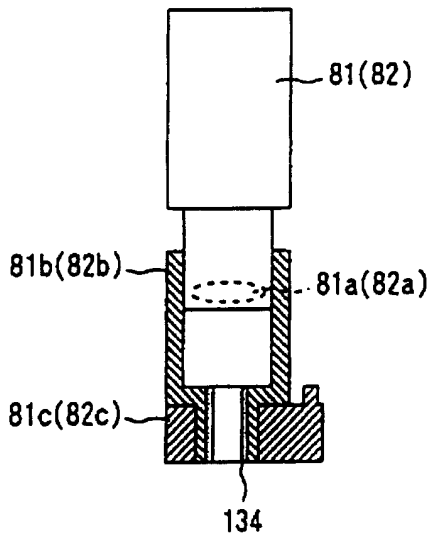


图 28

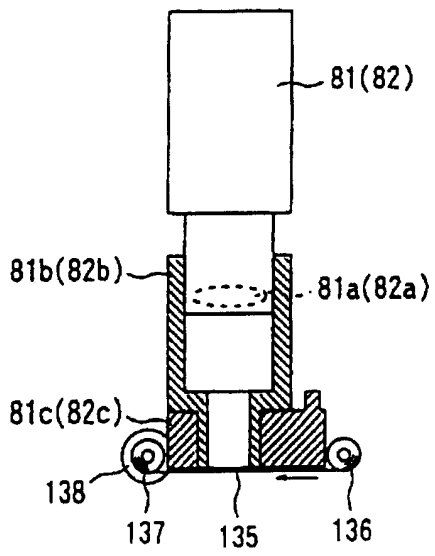


图 29

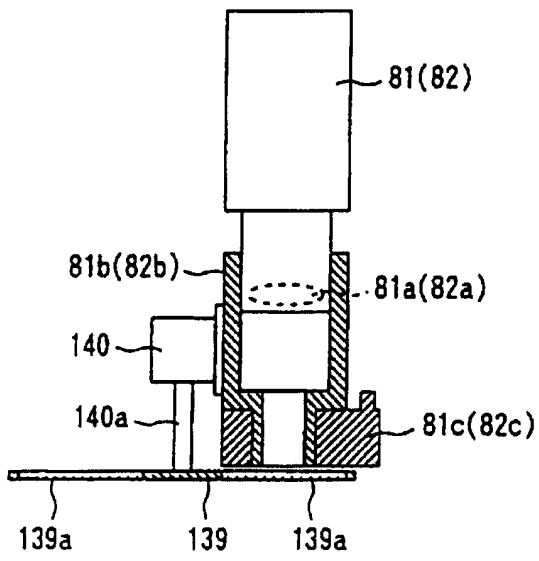


图 30

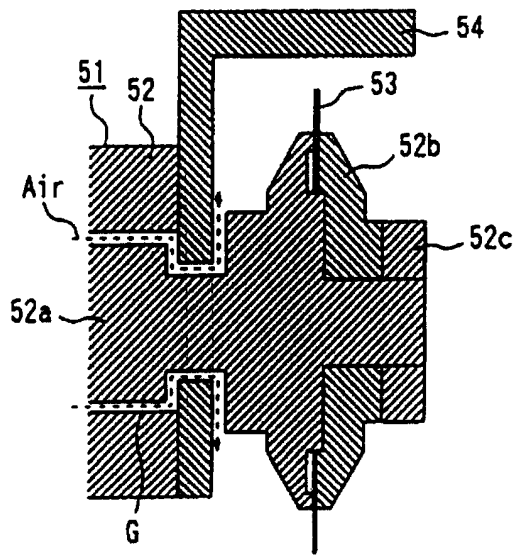


图 31

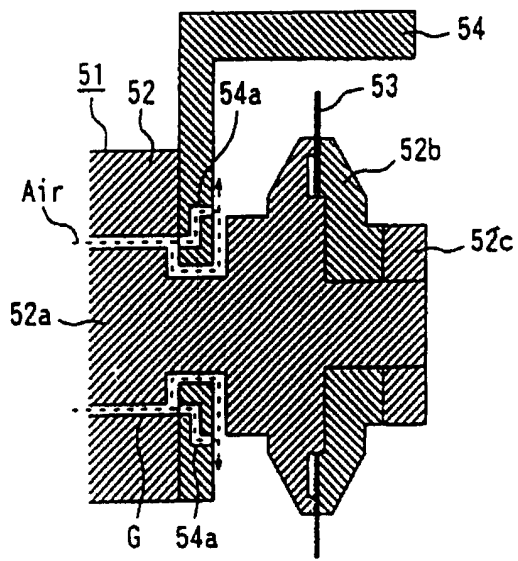


图 32

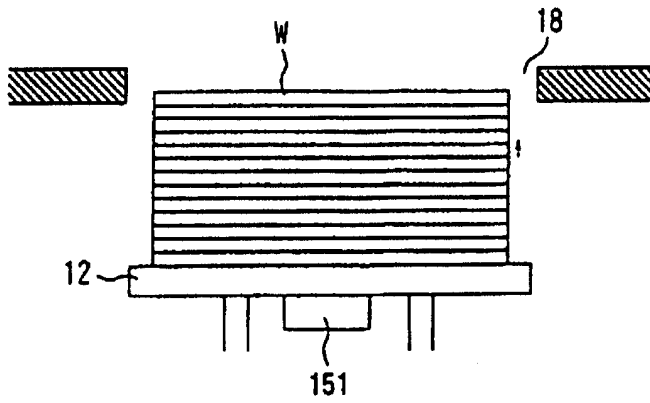


图 33

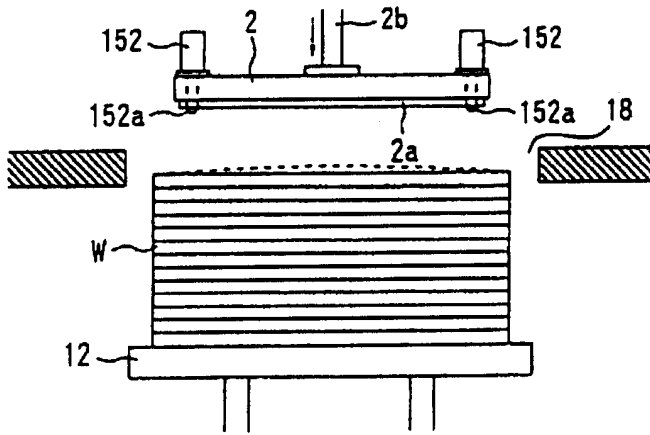


图 34

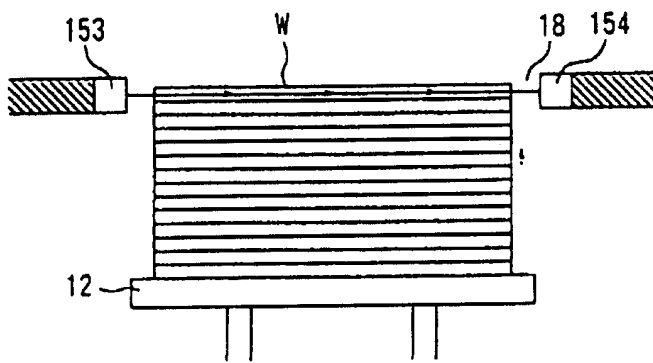


图 35