

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710142766.3

[51] Int. Cl.

H01L 21/00 (2006.01)

H01L 21/302 (2006.01)

H01L 21/268 (2006.01)

H01L 21/68 (2006.01)

B23K 26/36 (2006.01)

B23K 26/42 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 2 月 27 日

[11] 公开号 CN 101131921A

[22] 申请日 2007.8.23

[21] 申请号 200710142766.3

[30] 优先权

[32] 2006.8.23 [33] JP [31] 226335/2006

[71] 申请人 株式会社迪思科

地址 日本东京都

[72] 发明人 重松孝一 武田升

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 陈英俊

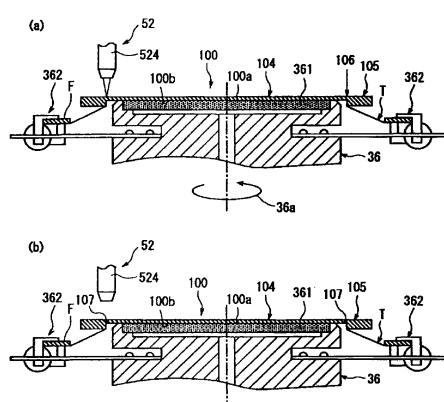
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 8 页

[54] 发明名称

晶片的加工方法

[57] 摘要

一种晶片的激光加工方法，其特征在于，在晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部形成分离槽，该晶片具有在表面形成了多个器件的器件区域和围绕器件区域的外周剩余区域，该激光加工方法包括：晶片放置工序，放置在该卡盘台保持面上；中心偏移检测工序，求出晶片中心的坐标，并检测与卡盘台的旋转中心的坐标之间的偏移；中心位置对准工序，相对地移动卡盘台和晶片，使晶片的中心与卡盘台的中心对准位置；以及激光加工工序，对放置在卡盘台并实施了中心位置对准工序的晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部，从激光光线照射机构照射激光光线的同时旋转该卡盘台，由此在晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部形成分离槽。



1. 一种晶片的激光加工方法，其特征在于，使用激光加工装置在晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部形成分离槽，该晶片具有在表面形成了多个器件的上述器件区域和围绕该器件区域的上述外周剩余区域，该激光加工装置具备：卡盘台，具备保持晶片的保持面且可旋转地构成；加工进给机构，使该卡盘台沿加工进给方向即X轴方向移动；分度进给机构，使该卡盘台沿与加工进给方向正交的分度进给方向即Y轴方向移动；搬运机构，向该卡盘台搬运该晶片；激光光线照射机构，具备向保持在该卡盘台上的晶片照射激光光线的聚光器；以及摄像机构，拍摄保持在该卡盘台上的晶片；

上述激光加工方法包括：

晶片放置工序，通过该搬运机构搬运晶片并放置在该卡盘台保持面上；

中心偏移检测工序，通过该摄像机构检测放置在该卡盘台保持面上的晶片的外周缘的多个部位，求出晶片中心的坐标，并检测与该卡盘台的旋转中心的坐标之间的偏移；

中心位置对准工序，对应于通过该中心偏移检测工序检测出的晶片的中心与该卡盘台的旋转中心的偏移，相对地移动该卡盘台和晶片，使晶片的中心与该卡盘台的中心对准位置；以及

激光加工工序，对放置在该卡盘台的保持面上并实施了该中心位置对准工序的晶片的该器件区域和该外周剩余区域的边界部，从该激光光线照射机构照射激光光线的同时旋转该卡盘台，由此在晶片的该器件区域和该外周剩余区域的边界部形成分离槽。

2. 如权利要求1所述的晶片的激光加工方法，其特征在于，该中心位置对准工序包括：晶片保持工序，将实施了该中心偏移检测工序的晶片保持在该卡盘台的正上方；中心偏移校正工序，使该加工进

给机构及分度进给机构工作，对通过该中心偏移检测工序检测出的晶片中心与该卡盘台的旋转中心的 X 轴方向及 Y 轴方向的偏移进行校正；以及晶片再放置工序，在实施了该中心偏移校正工序的该卡盘台的保持面上，再次放置该晶片保持工序中被保持的晶片。

3. 如权利要求 2 所述的晶片的激光加工方法，其特征在于，在实施将下一个应加工的晶片放置在该卡盘台的保持面上的晶片放置工序之前，根据通过该中心偏移检测工序检测出的晶片的中心与该卡盘台的旋转中心的偏移，实施该中心偏移校正工序。

4. 如权利要求 1 所述的晶片的激光加工方法，其特征在于，晶片的与该器件区域对应的背面被研磨，在晶片的与该外周剩余区域对应的背面形成有环状的加强部。

晶片的加工方法

技术领域

本发明涉及晶片加工方法，在晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部形成加工槽，该晶片具有在表面形成了多个器件的器件区域和围绕该器件区域的外周剩余区域。

背景技术

在半导体器件制造工序中，在大致是圆板形状的半导体晶片的表面通过格子状排列的称为“切割道（Street）”的预分割线来划分了多个区域，在该被划分的区域形成IC、LSI等器件。然后，通过沿着切割道切断半导体晶片来分割形成有器件的区域，制造各个半导体芯片。另外，在蓝宝石基板的表面层叠了氮化镓类化合物半导体等的光器件晶片，也通过沿着切割道切断来分割成各个发光二极管、激光二极管等光器件，广泛地利用于电气设备。

上述那样被分割的晶片在沿着切割道切断之前，通过对背面进行研磨或者蚀刻而形成规定的厚度。近年，为了达到电气设备的轻量化、小型化，需要将晶片的厚度形成为 $100\mu\text{m}$ 以下。

然而，若将晶片的厚度形成为 $100\mu\text{m}$ 以下，则存在容易破损、晶片的搬运等的处理困难的问题。

为了解决上述问题，本发明人作为（日本）特开2007-19461号提出一种晶片加工方法，该方法通过对晶片的背面的对应器件区域的区域进行研磨，将器件区域的厚度形成为规定厚度，同时残留晶片的背面的外周部而形成环状的加强部，能够形成具有刚性的晶片。

但是，当沿着切割道分割上述晶片时，上述环状的加强部成为

障碍必须去除。为了去除该环状的加强部，可考虑使用切削装置，该装置具备保持被加工物的卡盘台、和具有对保持在该卡盘台上的被加工物进行切割的切削刀片的切削机构。即，使旋转的切削刀片定位于保持在卡盘台的晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部，给予切削刀片规定的切削进给的同时旋转卡盘台进行切削。

然后，若使用上述的切削装置，旋转保持晶片的卡盘台的同时进行切削，则由于切削刀片具有直进性，若圆弧状切削，则对切削刀片及晶片作用较大的负荷。因此，存在不仅切削刀片破损且给形成得较薄的晶片的器件区域带来损伤的问题。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种晶片的加工方法，不损伤晶片的器件区域，能够在器件区域和外周剩余区域的边界部形成加工槽。

为了达成上述目的，若采用本发明，则提供一种晶片的激光加工方法，其特征在于，使用激光加工装置在晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部形成分离槽，该晶片具有在表面形成了多个器件的上述器件区域和围绕该器件区域的上述外周剩余区域，该激光加工装置具备：卡盘台，具备保持晶片的保持面且可旋转地构成；加工进给机构，使该卡盘台沿加工进给方向（X轴方向）移动；分度进给机构，使该卡盘台沿与加工进给方向（X轴方向）正交的分度进给方向（Y轴方向）移动；搬运机构，向该卡盘台搬运该晶片；激光光线照射机构，具备向保持在该卡盘台上的晶片照射激光光线的聚光器；以及摄像机构，拍摄保持在该卡盘台上的晶片；

上述激光加工方法包括：

晶片放置工序，通过该搬运机构搬运晶片并放置在该卡盘台保持面上；

中心偏移检测工序，通过该摄像机构检测放置在该卡盘台保持

面上的晶片的外周缘的多个部位，求出晶片中心的坐标，并检测与该卡盘台的旋转中心的坐标之间的偏移；

中心位置对准工序，对应于通过该中心偏移检测工序检测出的晶片的中心与该卡盘台的旋转中心的偏移，相对地移动该卡盘台和晶片，使晶片的中心与该卡盘台的中心对准位置；以及

激光加工工序，对放置在该卡盘台的保持面上并实施了该中心位置对准工序的晶片的该器件区域和该外周剩余区域的边界部，从该激光光线照射机构照射激光光线的同时旋转该卡盘台，由此在晶片的该器件区域和该外周剩余区域的边界部形成分离槽。

上述中心位置对准工序包括：晶片保持工序，将实施了该中心偏移检测工序的晶片保持在该卡盘台的正上方；中心偏移校正工序，使该加工进给机构及分度进给机构工作，对通过该中心偏移检测工序检测出的晶片中心与该卡盘台的旋转中心的X轴方向及Y轴方向的偏移进行校正；以及晶片再放置工序，在实施了该中心偏移校正工序的该卡盘台的保持面上，再次放置该晶片保持工序中被保持的晶片。

在实施将下一个应加工的晶片放置在该卡盘台的保持面上的晶片放置工序之前，根据通过该中心偏移检测工序检测出的晶片的中心与该卡盘台的旋转中心的偏移，实施该中心偏移校正工序。

晶片的与该器件区域对应的背面被研磨，在晶片的与该外周剩余区域对应的背面形成有环状的加强部。

若采用本发明，由于在晶片的器件区域和外周剩余区域的边界部照射激光光线而形成分离槽，利用切削刀片沿着边界部切断而不对晶片作用负荷，因此能够不损伤器件区域而切断。另外，若采用本发明，通过实施上述中心偏移检测工序以及中心位置对准工序，使保持在卡盘台的保持面上的晶片的中心与卡盘台的旋转中心一致，因此能够准确地沿着器件区域和外周剩余区域的边界部形成分离槽。

附图说明

图 1 是作为采用本发明的晶片的加工方法加工的晶片的半导体晶片的立体图。

图 2 是示出将保护部件粘贴在图 1 所示的半导体晶片的表面的状态的立体图。

图 3 是用于研磨图 1 所示的半导体晶片的背面的研磨装置的立体图。

图 4 是利用图 3 所示的研磨装置实施的加强部形成工序的说明图。

图 5 是实施了图 3 所示的加强部形成工序的半导体晶片的剖面图。

图 6 是采用本发明的晶片的加工方法的用于激光加工工序的激光加工装置的立体图。

图 7 是图 6 所示的激光加工装置的主要部分的立体图。

图 8 是在图 6 所示的激光加工装置中装备的激光光线照射机构的构成方块图。

图 9 是采用本发明的晶片加工方法中的框架支撑工序的说明图。

图 10 是采用本发明的晶片加工方法中的晶片放置工序的说明图。

图 11 是采用本发明的晶片加工方法中的中心偏移检测工序的说明图。

图 12a 以及 12b 是采用本发明的晶片加工方法中的激光加工工序的说明图。

具体实施方式

以下，对采用本发明的晶片的激光加工方法的合适的实施方式参照附图进行详细说明。

在图 1 中示出作为采用本发明的晶片的激光加工方法加工的晶片的半导体晶片的立体图。在图 1 中所示的半导体晶片 100 例如由厚度为 $350 \mu\text{m}$ 的硅晶片构成，在表面 100a 上格子状地形成多个切割道 101，并且在通过该多个切割道 101 划分的多个区域形成有 IC、LSI 等器件 102。这样构成的半导体晶片 100 具备形成有器件 102 的器件区域 104 和围绕该器件区域 104 的外周剩余区域 105。

在沿着切割道 101 切断上述半导体晶片 100 而分割成各个半导体芯片时，研磨半导体晶片 100 的背面的对应器件区域 104 的区域，将器件区域 104 的厚度形成为规定厚度，同时在半导体晶片 100 的背面的对应外周剩余区域 105 的区域形成环状的加强部。为了实施这样的加工，首先，如图 2 所示，在半导体晶片 100 的表面 100a 上粘贴保护部件 110（保护部件粘贴工序）。因此，成为半导体晶片 100 的背面 100b 露出的形态。

当实施保护部件贴着工序后，实施研磨半导体晶片 100 的背面 100b 的对应器件区域 104 的区域，将器件区域 104 的厚度形成为规定厚度，同时使半导体晶片 100 的背面 100b 的对应外周剩余区域 105 的区域残留而形成环状的加强部的加强部形成工序。该加强部形成工序利用图 3 所示的研磨装置实施。

图 3 所示的研磨装置 1 具备：卡盘台 11，保持作为被加工物的晶片；研磨机构 12，研磨保持在该卡盘台 11 上的晶片的加工面。卡盘台 11 在上表面吸引保持晶片，且可按图 3 中箭头 11a 所示的方向旋转。研磨机构 12 具备轴套 121、被该轴套 121 旋转自由地支撑且通过未图示的旋转驱动机构旋转的旋转轴 122、安装在该旋转轴 122 的下端的装配件 123、以及安装在该装配件 123 的下面的研磨轮 124。该研磨轮 124 由圆板状的基台 125、及环状地安装在该基台 125 的下面的研磨磨石 126 构成，基台 125 安装在装配件 123 的下面。

使用上述研磨装置 1 来实施加强部形成工序，在卡盘台 11 的上

表面（保持面）上，放置通过未图示的晶片搬入机构搬运的上述半导体晶片 100 的保护部件 110 侧，将半导体晶片 100 吸引保持在卡盘台 11 上。在此，对保持在卡盘台 11 上的半导体晶片 100 与构成研磨轮 124 的环状的研磨磨石 126 的关系，参照图 4 进行说明。卡盘台 11 的旋转中心 P1 和环状的研磨磨石 126 的旋转中心 P2 是偏芯的，环状的研磨磨石 126 的外径被设定为比半导体晶片 100 的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界线 106 的直径小、比边界线 106 的半径大的尺寸，使环状的研磨磨石 126 经过卡盘台 11 的旋转中心 P1（半导体晶片 100 的中心）。

接着，如图 3 以及图 4 所示，一边将卡盘台 11 按箭头 11a 所示方向以 300rpm 旋转，一边使研磨轮 124 按箭头 124a 所示的方向以 6000rpm 旋转，同时向下方移动研磨轮 124 使研磨磨石 126 接触半导体晶片 100 的背面。而后，将研磨轮 124 以规定的研磨进给速度向下方研磨进给规定量。其结果，在半导体晶片 100 的背面，如图 5 所示，研磨去除对应器件区域 104 的区域而形成规定厚度（例如 60 μm）的圆形的凹部 104b，同时对应外周剩余区域 105 的区域在图示的实施方式中残留厚度 350 μm 而形成为环状的加强部 105b（环状的加强部形成工序）。

如上述那样，如果在半导体晶片 100 的背面研磨去除对应器件区域 104 的区域而形成规定厚度（例如 60 μm）的凹部 104b，残留对应外周剩余区域 105 的区域而形成环状的加强部 105b，则实施蚀刻对应器件区域 104 的背面、在该背面覆盖金属膜、以及形成导通孔等的加工后，沿着切割道 101 切断器件区域 104 而分割成各个半导体芯片，但环状的加强部 105b 成为障碍。因此，必须将半导体晶片 100 中的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界部切断，来去除环状的加强部 105b。然而，若通过切削装置的切削刀片切削半导体晶片 100 中的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界部，则由于上述那样的

切削刀片具有直进性，因此若圆弧状地切削，则对切削刀片以及半导体晶片 100 作用较大的负荷，存在不仅切削刀片破损，而且给形成得较薄的半导体晶片 100 的器件区域 104 带来损伤的问题。

在此，本发明中，通过激光加工切断半导体晶片 100 中的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界部。

在此，对实施上述激光加工的激光加工装置参照图 6 至图 8 进行说明。

图 6 所示的激光加工装置 2 具备大致长方体状的装置机架 20。在该装置机架 20 内配置有：图 7 所示的静止基台 21、在该静止基台 21 上配置成可按箭头 X 所示的加工进给方向（X 轴方向）移动且保持被加工物的卡盘台机构 3、在静止基台 21 上配置成可按与上述箭头 X 所示的方向（X 轴方向）成直角的箭头 Y 所示的分度进给方向（Y 轴方向）移动的激光光线照射单元支撑机构 4、以及在该激光光线照射单元支撑机构 4 上配置成可按箭头 Z 所示的方向（Z 轴方向）移动的激光光线照射单元 5。

上述卡盘台机构 3 具备在静止基台 21 上沿着箭头 X 所示的加工进给方向（X 轴方向）平行配置的一对导轨 31、31、在该导轨 31、31 上配置成可按箭头 X 所示的加工进给方向移动的第一滑动块 32、在该第一滑动块 32 上配置成可按与箭头 X 所示的加工进给方向（X 轴方向）正交的箭头 Y 所示的分度进给方向（Y 轴方向）移动的第二滑动块 33、在该第二滑动块 33 上被圆筒部件 34 支撑的盖台 35、以及作为被加工物保持机构的卡盘台 36。该卡盘台 36 具备由多孔性材料形成的成为被加工物的保持面的吸附卡盘台 361，通过未图示的吸引机构使被加工物例如圆盘状的半导体晶片保持在吸附卡盘台 361 上。通过在圆筒部件 34 内配置的未图示的脉冲电机，可以使这样构成的卡盘台 36 旋转。而且，在卡盘台 36 上配置用于固定下述的环状框架的夹具 362。

上述第一滑动块 32 在其下面设有与上述一对导轨 31、31 嵌合的一对被导引槽 321、321，并且，在其上面设置沿着箭头 Y 所示的分度进给方向平行形成的一对导轨 322、322。这样构成的第一滑动块 32 通过被导引槽 321、321 与一对导轨 31、31 嵌合，可沿着一对导轨 31、31 按箭头 X 所示的加工进给方向移动。图示的实施方式中的卡盘台机构 3 具备用于使第一滑动块 32 沿着一对导轨 31、31 按箭头 X 所示的加工进给方向移动的加工进给机构 37。加工进给机构 37 包括在上述一对导轨 31 和 31 之间平行配置的外螺杆 371 和用于旋转驱动该外螺杆 371 的脉冲电机 372 等的驱动源。外螺杆 371 的一端由固定在上述静止基台 21 上的轴承块 373 旋转自由地支撑，另一端与上述脉冲电机 372 的输出轴传动连结。而且，外螺杆 371 与突出设置在第一滑动块 32 的中央部下面的形成在未图示的内螺纹块的贯通内螺纹孔螺合。因此，通过利用脉冲电机 372 正转以及反转驱动外螺杆 371，可使第一滑动块 32 沿着导轨 31、31 按箭头 X 所示的加工进给方向移动。

图示的实施方式中的激光加工装置 2 具备用于检测上述卡盘台 36 的加工进给量的加工进给量检测机构 374。加工进给量检测机构 374 由沿着导轨 31 配置的直线比例尺 374a、和配置在第一滑动块 32 上且与第一滑动块 32 一同沿着直线比例尺 374a 移动的读取头 374b 构成。该进给量检测机构 374 的读取头 374b 在图示的实施方式中每隔 $1 \mu m$ 向下述的控制机构发送 1 个脉冲的脉冲信号。而后，下述的控制机构通过对输入的脉冲信号进行计数，检测出卡盘台 36 的加工进给量。而且，当使用脉冲电机 372 作为上述加工进给机构 37 的驱动源时，通过对向脉冲电机 372 输出驱动信号的下述控制机构的驱动脉冲进行计数，可检测出卡盘台 36 的加工进给量。另外，当使用辅助电机作为上述加工进给机构 37 的驱动源时，将检测辅助电机的转数的旋转编码器输出的脉冲信号发送到下述的控制机构，通过控制机

构对输入的脉冲信号进行计数，能够检测卡盘台 36 的加工进给量。

上述第二滑动块 33 在其下面设置与在上述第一滑动块 32 的上面设置的一对导轨 322、322 嵌合的一对被导引槽 331、331，通过该被导引槽 331、331 与一对导轨 322、322 嵌合，可按箭头 Y 所示的分度进给方向移动。图示的实施方式中的卡盘台机构 3 具备用于使第二滑动块 33 沿着设置在第一滑动块 32 上的一对导轨 322、322 按箭头 Y 所示的分度进给方向移动的第一分度进给机构 38。第一分度进给机构 38 包括在上述一对导轨 322 和 322 之间平行配置的外螺杆 381 和用于旋转驱动该外螺杆 381 的脉冲电机 382 等的驱动源。外螺杆 381 的一端旋转自由地被支撑在上述第一滑动块 32 上面固定的轴承块 383 上，另一端与上述脉冲电机 382 的输出轴传动连结。而且，外螺杆 381 与突出设置在第二滑动块 33 的中央部下面的形成在未图示的内螺纹块的贯通内螺纹孔螺合。因此，通过利用脉冲电机 382 正转及反转驱动外螺杆 381，可使第二滑动块 33 沿着导轨 322、322 按箭头 Y 所示的分度进给方向移动。

图示的实施方式中的激光加工装置 2 具备用于检测出上述第二滑动块 33 的分度加工进给量的分度进给量检测机构 384。分度进给量检测机构 384 由沿着导轨 322 配置的直线比例尺 384a 和配置在第二滑动块 33 上且与第二滑动块 33 一同沿着直线比例尺 384a 移动的读取头 384b 构成。该进给量检测机构 384 的读取头 384b 在图示的实施方式中每隔 $1 \mu m$ 向下述的控制机构发送 1 个脉冲的脉冲信号。而后，下述的控制机构通过对输入的脉冲信号进行计数，检测出卡盘台 36 的分度进给量。而且，当使用脉冲电机 382 作为上述第一分度进给机构 38 的驱动源时，通过对向脉冲电机 382 输出驱动信号的下述控制机构的驱动脉冲进行计数，可检测出卡盘台 36 的分度进给量。另外，当使用辅助电机作为上述第一分度进给机构 38 的驱动源时，将检测辅助电机的转数的旋转编码器输出的脉冲信号送到下述的控

制机构，通过控制机构对输入的脉冲信号进行计数，能够检测卡盘台 36 的分度进给量。

上述激光光线照射单元支撑机构 4 具备在静止基台 21 上沿着箭头 Y 所示的分度进给方向平行配置的一对导轨 41、41 和在该导轨 41、41 上配置成可按箭头 Y 所示方向移动的可动支撑基台 42。该可动支撑基台 42 由可移动地配置在导轨 41、41 上的移动支撑部 421 和安装在该移动支撑部 421 上的安装部 422 构成。安装部 422 在一侧面上平行设有沿箭头 Z 所示的方向延伸的一对导轨 423、423。图示的实施方式中的激光光线照射单元支撑机构 4 具备用于使可动支撑基台 42 沿着一对导轨 41、41 按箭头 Y 所示的分度进给方向移动的第二分度进给机构 43。第二分度进给机构 43 包括在上述一对导轨 41 和 41 之间平行配置的外螺杆 431 和用于旋转驱动该外螺杆 431 的脉冲电机 432 等的驱动源。外螺杆 431 的一端旋转自由地被支撑在上述静止基台 21 上固定的未图示的轴承块上，另一端与上述脉冲电机 432 的输出轴传动连结。而且，外螺杆 431 与在构成可动支撑基台 42 的移动支撑部 421 的中央部下面突出设置的、未图示的内螺纹块上形成的贯通内螺纹孔螺合。因此，通过利用脉冲电机 432 正转及反转驱动外螺杆 431，使可动支撑基台 42 沿着导轨 41、41 按箭头 Y 所示的分度进给方向移动。

图示的实施方式中的激光光线照射单元 5 具备单元支架 51 和安装在该单元支架 51 上的激光光线照射机构 52。单元支架 51 设有与设置在上述安装部 422 上的一对导轨 423、423 可滑动地嵌合的一对被导引槽 511、511，通过该被导引槽 511、511 与上述导轨 423、423 嵌合，被支撑为可沿箭头 Z 所示的方向移动。

图示的实施方式中的激光光线照射单元 5 具备用于使单元支架 51 沿着一对导轨 423、423 按箭头 Z 所示方向（Z 轴方向）移动的移动机构 53。移动机构 53 包括在一对导轨 423、423 之间配置的外螺

杆（未图示）和用于旋转驱动该外螺杆的脉冲电机 532 等的驱动源，通过脉冲电机 532 正转及反转驱动未图示的外螺杆，从而使单元支架 51 及激光束照射机构 52 沿着导轨 423、423 按箭头 Z 所示的方向（Z 轴方向）移动。而且，图示的实施方式中通过正转驱动脉冲电机 532 使激光光线照射机构 52 向上方移动，通过反转驱动脉冲电机 532 使激光光线照射机构 52 向下方移动。

图示的激光光线照射机构 52 包含实质上水平布置的圆筒形状的壳体 521。另外，如图 8 所示，激光光线照射机构 52 具备：配置在壳体 521 内的脉冲激光光线振荡机构 522 及传送光学系统 523；以及聚光器 524，配置在壳体 521 的前端且将通过脉冲激光光线振荡机构 522 振荡的脉冲激光光线照射到保持在上述卡盘台 36 上的被加工物。上述脉冲激光光线振荡机构 522 包括由 YAG 激光振荡器或 YVO4 激光振荡器构成的脉冲激光光线振荡器 522a 和设置在其上的重复频率设定机构 522b。该重复频率设定机构 522b 由下述的控制机构来控制。上述传送光学系统 523 包含如分束器那样适当的光学元件。

返回图 7 继续进行说明，在构成上述激光光线照射机构 52 的壳体 521 的前端部配置了检测利用激光光线照射机构 52 应进行激光加工的加工区域的摄像机构 6。该摄像机构 6 由摄像元件（CCD）等构成，并将拍摄的图像信号发送到控制机构 7。

控制机构 7 由计算机构成，具有根据控制程序运算处理的中央处理装置（CPU）71、存储控制程序等的只读存储器（ROM）72、存储下述的被加工物的设计值的数据及运算结果等的可读写的随机存取存储器（RAM）73、计数器 74、输入接口 75、以及输出接口 76。向控制机构 7 的输入接口 75 输入来自上述加工进给量检测机构 374、分度进给量检测机构 384 以及摄像机构 6 等的检测信号。而后，从控制机构 7 的输出接口 76 向上述脉冲电机 372、脉冲电机 382、脉冲电机 432、脉冲电机 532、激光光线照射机构 52 以及显示机构 8 等输出

控制信号。而且，上述随机存取存储器（RAM）73 具备存储上述卡盘台 36 的中心坐标的第一存储区域 73a 及其他存储区域。

返回图 6 继续进行说明，在上述装置机架 20 中的盒放置区域 13a 上配置有放置收容被加工物的盒子的盒放置台 13。该盒放置台 13 利用未图示的升降机构可沿上下方向移动。在盒放置台 13 上放置盒子 14，该盒子收容作为被加工物的上述半导体晶片 100。在此，对收容在盒子 14 的半导体晶片 100 参照图 9 进行说明。如上述那样实施了环状的加强部形成工序的半导体晶片 100，其背面 100b 与装在环状的框架 F 上的保护带 T 的表面粘贴。而后，将粘贴在半导体晶片 100 的表面 100a 上的上述保护部件 110 剥离（框架支撑工序）。这样半导体晶片 100 在背面 100b 与安装在环状的框架 F 上的保护带 T 的表面粘贴的状态下被收容在盒子 14 中。

返回图 6 继续进行说明，图示的实施方式中的激光加工装置 2 具备：搬出机构 16，将在盒放置台 13 上放置的盒子 14 中收容的半导体晶片 100（在间隔着保护带 T 被环状的框架 F 支撑的状态下）搬出到临时放置台 15 上；搬运机构 17，将搬出到临时放置台 15 上的半导体晶片 100 搬运到上述卡盘台 33 上；清洗机构 18，清洗在卡盘台 36 上被激光加工的半导体晶片 100；以及清洗搬运机构 19，向清洗机构 18 搬运在卡盘台 36 上被激光加工的半导体晶片 100。

图示的实施方式中的激光加工装置 2 如上述那样构成，对使用以下激光加工装置 2 在上述半导体晶片 100 的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界部形成分离槽的晶片加工方法，参照图 6、图 7、图 10 至图 12 进行说明。

盒放置台 13 通过未图示的升降机构而上下运动，从而在盒放置台 13 上放置的盒子 14 的规定位置收容的半导体晶片 100（在间隔着保护带 T 被环状的框架 F 支撑的状态下）定位于搬出位置。接着，搬出机构 16 进退动作，将定位于搬出位置的半导体晶片 100 搬出到临

时放置台 15 上。搬出到临时放置台 15 的半导体晶片 100 通过搬运机构 17 的旋转（旋回）动作，被搬运并放置在定位于如图 6 以及图 7 所示的被加工物保持位置的卡盘台 36 的吸附卡盘 361（保持面）上（晶片放置工序）。若在卡盘台 36 的保持面上放置半导体晶片 100，则图 10 所示那样未图示的吸引机构动作，将半导体晶片 100 吸引保持在卡盘台 36 上。另外，间隔着保护带 T 支撑半导体晶片 100 的支撑框架 F 由上述夹具 362 固定。而且，卡盘台 36 的外径形成得比在半导体晶片 100 的背面 100b 上形成的环状加强部 105b 的内径小 4~6mm。因此，在环状的加强部 105b 的内周面和卡盘台 36 的外周面之间形成 2~3mm 的间隙。

如上述那样保持在卡盘台 36 上的半导体晶片 100，其中心必须与卡盘台 36 的中心一致。若与在环状的框架 F 上安装的保护带 T 上粘贴的半导体晶片 100 的中心与环状的框架 F 的中心一致，则通过上述搬运机构 17 搬运到卡盘台 36 上，从而使保持在卡盘台 36 上的半导体晶片 100 的中心与卡盘台 36 的旋转中心一致。然而，当利用贴带机在环状的框架 F 上安装的保护带 T 上粘贴半导体晶片 100 时，存在环状的框架 F 的中心与半导体晶片 100 的中心略微偏移的情况。因此，在半导体晶片 100 保持在卡盘台 36 上的状态下，确认半导体晶片 100 的中心是否与卡盘台 36 的旋转中心一致，如果半导体晶片 100 的中心与卡盘台 36 的旋转中心不一致，则需要实施使两者的中心一致的中心位置对准操作。

接着，对使保持在卡盘台 36 上的半导体晶片 100 的中心与卡盘台 36 的旋转中心对准位置的中心位置对准工序进行说明。

如上述那样，如果在定位于被加工物保持位置的卡盘台 36 上保持半导体晶片 100，就使卡盘台 36 移动到摄像机构 6 的正下方的校准位置。保持在卡盘台 36 上的半导体晶片 100 成为图 11 所示的坐标位置。而后，通过摄像机构 6 如图 11 所示地拍摄半导体晶片 100 的

外周边的 3 个部位 (A、B、C) 并将图像信息发送到控制机构 7。控制机构 7 根据来自摄像机构 6 的图像信息，将 3 个部位 (A、B、C) 的坐标存储在随机存取存储器 (RAM) 73 中。接着，控制机构 7 根据 3 个部位 (A、B、C) 的坐标，求出从直线 A—B 和 B—C 各自的中点引出的垂线相交的点 Pw，将该坐标作为半导体晶片 100 的中心存储在随机存取存储器 (RAM) 73 中。而后，控制机构 7 求出存储在随机存取存储器 (RAM) 73 的第一存储区域 73a 中的卡盘台 36 的旋转中心的坐标 Pc 与上述半导体晶片 100 的中心坐标 Pw 的 X 轴方向的偏移 (x) 和 Y 轴方向的偏移 (y) (中心偏移检测工序)，并存储在随机存取存储器 (RAM) 73 中。

如上述那样，如果检测卡盘台 36 的旋转中心的坐标 Pc 与上述半导体晶片 100 的中心坐标 Pw 的 X 轴方向的偏移 (x) 和 Y 轴方向的偏移 (y)，就将卡盘台 36 移动到上述被加工物保持位置。而后，解除半导体晶片 100 的吸引保持，同时解除利用夹具 362 的支撑框架 F 的固定。接着，将搬运机构 17 移动到定位于被加工物保持位置的卡盘台 36 的正上方，保持半导体晶片 100 (晶片保持工序)。接着，使上述加工进给机构 37 工作，使卡盘台 36 移动上述 X 轴方向的偏移 (x) 量，同时使上述第一分度进给机构 38 工作，使卡盘台 36 移动上述 Y 轴方向的偏移 (y) 量 (中心偏移校正工序)。如果这样实施中心偏移校正工序，已校正卡盘台 36 的旋转中心 Pc 与半导体晶片 100 的中心 Pw 的 X 轴方向的偏移 (x) 和 Y 轴方向的偏移 (y)，就通过将保持在搬运机构 17 上的半导体晶片 100 再次放置在卡盘台 36 的保持面上 (晶片再放置工序)，半导体晶片 100 的中心定位于卡盘台 36 的旋转中心。这样，如果半导体晶片 100 的中心定位于卡盘台 36 的旋转中心，使未图示的吸引机构工作，使半导体晶片 100 吸引保持在卡盘台 36 上，同时利用夹具 362 固定间隔着保护带 T 支撑半导体晶片 100 的支撑框架 F。

如上述那样，在实施了将保持在卡盘台 36 上的半导体晶片 100 的中心与卡盘台 36 的旋转中心位置对准的中心位置对准工序后，实施在半导体晶片 100 的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界部形成分离槽的激光加工工序。即，将保持半导体晶片 100 的卡盘台 36 移动到聚光器 524 的正下方的加工区域。而后，如图 12 (a) 所示，将半导体晶片 100 的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界线 106 定位于聚光器 524 正下方。接着，使激光光线照射机构 52 工作，一边从聚光器 524 对硅晶片照射具有吸收性的波长的脉冲激光光线，一边使卡盘台 36 按箭头 36a 所示方向以规定的旋转速度旋转。其结果，如图 12 (b) 所示，在半导体晶片 100 上沿着器件区域 104 和外周剩余区域 105 的界线 106 形成分离槽 107，去除外周剩余区域 105 (环状的加强部 105b)。在该激光加工工序中，利用切削刀片能够不损伤器件区域 104 而沿着界线 106 切断，并且，由于保持在卡盘台 36 上的半导体晶片 100 的中心与卡盘台 36 的旋转中心如上述那样一致，因此能够沿着器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界线 106 准确地形成分离槽 107。

而且，上述激光加工工序，例如在以下的加工条件下进行。

| | |
|----------|---------------------|
| 激光光线的光源 | ： YVO4 激光器或 YAG 激光器 |
| 波长： | ： 355nm |
| 重复频率 | ： 10kHz |
| 平均功率 | ： 6.5W |
| 聚光点 | ： $\Phi 20 \mu m$ |
| 卡盘台的旋转速度 | ： 120 度/秒 |

如果实施上述激光加工工序，沿着半导体晶片 100 的器件区域 104 和外周剩余区域 105 的边界线 106 形成分离槽 107，从而去除外周剩余区域 105 (环状的加强部 105b) 后，就将半导体晶片 100 转移到通过沿着切割道 101 切断来分割成各个半导体芯片的切断工序。该

切断工序，可以通过上述激光加工装置 2 实施，另外，也可以通过切削装置等划片装置实施。

如上述那样，如果实施激光加工工序（以及切断工序），就将卡盘台 36 移动到上述被加工物保持位置。而后，解除半导体晶片 100 的吸引保持，同时解除利用夹具 362 的支撑框架 F 的固定。接着，使清洗搬运机构 19 工作，将去除了外周剩余区域 105（环状的加强部 105b）的半导体晶片 100 搬运到清洗机构 18。搬运到清洗机构 18 的半导体晶片 100 在此被清洗。利用清洗机构 18 清洗的半导体晶片 100 在干燥后通过搬运机构 17 搬运到临时放置台 15 上。而后，半导体晶片 100 通过搬出机构 16 收纳到盒子 14 的规定位置。

而且，希望如上述那样，返回到被加工物保持位置的卡盘台 36 在接下来加工的半导体晶片被搬运来之前，根据存储在随机存取存储器（RAM）73 中的卡盘台 36 的旋转中心坐标 P_c 与半导体晶片 100 的中心坐标 P_w 的 X 轴方向的偏移（x）和 Y 轴方向的偏移（y），实施上述中心偏移校正工序。这样，通过预先实施中心偏移校正工序，接下来加工的半导体晶片 100 的中心定位于卡盘台 36 的旋转中心的概率高。即，利用贴带机与安装在环状的框架 F 上的保护带 T 上粘贴的半导体晶片 100，由于在同一批次时存在同样的偏移倾向，因此通过预先实施中心偏移校正工序，半导体晶片 100 的中心定位于卡盘台 36 的旋转中心的概率高。

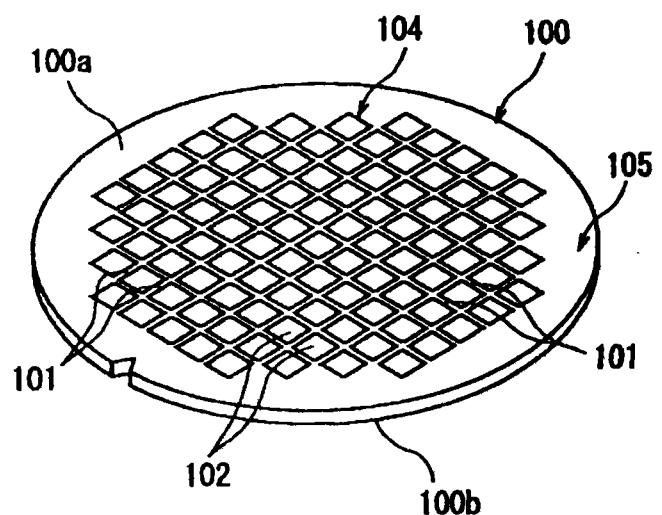


图1

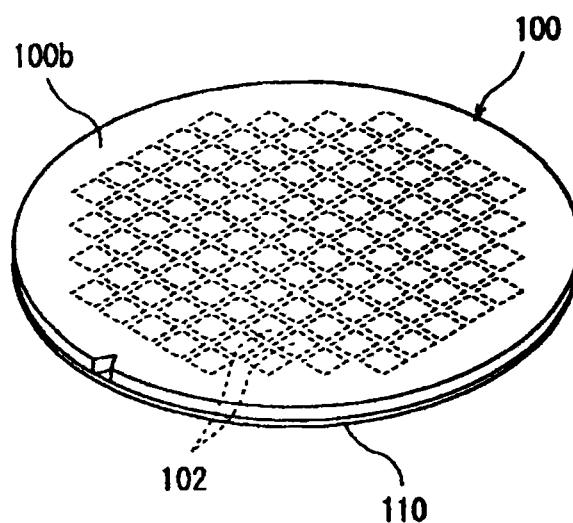


图2

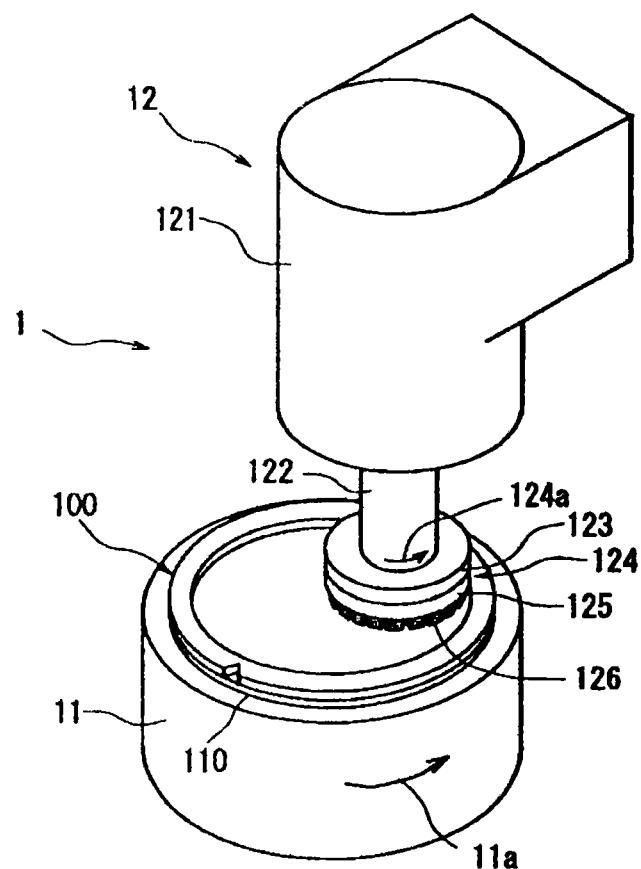


图3

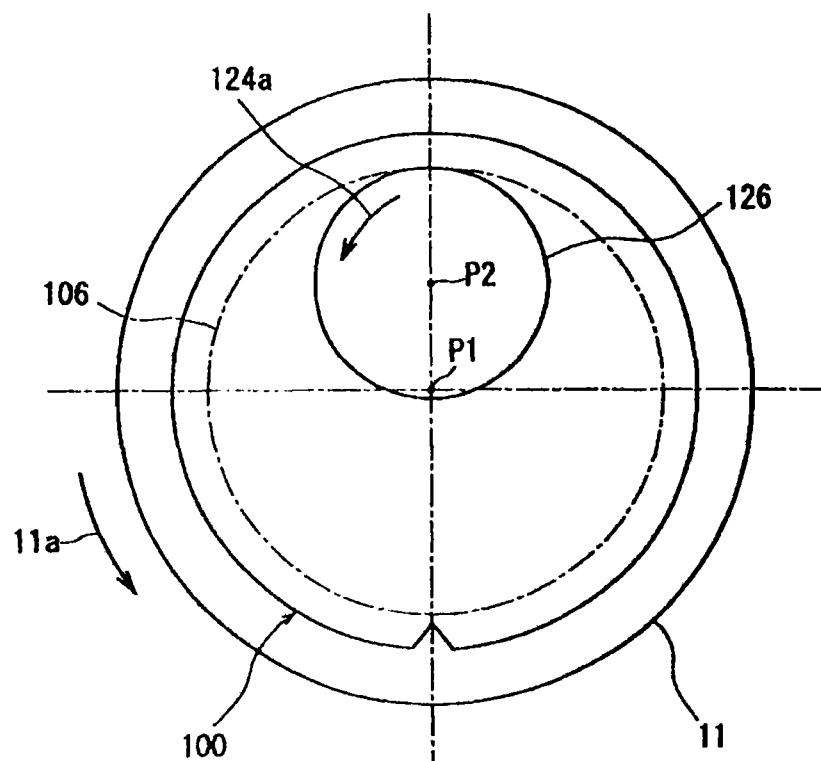


图 4

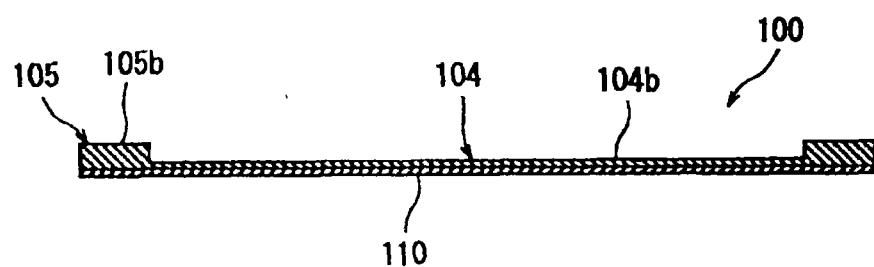


图 5

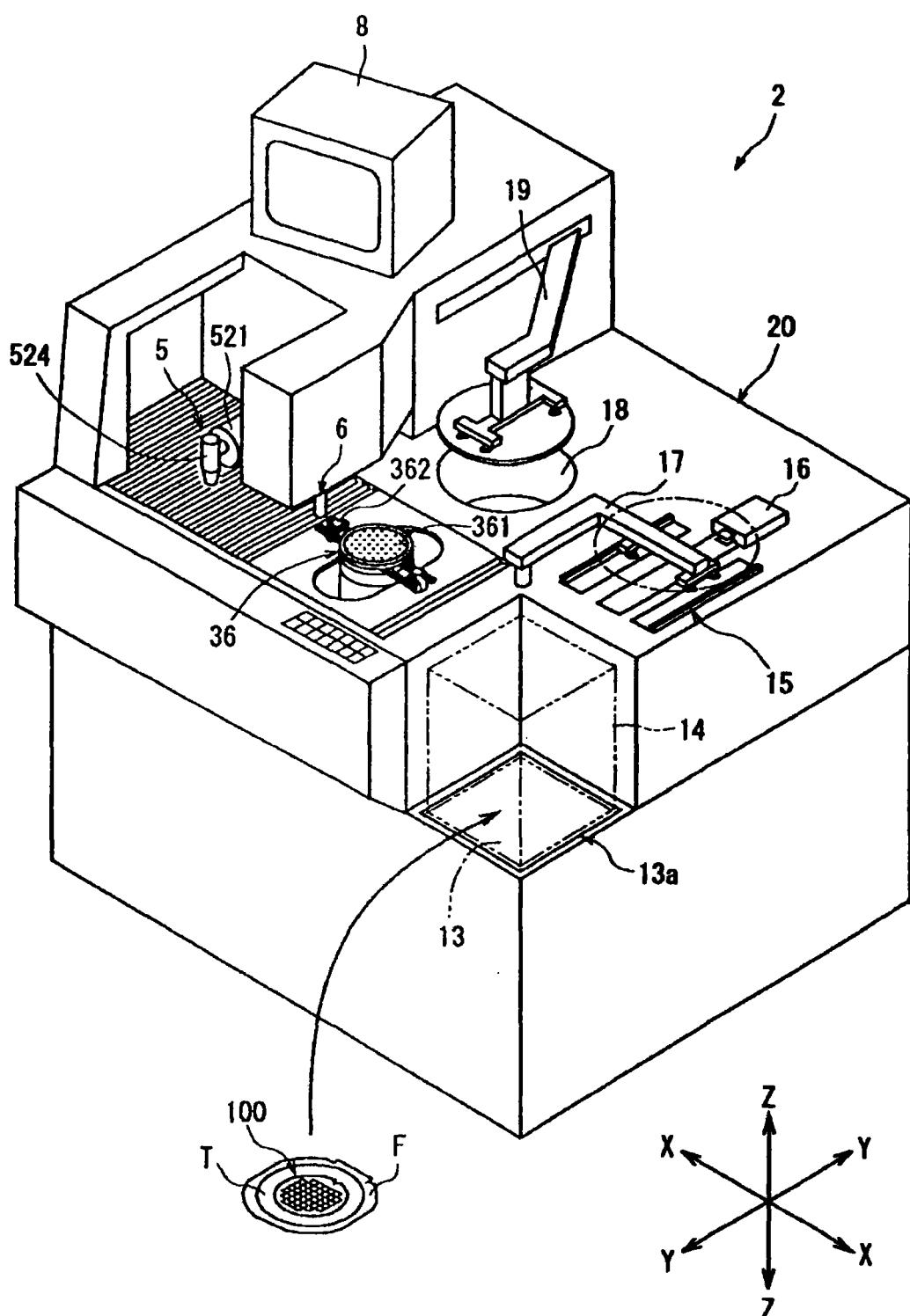
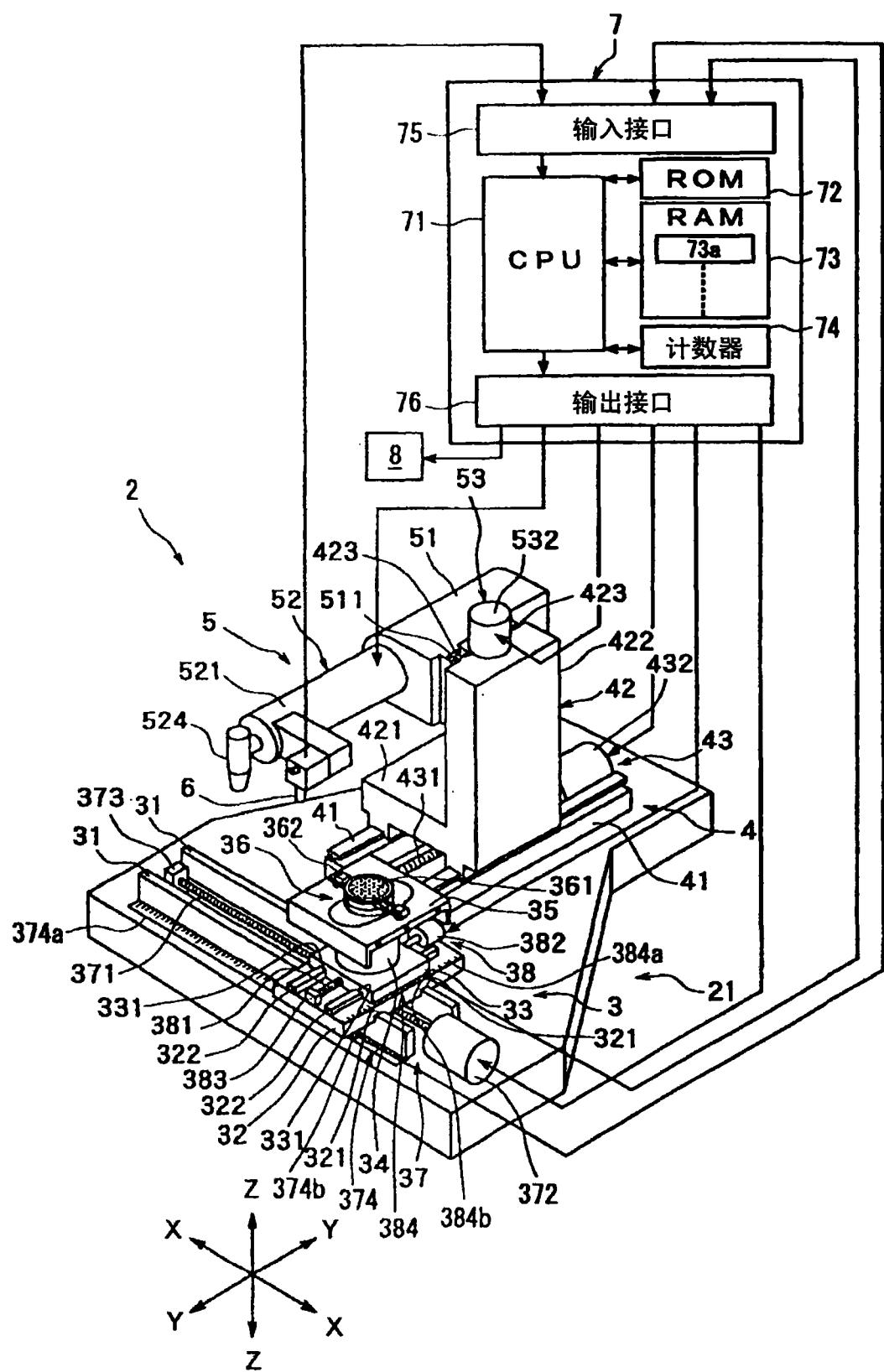


图6



冬 7

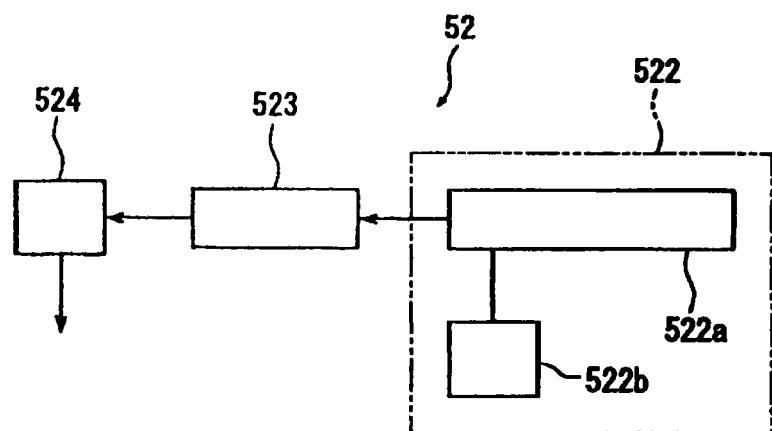


图8

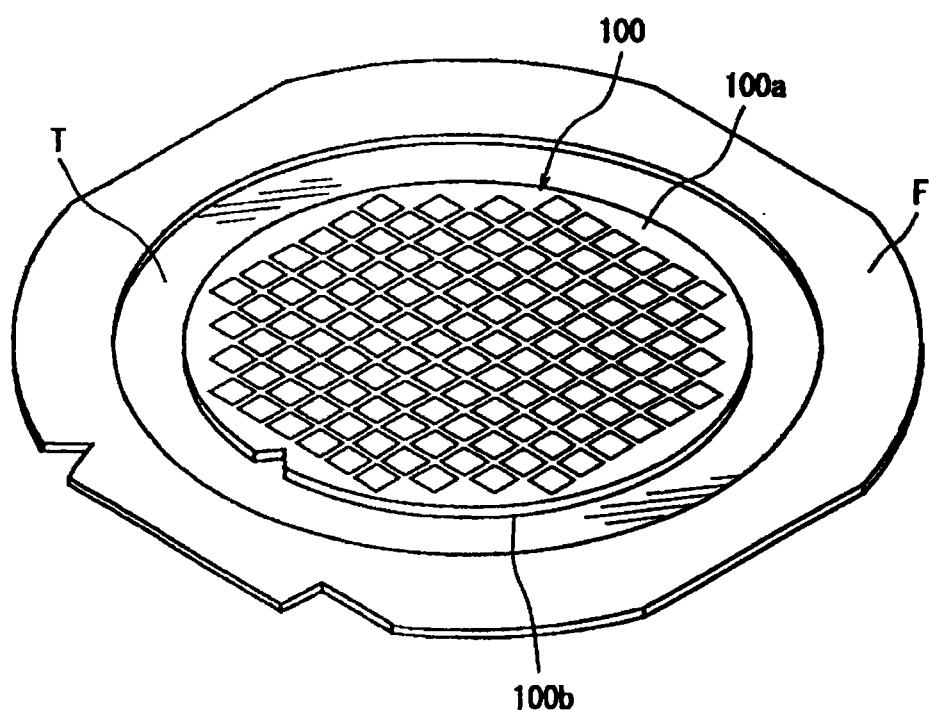
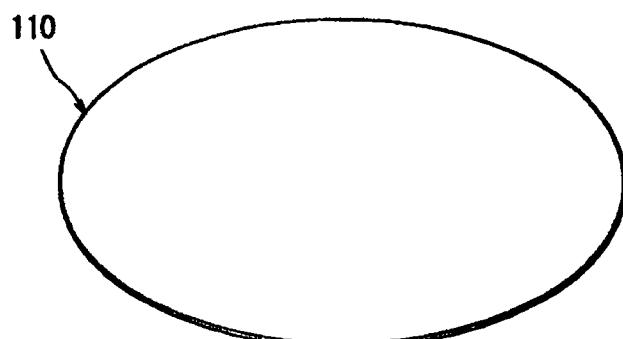


图9

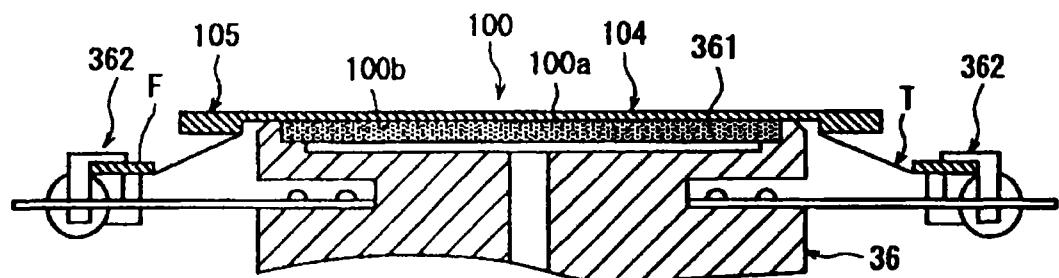


图 10

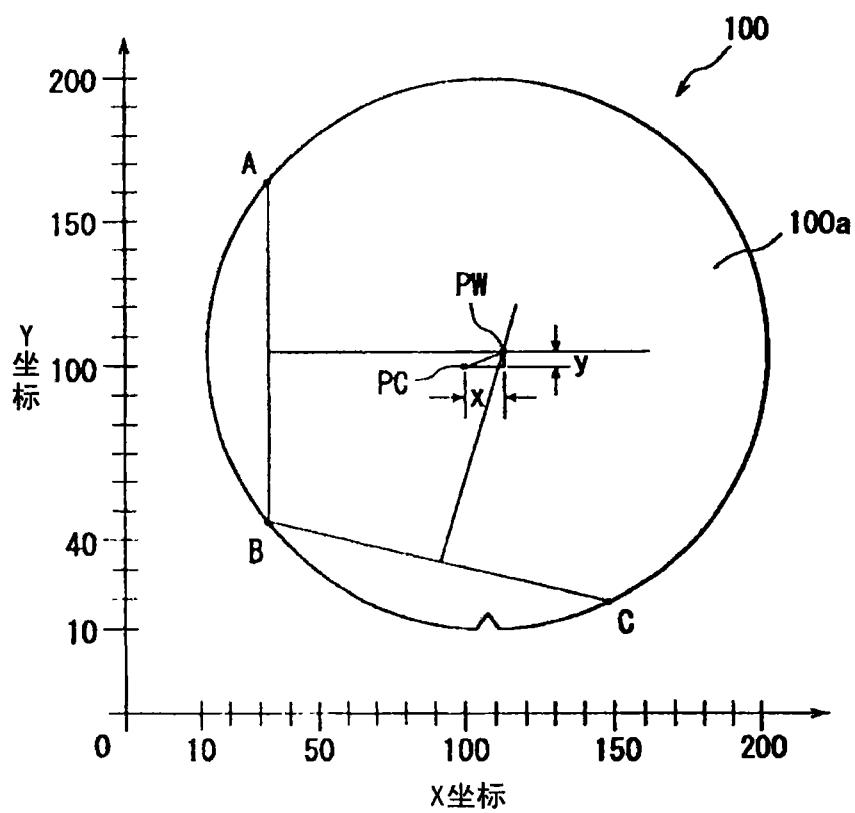


图 11

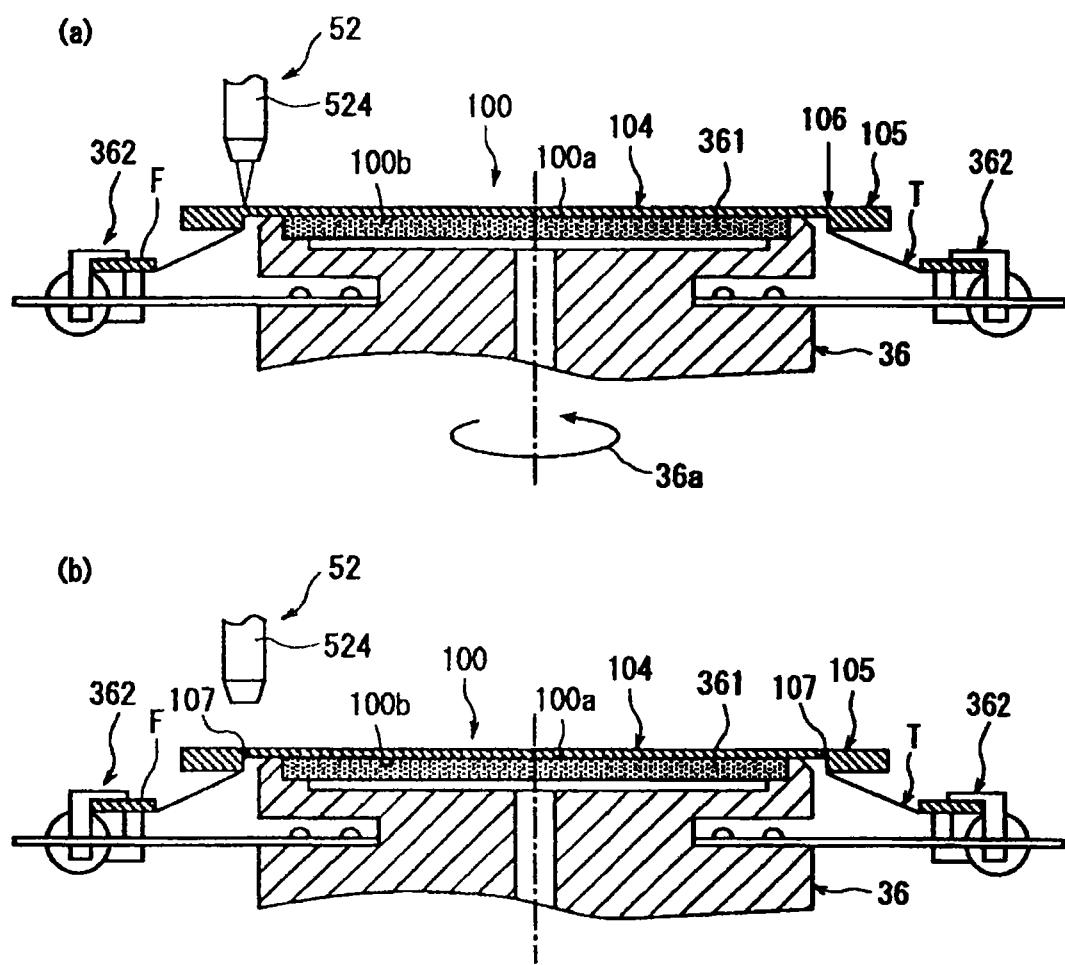


图 12