[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B24B 37/04 (2006.01)
B24B 29/00 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810131155.3

[43] 公开日 2008 年 12 月 24 日

[11] 公开号 CN 101327573A

[22] 申请日 2003.4.17
[21] 申请号 200810131155.3
分案原申请号 03800759.2
[30] 优先权
[32] 2002. 4.18 [33] JP [31] 116721/2002
[71] 申请人 株式会社荏原制作所
地址 日本东京都
[72] 发明人 户川哲二 福岛诚 樱井邦彦
吉田博 锅谷治 市村照彦

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 陈 萍

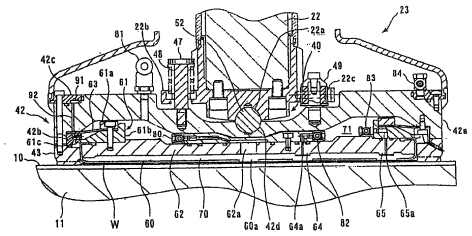
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 20 页

[54] 发明名称

抛光方法

[57] 摘要

本发明的抛光方法，用顶部圆环(23)来保持半导体晶片(W)，把该半导体晶片(W)按压到研磨面(10)上进行研磨的抛光方法，其特征在于：把弹性膜(60)安装到能够上下活动的上下活动部件(62)的下面上，在上述顶部圆环(23)内形成压力室(70)，把加压流体供给到上述压力室(70)内，利用上述流体的流体压力把半导体晶片 W 按压到上述研磨面(10)上进行研磨，从上述上下活动部件(62)的中央部上所形成的开口(62a)中喷射出加压流体，这样使研磨后的半导体晶片 W 从上述顶部圆环(23)上脱离。



1、一种抛光方法，用顶部圆环来保持研磨对象物，把该研磨对象物按压到研磨面上进行研磨，其特征在于：

在顶部圆环主体与上下活动自如地安装于该顶部圆环主体的下方的上下活动部件之间形成第 1 压力室，

在与通过上述顶部圆环保持的研磨对象物搭接的弹性膜和上述上下活动部件之间形成第 2 压力室，

把加压流体供给到上述第 1 压力室内及第 2 压力室内，利用上述流体的流体压力把上述研磨对象物按压到上述研磨面上进行研磨，

研磨结束后，把上述第 1 压力室内及第 2 压力室内的压力敞开为大气压并使上述上下活动部件向下方移动，通过使上述研磨对象物搭接在向下方突出地设置于上述上下活动部件的吸附部上来把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上。

2、一种抛光方法，用顶部圆环来保持研磨对象物，把该研磨对象物按压到研磨面上进行研磨，其特征在于：

在顶部圆环主体与上下活动自如地安装于该顶部圆环主体的下方的上下活动部件之间形成第 1 压力室，

在与通过上述顶部圆环保持的研磨对象物搭接并在该搭接面上具有孔的弹性膜和上述上下活动部件之间形成第 2 压力室，

把加压流体供给到上述第 1 压力室内及第 2 压力室内，利用上述流体的流体压力把上述研磨对象物按压到上述研磨面上进行研磨，

研磨结束后，把上述第 1 压力室内及第 2 压力室内的压力敞开为大气压并使上述上下活动部件向下方移动，使上述研磨对象物搭接在向下方突出地设置于上述上下活动部件的吸附部上，通过在该吸附部上形成负压来把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上。

3、一种抛光方法，用顶部圆环来保持研磨对象物，把该研磨对象物按压到研磨面上进行研磨，其特征在于：

在顶部圆环主体与上下活动自如地安装于该顶部圆环主体的下面的上下活动部件之间形成第 1 压力室，

在与通过上述顶部圆环保持的研磨对象物搭接并在该搭接面上具有孔的弹性膜和上述上下活动部件之间形成第 2 压力室，

把加压流体供给到上述第 1 压力室内及第 2 压力室内，利用上述流体的流体压力把上述研磨对象物按压到上述研磨面上进行研磨，

研磨结束后，把上述第 1 压力室内的压力敞开为大气压并使上述第 2 压力室成为负压，使上述上下活动部件向下方移动，使上述研磨对象物搭接在向下方突出地设置于上述上下活动部件的吸附部上，通过在该吸附部上形成负压来把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上。

4、如权利要求 2 或 3 所述的抛光方法，其特征在于：

在通过上述吸附部把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上后，使上述顶部圆环摇动至放置件的上方，从上述吸附部喷射加压流体使上述研磨对象物从上述顶部圆环脱离。

5、如权利要求 4 所述的抛光方法，其特征在于：

除了从上述吸附部喷射加压流体以外，也从上述上下活动部件的中央部上所形成的开口中喷射加压流体。

6、如权利要求 4 或 5 所述的抛光方法，其特征在于：

上述顶部圆环具备围绕在上述上下活动部件的周围的保持圆环，

在上述放置件上设置有与上述保持圆环搭接并引导该保持圆环的锥形面，

通过上述顶部圆环保持的上述研磨对象物，由上述锥形面引向中心并放置于上述放置件的放置部。

抛光方法

本申请是 2004 年 1 月 30 日提交的，申请号为 03800759.2，发明名称为“抛光方法”的专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及抛光方法，特别涉及用于将表面上形成了薄膜的半导体晶片等研磨对象物研磨成平整镜面状的抛光方法。

背景技术

近几年，半导体晶片日益微细化，器件结构变得复杂，并且，伴随着逻辑系统的多层布线的层数增多，有半导体器件的表面的凹凸日益增多、阶梯（阶差）增大的趋势。这是因为，在半导体器件的制造中，反复地多次进行形成薄膜、制作图形和开孔的微细加工之后接着形成下一层薄膜的工序。

若半导体器件的表面凹凸增加，则形成薄膜时阶梯部的膜厚减薄，或者因布线断开而造成断路或因布线层间绝缘不良而造成短路，所以出现产品不合格或合格率降低的趋势。并且，即使产品初期能正常工作，也会出现长期使用的可靠性问题。再者，在光刻工序中曝光时，若照射表面上有凹凸，则曝光系统的透镜焦点局部不能对准，所以，若半导体器件的表面凹凸增多，则产生难于形成微细图形的问题。

所以，在半导体器件的制造工序中，半导体器件的表面平面化技术越来越重要。在该平面化技术中，最重要的技术是化学机械研磨（CPM（Chemical Mechanical Polishing））。该化学机械研磨是利用研磨设备，一边向研磨垫等研磨面上供给含有二氧化硅（SiO_2）等磨粒的研磨液，一边使半导体晶片等基片在研磨面上磨擦滑动进行研磨。

这种研磨设备具有：其研磨面由研磨垫构成的研磨台、以及用于保持半导体晶片的顶部圆环（top ring）或装片头等。在利用这种研磨设备来

进行半导体器件研磨的情况下，一边用顶部圆环来保持半导体晶片，一边按规定的压力来把该半导体器件按压到研磨台上。这时，通过使研磨台和顶部圆环进行相对运动，来使半导体晶片在研磨面上进行滑动，磨擦，把半导体晶片的表面研磨成平整的镜面。

在这种研磨设备中，在研磨中的半导体晶片和研磨垫的研磨面之间的相对按压力在整个半导体晶片整个面上不均匀的情况下，由于施加到半导体晶片的各个部分上的按压力而使研磨不足或研磨过度。因此，也有这样的方法：利用由橡胶等弹性材料构成的弹性膜来形成顶部圆环的半导体晶片保持面，在弹性膜的里面上施加空气压等流体压，使得加到半导体晶片上的按压力在整个面上达到均匀一致。

并且，上述研磨垫具有弹性，所以加到研磨中的半导体晶片的外周缘部上的按压力不均匀，有时仅半导体晶片的外周缘部磨损较大，产生所谓“塌边”。为防止这种塌边，也有采用顶部圆环的，其结构是：利用导向环或保持环来保持半导体晶片的外周缘，而且按压位于半导体晶片外周缘侧的研磨面。

利用这种顶部圆环进行研磨时，必须把传送来的半导体晶片吸附保持在顶部圆环上。并且，研磨结束后，再次用顶部圆环把半导体晶片吸住后，必须在传送位置上使半导体晶片脱离顶部圆环。然而，在使用上述弹性膜的顶部圆环中，由于存在弹性膜而有时半导体晶片不能很好地吸附和脱离。

发明内容

本发明是鉴于上述现有技术存在的问题而提出的方案，其目的在于提供一种在通过弹性膜来保持研磨对象物进行研磨的情况下，也能使研磨对象物很好地吸附和脱离的抛光方法。

为解决上述技术问题，本发明的第 1 方案的抛光方法，用顶部圆环来保持研磨对象物，把该研磨对象物按压到研磨面上进行研磨，其特征在于：在顶部圆环主体与上下活动自如地安装于该顶部圆环主体的下方的上下活动部件之间形成第 1 压力室，在与通过上述顶部圆环保持的研磨对象物搭接的弹性膜和上述上下活动部件之间形成第 2 压力室，把加压流体供给到上述第 1 压力室内及第 2 压力室内，利用上述流体的流体压力把上述研磨

对象物按压到上述研磨面上进行研磨，研磨结束后，把上述第 1 压力室内及第 2 压力室内的压力敞开为大气压并使上述上下活动部件向下方移动，通过使上述研磨对象物搭接在向下方突出地设置于上述上下活动部件的吸附部上来把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上。

本发明的另一抛光方法，用顶部圆环来保持研磨对象物，把该研磨对象物按压到研磨面上进行研磨，其特征在于：在顶部圆环主体与上下活动自如地安装于该顶部圆环主体的下方的上下活动部件之间形成第 1 压力室，在与通过上述顶部圆环保持的研磨对象物搭接并在该搭接面上具有孔的弹性膜和上述上下活动部件之间形成第 2 压力室，把加压流体供给到上述第 1 压力室内及第 2 压力室内，利用上述流体的流体压力把上述研磨对象物按压到上述研磨面上进行研磨，研磨结束后，把上述第 1 压力室内及第 2 压力室内的压力敞开为大气压并使上述上下活动部件向下方移动，使上述研磨对象物搭接在向下方突出地设置于上述上下活动部件的吸附部上，通过在该吸附部上形成负压来把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上。

本发明的第 3 种方案的抛光方法，用顶部圆环来保持研磨对象物，把该研磨对象物按压到研磨面上进行研磨，其特征在于：在顶部圆环主体与上下活动自如地安装于该顶部圆环主体的下面的上下活动部件之间形成第 1 压力室，在与通过上述顶部圆环保持的研磨对象物搭接并在该搭接面上具有孔的弹性膜和上述上下活动部件之间形成第 2 压力室，把加压流体供给到上述第 1 压力室内及第 2 压力室内，利用上述流体的流体压力把上述研磨对象物按压到上述研磨面上进行研磨，研磨结束后，把上述第 1 压力室内的压力敞开为大气压并使上述第 2 压力室成为负压，使上述上下活动部件向下方移动，使上述研磨对象物搭接在向下方突出地设置于上述上下活动部件的吸附部上，通过在该吸附部上形成负压来把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上。

优选在通过上述吸附部把上述研磨对象物吸附保持在上述顶部圆环上后，使上述顶部圆环摇动至放置件的上方，从上述吸附部喷射加压流体使上述研磨对象物从上述顶部圆环脱离。

进而优选除了从上述吸附部喷射加压流体以外，也从上述上下活动部件的中央部上所形成的开口中喷射加压流体。

进而优选上述顶部圆环具备围绕在上述上下活动部件的周围的保持圆环，在上述放置件上设置有与上述保持圆环搭接并引导该保持圆环的锥形面，通过上述顶部圆环保持的上述研磨对象物，由上述锥形面引向中心并放置于上述放置件的放置部。

这样，由于从上下活动部件的中央部上所形成的开口中喷射出加压流体，把加压流体也输送入到弹性膜和研磨对象物紧密结合的部分上，所以，能使研磨对象物确实脱离。另外，这样就消除了弹性膜和研磨对象物的紧密结合性，能够更加有效地使研磨对象物脱离。这样，不仅从上下活动部件的中央部上所形成的开口中，而且也从弹性膜孔中喷射加压流体，能够确实地使研磨对象物脱离。在研磨结束时，有时研磨对象物和上下活动部件会离开，有时这样保持不变即使要用吸附部来吸附研磨对象物也会不能吸附。若采用本发明，则在研磨结束时，使上下活动部件向下方移动，使研磨对象物搭接到吸附部上后，对研磨对象物进行吸附保持，所以能够牢靠地吸附研磨对象物。当把研磨对象物传递到顶部圆环上时，若上下活动部件与保持圆环相比向下方突出，则在研磨对象物被吸附到偏移的位置上的情况下，由于以后上下活动部件上升，研磨对象物撞上保持圆环，可能造成研磨对象物脱落或破损。若采用本发明，则由于预先使上下活动部件相对于保持圆环位于上方，所以，研磨对象物，其外周部一边由保持圆环进行导向，一边进行传递。所以，研磨对象物不会由于上下活动部件上升而与保持圆环相撞，能够防止研磨对象物脱落或破损。

附图说明

图 1 是用示意性表示本发明第 1 实施方式的抛光装置的平面图。

图 2 是表示图 1 所示抛光装置的研磨部的主要部分的纵断面图。

图 3 是对图 2 所示的研磨部的顶部圆环装置和流路构成一起进行表示的概要图。

图 4 是表示图 3 所示的顶部圆环装置的顶部圆环的纵断面图。

图 5 是表示图 4 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 6 是表示图 4 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 7 是表示图 4 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 8 是表示图 4 所示的顶部圆环的研磨结束后的状态的纵断面图。

图 9 是表示图 4 所示的顶部圆环的研磨结束后的状态的纵断面图。

图 10 是表示图 4 所示的顶部圆环和推进器的关系纵断面图。

图 11 是表示图 4 所示的顶部圆环和推进器的关系纵断面图。

图 12 是表示图 4 所示的顶部圆环和推进器的关系纵断面图。

图 13 是表示本发明第 2 实施方式中的顶部圆环的纵断面图。

图 14A～图 14G 表示图 13 所示的顶部圆环的圆环管的弹性膜上所形成的孔的形状的概要图。

图 15 是表示图 13 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 16 是表示图 13 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 17 是表示图 13 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 18 是表示图 13 所示的顶部圆环研磨结束后的状态的纵断面图。

图 19 是表示图 13 所示的顶部圆环研磨结束后的状态的纵断面图。

图 20 是表示图 13 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 21 是表示图 13 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

图 22 是表示图 13 所示的顶部圆环和推进器的关系的纵断面图。

具体实施方式

以下参照图 1～图 12，详细说明涉及本发明的抛光方法的第 1 实施方式。图 1 是用示意性表示本发明第 1 实施方式中的抛光装置的平面图。如图 1 所示，在抛光装置中，在整体呈长方形状的地板上的空间的一端侧上以对置状态布置了一对研磨部 1a、1b，在另一端侧上布置了用于分别放置半导体晶片的片盒 2a、2b 的一对装卸装置（装料卸料装置）。在对研磨部 1a、1b 和装卸装置进行连结的线上，布置了 2 台用于传送半导体晶片的传送机械手 4a、4b，形成传送线。在该传送线的两侧，分别各布置了 1 台翻转机 5、6、以及位于该翻转机 5、6 两边的 2 台清洗机 7a、7b、8a、8b。

两个研磨部 1a、1b，其性能基本相同的装置相对于传输线布置成对称状态，它们分别具有：其上面粘贴了研磨垫的研磨台 11；通过真空吸附来对作为研磨对象物的半导体晶片进行位置保持，将其按压到研磨台 11 上的研磨垫上进行研磨的顶部圆环装置 12；以及对研磨台 11 上的研磨垫进行修

整的修整装置 13。并且，在研磨部 1a、1b 上，在各传送线侧，设置了在和顶部圆环装置 12 之间传递半导体晶片用的推进器 14。

传送机械手 4a、4b 具有在水平面内弯曲自如的关节杆，把 2 个握持部分别在上下作为干手指和湿手指使用。在本实施方式中使用 2 台机械手，所以，基本情况是：第 1 传送机械手 4a 工作在从翻转机 5、6 到片盒 2a、2b 侧的区域；第 2 传送机械手 4b 工作在从翻转机 5、6 到研磨部 1a、1b 侧的区域。

翻转机 5、6 用于对半导体晶片的上下进行翻转，传送机械手 4a、4b 的手布置在能够到达的位置上。在本实施方式中，2 台 5、6 翻转机分别用于处理干基片和处理湿基片。

各台清洗机 7a、7b、8a、8b 的形式是任意的，例如研磨部 1a、1b 侧是利用带有海棉的辊轮来处理半导体晶片的正反两面的形式的清洗机 7a、7b；片盒 2a、2b 侧是一边夹持半导体晶片的边缘使其在水平面内旋转，一边供给清洗液的形式的清洗机 8a、8b。后者具有离心脱水干燥的干燥机功能。在清洗机 7a、7b 中，能进行半导体晶片的一次清洗；在清洗机 8a、8b 中能进行一次清洗后的半导体晶片的 2 次清洗。

以下详细说明上述研磨部。图 2 是表示图 1 所示的研磨部的主要部分的纵断面图。而且，以下仅说明研磨部 1a。对研磨部 1b 可以看作是和研磨部 1a 相同。

如图 2 所示，研磨部 1a 具有：其上面粘贴了研磨垫 10 的研磨台 11、通过真空吸附来对作为研磨对象物的半导体晶片 W 进行位置保持，将其按压到研磨台 11 上进行研磨的顶部圆环装置 12、以及对研磨台 11 上的研磨垫 10 进行修整的修整装置 13。研磨台 11 通过台轴 11a 与布置在其下方的电机（无图示）相连结，研磨台 11 如图 2 的箭头 C 所示能够围绕台轴 11a 进行旋转。研磨台 11 的研磨垫 10 的表面构成了与研磨对象物半导体晶片 W 进行磨擦滑动接触的研磨面。

而且，市场上可以买到的研磨垫有许多种，例如罗德鲁（RODEL）公司制的 SUBA800、IC-1000、IC-1000/SUBA400（2 层布）、富基米英集团(フジミインコーポレイテッド)公司制的 Surfin ××-5、Surfin 000 等。SUBA800、Surfin ××-5、Surfin 000 是用聚氨酯树脂来固定纤维的无

纺布，IC-1000 是硬质泡沫聚氨酯（单层）。泡沫聚氨酯是多孔性的，其表面具有许多微细的凹坑或孔。

在研磨台 11 的上方布置了研磨液供给喷嘴 15 和供水喷嘴 16，从研磨液供给喷嘴 15 向研磨台 11 上的研磨面 10 上供给纯水和药液等研磨液；从供水喷嘴 16 向上述研磨面 10 供给修整用的修整液（例如水）。并且，对该研磨液和水进行回收的框体 17 设置在研磨台 11 的周围，在该框体下部形成了水槽 17a。

顶部圆环装置 12 具有：能够旋转的支承轴 20、与支承轴 20 的上端相连结的顶部圆环头 21、从顶部圆环头 21 的空端向下垂的顶部圆环轴 22、以及与顶部圆环轴 22 的下端相连结的大体为圆盘状的顶部圆环 23。顶部圆环 23 与由支承轴 20 的旋转所带动的顶部圆环头 21 的摇动一起在水平方向上移动，如图 1 的箭头 A 所示，能够在推进器 14 和研磨面 10 上的研磨位置之间进行往复运动。并且，顶部圆环 23 通过顶部圆环轴 22 而连结到顶部圆环头 21 内部所设置的无图示的电机和升降汽缸上。这样，如图 2 的箭头 D、E 所示，能够升降，而且能够围绕顶部圆环轴 22 进行旋转。再者，作为研磨对象物的半导体晶片 W 利用真空等而吸附保持在顶部圆环 23 的下端面上。利用这些机构，顶部圆环 23 能够一边自转，一边用任意的压力把保持在顶部圆环 23 下面上的半导体晶片 W 按压到研磨面 10 上。

修整装置 13 用于对经过研磨而损坏的研磨面 10 进行修整，它布置在相对于研磨台 11 的中心来说与顶部圆环装置 12 相反的一侧上。修整装置 13 与上述顶部圆环装置 12 一样，具有：能够旋转的支承轴 30、与支承轴 30 的上端相连结的修整头 31、从修整头 31 的空端向下垂的修整轴 32、与修整 32 的下端相连结的修整器 33、以及安装在修整器 33 的下面上的修整部件 34。修整器 33 能够和支承轴 30 旋转所带动的修整头 31 的摇动一起在水平方向上移动，如图 1 的箭头 B 所示，在研磨面 10 上的修整位置和研磨台 11 的外侧的待机位置之间进行往复运动。

图 3 是对图 2 所示的研磨部的顶部圆环装置 12 和流路构成一起进行表示的概要图。图 4 是表示图 3 所示的顶部圆环装置 12 的顶部圆环 23 的纵断面图。如图 3 和图 4 所示，顶部圆环 23 通过万向接头部 40，连接到顶部圆环轴 22 上，顶部圆环轴 22 连结到顶部圆环头 21 上所固定的顶部圆环用

汽缸 111 上。顶部圆环 23 具有：连结在顶部圆环轴 22 下端上的圆盘状顶部圆环主体 42、以及设置在顶部圆环主体 42 的外周部上的保持圆环 43。顶部圆环主体 42 由金属和陶瓷等强度和刚性较好的材料制成。并且，保持圆环 43 由刚性较好的树脂材料或陶瓷等制成。

顶部圆环用汽缸 111 通过调节器 R1 而连接在压力调整部 120 上。该压力调整部 120，通过从压缩空气源供给加压空气等加压流体，或者用泵来抽真空而进行压力调整。利用该压力调整部 120 通过调节器 R1 能够对供给到顶部圆环用汽缸 111 内的加压空气的空气压力等进行调整。利用该顶部圆环用汽缸 111，使顶部圆环推进器 22 上下移动，使顶部圆环 23 整体进行升降，同时能够按规定的按压力来把安装在顶部圆环主体 42 上的保持圆环 43 按压到研磨台 11 上。

并且，顶部圆环轴 22 通过键（无图示）而连结在旋转筒 112 上。该旋转筒 112 在其外周部上具有同步带轮（timing pulley）113。顶部圆环用电机 114 固定在顶部圆环头 21 上，上述同步带轮 113 通过同步皮带 115 而连接在顶部圆环用电机 114 上所设置的同步带轮 116 上。所以，通过对顶部圆环用电机 114 进行旋转驱动，经过同步带轮 116、同步皮带 115 和同步带轮 113，使旋转筒 112 和顶部圆环轴 22 一起旋转，使顶部圆环 23 进行旋转。而且，顶部圆环头 21 由支承轴 20 进行支承，该支承轴 20 由框架（无图示）支持并能旋转。

如图 4 所示，顶部圆环主体 42 具有：圆筒容器状的外壳部 42a、与外壳部 42a 的圆筒部内侧相嵌合的环状加压薄片支持部 42b、以及与外壳部 42a 上面的外周缘部相嵌合的环状密封部 42c。保持圆环 43 固定在顶部圆环主体 42 的外壳部 42a 的下端上。该保持圆环 43 的下部向内突出。

上述顶部圆环轴 22 设置在顶部圆环主体 42 的外壳部 42a 的中央部上方。顶部圆环主体 42 和顶部圆环轴 22 由万向接头部 40 进行连结。该万向接头部 40 具有：能够使顶部圆环主体 42 和顶部圆环轴 22 互相偏斜的球面轴承机构;以及把顶部圆环轴 22 的旋转传递到顶部圆环主体 42 上的旋转传动机构，一边允许从顶部圆环轴 22 对顶部圆环主体 42 互相偏斜，一边传递按压力和旋转力。

球面轴承机构具有：形成在顶部圆环轴 22 下面中央处的环面状凹部

22a、形成在顶部圆环主体 42 上面中央处的球面状凹部 42d、以及介于两个凹部 22a、42a 之间的像陶瓷这样的高硬度材料构成的轴承用滚珠 52。如图 4 所示，连接螺栓 47 安装在顶部圆环主体 42 的顶部圆环轴 22 附近，在该连接螺栓 47 和顶部圆环轴 22 上所设置的弹簧支架 22b 之间安装了螺旋弹簧 28。利用这种结构，使顶部圆环主体 42 保持能对顶部圆环轴 22 进行偏斜。

另一方面，旋转传动机构具有：固定在顶部圆环主体 42 的顶部圆环轴 22 附近的结合销 49、以及形成在顶部圆环轴 22 上的结合孔 22。即使顶部圆环主体 42 倾斜，也能使结合销 49 沿上下方向在结合孔 22c 内移动，所以，结合销 49 与结合孔 22c 相结合使接触点偏移，由旋转传动机构把顶部圆环轴 22 的旋转力矩准确地传递到顶部圆环主体 42 上。

在顶部圆环主体 42 和保持圆环 43 内部划分的空间内，安放了：由顶部圆环 23 保持的与半导体晶片 W 相搭接的弹性垫 60、环状的支架弹簧 61、以及能够在顶部圆环主体 42 内部的安放空间内上下活动的大体上呈圆盘状的卡板（上下活动部件）62。弹性垫 60，其外周部被夹持在支架圆环 61 和固定在支架圆环 61 下端上的卡板 62 之间，对卡板 62 的下面进行覆盖。这样，在弹性垫 60 和卡板 62 之间形成了压力室 70。弹性垫 60 由以下材料构成：乙烯丙烯橡胶（EPDM）、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氯丁橡胶等强度和耐久性良好的橡胶材料。

在卡板 62 的中央部，形成了开口 62a。该开口 62a 与管子、接头等构成的流体通路 80 相连通，通过布置在流体通路 80 上的调节器 R2 而连接在压力调整部 120 上。也就是说，弹性垫 60 和卡板 62 之间的压力室 70，通过布置在流体通路 80 上的调节器 R2 而连接在压力调整部 120 上。并且，在弹性垫 60 上，在与开口 62 相对应的位置上，形成了大直径（例如直径 12mm）的中央孔 60a。

在支架圆环 61 和顶部圆环主体 42 之间设置了由弹性膜构成的加压薄片 63。该加压薄片 63 的一端，被安装在顶部圆环主体 42 下面的加压薄片支持部 42b 进行夹持，另一端被夹持在支架圆环 61 的上端部 61a 和止动部 61b 之间。利用顶部圆环主体 42、卡板 62、支架圆环 61 和加压薄片 63 在顶部圆环主体 42 的内部形成了压力室 71。如图 4 所示，由管子、接头等构

成的流体通路 81 与压力室 71 相连通，压力室 71 通过设置在流体通路 81 上的调节器 R3 而与压力调整部 120 相连接。而且，加压薄片 63 由以下材料构成：乙烯丙烯橡胶（EPDM）、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氯丁橡胶等强度和耐久性良好的橡胶材料或者包含纤维的增强橡胶和非常薄的不锈钢片（例如厚 0.2mm）等。

在此，在弹性垫 60 的外周面和保持圆环 43 之间，有微小的间隙，所以支架圆环 61 和卡板 62 等部件，相对于顶部圆环主体 42 和保持圆环 43 能够在上下方向上移动，形成浮动结构。在支架圆环 61 的止动部 61b 上，在多个部位上设置了从其外周缘部向外突出的突起 61c，该突起 61c 与向保持圆环 43 内突出的部分的上面相结合，这样，上述支架圆环 61 等部件向下方的移动被限制在规定位置以内。

在加压薄片 63 是橡胶等弹性体的情况下，在把加压薄片 63 夹持在保持圆环 43 和顶部圆环主体 42 之间进行固定的情况下，由于作为弹性体的加压薄片 63 的弹性变形而在保持圆环 43 的下面得不到良好的平面。所以，为防止这种现象，本实施方式设置了加压薄片支持部 42b 作为另外的部件，将其夹持到顶部圆环主体 42 的外壳部 42a 和加压薄片支持部 42b 之间进行固定。而且也能够使保持圆环 43 在顶部圆环主体 42 上进行上下活动，或者对保持圆环 43 采用与顶部圆环主体 42 分离开，能单独按压的结构。在此情况下不一定要采用上述加压薄片 63 的固定方法。

对上述卡板 62 和弹性垫 60 之间的压力室 70、以及卡板 62 上方的压力室 71 内，可以分别通过与压力室 70、71 相连通的流体通路 80、81 来供给加压空气等加压流体，或者保持大气压或真空。也就是说，如图 3 所示，可以利用压力室 70、71 的流体通路 80、81 上所布置的调节器 R2、R3，来调整向各压力室内供给的加压流体的压力。这样对各压力室 70、71 内部的压力可以分别独立地进行控制或者使其保持大气压或真空。

并且，在卡板 62 上，向下方突出的内侧吸附部 64 和外侧吸附部 65 设置在开口 62a 的外侧。在内侧吸附部 64 上形成了连通孔 64a，用于和管子、接头等所构成的流体通路 82 相连通，内侧吸附部 64 通过布置在该流体通路 82 上的调节器 R4 而与压力调整部 120 相连接。同样，在外侧吸附部 65 上，形成了连通孔 65a，用于和管子、接头等所构成的流体通路 83 相连通，

外侧吸附部65通过该流体通路83上所布置的调节器R5而与压力调整部120相连接。利用压力调整部 120 能够在吸附部 64、65 的连通孔 64a、65a 的开口端上形成负压，把半导体晶片 W 吸附到吸附部 64、65 上。而且，在吸附部 64、65 的下端面上，粘贴了由薄的橡胶片或背衬薄膜（底片）等构成的弹性薄片，吸附部 64、65 以柔软的状态吸附保持半导体晶片 W。

在顶部圆环主体 42 的密封部 42c 的下面上，形成了由环状沟槽构成的清洗液通路 91。该清洗液通路 91 与流体通路 84 相连通。并且，从密封部 42c 的清洗液通路 91 延伸而穿通外壳部 42a、压力调整部 42b 的连通孔 92 在多个部位上形成，该连通孔 92 与弹性垫 60 的外周面和保持圆环 43 之间的微小间隙相连通。清洗液（纯水）通过该清洗液通路 91 而供给到间隙内。

以下说明这种结构的抛光装置的动作。首先，利用第 1 传送机械手 4a 从片盒 2a 或 2b 中取出半导体晶片 W，用翻转机 5 或 6 对其进行翻转后，用第 2 传送机械手 4b 将其传送并放置到推进器 14 上。在此状态下，对顶部圆环装置 12 的顶部圆环头 21 进行摇动，把顶部圆环 23 移动到推进器 14 的上方。

图 5 是表示这时的状态的纵断面图。如图 5 所示，推进器 14 具有：能够利用汽缸来进行上下移动的导向台 141；设置在该外周部上的晶片导向器 142；以及设置在导向台 141 上方，能与导向台 141 分开而独立地上下移动的推力台 143。晶片导向器 142 采用了具有上阶部 144 和下阶部 145 的双阶的阶梯结构。晶片导向器 142 的上阶部 144 是对顶部圆环 23 的保持圆环 43 的下面的接触部；下阶部 145 用于半导体晶片 W 的定心（引向中心）和保持。在上阶部 144 的上方，形成了用于引导保持圆环 43 的锥形面 146，在下阶部 145 的上方形成了用于引导半导体晶片 W 的锥形面 147。半导体晶片 W 在由晶片导向器 142 的锥形面 147 引向中心的状态下，放置在晶片导向器 142 的下阶部 145 上。

在此，在图 5 所示的状态下，把顶部圆环 23 内的压力室 71 通过流路 81 而连接到压力调整部 120 上，使压力室 71 保持负压。这样，卡板 62 如图 5 所示位于保持圆环 43 的上方。因此，如下所述，能够牢靠地吸附半导体晶片 W。

然后，如图 6 所示，使推进器 14 的导向台 141 上升，利用晶片导向器

142 的锥形面 146 来把保持圆环 43 引导到晶片导向器 142 的上阶部 144 上。晶片导向器 142 的上阶部 144 与保持圆环 43 的下面相接触，于是导向台 141 的上升结束。

在此状态下，如图 7 所示，推进器 14 的推力台 143 上升，对晶片导向器 142 的下阶部 145 上所放置的半导体晶片 W 的图形面进行保持，使半导体晶片 W 搭接到顶部圆环 23 的弹性垫 60 上。然后，通过流体通路 82、83 把吸附部 64、65 的连通孔 64a、65a 连接到压力调整部 120 上，利用该连通孔 64a、65a 的吸引作用把半导体晶片 W 真空吸附到吸附部 64、65 的下端面上。

在传递该半导体晶片 W 时，若卡板 62 与保持圆环 43 相比向上方突出，则在半导体晶片 W 被吸附在偏移的位置上的情况下，由于以后卡板 62 上升，有可能造成半导体晶片 W 碰撞到保持圆环 43 上造成晶片脱落或破损。本发明实施方式如上所述，使顶部圆环 23 内的压力室 71 保持负压，预先使卡板 62 位于保持圆环 43 的上方，所以，半导体晶片 W 一边由保持圆环 43 对其外周部进行导向，一边进行传递。所以，半导体晶片 W 不会因卡板 62 上升而碰撞到保持圆环 43 上，能够防止晶片脱落和破损。

当半导体晶片 W 的吸附结束时，使推进器 14 下降，使顶部圆环头 21 水平摇动，在对半导体晶片 W 进行吸附的状态下，使顶部圆环头 21 在研磨面 10 的上方移动。而且，半导体晶片 W 的外周缘由保持圆环 43 进行保持，防止半导体晶片 W 从顶部圆环 23 中飞出。并且，一边使顶部圆环 23 旋转，一边下降，把半导体晶片 W 按压到旋转的研磨台 11 上的研磨面 10 上。也就是说，当研磨时，解除吸附部 64、65 对半导体晶片 W 的吸附，使半导体晶片 W 保持在顶部圆环 23 的下面上，同时，使连结在顶部圆环轴 22 上的顶部圆环用汽缸 111 进行动作，按规定的按压力把固定在顶部圆环 23 下端上的保持圆环 43 按压到研磨台 11 的研磨面 10 上。在此状态下，把规定压力的加压流体供给到压力室 70 内，把半导体晶片 W 按压到研磨台 11 的研磨面上。这时，一边从研磨液供给喷嘴 15 供给研磨液，一边在半导体晶片 W 的被研磨面（下面）和研磨面 10 之间存在研磨液的状态下，对半导体晶片 W 进行研磨。图 4 表示该研磨时的状态。

如上所述，利用顶部圆环用汽缸 111 来把保持圆环 43 按压到研磨面 10

上的力、以及利用供给到压力室 70 内的加压空气来把半导体晶片 W 按压到研磨面 10 上的力，进行适当调整后对半导体晶片 W 进行研磨。而且，若把加压流体供给到压力室 10 内，则卡板 62 接受上方向的力，所以，本实施方式通过流体通路 81 把加压流体供给到压力室 71 内，防止由于从压力室 70 来的力，而使卡板 62 向上方提升。

研磨结束后，如图 8 所示停止向压力室 70 内供应加压流体，敞开在大气压下，这样使卡板 62 下降，使吸附部 64、65 的下端面搭接到半导体晶片 W 上。并且使压力室 71 内的压力敞开为大气压，或者为负压。这是因为若使压力室 71 的压力继续保持在高压状态下，则只有与吸附部 64、65 相搭接的半导体晶片 W 部分才被紧紧地按压在研磨面上。然后，再次把半导体晶片 W 用真空吸附到吸附部 64、65 的下端面上。这样，当研磨结束时，使卡板 62 下降，于是能够确实地把半导体晶片 W 吸附到吸附部 64、65 上。

并且，在吸附半导体晶片 W 的状态下，使顶部圆环 23 移动到悬空位置上，如图 9 所示，通过流路 81 把压力室 71 连接到压力调整部 120 上，使顶部圆环 23 内的压力室 71 保持负压，使卡板 62 的位置比保持圆环 43 偏靠上方。在此状态下使顶部圆环 23 上升，使顶部圆环头 21 水平摇动，使顶部圆环 23 如图 10 所示再次移动到推进器 14 的上方。

然后，如图 11 所示，使推进器 14 的导向台 141 上升，利用晶片导向器 142 的锥形面 146 把保持圆环 43 引导到晶片导向器 142 的上阶部 144 内。并且，晶片导向器 142 的上阶部 144 与保持圆环 43 的下面相接触，于是，导向台 141 的上升结束。

在此状态下，如图 12 所示，卡板 62 中央部开口 62a 和吸附部 64、65，分别通过流体通路 80、82、83 而连接在压力调整部 120 上，从开口 62a 和吸附部 64、65 中例如按 0.2MPa 的压力向下方喷射加压流体（例如压缩空气或者氮气和纯水的混合体）（water spout）。利用该流体的喷射来使半导体晶片 W 从弹性垫 60 的下面上脱离下来，半导体晶片 W 在由晶片导向器 142 的锥形面 147 引向中心的状态下，保持在晶片导向器 142 的下阶部 145 上。

这样，本实施方式，为了从卡板 62 的中央部处所形成的大直径的开口 62a 和吸附部 64、65 中喷射出加压流体，在弹性垫 60 和半导体晶片 W 紧密结合的部分内也送入加压流体，所以能更有效地使半导体晶片 W 脱离。

这样，研磨后的半导体晶片 W 从顶部圆环 23 上传递到推进器 14 上，根据需要，用纯水或清洗液来对半导体晶片 W 和顶部圆环 23 进行清洗。然后，顶部圆环 23 从推进器 14 上取下新的半导体晶片 W，将其移动到研磨台 10 上，重新进行研磨。

在按规定的研磨量来对半导体晶片 W 进行了研磨之后，研磨处理结束。在研磨作业结束时，由于研磨而使研磨面 10 的特性发生变化，将导致下次研磨时的研磨性能下降，所以，用修整装置 13 来对研磨面 10 进行修整。修整的方法是一边使修整器 33 和研磨台 11 分别独立地自转，一边按照规定的压力把修正部件 34 搭接到研磨面 10 上。这时，在修整部件 34 与研磨面 10 相接触的同时或接触之前，从供水喷嘴 16 中向研磨面 10 的上面供给水，把研磨面 10 上残留的使用过的研磨液冲洗掉。修整结束后的修整器 33 借助于修整头 31 的驱动而返回到待机位置上，利用设置在该待机位置上的修整器清洗装置 18（参见图 1）来进行清洗。

放置在推进器 14 上的研磨后的半导体晶片 W，由第 2 传送机械手 4b 传送到例如具有用辊轮海棉的双面清洗功能的清洗机 7a 或 7b 上，在该清洗机 7a 或 7b 中对半导体晶片 W 的两面进行清洗后，由第 2 传送机械手 4b 将其传送到翻转机 5 或 6 上进行翻转。然后，由第 1 传送机械手 4a 取出翻转机 5 或 6 上的半导体晶片 W，将其传送到例如具有上面清洗的海棉刷子和离心甩干功能的第 2 清洗机 8a 或 8b 上，进行清洗和干燥，由第 1 传送机械手 4a 将其送加到片盒 2a、2b 内。

以下参照图 13～图 22，详细说明涉及本发明的抛光方法的第 2 实施方式。而且，对于作用和功能与上述第 1 实施方式的部件或要素相同的部分，标准相同的符号，其说明从略。并且，除顶部圆环以外的结构基本上与上述第 1 实施方式相同。

图 13 是表示本发明第 2 实施方式中的顶部圆环的纵断面图。在本实施方式中，在顶部圆环主体 42、以及与顶部圆环主体 42 固定成一个整体的保持圆环 43 的内部形成的空间内，安放外部隔膜 160，它搭接在由顶部圆环 123 来保持的半导体晶片 W 的外周部上，未设置第 1 实施方式中的弹性垫。

外部隔膜 160 的外周部被夹持在支架圆环 61 和固定在支架圆环 61 下端上的卡板 62 之间，对卡板 62 的外缘附近的下面进行遮盖。该外部隔膜

160 的下端面连接到作为研磨对象物的半导体晶片 W 的上面上。外部隔膜 160 由下列材料制成：乙烯丙烯橡胶（EPDM）、聚氨酯橡胶、硅橡胶等强度和耐久性良好的橡胶材料。而且，在半导体晶片 W 的外缘上设置了缺口（亦称凹口或定位面），用于识别（确定）半导体晶片的方向。希望外部隔膜 160 延伸的终点位置，与这种凹口或定位面相比更靠近卡板 62 的内周侧。

并且，在卡板 62 和半导体晶片 W 之间所形成的空间的内部，设置了作为与半导体晶片 W 相搭接的搭接部件的圆环管 170。本实施方式如图 13 所示圆环管 170 布置成对卡板 62 的中央部的开口 62a 进行包围的状态。并且，本实施方式，在圆环管 170 的外侧仅设置了外侧吸附部 65，未设置内侧吸附部。

圆环管 170 具有：与半导体晶片 W 的上面相搭接的弹性膜 171、以及对弹性膜 171 进行支持并使其能装卸的圆环管支架 172，利用该弹性膜 171 和圆环管支架 172 在圆环管 170 的内部形成了压力室 72。并且，在卡板 62 和半导体晶片 W 之间所形成的空间，被上述圆环管 170 区划成多个空间，在圆环管 170 的内侧，即卡板 62 的中央部的开口 62a 的周围，形成了压力室 73；在圆环管 170 的外侧，即吸附部 65 的周围，形成了压力室 74。而且，圆环管 170 的弹性膜 171 由以下材料制成：乙烯丙烯橡胶（EPDM）、聚氨酯橡胶、硅橡胶等强度和耐久性良好的橡胶材料。

在圆环管 170 的弹性膜 171 上，在与半导体晶片 W 相搭接的面上形成了孔 171a。该孔 171a 例如图 14A 和图 14B 所示，也可以采用由多个椭圆或圆组合而成的形状，如图 14c 所示也可以在椭圆上形成三角形状的切入痕迹，或者如图 14D 所示也可以是大的椭圆形状。并且，如图 14E 所示也可以是正方形菱形；如图 14F 和图 14G 所示也可以是单纯的窄缝。

圆环管 170 内的压力室 72 连通到由管子、接头等构成的流体通路 85 上，压力室 72 通过布置在该流体通路 85 上的调节器而连接在压力调整部 120（参见图 3）上。并且，压力室 73 连通到由管子、接头等构成的流体通路 86 上，压力室 73 通过布置在该流体通路 86 上的调节器而连接在压力调整部 120 上。

加压空气等加压流体可以通过与各压力室相连通的流体通路 81、85、86、83 供给到上述卡板 62 的上方的压力室 71 和上述压力室 72、73、74 内，

或者使其形成大气压或真空。也就是说，可以利用设置在压力室 71～74 的流体通路 81、85、86、83 上的调节器，来调整供给到各压力室内的加压流体的压力。这样，各压力室 71～74 内部的压力可以分别单独进行控制，或者使其形成大气压或真空。这样，通过调节器来分别单独调整各压力室 71～74 内部的压力，即可对把半导体晶片 W 按压到研磨垫 10 上的按压力，按半导体晶片 W 的每个部分分别进行调整。

在此情况下，对供给到压力室 72～74 内的加压流体和大气压的温度，也可以分别进行控制。这样一来，能够从半导体晶片等研磨对象物的被研磨面的里侧直接控制研磨对象物的温度。尤其若独立控制各压力室的温度，则能够控制 CMP 中的化学研磨的化学反应速度。

以下说明本实施方式中的抛光装置的动作。首先，由第 1 传送机械手 4a 从片盒 2a 或 2b 中取出半导体晶片 W，用翻转机 5 或 6 进行翻转后，由第 2 传送机械手 4b 将其传送并放置到推进器 14 上。在此状态下，使顶部圆环装置 12 的顶部圆环头 21 进行摇动，使顶部圆环 123 移动到推进器 14 的上方。

图 15 是表示这时的状态的纵断面图。在图 15 所示的状态下，使顶部圆环 123 内的压力室 71 通过流路 81 而连接到压力调整部 120 上，使压力室 71 保持负压。这样，卡板 62 如图 15 所示与保持圆环 43 相比位于上方。与第 1 实施方式一样，这样一来，能牢靠地对半导体晶片 W 进行吸附。

其次，如图 16 所示，使推进器 14 的导向台 141 上升，利用晶片导向器 142 的锥形面 146 来把保持圆环 43 引导到晶片导向器 142 的上阶部 144 上。晶片导向器 142 的上阶部 144 与保持圆环 43 的下面相接触，于是，导向台 141 的上升结束。

在此状态下如图 17 所示，推进器 14 的推力台 143 上升，对安放在晶片导向器 142 的下阶部 145 上的半导体晶片 W 的图形面进行保持，使半导体晶片 W 搭接到顶部圆环 123 的外部隔膜 160 和圆环管 170 上。并且，与圆环管 170 内的压力室 72 和压力室 73、74 相连通的流体通路 85、86、83 连接到压力调整部 120 上，使流体通路 85、86、83 保持负压，对半导体晶片 W 进行真空吸附。例如，使流体通路 83 的压力达到-80kPa；使流体通路 85、86 的压力达到-20kPa，对半导体晶片 W 进行真空吸附。

这时，如上所述，使顶部圆环 123 内的压力室 71 保持负压，预先使卡板 62 相对于保持圆环 43 位于上方，所以，半导体晶片 W，一边使其外周部由保持圆环 43 进行导向，一边进行传递。所以，半导体晶片 W 不会因卡板 62 上升而碰撞保持圆环 43，能防止晶片脱落和破损。

当半导体晶片 W 的吸附结束时，使推进器 14 下降，使顶部圆环头 21 水平摇动，在对半导体晶片 W 进行吸附的状态下，使顶部圆环头 21 在研磨面 10 的上方移动。而且，半导体晶片 W 的外周缘由保持圆环 43 进行保持，防止半导体晶片 W 从顶部圆环 123 中飞出。并且，一边使顶部圆环 123 旋转，一边下降，把半导体晶片 W 按压到旋转的研磨台 11 上的研磨面 10 上。也就是说，当研磨时，解除对半导体晶片 W 的吸附，使半导体晶片 W 保持在顶部圆环 123 的下面上，同时，使连结在顶部圆环轴 22 上的顶部圆环用汽缸 111 进行动作，按规定的按压力把固定在顶部圆环 123 下端上的保持圆环 43 按压到研磨台 11 的研磨面 10 上。在此状态下，把规定压力的加压流体分别供给到压力室 72、73、74 内，把半导体晶片 W 按压到研磨台 11 的研磨面上。这时，一边从研磨液供给喷嘴 15 供给研磨液，一边在半导体晶片 W 的被研磨面（下面）和研磨面 10 之间存在研磨液的状态下，对半导体晶片 W 进行研磨。图 13 表示该研磨时的状态。

如上所述，利用顶部圆环用汽缸 111 来把保持圆环 43 按压到研磨面 10 上的力、以及利用供给到压力室 72～74 内的加压空气来把半导体晶片 W 按压到研磨面 10 上的力，进行适当调整后对半导体晶片 W 进行研磨。而且，若把加压流体供给到压力室 72～74 内，则卡板 62 接受上方向的力，所以，本实施方式通过流体通路 81 把加压流体供给到压力室 71 内，防止由于从压力室 72 来的力，而使卡板 62 向上方提升。

研磨结束后，如图 18 所示停止向压力室 72～74 内供应加压流体，敞开在大气压下，这样使卡板 62 下降，使吸附部 65 的下端面搭接到半导体晶片 W 上。并且使压力室 71 内的压力敞开为大气压，或者为负压。这是因为若使压力室 71 的压力继续保持在高压状态下，则只有与吸附部 65 相搭接的半导体晶片 W 部分才被紧紧地按压在研磨面上。然后，再次把半导体晶片 W 用真空吸附到吸附部 65 的下端面上。当研磨结束时，有时半导体晶片 W 和卡板 62 分离，这样，即使想用吸附部 65 来吸附半导体晶片 W，也不

能吸附。因此，本实施方式如上所述，当研磨结束时使卡板 62 下降，于是能够牢靠地把半导体晶片 W 吸附到吸附部 65 上。

并且，在吸附半导体晶片 W 的状态下，使顶部圆环 123 移动到悬空位置上，如图 19 所示，通过流路 81 把压力室 71 连接到压力调整部 120 上，使顶部圆环 123 内的压力室 71 保持负压，使卡板 62 相对保持圆环 43 位于上方。在此状态下使顶部圆环 123 上升，使顶部圆环头 21 水平摇动，使顶部圆环 123 如图 20 所示再次移动到推进器 14 的上方。这时希望把加压流体供给到圆环管 170 内的压力室 72 内，这样一来，半导体晶片 W 容易脱离外部隔膜 160 和圆环管 170。

然后，如图 21 所示，使推进器 14 的导向台 141 上升，利用晶片导向器 142 的锥形面 146 把保持圆环 43 引导到晶片导向器 142 的上阶部 144 内。并且，晶片导向器 142 的上阶部 144 与保持圆环 43 的下面相接触，于是，导向台 141 的上升结束。

在此状态下，如图 22 所示，卡板 62 中央部开口 62a 和吸附部 65，分别通过流体通路 86、83 而连接在压力调整部 120 上，从开口 62a 和吸附部 65 中向下方喷射加压流体(例如压缩空气或者氮气和纯水的混合体)。并且，把圆环管 170 内的压力室 72 连接到压力调整部 120 上，从圆环管 170 的弹性膜 171 上所形成的孔 171a（参见图 13）中，向下方喷射加压流体（例如压缩空气或者氮气和纯水的混合体)。利用该流体的喷射来使半导体晶片 W 从顶部圆环 123 上脱离下来，半导体晶片 W 在由晶片导向器 142 的锥形面 147 定心的状态下，保持在晶片导向器 142 的下阶部 145 上。例如从开口 62a 按 0.03MPa 的压力喷射流体；从吸附部 65 按 0.2MPa 的压力喷射流体；从圆环管 170 的孔 171a 按 0.05MPa 的压力喷射流体。在此情况下，为了便于消除圆环管 170 的弹性膜 171 和半导体晶片 W 的紧密结合性，首先优选，最初从圆环管 170 的孔 171a 中喷射流体，然后，从开口 62a 和吸附部 65 中喷射流体。

这样，在本实施方式中，为了从卡板 62 的中央部处所形成的大直径的开口 62a 和吸附部 65 中，以及从圆环管 170 的弹性膜 171 上所形成的孔 171a 中喷射出加压流体，在外部隔膜 160 和圆环管 170 的弹性膜 171 以及半导体晶片 W 紧密结合的部分内也送入加压流体，所以能更有效地使半导体晶

片 W 脱离。并且，如果在圆环管 170 的弹性膜 171 上所形成的孔 171a 的形状制成图 14C 或图 14D 所示的形状，那么，也不会产生半导体晶片 W 脱离时的响声，能够更顺利地使半导体晶片 W 脱离。

在上述实施方式中，分别单独设置了流体通路 80～86，但可以对这些流体通路进行统合，或者使各压力室互相连通等，可以根据应当施加到半导体晶片 W 上的按压力的大小和施加的位置来任意进行改变。并且，在上述实施方式中，说明了圆环管 170 直接与半导体晶片 W 相接触的例子，但并非仅限于此，例如，也可以在圆环管 170 和半导体晶片 W 之间插入弹性垫，使圆环管 170 间接地和半导体晶片 W 相接触。

并且，在上述实施方式中利用研磨垫来形成研磨面，但并非仅限于此，例如也可以利用固定磨粒来形成研磨面。固定磨粒是把磨粒固定到粘合剂中形成板状。利用固定磨粒进行研磨时，依靠从固定磨粒本身中产生的磨粒来进行研磨。固定磨粒由磨粒、粘合剂和气孔构成，例如磨粒采用平均粒径 0.5μm 以下的氧化铈（CeO_2），粘合剂采用环氧树脂。这种固定磨粒构成硬质的研磨面。并且在固定磨粒中，除上述板状的结构外，也还包括在薄的固定磨粒层的下面粘贴具有弹性的研磨垫，形成双层结构的固定磨粒垫。其他硬质研磨面有前面提到国的 IC-1000。

以上说明了本发明的一实施方式，但本发明并非仅限于上述实施方式，不言而喻，在该技术思想范围内可以用各种不同的方式来实施。

如上所述，若采用本发明，则从上下活动部件的中央部上所形成的开口中喷射加压流体，这样，向弹性膜和研磨对象物紧密结合的部分内也送入加压流体，所以，能使研磨对象物容易脱离。并且，如果不仅从上下活动部件的中央部所形成的开口中喷射加压流体，而且，在弹性膜与研磨对象物相搭接的面上形成孔，也从该弹性膜的孔中喷射加压流体，那么，能够更容易地使研磨对象物脱离。

并且，若采用本发明，则在研磨结束时，使上下活动部件向下方移动，使研磨对象物与吸附部相搭接，然后对研磨对象物进行吸附保持，所以能够确实地吸附研磨对象物。

产业上利用的可能性

本发明适用于把表面上形成了薄膜的半导体晶片等研磨对象物研磨成平整且成镜面状的抛光方法。

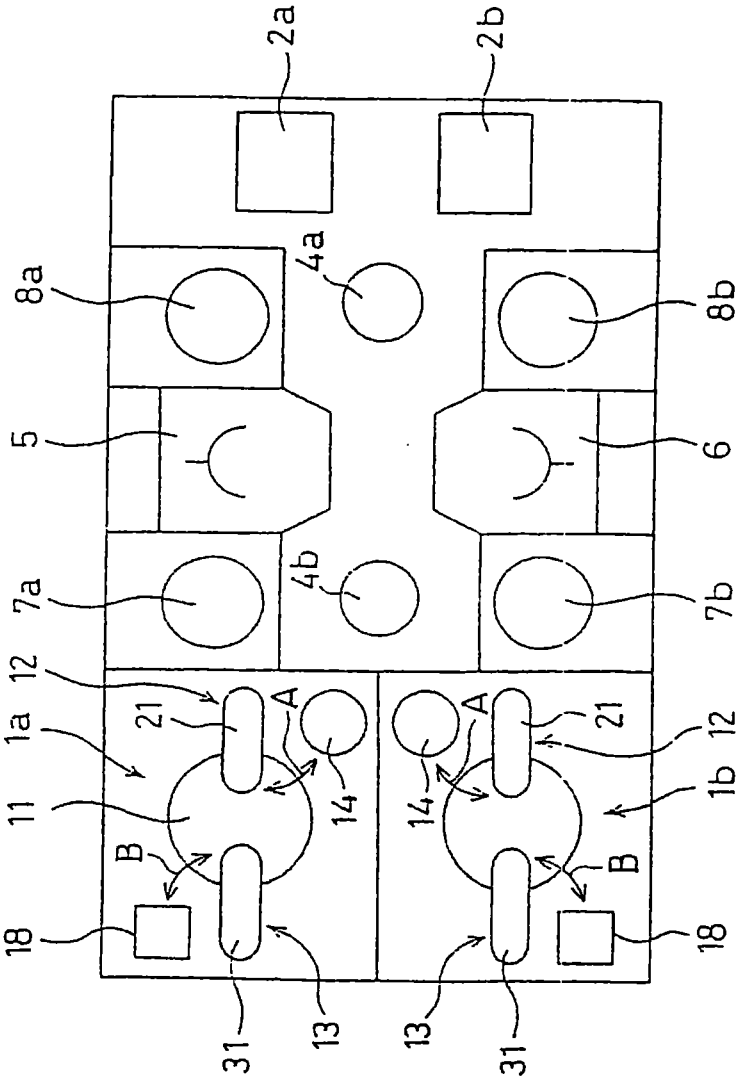


图1

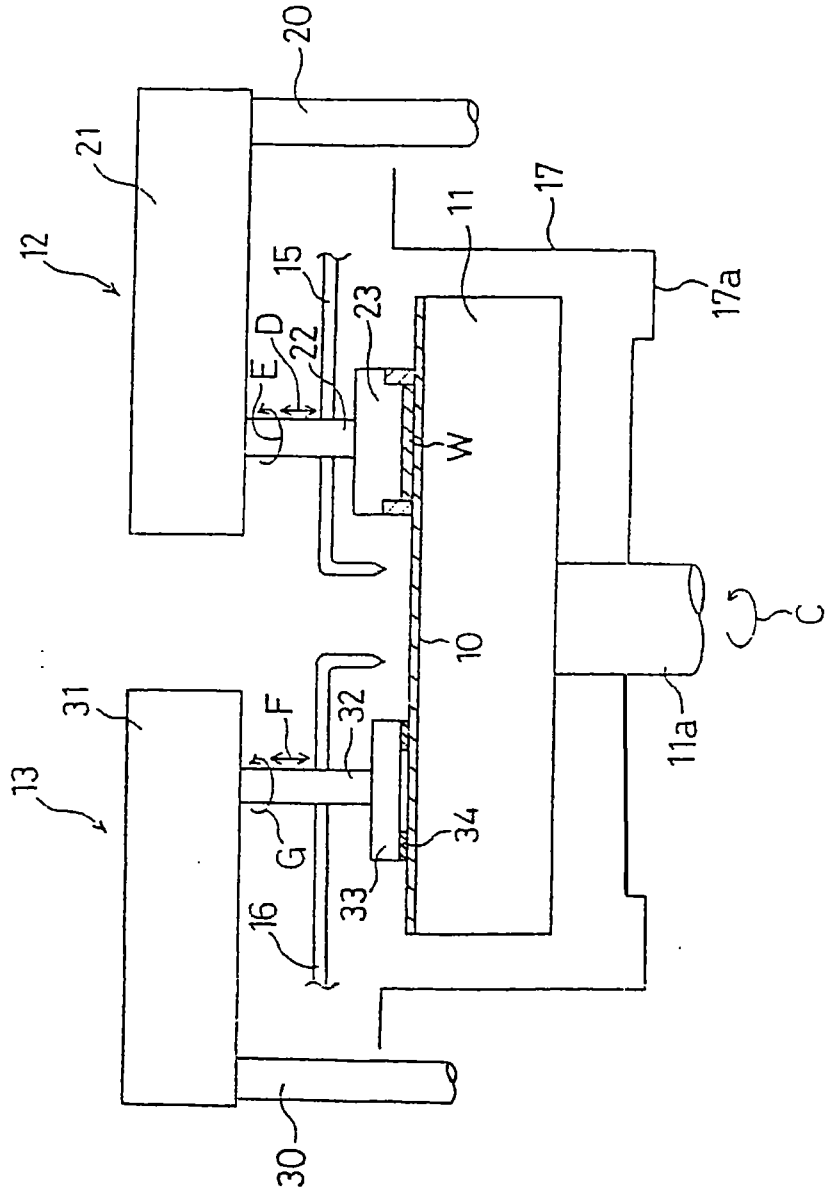


图2

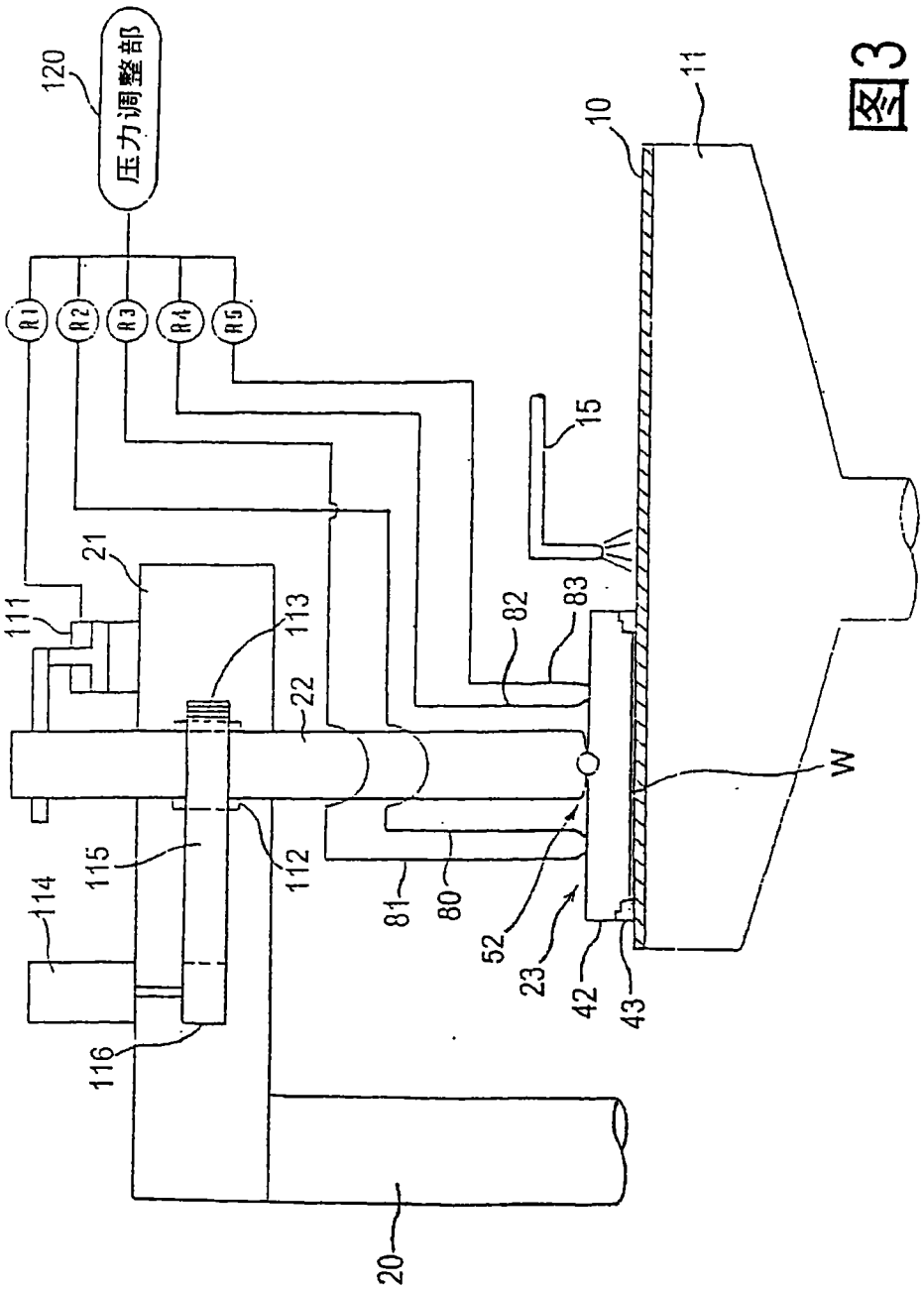

120
压力调整部
R1
R2
R3
R4
R5
10
11
15
21
111
113
22
82
83
W
115
112
114
81
80
52
23
42
43
116
20

图3

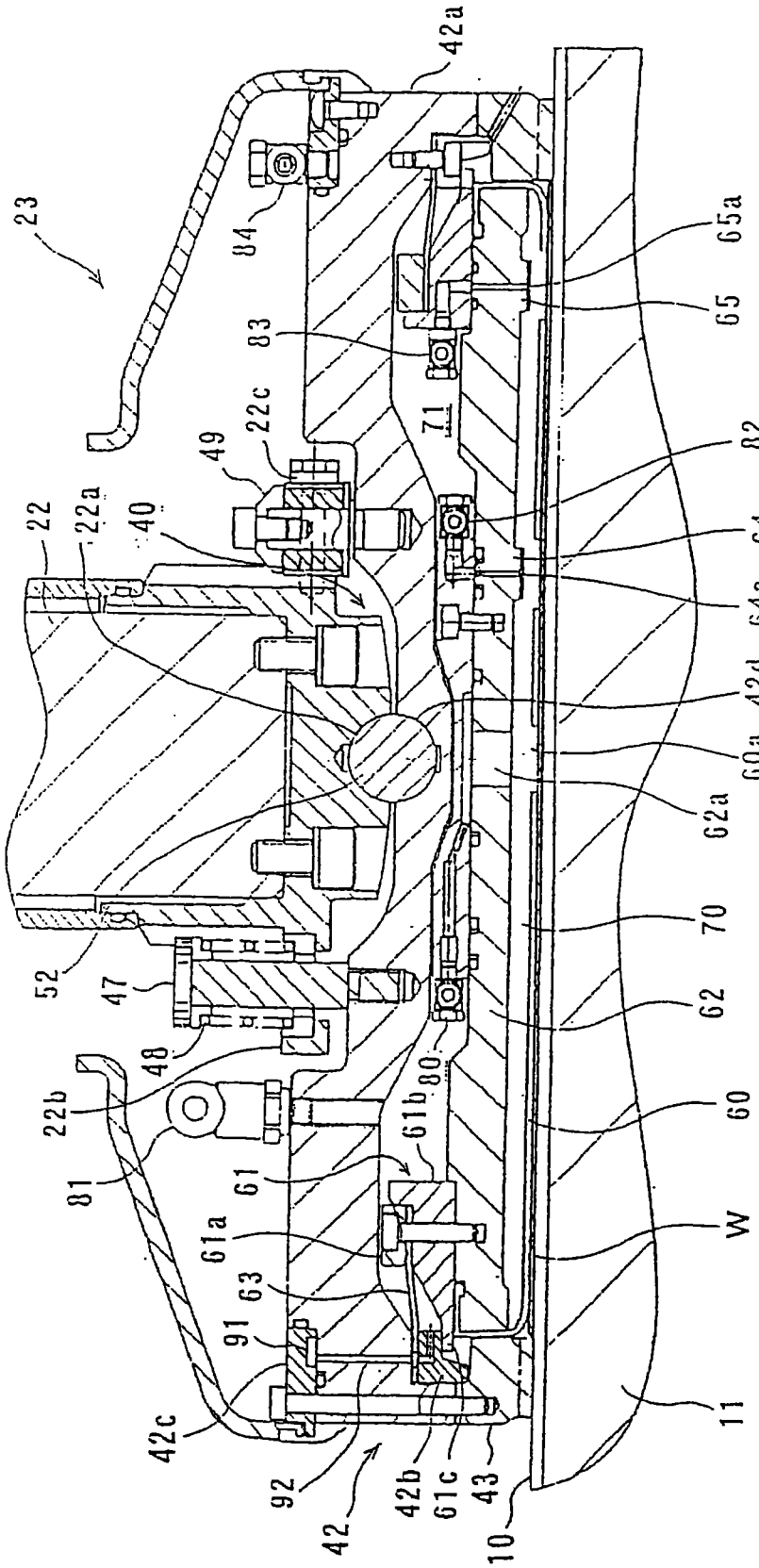

23
42a
84
65a
65
83
71
22c
49
82
22
22a
40
64
64a
42d
60a
62a
70
52
47
62
48
80
22b
61b
60
81
61
61a
W
63
91
11
42c
92
42
42b
61c
43
10

图4

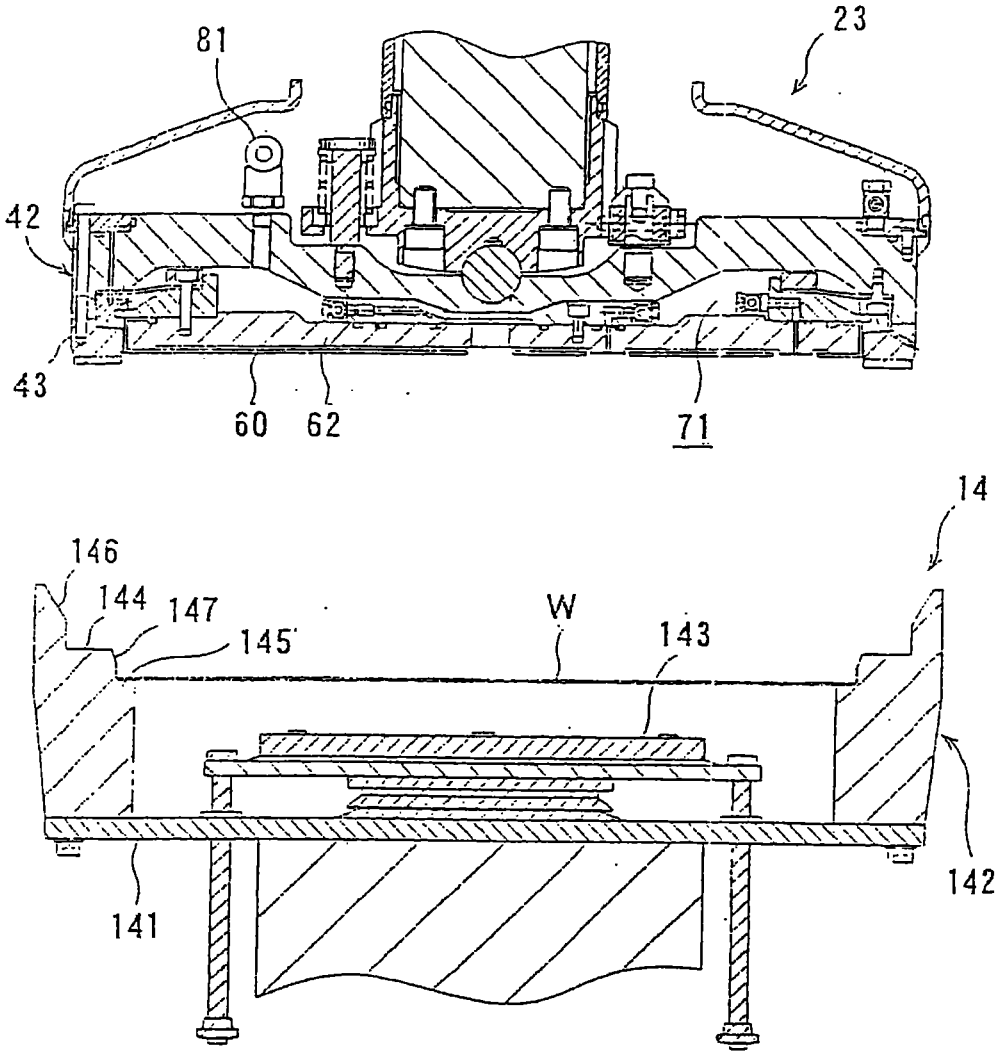


图5

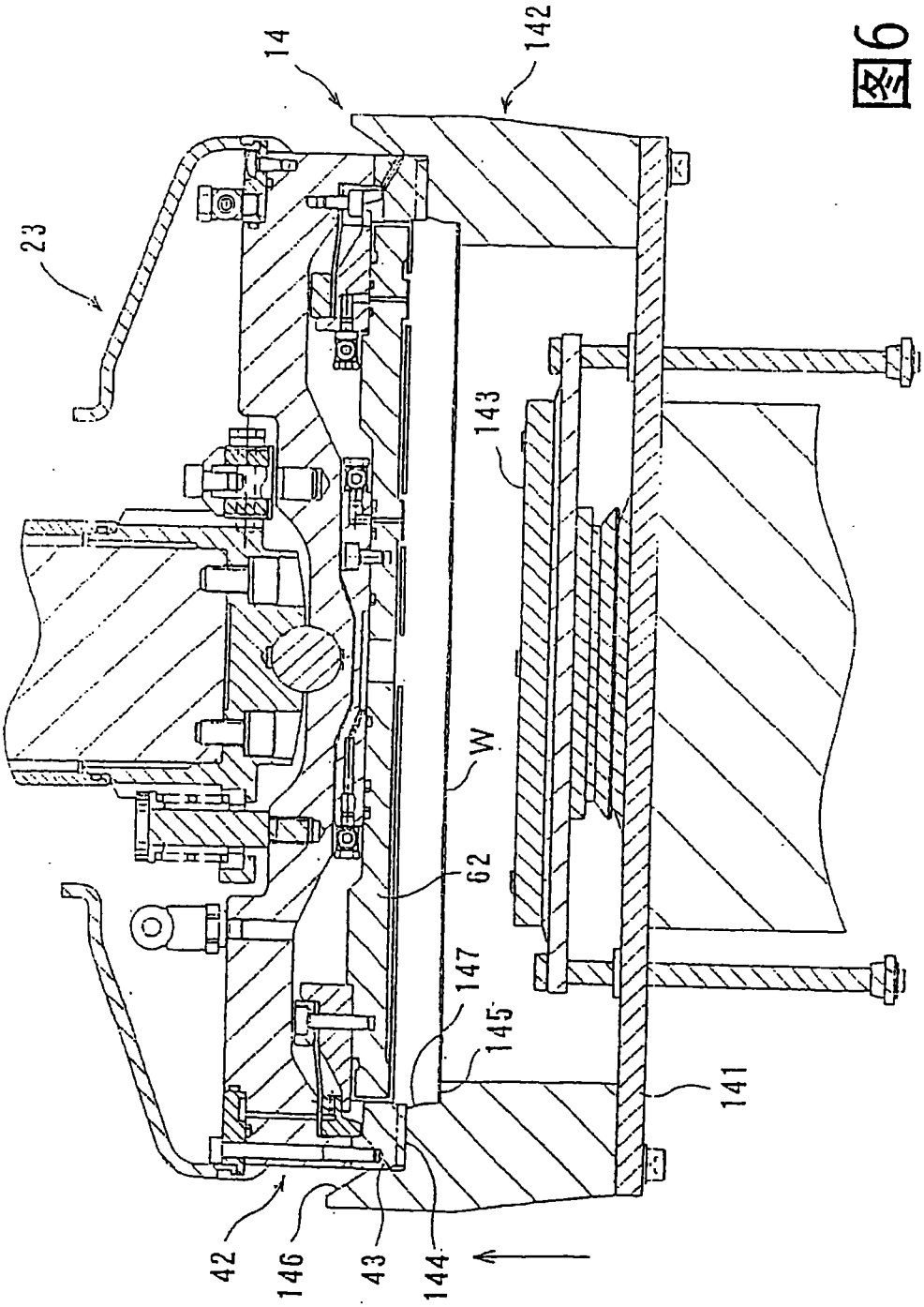


图6

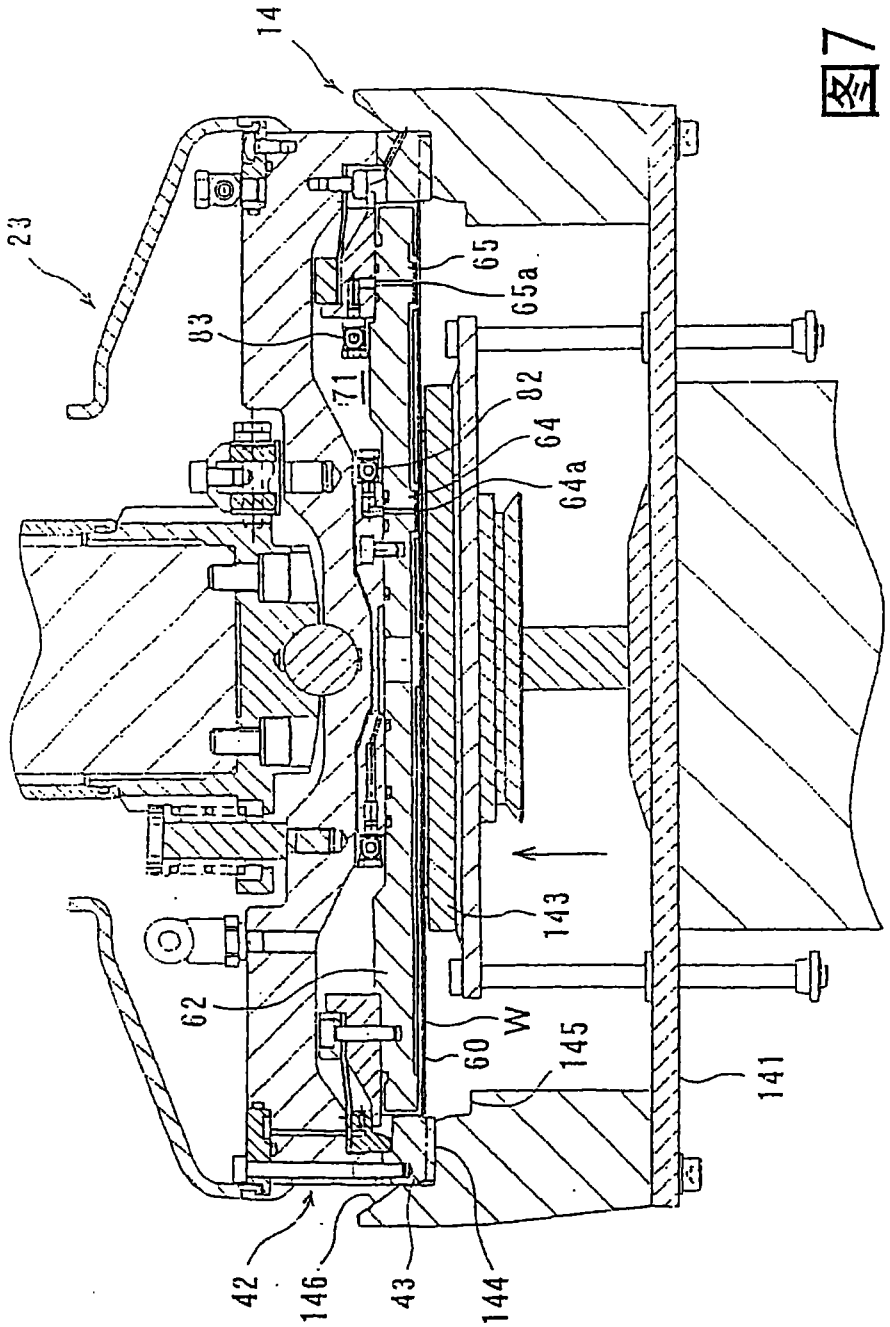


图7

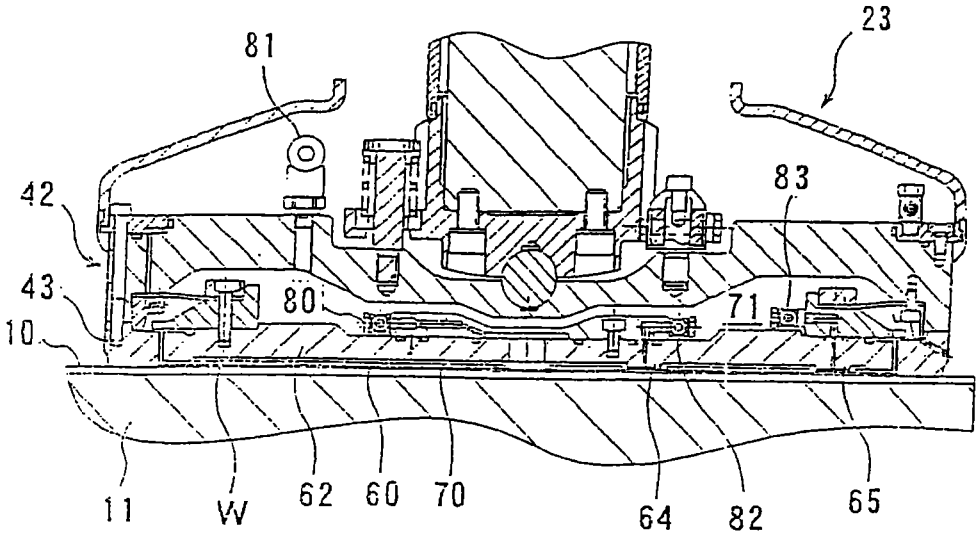

81
23
42
83
43
80
71
10
11
W
62
60
70
64
82
65

图8

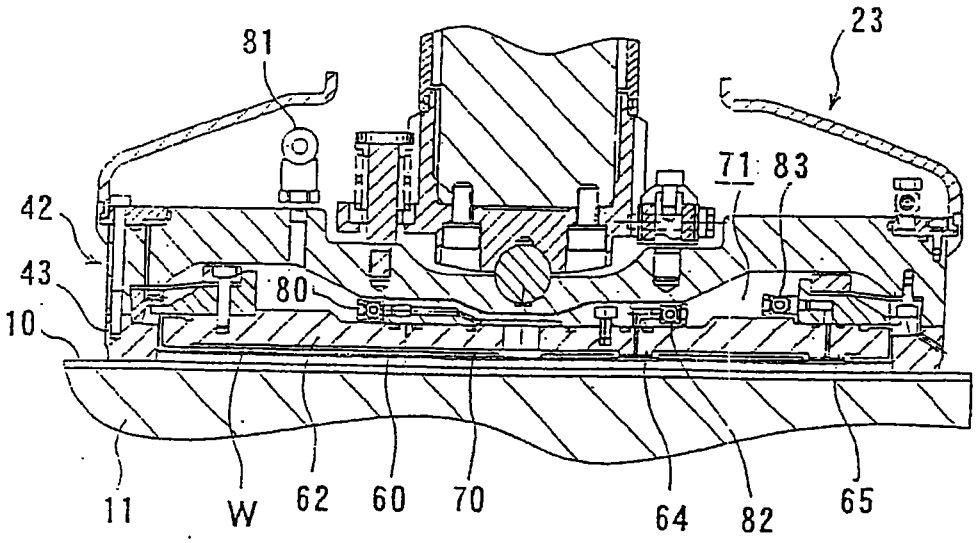

81
23
71
83
42
43
80
10
11
W
62
60
70
64
82
65

图9

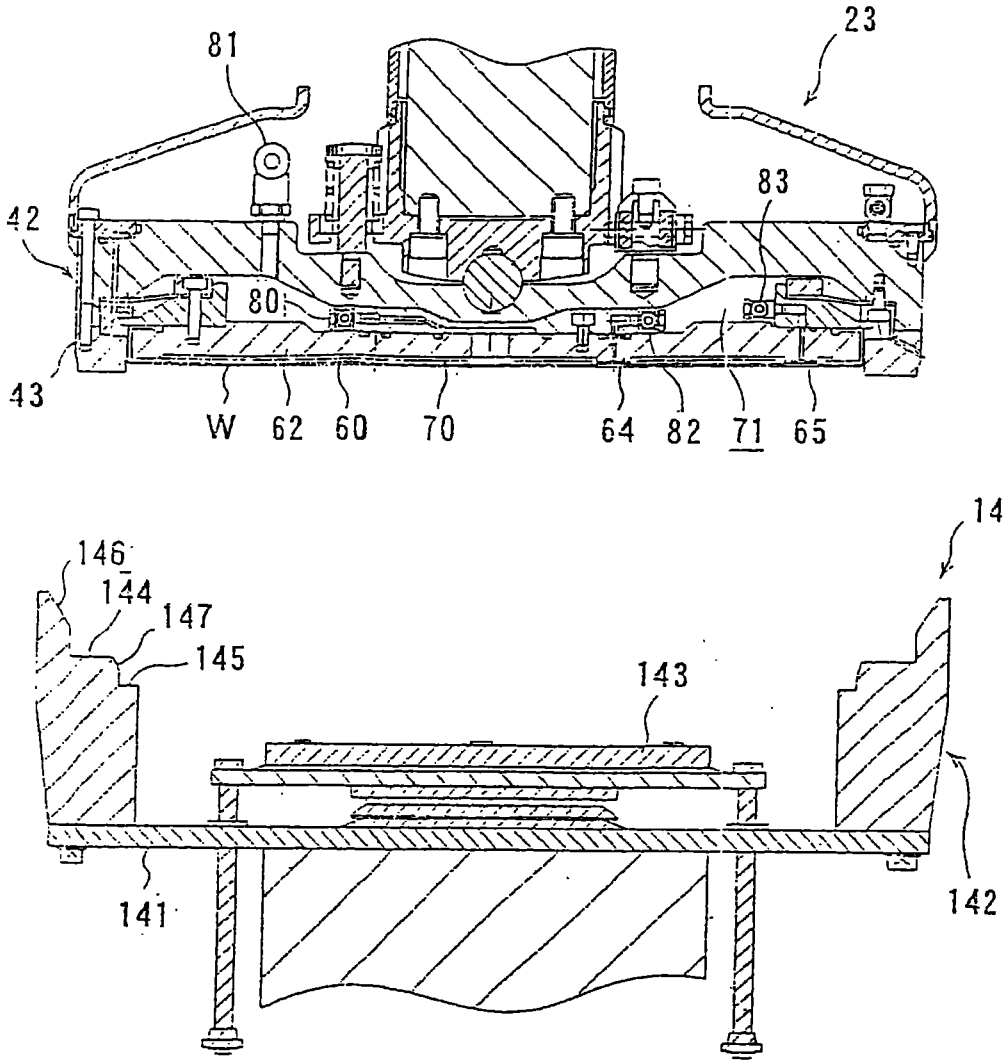

81
23
83
42
80
43
W
62
60
70
64
82
71
65
14
146
144
147
145
143
141
142

图10

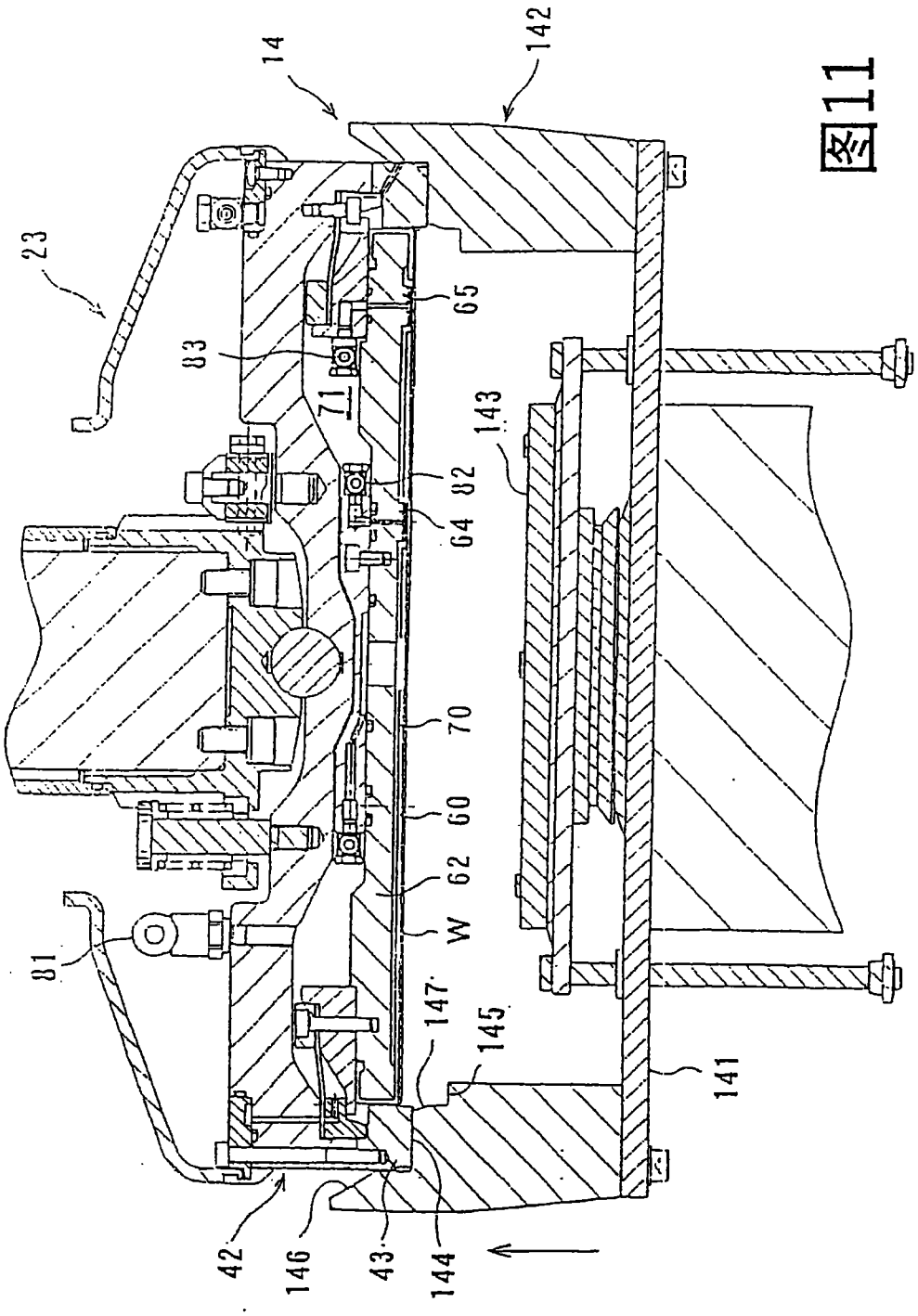


图11

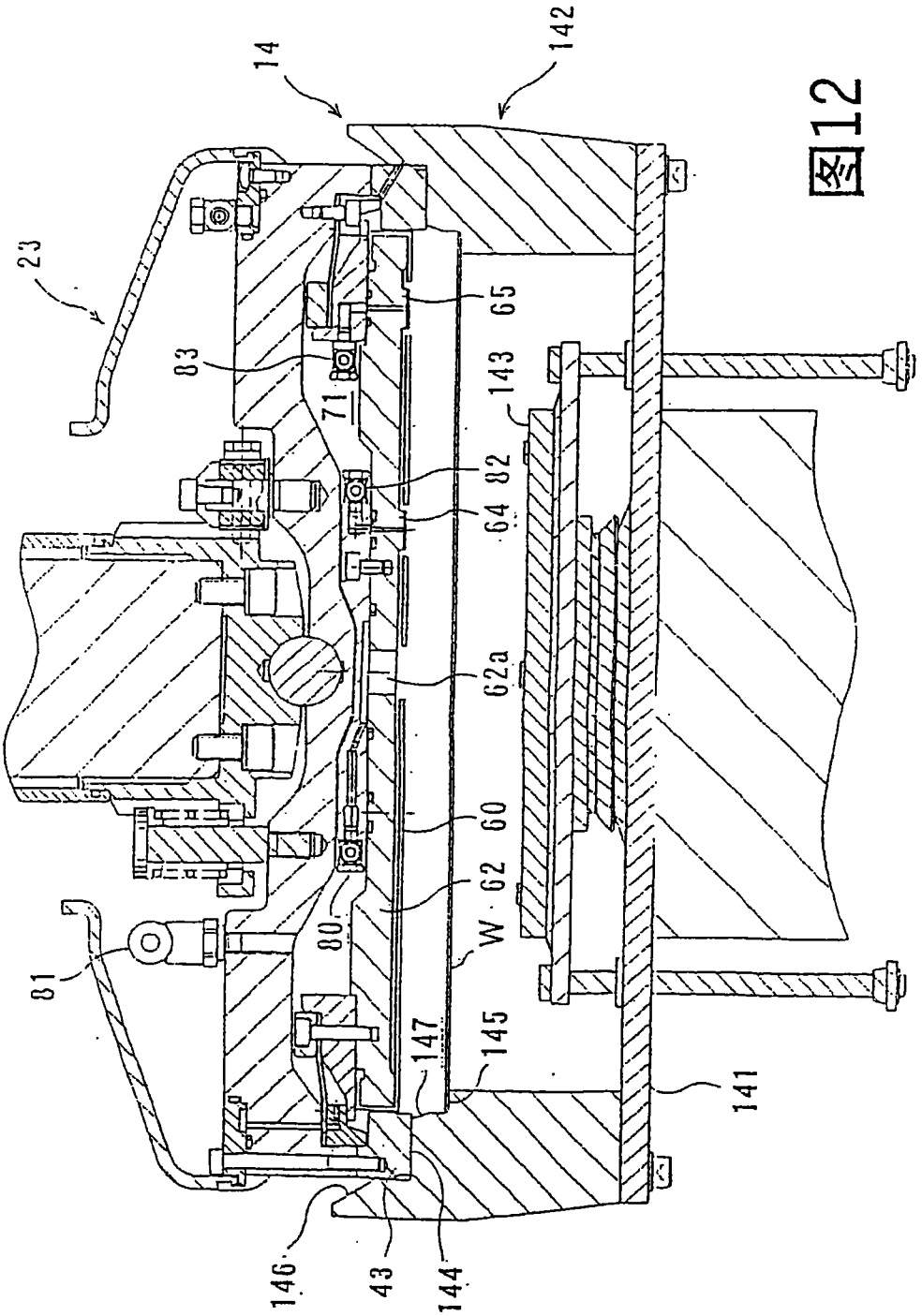


图12

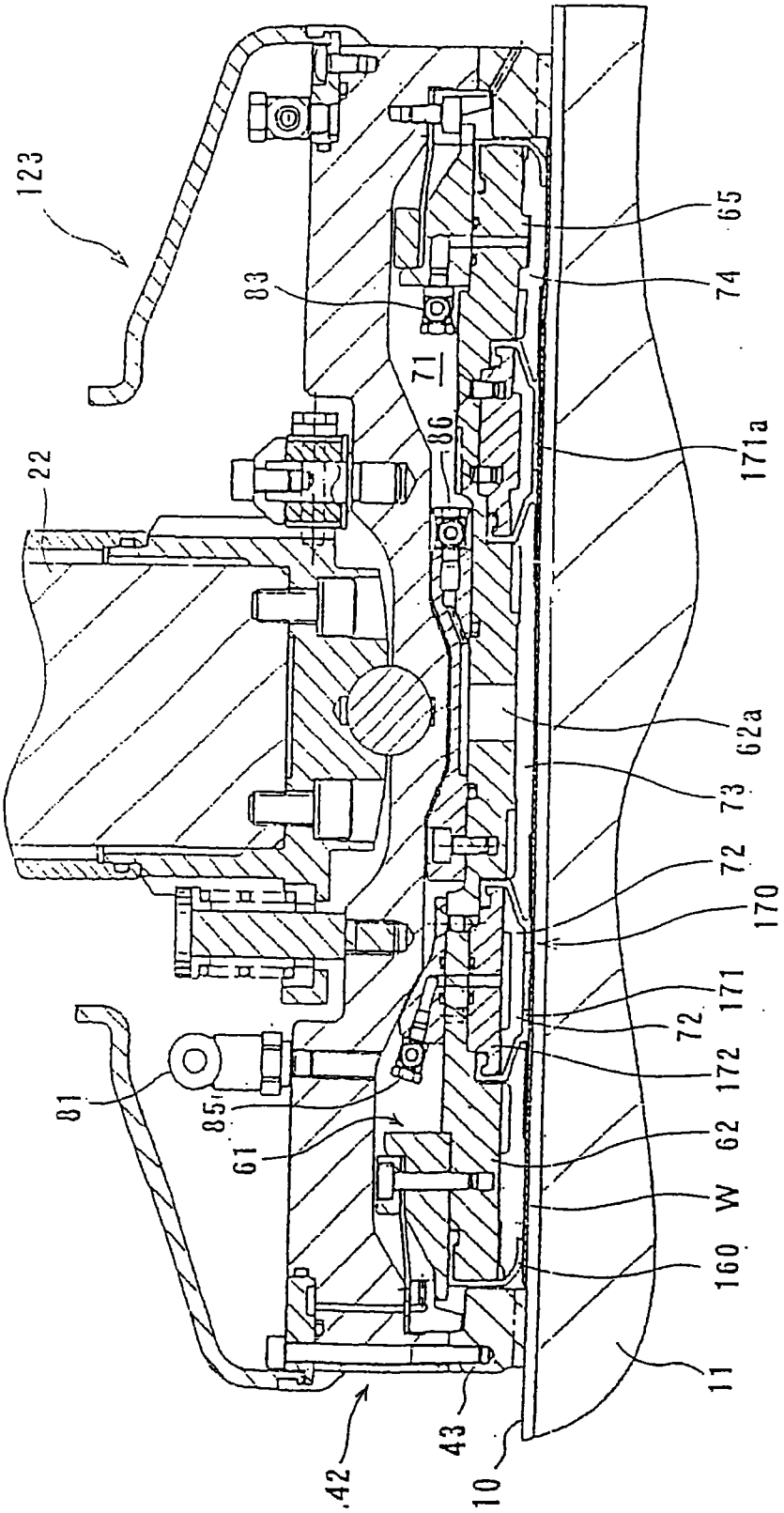

123
65
74
83
71
86
171a
22
62a
73
72
170
171
72
172
81
85
61
62
W
160
11
43
42
10

图13

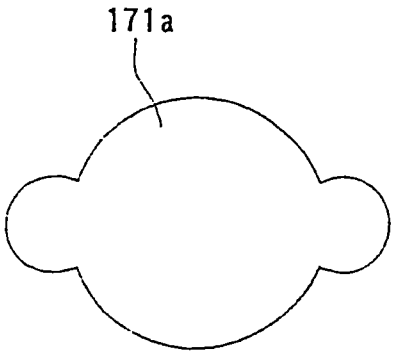


图14A

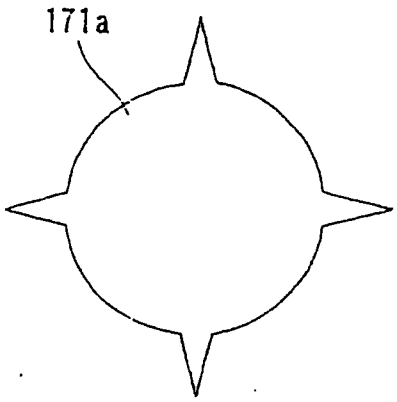


图14C

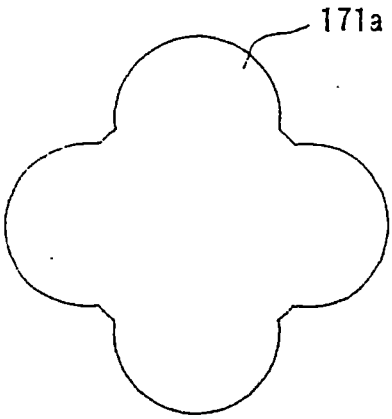


图14B

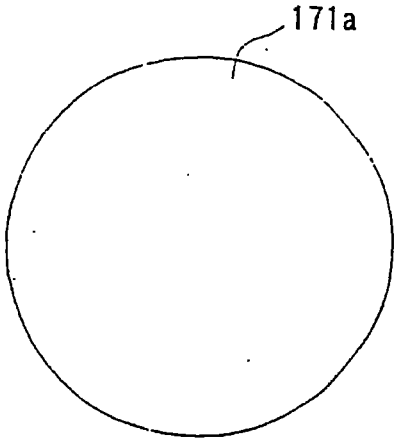


图14D

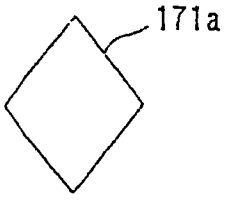


图14E

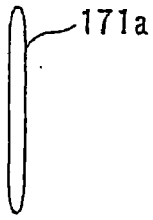


图14F

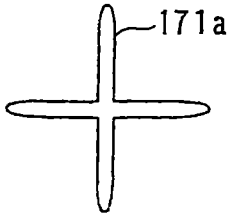


图14G

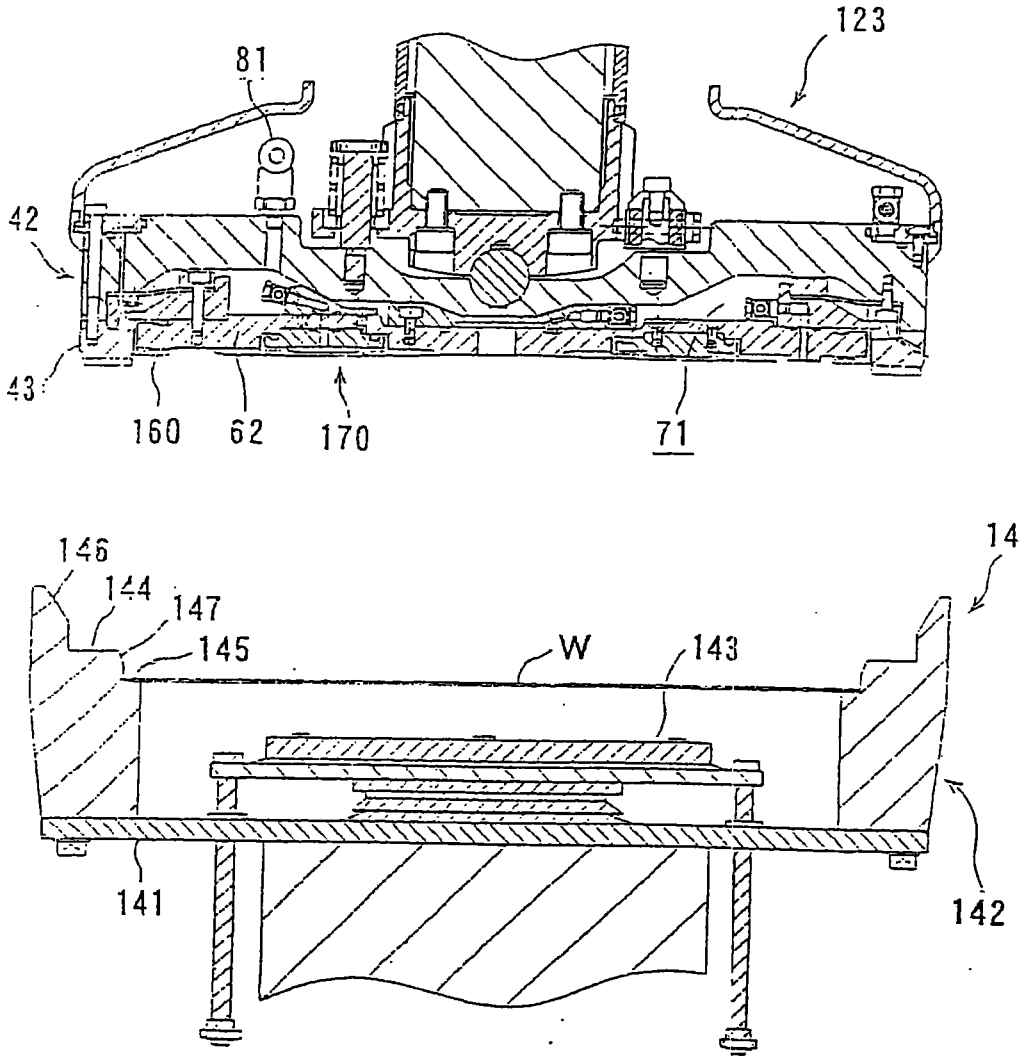


图15

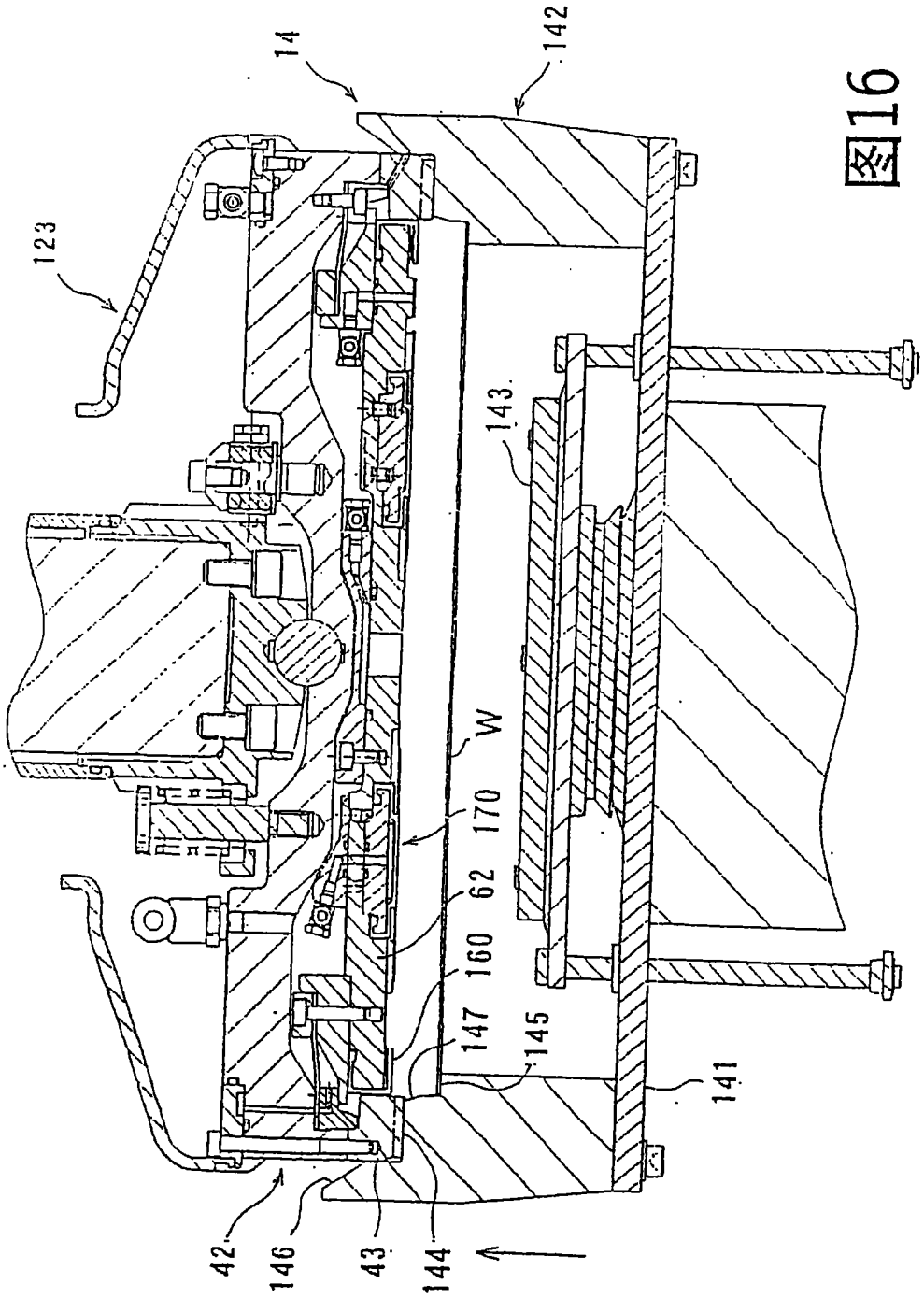


图16

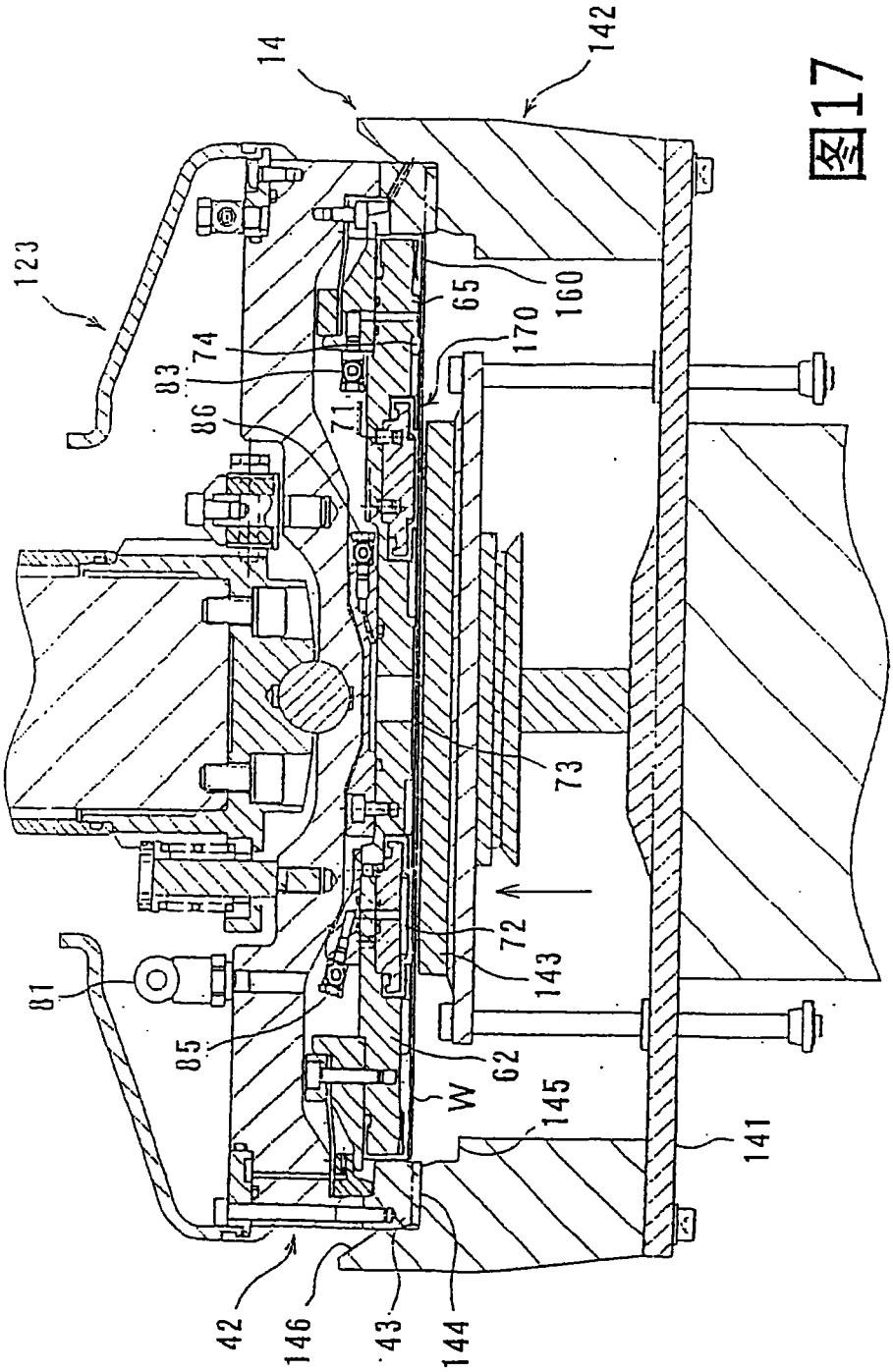

14
142
123
65
160
170
74
83
86
71
73
72
143
81
85
62
W
145
141
42
146
43
144

图17

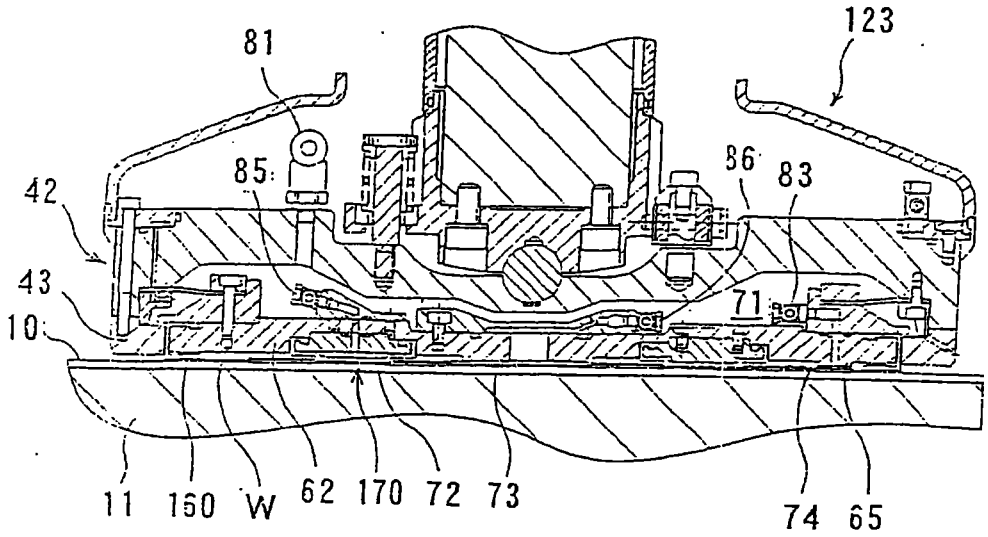

81
123
85
86
83
42
43
10
71
11
160
W
62
170
72
73
74
65

图18

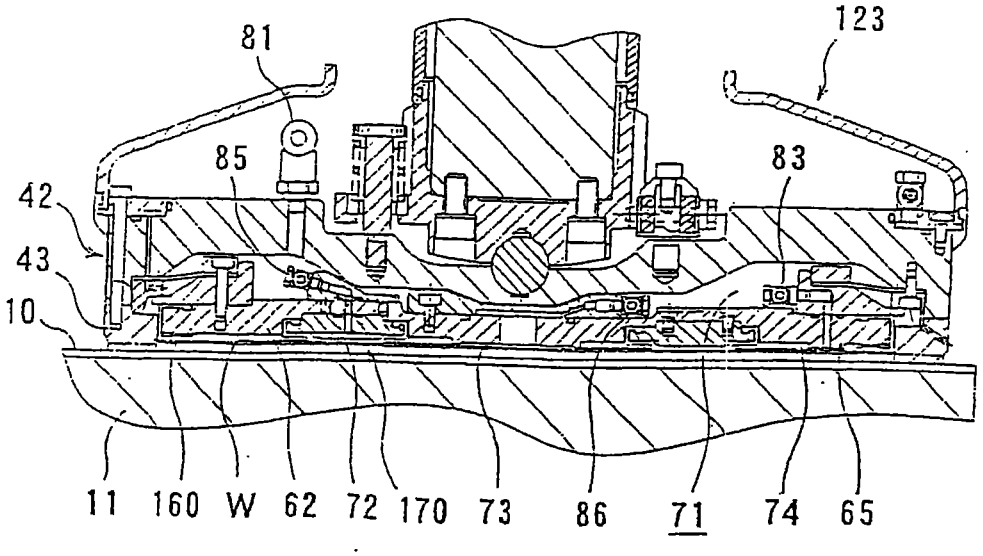

81
123
85
83
42
43
10
11
160
W
62
72
170
73
86
71
74
65

图19

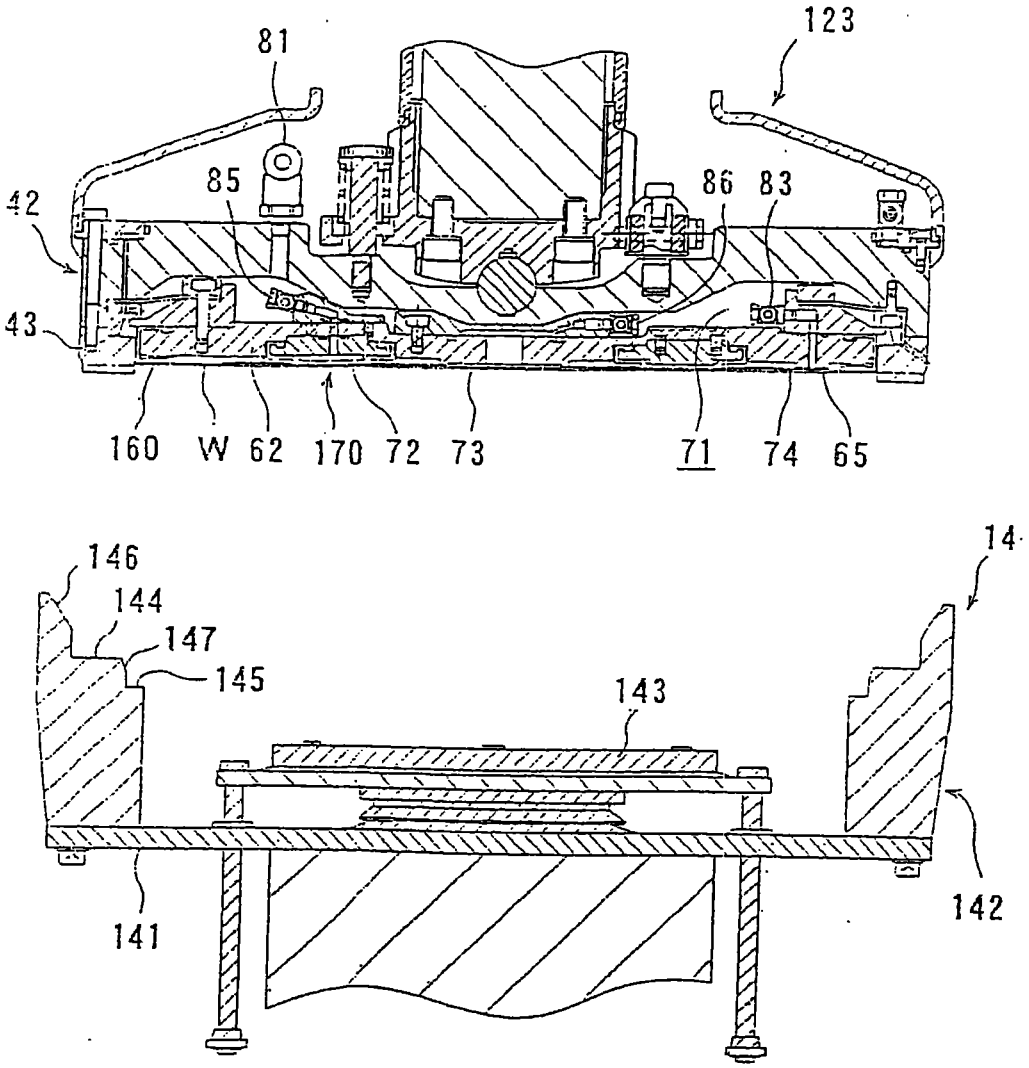

81
123
85
86
83
42
43
160
W
62
170
72
73
71
74
65
146
144
147
145
143
14
141
142

图20

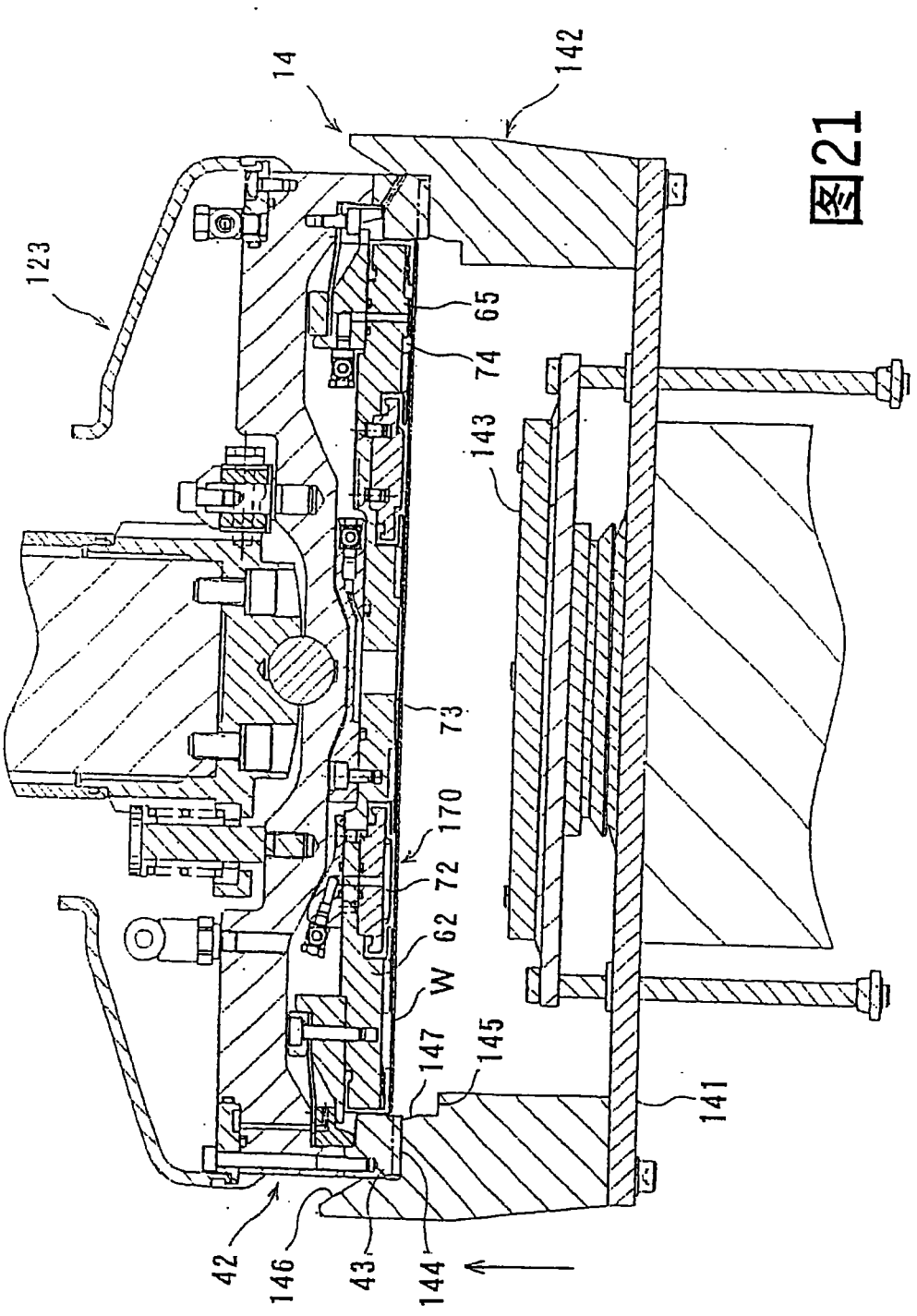


图21

图22

