



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104858736 B

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201510083693.X

B24B 7/22(2006.01)

(22)申请日 2015.02.16

B24B 41/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B24B 27/00(2006.01)

申请公布号 CN 104858736 A

B24B 41/06(2012.01)

(43)申请公布日 2015.08.26

(56)对比文件

TW 201402271 A, 2014.01.16,

(30)优先权数据

JP 特开2002-64073 A, 2002.02.28,

2014-034825 2014.02.26 JP

JP 特开2013-215813 A, 2013.10.24,

(73)专利权人 光洋机械工业株式会社

JP 特开2010-131745 A, 2010.06.17,

地址 日本国大阪府

JP 特开2010-238765 A, 2010.10.21,

(72)发明人 芝中笃志

JP 特开2013-226605 A, 2013.11.07,

(74)专利代理机构 北京三幸商标专利事务所

CN 101939136 A, 2011.01.05,

(普通合伙) 11216

EP 1959483 A1, 2008.08.20,

代理人 刘激扬

审查员 黄纯波

(51)Int.Cl.

B24B 7/17(2006.01)

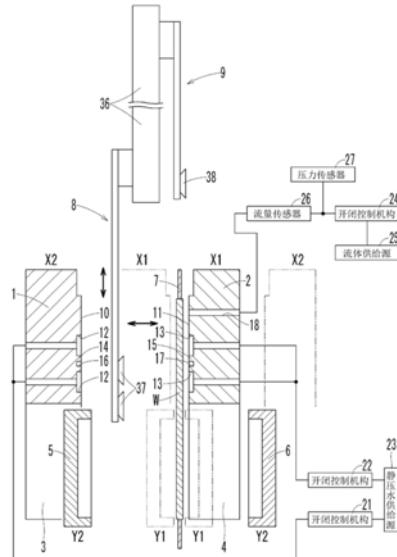
权利要求书1页 说明书10页 附图19页

(54)发明名称

双头平面磨削方法

(57)摘要

本发明涉及一种双头平面磨削方法和双头平面磨床,其可防止工件在交接时由于静压垫导致的工件的损伤,并且可容易地确认在静压垫侧的工件的保持。在本发明的双头平面磨削方法中,一边通过托架(7)旋转由一对静压垫(1、2)静压支持的薄板状的工件(W),一边通过一对磨削磨石(5、6)磨削工件(W)的两面,在交接托架(7)内的工件(W)时,从一侧的静压垫(2)向工件(W)侧喷射流体,通过此时的伯努利效应所产生的负压,在一侧的静压垫(2)侧以非接触的方式吸引保持工件(W)。



1. 一种双头平面磨削方法,在该方法中,根据静压液体对托架内的薄板状的工件进行静压支持,该静压液体由配置于前进保持位置的一对静压垫的凹部向包围该凹部的凸部流动,其中,一边通过上述托架旋转上述工件,一边通过一对磨削磨石磨削上述工件的两面,其特征在于,

在磨削前的上述工件的送入时,将根据送入机构而吸附的上述工件插入到上述托架,与上述前进保持位置的一侧的静压垫接触,根据上述一侧的静压垫与上述送入机构,在将上述工件夹持的状态下,从上述一侧的静压垫的上述凸部所配置的喷射孔向上述工件侧喷射气体,通过此时的伯努利效应所产生的负压,在上述一侧的静压垫侧以非接触的方式吸引保持上述工件,

在磨削后的上述工件的送出时,在上述工件的磨削完成后,停止上述前进保持位置的向所述的一对静压垫的静压液体的供给,根据所述的一对静压垫,通过静压液体,在夹持上述工件的状态下,从上述一侧的静压垫的上述喷射孔喷射气体,通过此时的伯努利效应所产生的负压,在上述一侧的静压垫侧以非接触的方式吸引保持上述工件,在该状态,以送出机构吸附、送出上述工件。

2. 根据权利要求1所述的双头平面磨削方法,其特征在于,在上述一侧的静压垫侧对上述工件吸引保持的同时或者吸引保持之后马上解除上述送入机构的真空吸附。

3. 根据权利要求1或2所述的双头平面磨削方法,其特征在于,使另一个静压垫前进至前进保持位置,通过所述的一对静压垫从两侧夹持上述工件,在解除来自上述一侧的静压垫的气体的喷射之后,向所述的一对静压垫供给静压液体而静压支持上述工件。

4. 根据权利要求1或2所述的双头平面磨削方法,其特征在于,与由上述一侧的静压垫来吸引保持上述工件的同时、或者吸引保持之后马上从另一静压垫供给静压液体,在消除上述另一静压垫与上述工件之间的静压液体的表面张力的影响的同时,将上述工件向上述一侧的静压垫侧挤压。

5. 根据权利要求1或2所述的双头平面磨削方法,其特征在于,与由上述送出机构真空吸附上述工件的同时或真空吸附之后马上解除上述一侧的静压垫的吸引保持,从该一侧的静压垫供给静压液体,使上述工件离开上述一侧的静压垫。

双头平面磨削方法

技术领域

[0001] 本申请涉及一种对工件进行双头平面磨削的双头平面磨削方法和双头平面磨床。

背景技术

[0002] 在横型双头平面磨床中,在磨削硅晶圆等的薄板状工件的两侧面时,在通过一对静压垫从板厚方向的两侧静压支撑工件的状态下,一边通过托架使该工件旋转,一边通过一对磨削磨石将工件的两面磨削成规定的厚度。

[0003] 在使用真空吸附式的送入送出机构,相对于托架而送入送出工件的场合,经过一侧的静压垫对工件的真空吸附,在送入送出机构和一侧的静压垫之间进行工件的交接(专利文献1)。

[0004] 例如,在将磨削后的工件从托架向机外排出的场合,在停止来自两个静压垫的静压水的供给的同时,通过一侧的静压垫真空吸附工件,暂时将工件固定于一侧的静压垫上。接着,向托架和另一侧静压垫之间插入送出机构,通过该送出机构与一侧静压垫从两侧夹住托架内的工件,然后,在该状态下进行工件从静压垫到送出机构的交接。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:JP特开2013-215813号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 在这样现有的送入送出方法中,将工件真空附着于一侧静压垫时,由于该吸附力,工件被强力按压于一侧静压垫侧上,故具有工件的被吸附面侧产生磨痕、缺陷的问题。

[0010] 即使工件上产生磨痕、缺陷,如果是在工件向机器内送入时或送入之前产生的情况,则可在磨削工程中除去该磨痕、缺陷,但是如果在磨削后的工件送出时产生磨痕、缺陷,则直接导致工件中出现不合格品。

[0011] 另外,在一侧的静压垫上真空吸附工件的场合,需要包含真空泵的真空管路等的设备,具有提高设备成本的问题。进一步,在工件真空吸附时具有下述危险:真空管线中混入磨削水、静压支持用的静压水,由于该磨削水、静压水导致真空管线的压力传感器或真空泵损伤或破损等,具有其维护与管理需要花费成本和时间的缺点。

[0012] 作为这样的磨痕、缺陷的防止方法,可以考虑到通过调节器减弱真空吸附力,以较弱的真空吸附力吸附工件。但是,只要工件直接接触静压垫的保持面,即使减弱真空吸附力也无法完全防止工件的磨痕、缺陷。

[0013] 另外,作为针对磨痕、缺陷的其它防止方法,可以考虑不使用真空吸附而利用水的表面张力。但是,在工件送入时,不仅无法使用水的表面张力,也难以确认静压垫所致的工件的吸附,为了判断工件的槽部与托架的接合部的嵌合是否成功,需要另外设置真空式的传感器。因此,虽然未采用真空吸附,但是具有无法排除真空管线的问题。

[0014] 进一步地,由于无法通过静压垫吸附工件,故例如通过预先设定计时器,该计时器设定了吸附工件所需要的作业时间,通过该计时器测定作业时间,从时间上确认工件的吸附结束时间。但是,在该场含有下述问题,工件吸附的确认需要充足的时间,作业效率低下,不仅如此,由于无法直接确认工件吸附结束,缺乏可靠性。

[0015] 本发明鉴于现有的问题,其目的在于提供一种双头平面磨削方法和双头平面磨床,可防止工件在交接时由于静压垫导致的工件的损伤,并且可容易地确认在静压垫侧的工件的保持,而且可降低设备成本、管理和维护成本。

[0016] 解决问题用的技术方案

[0017] 本发明涉及一种双头平面磨削方法,在该方法中,一边通过托架旋转由一对静压垫静压支持的薄板状的工件,一边通过一对磨削磨石磨削上述工件的两面,其中,在交接上述托架内的上述工件时,从一侧的上述静压垫向上述工件侧喷射流体,通过此时的伯努利效应所产生的负压,在上述一侧的静压垫侧以非接触的方式吸引保持上述工件。

[0018] 也有下述情况,即,由送入机构吸附的上述工件抵达前进保持位置的上述一侧的静压垫后,从该一侧的静压垫向上述工件侧喷射流体,在上述一侧的静压垫侧以非接触的方式吸引保持上述工件。另外,也具有下述情况,即,在上述一侧的静压垫侧对上述工件吸引保持的基本同时或者吸引保持之后马上解除上述送入机构的真空吸附。

[0019] 也可以使另一个上述静压垫前进至前进保持位置,通过上述两静压垫从两侧夹持上述工件,在解除来自上述一侧的静压垫的流体的喷射之后,向上述两静压垫供给静压流体而静压支持上述工件。

[0020] 也可以在上述工件的磨削后,与停止向上述各静压垫的静压流体的供给的基本同时或者停止供给之后马上从上述一侧的静压垫喷射流体,在上述一侧的静压垫侧以非接触的方式吸引保持上述工件。

[0021] 优选与由上述一侧的静压垫吸引保持上述工件的基本同时,或者吸引保持之后马上从上述另一静压垫供给静压流体,在消除静压流体的表面张力的影响的同时,将上述工件向一侧的上述静压垫侧挤压。

[0022] 优选通过上述一侧的静压垫和送出机构从两侧夹持磨削后的上述工件,与由上述送出机构真空吸附上述工件的基本同时或真空吸附之后马上解除上述一侧的静压垫的吸引保持,从该一侧的静压垫供给静压流体,使上述工件离开上述一侧的静压垫。上述流体也可为压缩空气。

[0023] 本发明还涉及一种双头平面磨床,其具有:托架,该托架使薄板状的工件旋转;一对静压垫,该一对静压垫静压支持该托架内的上述工件;一对磨削磨石,该一对磨削磨石由该静压垫静压支持,对旋转的上述工件的两面进行磨削;以及送入送出机构,该送入送出机构吸附上述工件,并相对于上述一对静压垫之间进行送入送出,一侧的上述静压垫具有喷射孔,该喷射孔用于向上述工件侧喷出流体,通过此时的伯努利效应所产生的负压,在该一侧的静压垫侧以非接触的方式吸引保持上述工件。

[0024] 上述喷射孔也可配置于圆周方向的多个位置,该圆周方向包括与上述工件的凹部接合的上述托架的结合部的附近。也可具有传感器,该传感器根据从上述喷射孔喷出的流体的流量或压力的变化,确认上述工件的吸引保持。

[0025] 上述一侧的静压垫也可具有在外周部上沿圆周方向基本等距配置的多个上述喷

射孔。上述各静压垫也可具有与上述磨削磨石对应的缺口部，上述一侧的静压垫具有在上述缺口部的周缘部上沿圆周方向基本等距配置的多个上述喷射孔。

[0026] 根据本发明，其有如下优点，可防止工件在交接时由于静压垫导致的工件的损伤，并且可容易地确认在静压垫侧的工件的保持，而且可降低设备成本、管理和维护成本。

附图说明

- [0027] 图1为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的示意性剖视图；
- [0028] 图2为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的侧视图；
- [0029] 图3为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的静压垫的主视图；
- [0030] 图4为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的表示喷射孔的形状的剖视图；
- [0031] 图5为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的流体喷射的伯努利效应的说明图；
- [0032] 图6为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0033] 图7为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0034] 图8为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0035] 图9为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0036] 图10为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0037] 图11为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0038] 图12为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0039] 图13为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0040] 图14为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0041] 图15为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0042] 图16为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0043] 图17为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0044] 图18为表示本发明的第1实施方式的横型双头平面磨床的动作说明图；
- [0045] 图19为表示本发明的第2实施方式的静压垫的示意性侧视图；
- [0046] 图20为表示本发明的第3实施方式的静压垫的示意性说明图。

具体实施方式

[0047] 下面按照图示对本发明的实施方式进行说明。图1、图2示例了采用本发明的横型双头平面磨床。

[0048] 该横型双头平面磨床像图1、图2所示的那样，具有：左右一对静压垫1、2，该左右一对静压垫1、2按照在左右面对的方式配置，并且静压支持硅晶圆等的薄板状的工件W；左右一对磨削磨石5、6，该左右一对磨削磨石5、6对应于各静压垫1、2的下部侧的缺口部3、4，按照围绕左右方向的轴心可自由旋转的方式配置，并且磨削由静压垫1、2保持的工件W的左右两侧面；托架7，该托架7使由静压垫1、2静压支持的工件W围绕中心旋转；送入送出机构8、9，该送入送出机构8、9向静压垫1、2之间的托架7上送入工件W。

[0049] 静压垫1、2在工件W的附近的前进保持位置X1(磨削位置)与从工件W后退的退后位

置X2之间,自由地向左右方向移动。而且,各静压垫1、2在前进保持位置X1,通过与工件W面对的静压支持面10、11侧所供给的静压水等的静压流体(以下称静压水)静压支持工件W,另外,一侧的静压垫2向工件W侧大致垂直地喷射压缩空气等的流体(以下称作压缩空气),利用此时的伯努利效应所产生的负压,以非接触的方式吸引保持工件W。

[0050] 另外,在下面的记载中,由于简略化方面的原因,并且以横型双头平面磨床为前提,将一侧的静压垫2设为右静压垫,另一侧的静压垫1设为左静压垫而进行说明,但是一侧和另一侧可以左右调换。

[0051] 在静压垫1、2的静压支持面10、11中,像图3所示的那样,分散地设置有供给静压水的多个凹部12、13;包围各凹部12、13的凸部14、15;排出槽16、17,该排出槽16、17将穿过凸部14、15的静压水向外侧排出。

[0052] 另外,在图3中,相对于排出槽16、17,由多个凹部12、13和凸部14、15所形成的静压支持部的面积较大,但是,也可与之相反,相对于多个静压支持部,排出槽16、17的面积较大。

[0053] 在一对静压垫1、2的右静压垫2中,像图1~图3所示的那样,设置有多个喷射孔18。该喷射孔18具有下述功能,向工件W侧基本垂直地喷射规定压力的压缩空气,通过该压缩空气在工件W与右静压垫2之间流动时的伯努利效应所产生的负压,在右静压垫2侧以非接触的方式吸引保持工件W。

[0054] 该喷射孔18按照与作为凸部15的顶面的静压支持面11相垂直的方式形成,在右静压垫2的外周部分的圆周方向设置有多个喷射孔18,例如基本等距地配置6个。在6个喷射孔18之中的至少1个喷射孔18a,像图2、图3所示的那样,在托架7停止在基准停止位置时,与工件W的槽部19所接合的托架7的接合部20的附近相对应地配置。

[0055] 作为该各喷射孔18的形状、构造,像图4(a)所示的那样,呈内周直径基本相同的圆柱状,像图4(b)所示的那样,可以想到在开口端侧设置挤压部18c等。

[0056] 图4(a)的喷射孔18由于可对工件W基本垂直地喷射压缩空气,喷射后的压缩空气的流动不复杂,可有效地产生伯努利效应所致的负压。但是,根据压缩空气的压力和流量等的不同,可以为图4(b)所示的形状,也可采用其它的形状。

[0057] 另外,关于工件W的吸引保持所必要的喷射孔18的数量,考虑工件W的大小等而适当决定即可,但是优选基本等距配置至少3个的程度。另外喷射孔18之间的间隔也可有所不同。喷射孔18的直径宜为1~5mm程度,但是只要能以非接触的状态吸引保持工件W,直径也可大于或小于1~5mm。

[0058] 各静压垫1、2的凹部12、13以夹设开闭阀等的开闭控制机构21、22的方式与静压水供给源(静压流体供给源)23连接。各喷射孔18以夹设开闭阀等的开闭控制机构24的方式与加压泵等的压缩空气供给源(流体供给源)25连接,另外,在喷射孔18和开闭控制机构24之间设置有流量传感器26或压力传感器27。

[0059] 磨削磨石5、6为杯型等,设置于左右方向的磨石轴(图中未示出)的前端,在前端Y1和后退端Y2之间沿左右方向移动,在Y1侧前进时开始磨削工件W。

[0060] 像图2所示那样,托架7包括:托架板30,该托架板30的内周形成有基本同心状的托架孔29,并且呈比工件W薄的薄板状;托架环31,该托架环31保持该托架板30的外周部。通过在圆周方向上的多个支持辊28,托架7按照可围绕工件W的中心自由旋转的方式被保持。工

件W相对于托架孔29可自由装卸。在托架板30中设置有接合部20,该接合部20向托架孔29内突出。

[0061] 托架环31与托架孔29呈大致同心状,托架环31的内周侧啮合有驱动齿轮32。驱动齿轮32通过与右静压垫2的通孔33连通的驱动轴34由图外的驱动源驱动。

[0062] 像图1所示的那样,送入送出机构8、9具有:可动框36,该可动框36可向左右方向和前后方向自由移动;送入机构8和送出机构9,该送入机构8和送出机构9在该可动框36上可分别向上下移动,该送入机构8、送出机构9通过吸附盘37、38吸附工件W,进行工件W相对于托架7的送入送出。

[0063] 送入机构8在可动框36的上下、前后方向上可浮置地被支承,在接近托架7侧时,由辊等的导向机构40导向,被吸附盘37吸附的工件W与托架7的托架孔29基本一致地浮置。

[0064] 另外,吸附盘37、38具有不在真空吸附时损伤工件W的适度的弹性,与工件的基本中央部相对应地设置1个或多个(例如3个程度)。送入机构8和送出机构9,按照在通过送入机构8送入工件W时,送出机构9上升;在通过送出机构9送出工件W时,送入机构8上升等方式,退避到不妨碍对方作业的退避位置。送入机构8也可按照相对于可动框36非浮置地升降的方式设置。

[0065] 下面一边参照图5的说明图、图6~图17的动作说明图,一边对通过横向双头平面磨床磨削工件W的两侧面的双头平面磨削法中的磨削周期进行说明,该磨削周期包括:从送入磨削前的工件W的送入工序,经过磨削工件W的磨削工序,到送出磨削后的工件W的送出工序。

[0066] 向机器内外送入送出工件W的交接时,如果工件W相对于托架7发生倾斜,则工件W具有从托架7脱落的危险。因此,在交接工件W时,从右静压垫2的各喷射孔18向工件W侧喷射压缩空气,利用此时的伯努利效应所产生的负压,以非接触的方式在右静压垫2侧吸引保持工件W,由此防止工件W从托架7脱落。

[0067] 即,像图5所示的那样,如果从喷射孔18沿箭头a方向基本垂直地向工件W供给压缩空气,则该压缩空气经过右静压垫2和工件W之间的微小间隙,一边向外周侧的基本全部周向扩散,一边流向箭头b方向。

[0068] 如果按照相对于此时喷射孔18内的压缩空气的流速V1,经过右静压垫2和工件W之间的间隙而向外侧流动的压缩空气的流速V2增大的方式,适当地设定喷射孔18的孔径、右静压垫2和工件W之间的间隙、压缩空气的压力(流量),则因通过右静压垫2和工件W之间的压缩空气的伯努利效应,在围绕喷射孔18的虚线区域的负压发生部c产生负压,可通过该负压产生部c的负压,将工件W吸引到右静压垫2侧。

[0069] 另外,在右静压垫2和工件W之间,由于存在相当于该间隙量的压缩空气的流动,故工件W相对于右静压垫2为非接触状态。

[0070] 因此,通过非接触方式吸引保持工件W,可将工件W固定至右静压垫2,在防止交接时工件W发生脱落的同时,能防止吸引保持导致的工件W的磨痕和其他损伤。

[0071] 图6表示搬入工件W之前的状态,左右的磨削磨石5、6位于后退端Y2,左静压垫1位于后退位置X2,右静压垫2位于托架7的附近的前进保持位置X1。

[0072] 因此,在向机器内送入磨削前的工件W并按照于静压垫1、2之间的托架7时,首先通过送入机构8的吸附盘37真空吸附工件W。接着,使送入机构8进入托架7和左静压垫1之间,

像图7所示的那样,使工件W面对托架7的托架孔29的轴心上。然后,使送入机构8向托架7侧移动,像图8所示的那样,向托架7的托架孔29内插入工件W。

[0073] 此时托架7像图2所示的那样,该接合部20被定位于其应该位于的基准停止位置,另外,工件W在下述状态下被吸附,该状态为,该凹部19对应于托架7的接合部20而定位。因此,通过将送入机构8移向托架7侧,像图2所示的那样,可容易地将工件W的凹部19接合托架7的接合部20。

[0074] 如果工件W被插入托架孔29,则使该工件W接触位于前进保持位置X1的右静压垫2,像图8所示的那样,在右静压垫2和送入机构8之间,从两侧夹持位于托架7内的工件W。而且,像图5所示的那样,然后从右静压垫2的各喷射孔18向工件W侧喷射压缩空气,通过在工件W和右静压垫2之间流动的压缩空气的伯努利效应所产生的负压,在右静压垫2侧以非接触的方式吸引保持工件W。

[0075] 另外,在通过右静压垫2以非接触的方式吸引保持工件W的场合,右静压垫2和工件W的间隙非常小。因此,为了方便制图,在图8中以右静压垫2和工件W接触的状态进行了记载,由于标记了“吸引保持”和“非接触”,表示工件W的非接触状态下的吸引保持状态。以下也相同。

[0076] 像图3所示的那样,各喷射孔18在右静压垫2的外周部分基本等距地设置有多个,例如6个,通过从该各喷射孔18喷射出并且流过工件W和右静压垫2之间的间隙的压缩空气的伯努利效应,向右静压垫2侧吸引工件W的外周部的基本全周,可将工件W的外周侧固定在右静压垫2上。

[0077] 另外,如果右静压垫2吸引保持工件W,则从喷射孔18喷射的压缩空气的压力上升,流量降低,由此可通过该流量、压力的变化,利用流量传感器26或压力传感器27容易地确认工件W的吸引保持状况。

[0078] 在将工件W插入托架7时,必须要求吸附于送入机构8的工件W的凹部19对应于托架7的接合部20并且嵌入,该凹部19的插入是最困难的,容易发生插入不良。但是,在凹部19的附近,由于存在与流量传感器26或压力传感器27连接的喷射孔18a,故可直接通过该流量传感器26或压力传感器27确认凹部19的插入状况。

[0079] 即,在工件W的凹部19和托架7的接合部20错位,工件W接触接合部20的上方的场合,在工件W和右静压垫2之间产生托架7的厚度宽的间隙,在该部分为呈没有工件W的状态。因此,喷射孔18a无阻力地喷射压缩空气,通过流量传感器26或压力传感器27可容易地确认凹部19的嵌合是否成功。

[0080] 如果在凹部19接触接合部20的状态下,由于流量传感器26或压力传感器27无法确认工件W的吸引保持,一边每次按照一定角度旋转托架7,一边继续插入动作。此时,工件W在送出机构9侧呈被真空吸附的固定状态,所以如果托架7仅仅旋转凹部19和结合部20的错开量,则凹部19可与接合部20一致,可将工件W嵌入托架7内。

[0081] 如果工件W嵌合于托架7内,则工件W的整体以非接触的方式吸引保持于右静压垫2,由于流量传感器26和压力传感器27的输出发生变化,所以可确认工件W的吸引保持。

[0082] 另外,如果即使将托架7旋转,流量传感器26或压力传感器27也无法确认工件W的吸引保持,则存在工件W侧有损伤等的凹部19和接合部20错位以外的原因,所以停止自动周期并向操作者通报发生异常。

[0083] 一旦工件W被吸引保持于右静压垫2，在确认出该吸引保持的基本同时或确认吸引保持之后上解除送入机构8对工件W的真空吸附，像图9所示的那样，使送入机构8退出到机器外。

[0084] 像这样在磨削前搬入工件W时，在通过送入机构8的吸附盘37和右静压垫2夹持工件W的状态下，经过右静压垫2的非接触状态下的吸引保持，通过从送入机构8到右静压垫2的交接，不会在托架7内发生工件W倾斜并脱落的情况。另外，即使送入机构8退出到机器外，工件W也不会从右静压垫2上脱落。而且，虽然在右静压垫2侧吸附并保持工件W，但是可防止右静压垫2导致的工件W的损伤。

[0085] 像图10所示的那样，一旦送入机构8向机器外退出，左静压垫1向前进保持位置X1前进，并且通过一对静压垫1、2从两侧面夹持工件W，然后停止从右静压垫2的喷射孔18喷出的压缩空气，接触吸引保持。在该状态下，托架7内的工件W像图10所示的那样，呈通过一对静压垫1、2从两侧被夹持的状态，因此不会有在托架7内发生倾斜、从托架7脱落的情况。

[0086] 像图11所示的那样，通过一对静压垫1、2夹持工件W之后，从各静压垫1、2向工件W侧供给静压水，通过静压水从两侧静压支持工件W。而且，一边使静压支持状态的工件W与托架7一体地旋转，如图12所示的那样，使一对磨削磨石5、6从磨削位置向前进端Y1侧依次磨削前进，通过各磨削磨石5、6磨削工件W的两侧面。

[0087] 一旦工件W的磨削完成，像图13所示的那样，左右的磨削磨石5、6退后至后退端Y2，接着停止托架7的旋转。此时托架7停止在基准停止位置。这是为了使工件W相对于托架7的插入变得容易。而且，一旦托架7停止在基准停止位置，停止来自两个静压垫1、2的静压水供给，解除工件W的静压支持。此时，在工件W和两侧的静压垫1、2之间存在水，由于该水的表面张力，工件W处于附着于两侧的静压垫1、2的状态。

[0088] 停止来自各静压垫1、2的静压水供给的基本同时、或在供给停止之后马上从右静压垫2的喷射孔18向工件W侧喷射压缩空气，通过此时的伯努利效应所致的负压，像图14所示的那样，在右静压垫2侧以非接触的方式吸引保持两静压垫1、2之间的工件W。

[0089] 因此，由于工件W在右静压垫2上为固定状态，所以即使此后左静压垫1向后退位置X2后退，托架7内的磨削后的工件W也不会倾斜和脱落。另外，虽然将工件W固定在右静压垫2上，但是通过压缩空气将工件W吸引保持在右静压垫2侧，由于工件W在右静压垫2上呈非接触状态，所以可防止工件W的损伤。

[0090] 工件W一旦被吸引保持于右静压垫2侧，流量传感器26或压力传感器27通过压缩空气的流量或压力的变化，可确定右静压垫2对工件W的吸引保持。

[0091] 另，与向右静压垫2侧的工件W的吸引保持的基本同时、或在吸引保持之后，马上像图14所示的那样，从左静压垫1向工件W侧供给静压水。通过该静压水的供给，在与左静压垫1之间静压水、磨削水等的水的表面张力不会对工件W产生影响，另外将工件W推向右静压垫2侧，辅助该吸附支持。

[0092] 因此左静压垫1的工件W的分离较容易，另外通过喷射压缩空气时的伯努利效应所产生的负压，可确实地在右静压垫2侧吸引工件W。因此，通过右静压垫2可迅速地吸引磨削后的工件W，使缩短磨削周期成为可能。另外，由于利用了静压水，故没有必要使用用于表面张力的解除的专用机器。

[0093] 在通过右静压垫2吸引保持工件W后，像图14的双点划线所示的那样，左静压垫1从

前进保持位置X1退后到后退位置X2。即使在该左静压垫1后退时,也从左静压垫1供给静压水,由此通过左静压垫1之间的水的表面张力,工件W不会从右静压垫2脱离,可确实地维持右静压垫2对工件W的吸引保持。此外,在左静压垫1后退至可无视表面张力的影响的时刻,停止来自左静压垫1的静压水的供给。

[0094] 此后,像图15所示的那样,如果左静压垫1向后退位置X2后退,则送出机构9插入到托架7和左静压垫1之间。而且使送出机构9向工件W侧移动,像图16所示的那样,在右静压垫2侧以非接触方式呈吸引保持状态的工件W与送出机构9的吸附盘38接触,在通过该送出机构9和右静压垫2从两侧夹持工件W之后,进行从右静压垫2到送出机构9的工件W的交接。

[0095] 在使送出机构9的吸附盘38接触时,相对于右静压垫2为非接触状态的工件W,在吸附盘38的接触时的冲击、压力等不直接接触右静压垫2的位置,停止送出机构9的移动进行定位。

[0096] 在交接该工件W时,像图17所示的那样,停止来自右静压垫2的喷射孔18的压缩空气,解除工件W的吸引保持。而且,在解除该吸引保持的基本同时或解除该吸引保持之后,马上通过送出机构9的吸附盘38对工件W进行真空吸附。由此,可容易并且确实地在右静压垫2和送出机构9之间交接工件W。

[0097] 另外,在解除该右静压垫2的吸引保持的基本同时或解除该吸引保持之后,马上像图18所示的那样,从右静压垫2向工件W供给静压水,使送出机构9向左静压垫1侧移动,从托架7中取出工件W,向机器外送出。

[0098] 像这样,一边从右静压垫2向工件W侧供给静压水,一边从托架7中取出工件W,因此不会有右静压垫2和工件W之间的表面张力的影响,能容易地从右静压垫2分离出工件W。因此,即使磨削后的工件W较薄,也可在确实地防止其损伤的同时,缩短磨削的周期的时间。

[0099] 另,从右静压垫2的静压水的供给一直持续到工件W和右静压垫2之间的表面张力没有影响为止,此后停止供给。

[0100] 如果磨削后的工件W的送出结束,一边依次重复同样的动作,一边依次磨削各工件W。

[0101] 像这样,利用从右静压垫2的喷射孔18向工件W侧喷射压缩空气时的伯努利效应所产生的负压,在和右静压垫2之间打开缝隙的非接触状态下,在右静压垫2侧吸引保持工件W,由此可确实地防止工件W的磨痕、吸附痕、缺陷等其他损伤的产生。

[0102] 另外,由于从右静压垫2的喷射孔18喷射压缩空气而吸引保持工件W,所以可防止从喷射孔18向流量传感器26、压力传感器27等混入磨削水、静压水,不必担心上述混入所导致的流量传感器26、压力传感器27的破损。此外,由于不需要包含真空泵的真空管路,可在削减设备成本的同时减少这些设备机器等的维护等的工夫。

[0103] 进一步地,从右静压垫2的喷射孔18喷射压缩空气而吸引保持工件W,通过流量传感器26、压力传感器27检测压缩空气的流量、压力的变化,可容易地掌握工件W是否被吸引保持,可确实地进行工件W的交接。

[0104] 在将工件W插入托架7时,在工件W的凹部19和托架7的接合部20干涉而无法将工件W插入到托架7的场合,旋转托架7,但是此时的工件W的凹部19和托架7的接合部20发生接触并旋转。但是,在通过右静压垫2以非接触状态吸引保持工件W的方式的场合,由于右静压垫2和工件W之间存在间隙,与现有的右静压垫2对工件W的真空吸附相比较,可减小工件W的凹

部19和托架7的接合部20的接触力,能减少凹部19的冲击、摩擦,并能提高凹部19的寿命。

[0105] 图19表示本发明的第2实施方式。在该实施方式中,在右静压垫2的用于磨削磨石6的缺口部4的周缘部上,基本等距地配置有多个喷射孔18,例如3个喷射孔18,在右静压垫2的外周部分内侧的远离该缺口部4的部分,没有配置喷射孔18。

[0106] 也可在该场合,通过喷射来自喷射孔18的规定压力的压缩空气,在右静压垫2侧以非接触状态吸引保持工件W。因此,喷射孔18的位置不限于右静压垫2的外周部分,也可配置于用于磨削磨石6的缺口部4的周缘部等的其他位置。当然,喷射孔18也可同时设置于右静压垫2的外周部分和缺口部4的周缘部。

[0107] 另外,在该场合也优选与第1实施方式同样地在接合部20的附近设置喷射孔18a。

[0108] 图20表示本发明的第3实施方式。在该实施方式中,在磨削前的工件W的送入时,与第1实施方式相同,通过压缩空气的喷射所致的吸引保持将工件W固定于右静压垫2上,在磨削后的工件W的送出时,通过静压水、磨削水等的水的表面张力将工件W固定在右静压垫2上。

[0109] 即,在磨削前的工件W的送入时,与第1实施方式相同,从右静压垫2的喷射孔18向工件W喷射压缩空气,通过此时的伯努利效应所产生的负压在右静压垫2上以非接触状态吸引保持工件W。

[0110] 在工件W的磨削后,右静压垫2和工件W处于被静压水、磨削水浸湿的状态。因此,在送出工件W时,如果停止静压水、磨削水,则像图19所示的那样,利用以该水的表面张力可将工件W固定在右静压垫2上这一情况,从而将工件W固定在右静压垫2上。而且,在通过送出机构9真空吸附工件W之后,与第1实施方式的场合相同,从右静压垫2向工件W侧供给静压水,将工件W从右静压垫2分离。另外,在左静压垫1后退至后退位置X2的场合,从左静压垫1供给静压水。

[0111] 如果像这样,压缩空气的喷射所致的工件W的吸引保持仅仅在送入时使用,控制变得容易。另外,通过停止静压水、磨削水的供给可立刻将工件W固定在右静压垫2上,可缩短对工件W的两侧面进行平面磨削的周期时间。

[0112] 以上详细描述了本发明的实施方式,但是本发明并不限于该实施方式,可在不脱离本发明主旨的范围内进行各种变形。例如在该实施方式中列举了横型双头平面磨床,但是也可在纵型双头平面磨床中进行实施。另外,工件W也可为硅晶圆等之外的片体。

[0113] 另外,在实施方式中示出了在一对的静压垫1、2中的右静压垫2上设置喷射孔18,在该右静压垫2侧吸附工件W的场合,但是也可在左静压垫1上设置喷射孔18,并在该左静压垫1侧吸附工件W。

[0114] 如果将送入机构8所吸附的工件W插入至托架7内,通过送入机构8和右静压垫2夹持之后,则可以在右静压垫2吸附工件W的基本同时解除送入机构8对工件W的吸附,也可以在右静压垫2吸附工件W之后马上解除送入机构8对工件W的吸附。

[0115] 另外,在从左静压垫1供给流体,解除左静压垫1和工件W的表面张力的场合,在送入机构9对工件W的真空吸附之后,从右静压垫2供给流体,工件W离开右静压垫2的场合,如果利用作为该流体的静压水等的静压垫流体,则没有必要另外设置流体的供给设备,可在结构上进行简化,但是也可供给静压水等的静压流体以外的专用的流体。

[0116] 通过送入机构9和右静压垫2夹持托架7内的工件W之后,可以在送入机构9对工件W

吸附的基本同时解除静压垫2对工件W的吸附,从右静压垫2供给静压水,也可以在送出机构9对工件W吸附之后马上解除静压垫2对工件W的吸附,从右静压垫2供给静压水。

[0117] 在工件W送出时向右静压垫2供给静压水的场合,可以利用通常的静压支持用的静压水的供给系统,经该供给阀进行供给,也可从与静压支持用的静压水的供给系统不同的供给系统进行供给。此外,可以分别设置送入机构8和送出机构9,也可将二者结合为一体而使用。

[0118] 从右静压垫2的喷射孔18喷射出的流体为气体,例如压缩空气较合适,但是也可为压缩空气以外的压缩气体、水等的液体。另外喷射孔18的数量、流体的流量、压力可适当地变更。一般来说,如果提高流体的设定压则流量增大,工件W的吸引保持状态和非吸引保持状态下的流体的流量的差增大,通过流量传感器26可容易地把握工件W是否为吸引保持。

[0119] 另外,即使在喷射孔18的孔径较小的场合,也具有喷射孔18的数量越多其合计流量的变化越大的倾向。因此,在喷射孔18较多的情况下即使降低流体的设定压,通过其流量变化可容易地把握是否为吸引保持。

[0120] 对于多个喷射孔18的流体的供给与停止,可以通过共通的控制部一体地进行控制,也可对每个喷射孔18或者分成多个组控制多个喷射孔18。在该场合,可以根据该供给、停止的控制方式一体地或分别地或分组地设置流量传感器26、压力传感器27等。

[0121] 符号的说明

[0122] 符号1、2表示静压垫;

[0123] 符号7表示托架;

[0124] 符号5、6表示磨削磨石;

[0125] 符号8表示送入机构;

[0126] 符号9表示送出机构;

[0127] 符号18表示喷射孔;

[0128] 符号19表示凹部;

[0129] 符号20表示结合部;

[0130] 符号23表示静压水供给源;

[0131] 符号25表示流体供给源;

[0132] 符号26表示流量传感器;

[0133] 符号27表示压力传感器;

[0134] 符号W表示工件。

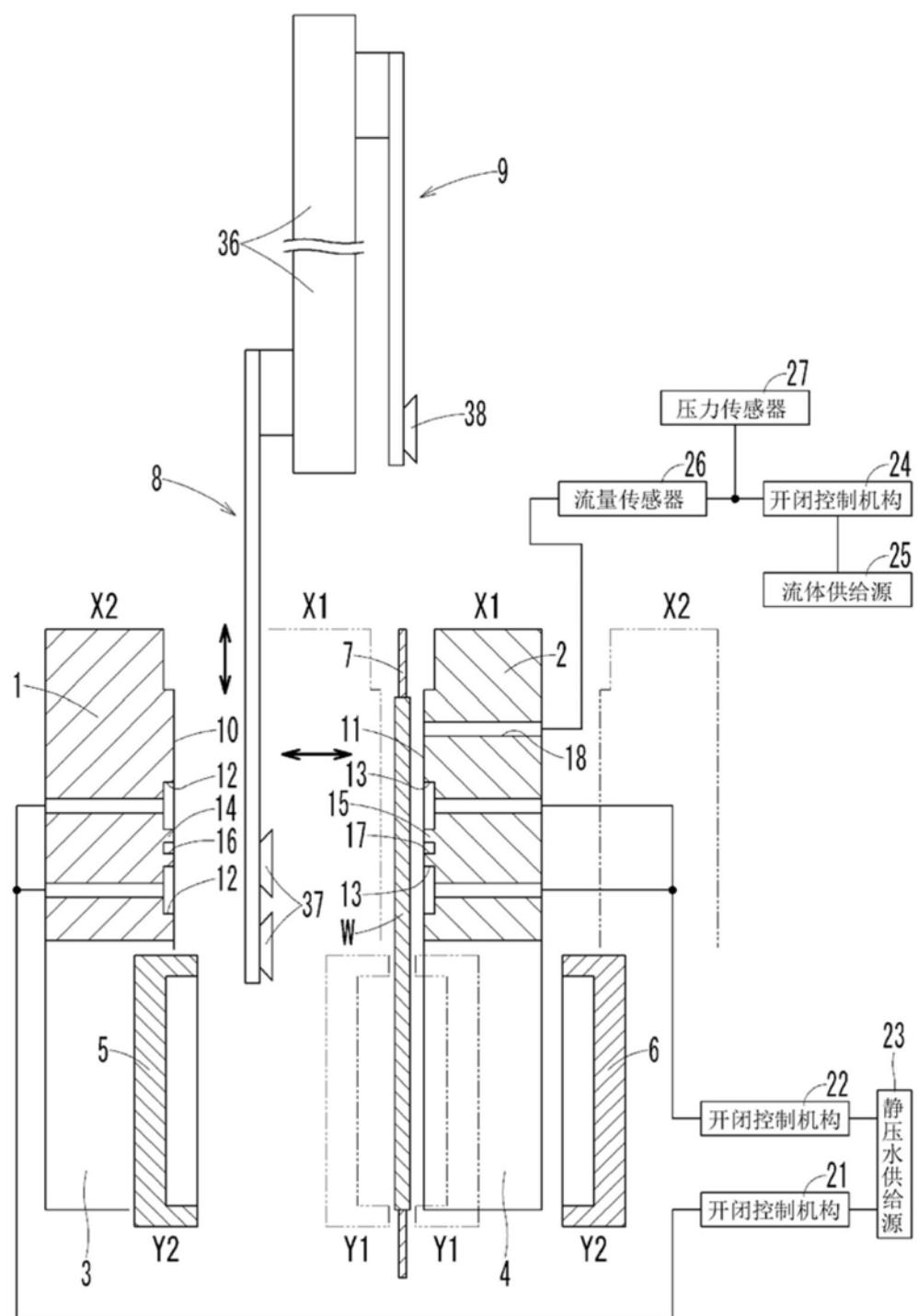


图1

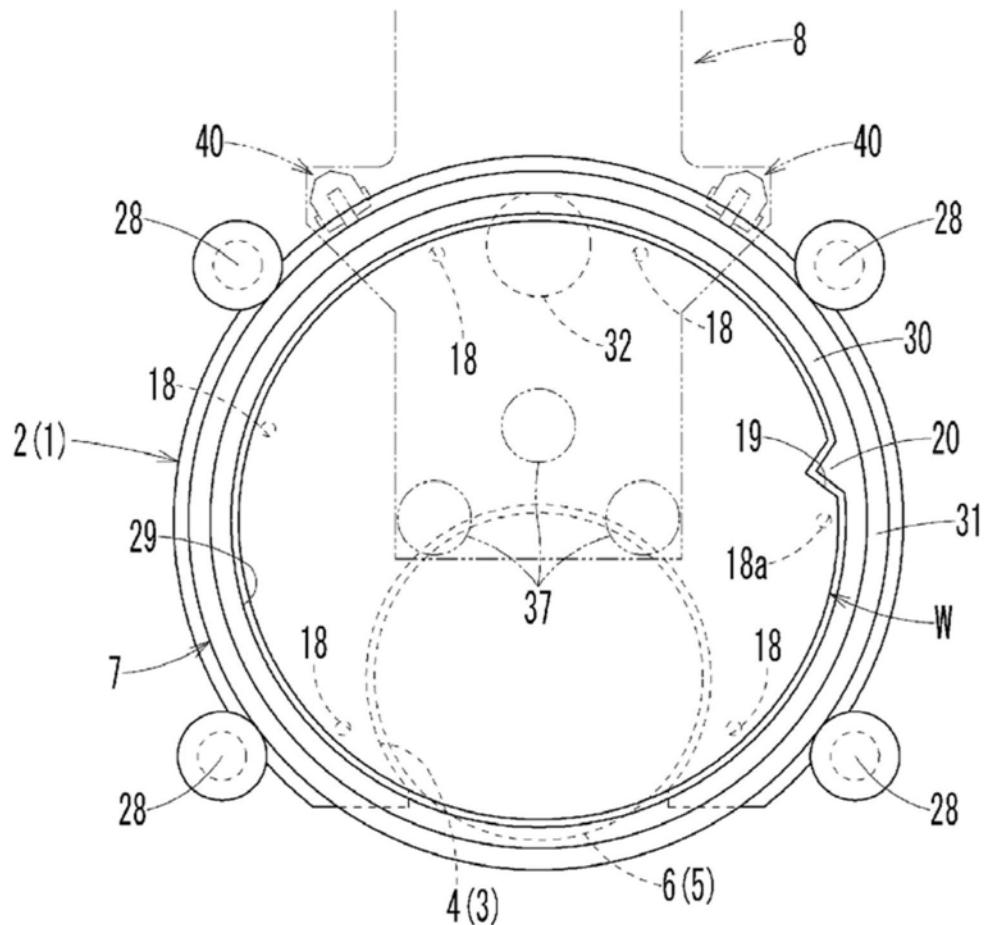


图2

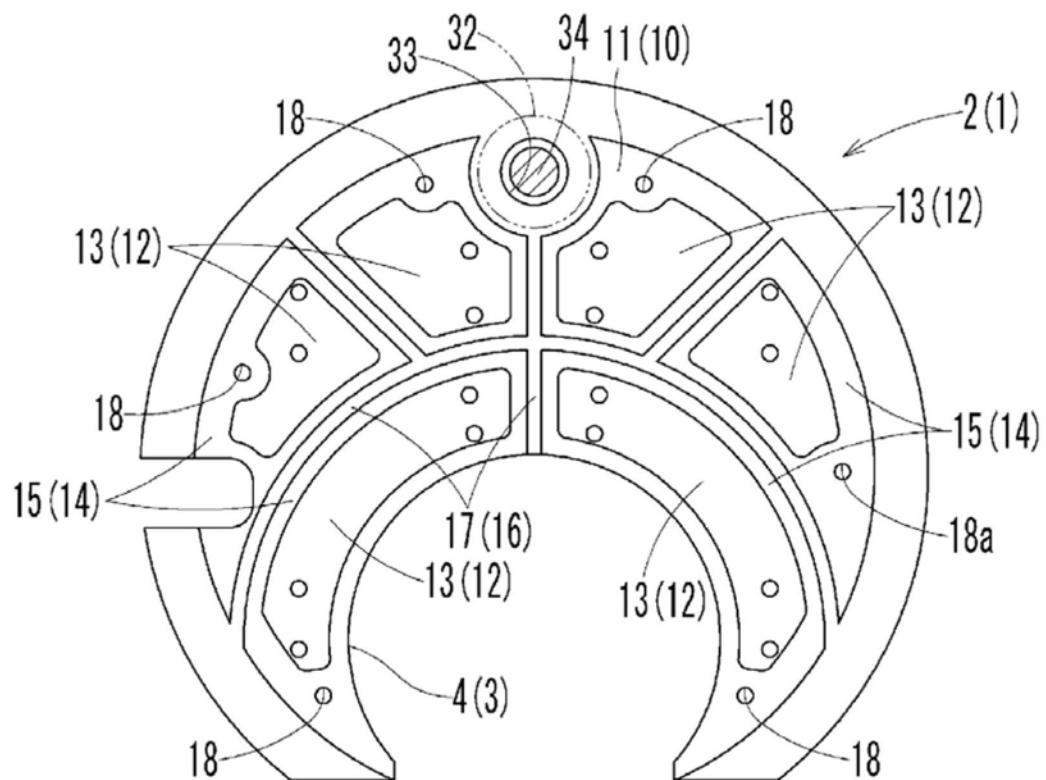


图3

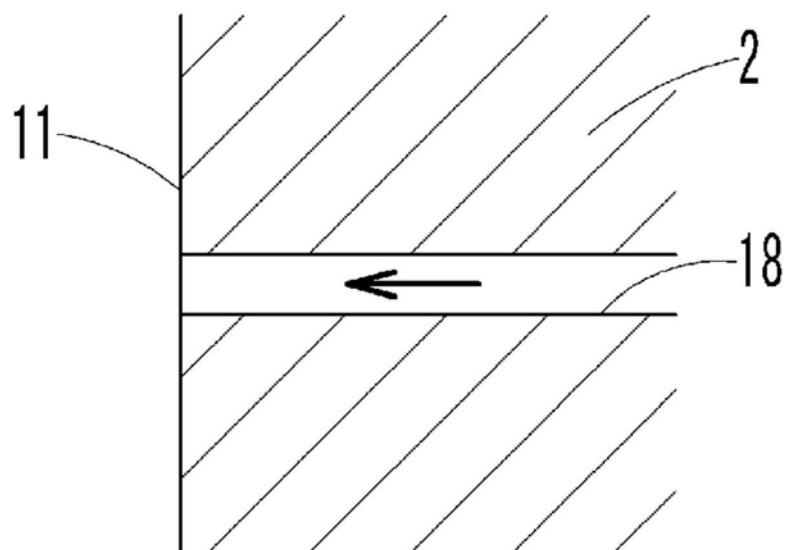


图4 (a)

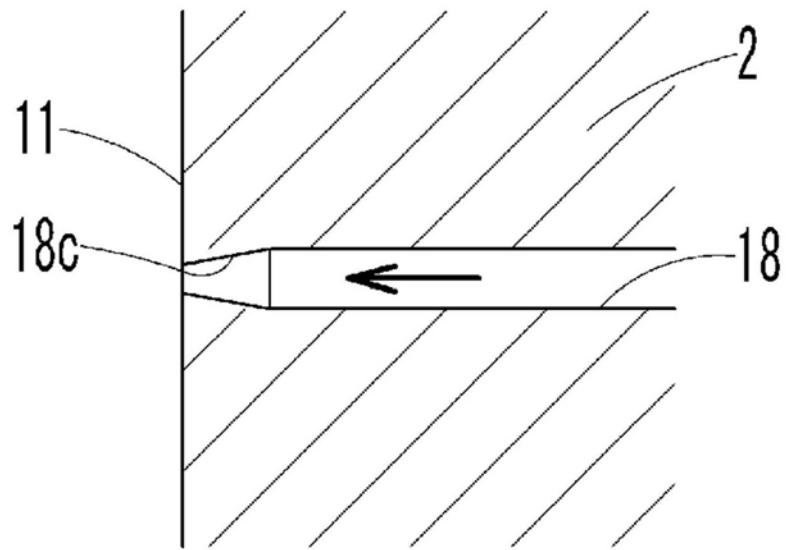


图4 (b)

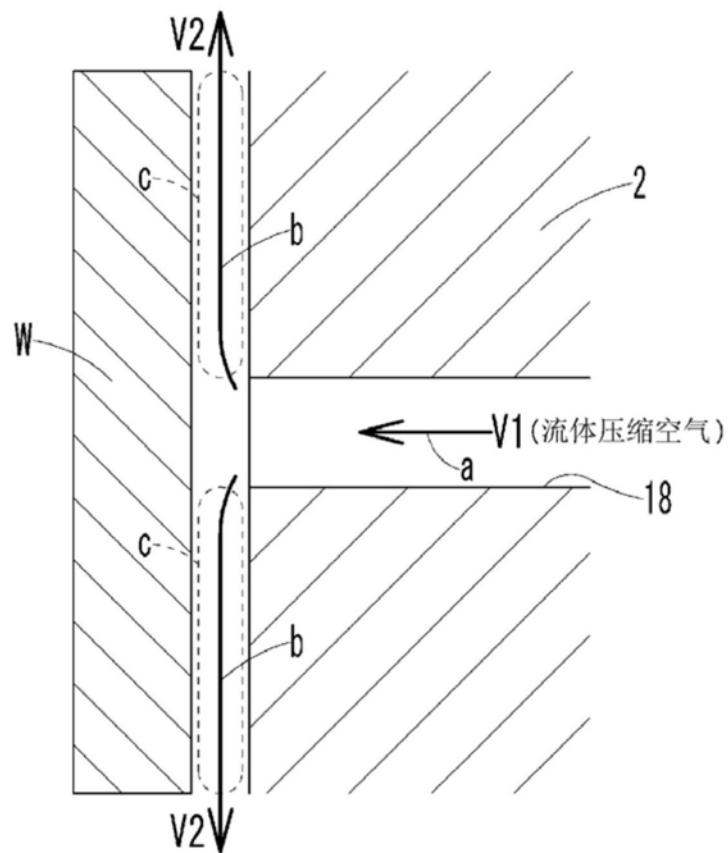


图5

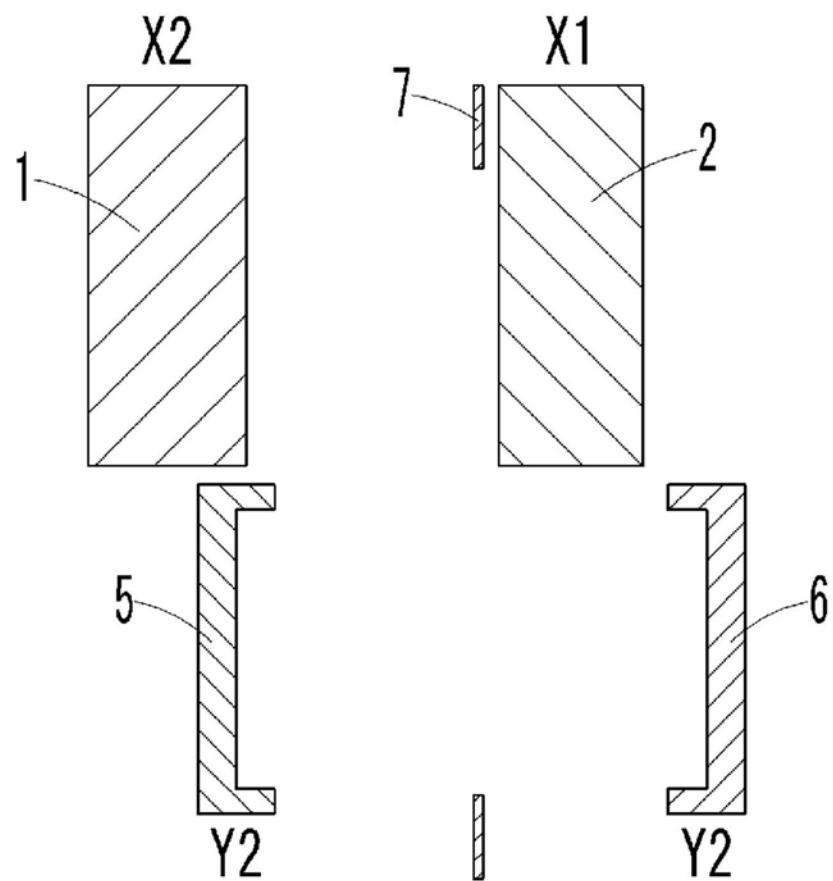


图6

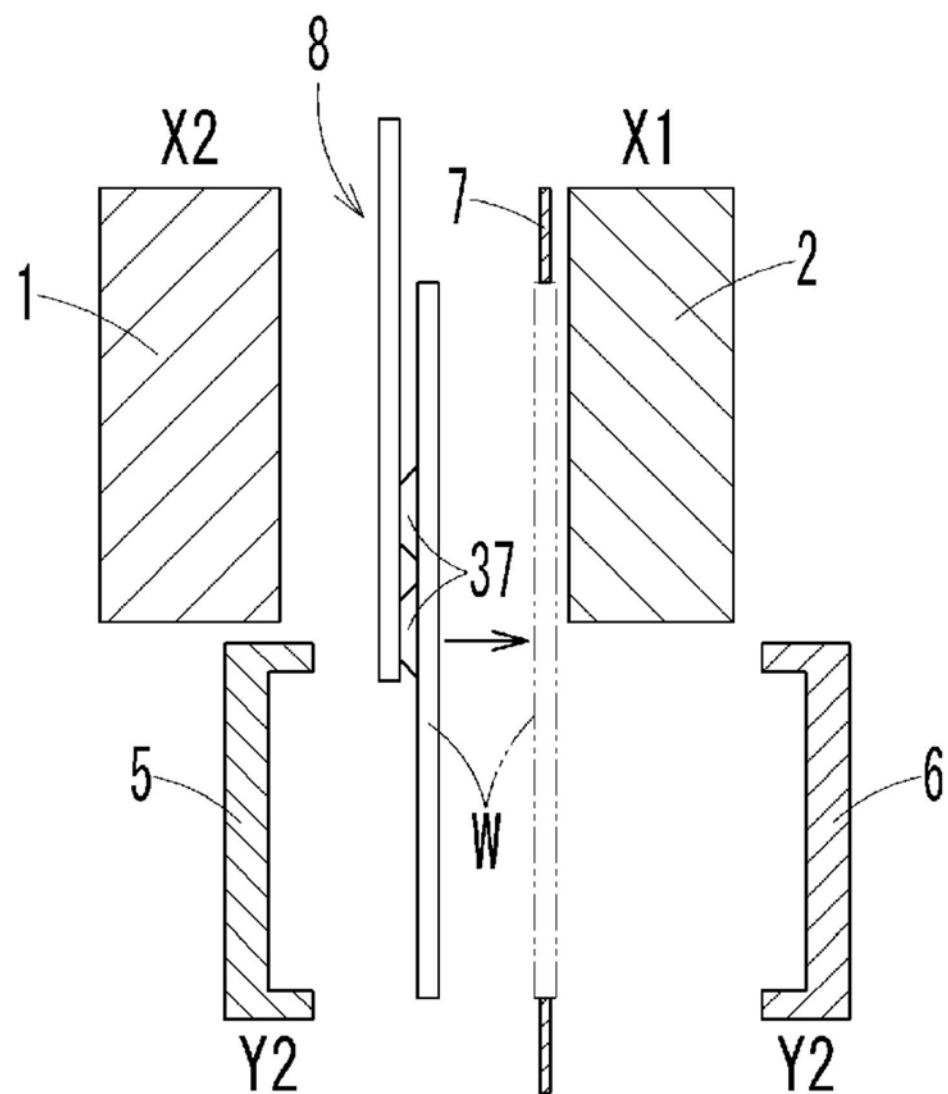


图7

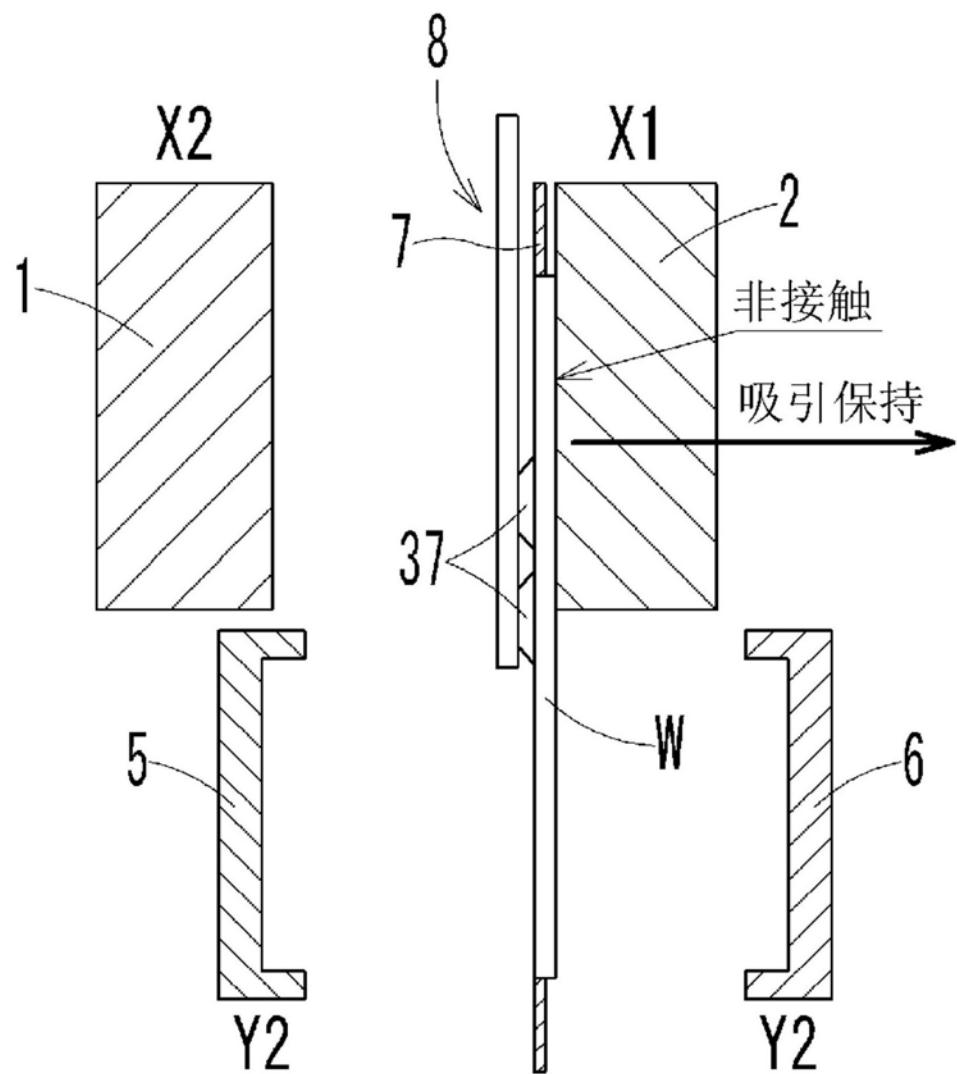


图8

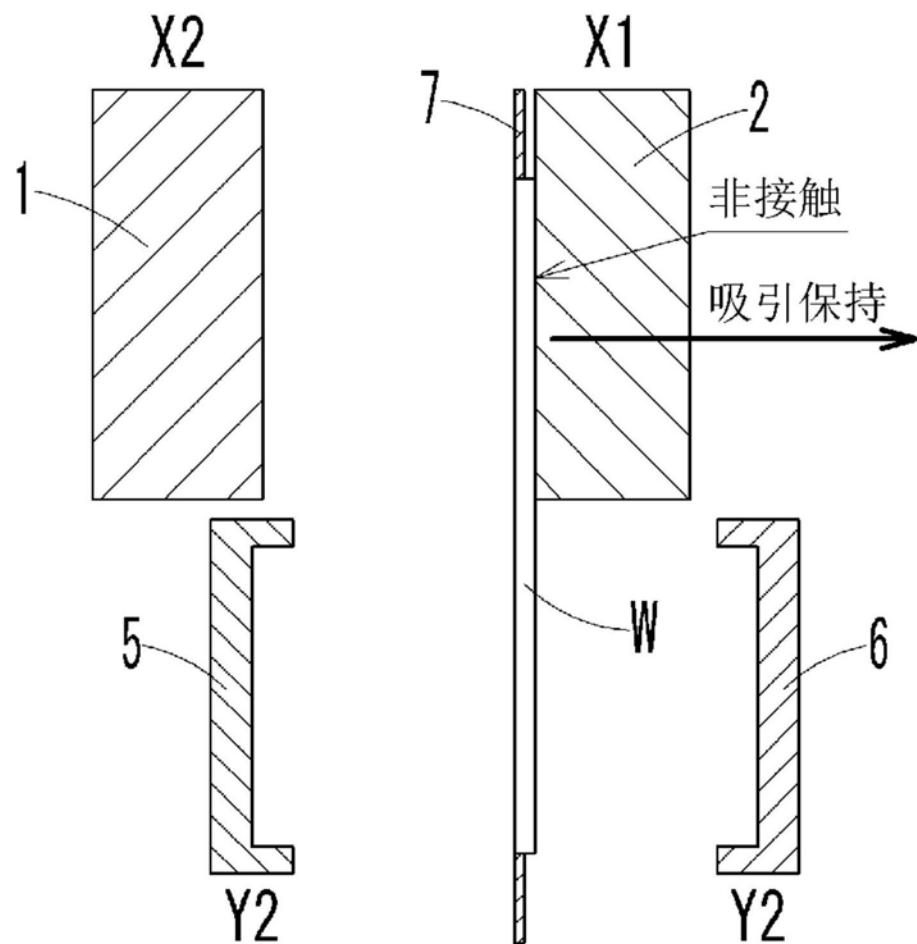


图9

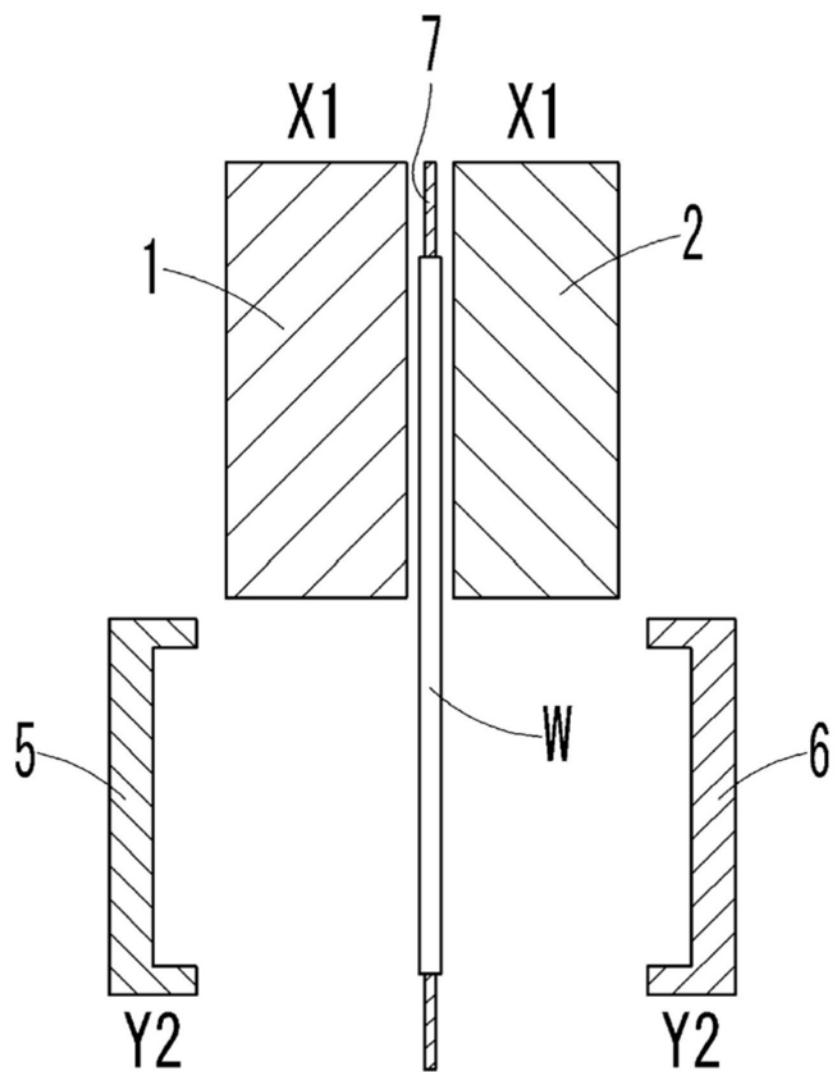


图10

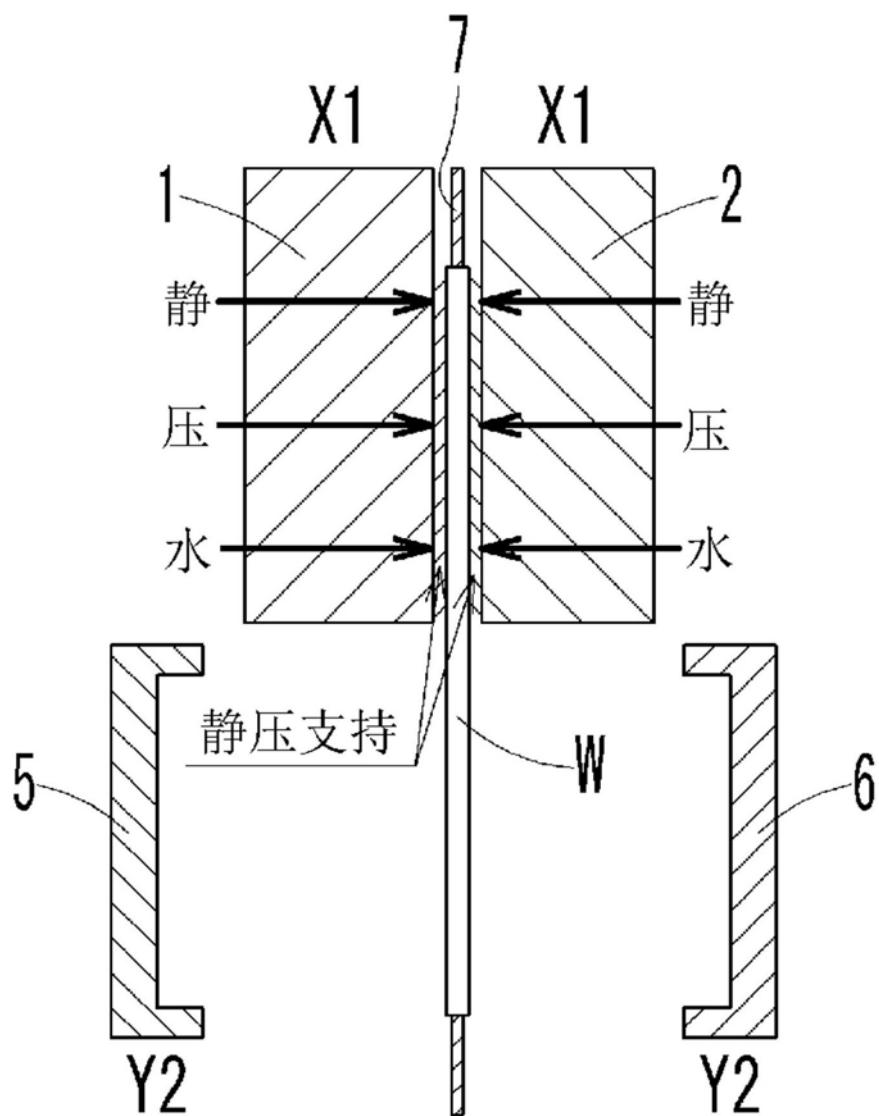


图11

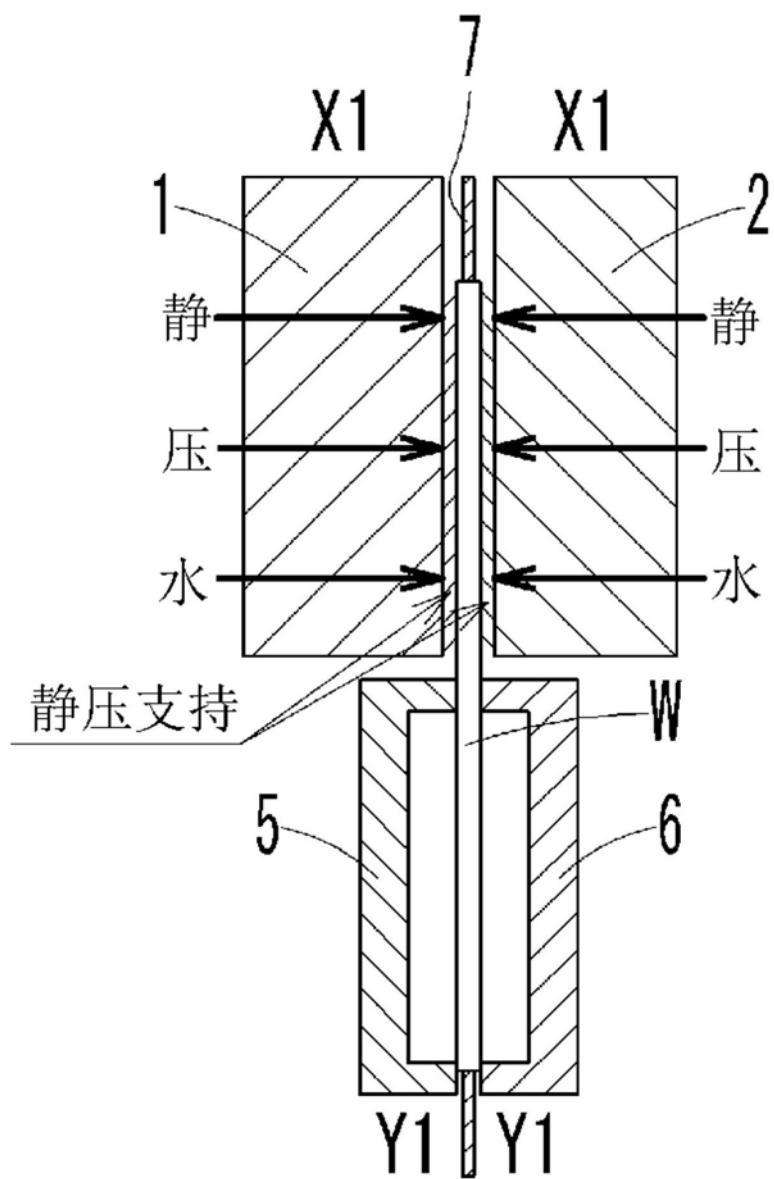


图12

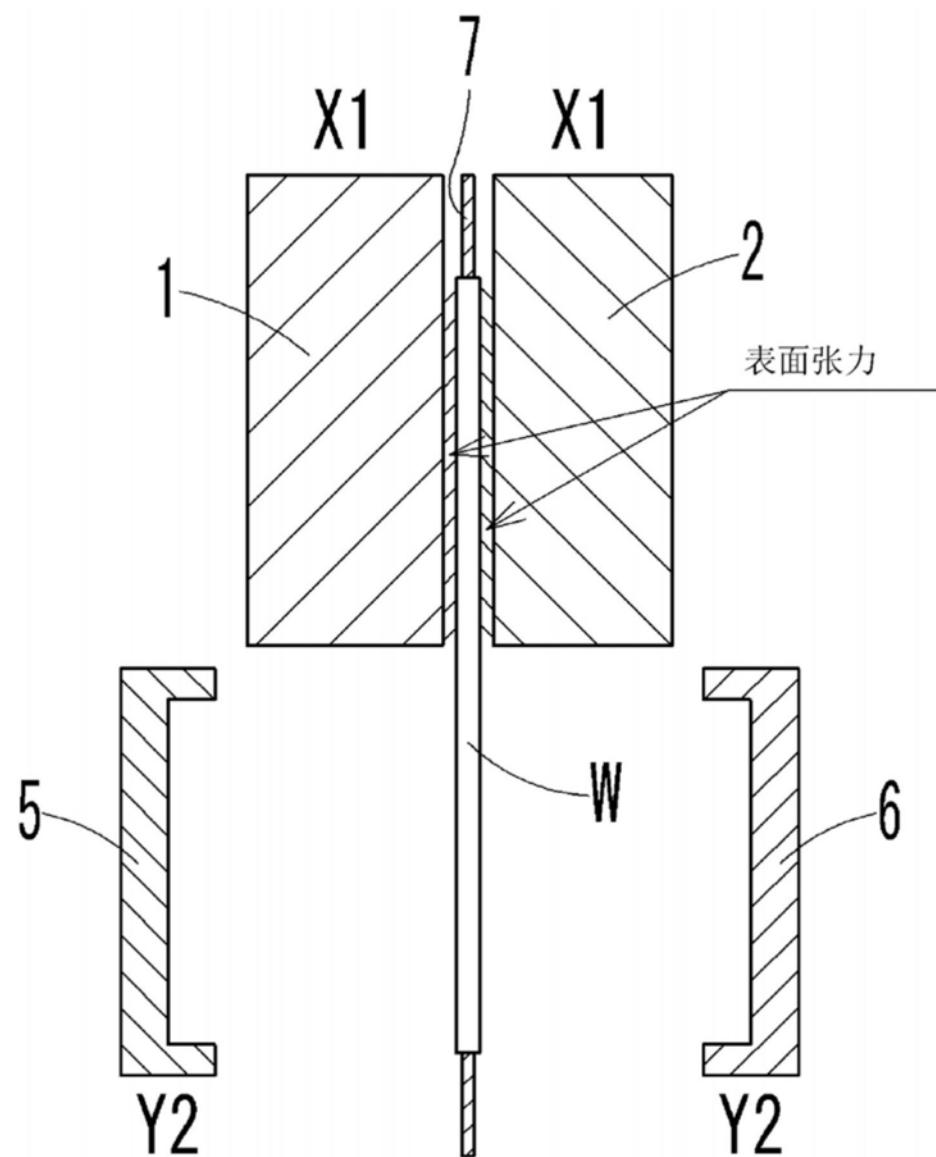


图13

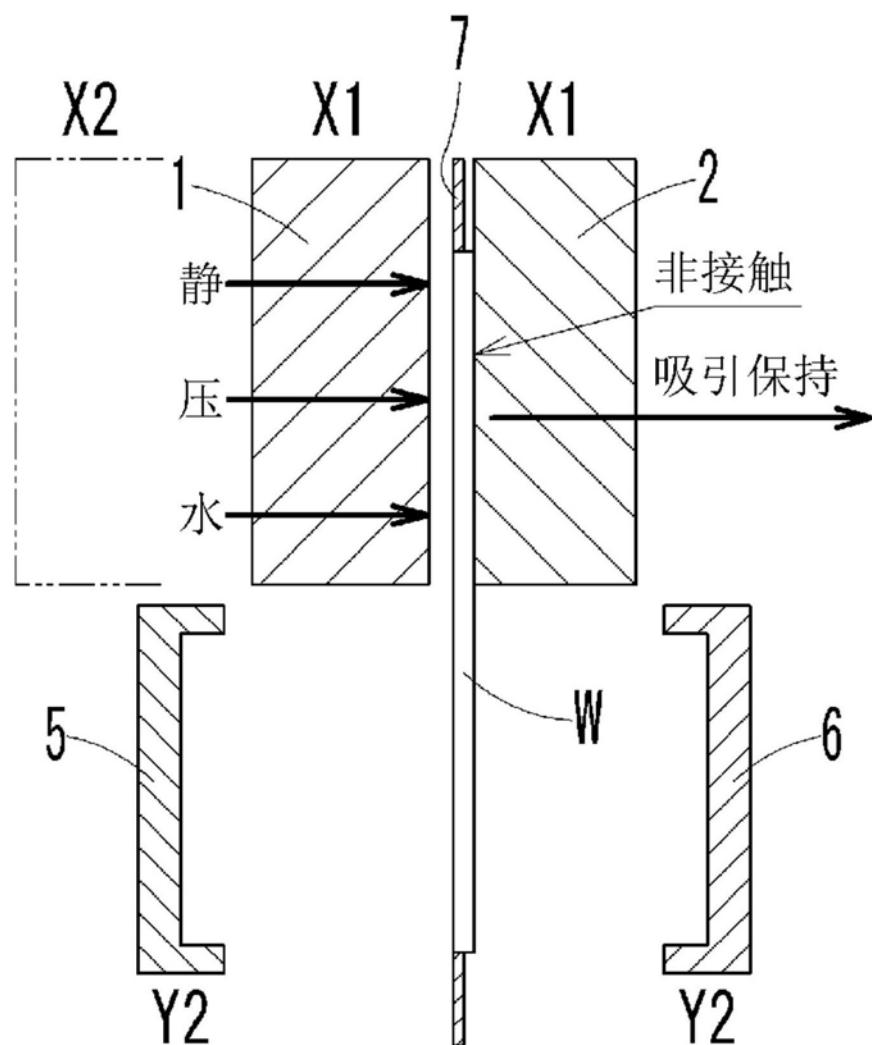


图14

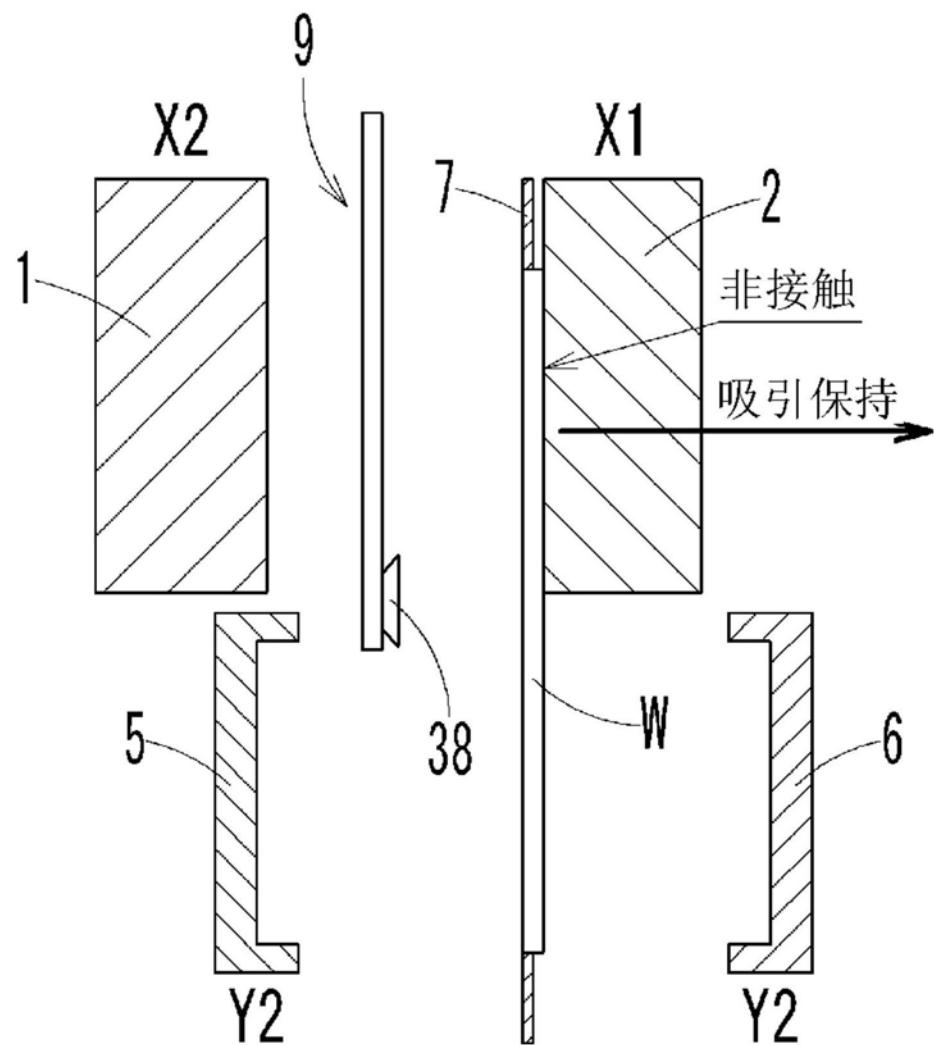


图15

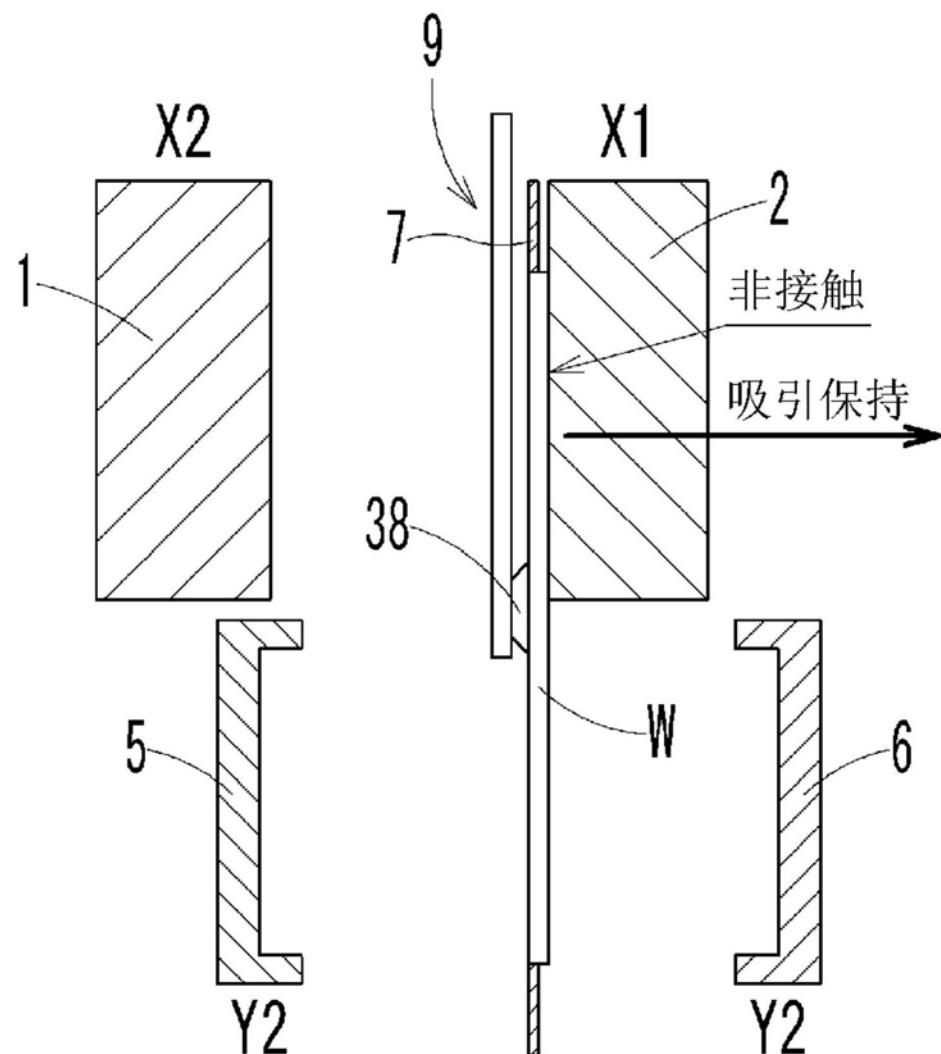


图16

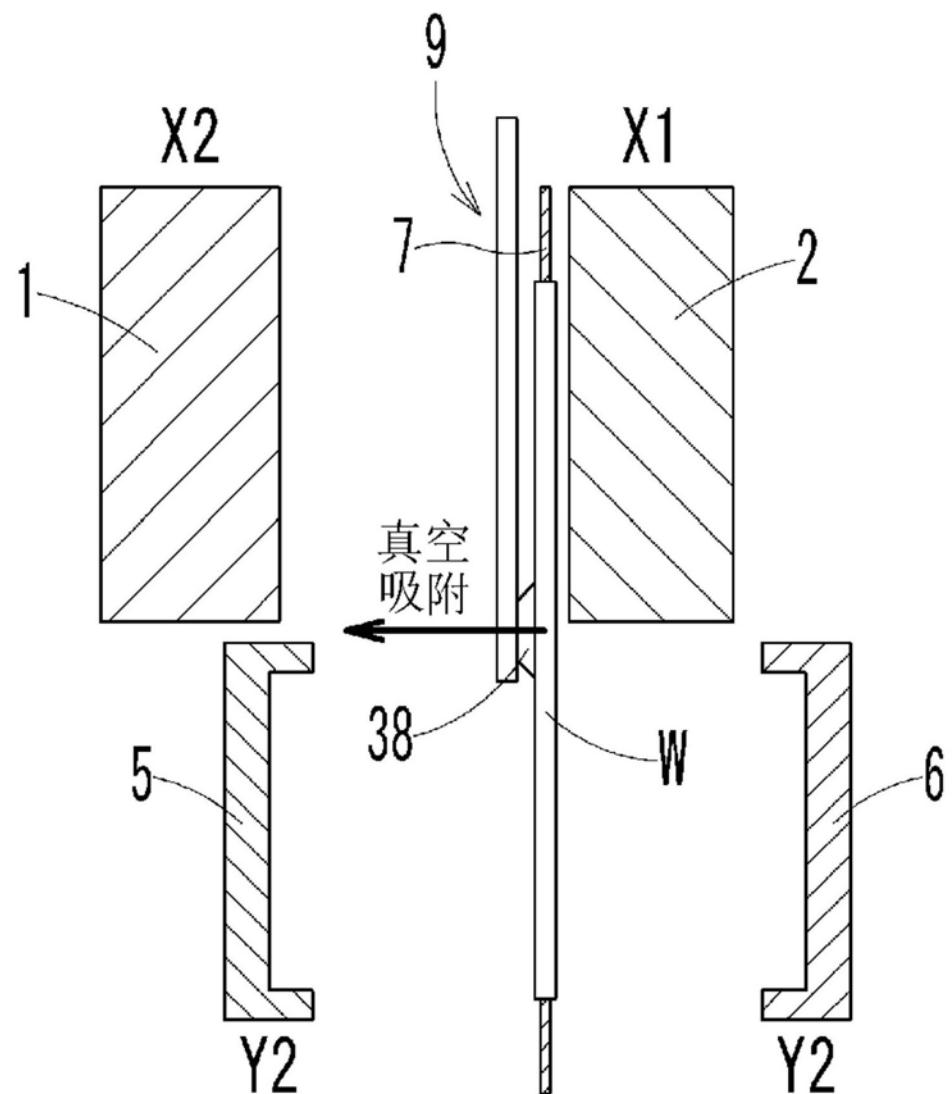


图17

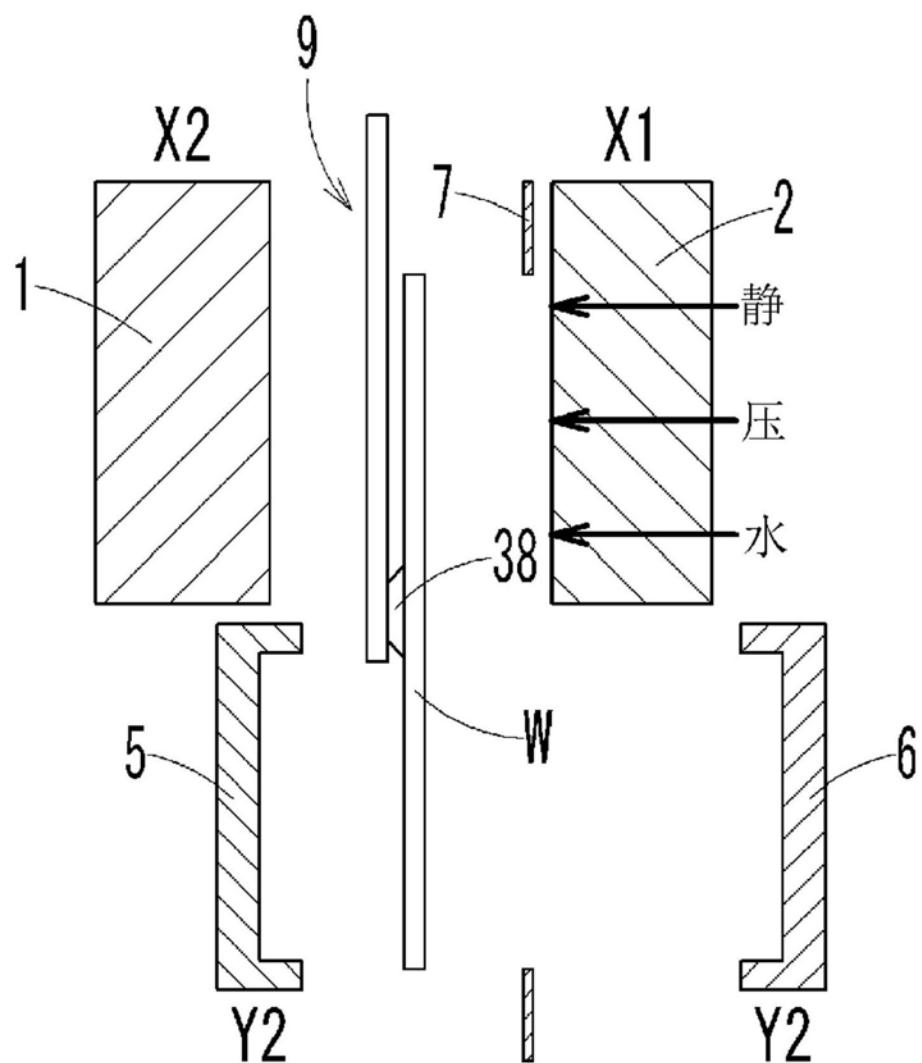


图18

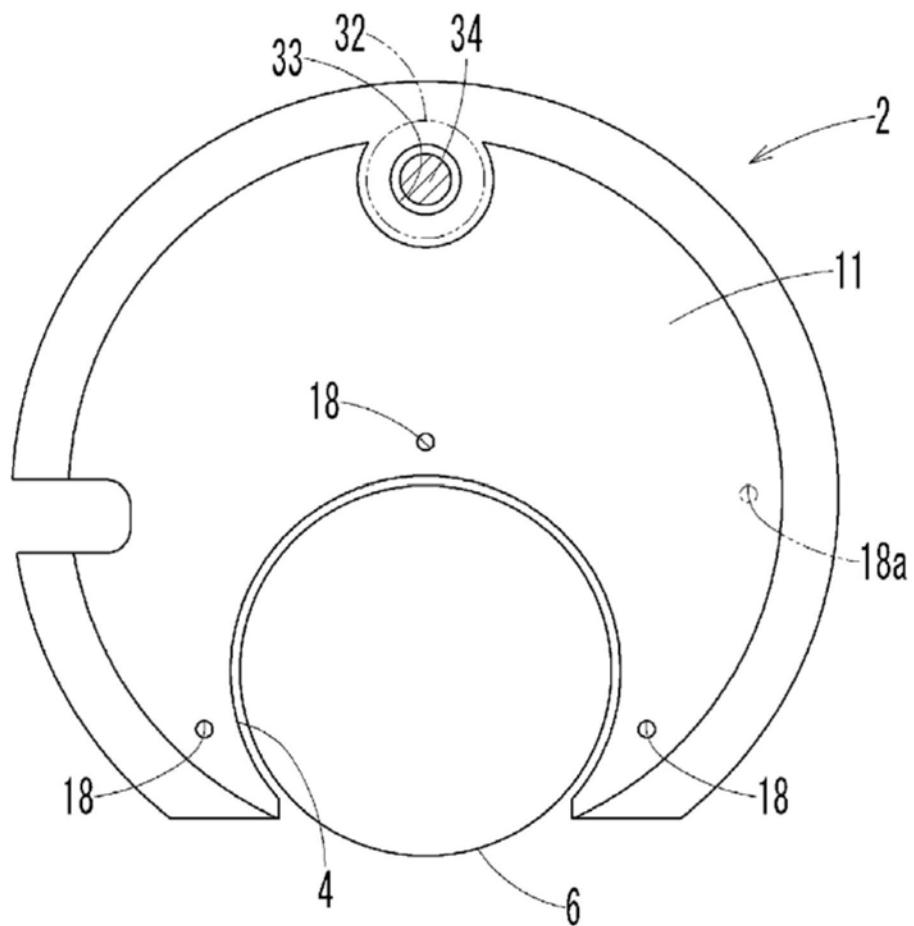


图19

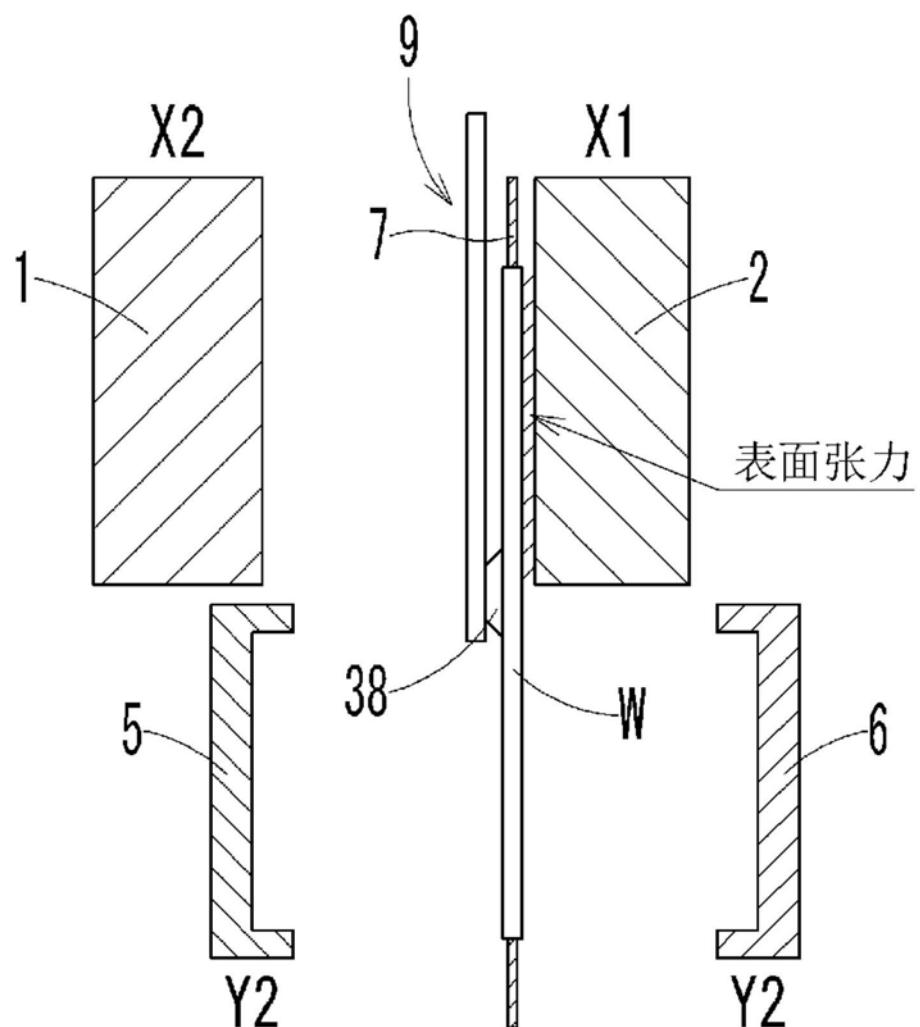


图20