

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本特開2013-215813號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0006】在這樣現有的搬入搬出方法中，將工件真空附著於一側靜壓墊時，由於該吸附力，工件被強力按壓於一側靜壓墊側上，故具有工件的被吸附面側產生凹痕、缺陷的問題。

【0007】即使工件上產生凹痕、缺陷，如果是在工件向機器內搬入時或搬入之前產生的情況，則可在磨削工程中除去該凹痕、缺陷，但是如果在磨削後的工件搬出時產生凹痕、缺陷，則直接導致工件中出現不合格品。

【0008】另外，在一側的靜壓墊上真空吸附工件的情況，需要包含真空泵的真空管路等的設備，具有提高設備成本的問題。進一步，在工件真空吸附時具有下述危險：真空管線中混入磨削水、靜壓支持用的靜壓水，由於該磨削水、靜壓水導致真空管線的壓力感測器或真空泵損傷或破損等，具有其維護與管理需要花費成本和時間的缺點。

【0009】作為防止這樣的凹痕、缺陷的方法，可以考慮到透過調節器減弱真空吸附力，以較弱的真空吸附力吸附工件。但是，只要工件直接接觸靜壓墊的保持面，即使減弱真空吸附力也無法完全防止工件的凹痕、缺陷。

【0010】另外，作為針對凹痕、缺陷的其它防止方法，可以考慮不使用真空吸附而利用水的表面張力。但是，在工件搬入時，不僅無法使用水的表面張力，也難以確認靜壓墊所致的工件的吸附，為了判斷工件的缺口部與載體的卡合部的嵌合是否成功，需要另外設置真空式的感測器。因此，雖然未採用真空吸附，但是具有無法排除真空管線的問題。

進一步地，由於無法藉由靜壓墊吸附工件，故例如透過預先設定計時器，該計時器設定了吸附工件所需要的作業時間，透過該計時器測定作業時間，從時間上確認工件的吸附結束時間。但是，在該情況有下述問題，工件吸附的確認需要充足的時間，作業效率低下，不僅如此，由於無法直接確認工件吸附結束，缺乏可靠性。

【0011】本發明鑒於現有的問題，其目的在於提供一種兩頭平面磨削法及兩頭平面磨床，可防止工件在接遞時由於靜壓墊導致的工件的損傷，並且可容易地確認在靜壓墊側的工件的保持，而且可降低設備成本、管理和維護成本。

[解決課題之手段]

【0012】本發明涉及一種兩頭平面磨削法，在該方法中，一邊透過載體(carrier)旋轉由一對靜壓墊靜壓支持的薄板狀的工件，一邊藉由一對磨削磨石磨削該工件的兩面，其中，在接遞該載體內的該工件時，從一側的該靜壓墊向該工件側噴射流體，藉由此時的伯努利效應(Bernoulli effect)所產生的負壓，在該一側的靜壓墊側以

非接觸的方式吸引保持該工件。

【0013】也有下述情況，即，由搬入手段吸附的該工件抵達前進保持位置的該一側的靜壓墊後，從該一側的靜壓墊向該工件側噴射流體，在該一側的靜壓墊側以非接觸的方式吸引保持該工件。另外，也具有下述情況，即，在該一側的靜壓墊側對該工件吸引保持的大致同時或者吸引保持之後馬上解除該搬入手段的真空吸附。

【0014】也可以使另一個該靜壓墊前進至前進保持位置，藉由該兩靜壓墊從兩側夾持該工件，在解除來自該一側的靜壓墊的流體的噴射之後，向該兩靜壓墊供給靜壓流體而靜壓支持該工件。

也可以在該工件的磨削後，與停止向該各靜壓墊的靜壓流體的供給的大致同時或者停止供給之後馬上從該一側的靜壓墊噴射流體，在該一側的靜壓墊側以非接觸的方式吸引保持該工件。

【0015】較佳為，與由該一側的靜壓墊吸引保持該工件的大致同時，或者吸引保持之後馬上從該另一靜壓墊供給靜壓流體，在消除靜壓流體的表面張力的影響的同時，將該工件向一側的該靜壓墊側擠壓。

較佳為，藉由該一側的靜壓墊和搬出手段從兩側夾持磨削後的該工件，與由該搬出手段真空吸附該工件的大致同時或真空吸附之後馬上解除該一側的靜壓墊的吸引保持，從該一側的靜壓墊供給靜壓流體，使該工件離開該一側的靜壓墊。該流體也可為壓縮空氣。

【0016】本發明還涉及一種兩頭平面磨床，其具有：

載體，該載體使薄板狀的工件旋轉；一對靜壓墊，該一對靜壓墊靜壓支持該載體內的該工件；一對磨削磨石，該一對磨削磨石由該靜壓墊靜壓支持，對旋轉的該工件的兩面進行磨削；以及搬入搬出手段，該搬入搬出手段吸附該工件，並相對於該一對靜壓墊之間進行搬入搬出，一側的該靜壓墊具有噴射孔，該噴射孔用於向該工件側噴出流體，藉由此時的伯努利效應所產生的負壓，在該一側的靜壓墊側以非接觸的方式吸引保持該工件。

【0017】該噴射孔也可配置於圓周方向的複數個位置，該圓周方向包括與該工件的缺口部卡合的該載體的卡合部的附近。也可具有感測器，該感測器根據從該噴射孔噴出的流體的流量或壓力的變化，確認該工件的吸引保持。

該一側的靜壓墊也可具有在外周部上沿圓周方向大致等距配置的複數個該噴射孔。該各靜壓墊也可具有與該磨削磨石對應的缺口部，該一側的靜壓墊具有在該缺口部的周緣部上沿圓周方向大致等距配置的複數個該噴射孔。

[發明之效果]

【0018】根據本發明，其有如下優點，可防止工件在接遞時由於靜壓墊導致的工件的損傷，並且可容易地確認在靜壓墊側的工件的保持，而且可降低設備成本、管理和維護成本。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖 1 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的示意性剖視圖；

圖 2 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的側視圖；

圖 3 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的靜壓墊的正視圖；

圖 4 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的表示噴射孔的形狀的剖視圖；

圖 5 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的流體噴射的伯努利效應的說明圖；

圖 6 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 7 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 8 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 9 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 10 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 11 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 12 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 13 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面

磨床的動作說明圖；

圖 14 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 15 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 16 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 17 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 18 為表示本發明的第 1 實施方式的橫型兩頭平面磨床的動作說明圖；

圖 19 為表示本發明的第 2 實施方式的靜壓墊的示意性側視圖；

圖 20 為表示本發明的第 3 實施方式的靜壓墊的示意性說明圖。

【實施方式】

[實施發明之形態]

【0020】下面依據圖示對本發明的實施方式進行詳細說明。圖 1、圖 2 例示了採用本發明的橫型兩頭平面磨床。

該橫型兩頭平面磨床如圖 1、圖 2 所示，具有：左右一對靜壓墊 1、2，該左右一對靜壓墊 1、2 配置成在左右相互面對，並且靜壓支持矽晶圓等的薄板狀的工件 W；左右一對磨削磨石 5、6，該左右一對磨削磨石 5、6 對應於各靜壓墊 1、2 的下部側的缺口部 3、4，按照圍繞左右方向的軸心可自由旋轉的方式配置，並且磨削由靜壓墊 1

、2保持的工件W的左右兩側面；載體7，該載體7使由靜壓墊1、2靜壓支持的工件W圍繞中心旋轉；搬入搬出手段8、9，該搬入搬出手段8、9向靜壓墊1、2之間的載體7上搬入搬出工件W。

【0021】靜壓墊1、2在工件W的附近的前進保持位置X1(磨削位置)與從工件W後退的退後位置X2之間，自由地向左右方向移動。而且，各靜壓墊1、2在前進保持位置X1，藉由與工件W面對的靜壓支持面10、11側所供給的靜壓水等的靜壓流體(以下稱靜壓水)靜壓支持工件W，另外，一側的靜壓墊2向工件W側大致垂直地噴射壓縮空氣等的流體(以下稱作壓縮空氣)，利用此時的伯努利效應所產生的負壓，以非接觸的方式吸引保持工件W。

【0022】另外，在下面的記載中，爲了簡略化，以橫型兩頭平面磨床爲前提，將一側的靜壓墊2設爲右靜壓墊，另一側的靜壓墊1設爲左靜壓墊而進行說明，但是一側和另一側也可以左右調換。

【0023】在靜壓墊1、2的靜壓支持面10、11中，如圖3所示，分散地設置有：供給靜壓水的複數個凹部(pocket)12、13；包圍各凹部12、13的凸部(land)14、15；排出槽16、17，該排出槽16、17將穿過凸部14、15的靜壓水向外側排出。

【0024】另外，在圖3中，相對於排出槽16、17，由複數個凹部12、13和凸部14、15所形成的靜壓支持部的面積較大，但是，也可與之相反地，相對於複數個靜壓支持部，排出槽16、17的面積較大。

【0025】在一對靜壓墊1、2的右靜壓墊2中，如圖1～圖3所示，設置有複數個噴射孔18。該噴射孔18具有下述功能，向工件W側大致垂直地噴射規定壓力的壓縮空氣，藉由該壓縮空氣在工件W與右靜壓墊2之間流動時的伯努利效應所產生的負壓，在右靜壓墊2側以非接觸的方式吸引保持工件W。

【0026】該噴射孔18按照與作為凸部15的頂面的靜壓支持面11相垂直的方式形成，在右靜壓墊2的外周部分的圓周方向設置有複數個噴射孔18，例如大致等距地配置6個。在6個噴射孔18之中的至少1個噴射孔18a，如圖2、圖3所示，在載體7停止在基準停止位置時，與工件W的切口部19所卡合的載體7的卡合部20的附近相對應地配置。

【0027】作為該各噴射孔18的形狀、構造，如圖4(a)所示，呈內周直徑大致相同的圓柱狀，如圖4(b)所示，可以想到在開口端側設置緊縮部18c等。

【0028】圖4(a)的噴射孔18由於可對工件W大致垂直地噴射壓縮空氣，噴射後的壓縮空氣的流動單純，可有效地產生伯努利效應所致的負壓。但是，根據壓縮空氣的壓力和流量等的不同，可以如圖4(b)所示，也可採用其它的形狀。

【0029】另外，關於工件W的吸引保持所必要的噴射孔18的數量，考慮工件W的大小等而適當決定即可，但是較佳為大致等距配置至少3個的程度。另外噴射孔18相互之間的間隔也可有些許的誤差。噴射孔18的直徑宜

爲1～5mm程度，但是只要能以非接觸的狀態吸引保持工件W，直徑也可大於或小於1～5mm。

【0030】各靜壓墊1、2的凹部12、13以夾設開閉閥等的開閉控制手段21、22的方式與靜壓水供給源(靜壓流體供給源)23連接。各噴射孔18以夾設開閉閥等的開閉控制手段24的方式與加壓泵等的壓縮空氣供給源(流體供給源)25連接，另外，在噴射孔18和開閉控制手段24之間設置有流量感測器26或壓力感測器27。

【0031】磨削磨石5、6爲杯型等，設置於左右方向的磨石軸(圖中未示出)的前端，在前進端Y1和後退端Y2之間沿左右方向移動，在Y1側前進時開始磨削工件W。

【0032】如圖2所示那樣，載體7包括：載體板30，該載體板30的內周形成有大致同心狀的載體孔29，並且呈比工件W薄的薄板狀；載體環31，該載體環31保持該載體板30的外周部。藉由在圓周方向上的複數個支持輥28，載體7按照可圍繞工件W的中心自由旋轉的方式被保持。工件W相對於載體孔29可自由裝卸。在載體板30中設置有卡合部20，該卡合部20向載體孔29內突出。

【0033】載體環31與載體孔29呈大致同心狀，載體環31的內周側嚙合有驅動齒輪32。驅動齒輪32藉由與右靜壓墊2的通孔33所插通的驅動軸34由圖外的驅動源驅動。

【0034】如圖1所示，搬入搬出手段8、9具有：可動框36，該可動框36被設置成可向左右方向和前後方向自由移動；搬入手段8和搬出手段9，該搬入手段8和搬出手段9在該可動框36上可分別向上下移動，該搬入手段8、搬

出手段9藉由吸附杯37、38吸附工件W，進行工件W相對於載體7的搬入搬出。

【0035】搬入手段8在可動框36的上下、前後方向上可浮動地被支承，在接近載體7側時，由輥等的引導手段40引導，被吸附杯37吸附的工件W與載體7的載體孔29大致一致地浮動。

【0036】另外，吸附杯37、38具有適度的彈性俾在真空吸附時不損傷工件W，該等與工件的大致中央部相對應地設置1個或複數個(例如3個程度)。搬入手段8和搬出手段9，係形成為在藉由搬入手段8搬入工件W時，搬出手段9上升；在藉由搬出手段9搬出工件W時，搬入手段8上升等，退避到不妨礙對方作業的退避位置。搬入手段8也可按照相對於可動框36非浮動地升降的方式設置。

【0037】下面一邊參照圖5的說明圖、圖6~圖17的動作說明圖，一邊對藉由橫向兩頭平面磨床磨削工件W的兩側面的兩頭平面磨削法中的磨削週期(cycle)進行說明，該磨削週期包括：從搬入磨削前的工件W的搬入工序，經過磨削工件W的磨削工序，到搬出磨削後的工件W的搬出工序。

【0038】向機器內外搬入搬出工件W的接遞時，如果工件W相對於載體7發生傾斜，則工件W具有從載體7鬆動脫落的危險。因此，在接遞工件W時，從右靜壓墊2的各噴射孔18向工件W側噴射壓縮空氣，利用此時的伯努利效應所產生的負壓，以非接觸的方式在右靜壓墊2側吸引保持工件W，藉此防止工件W從載體7脫落。

【0039】即，如圖 5 所示，如果從噴射孔 18 沿箭頭 a 方向大致垂直地向工件 W 供給壓縮空氣，則該壓縮空氣經過右靜壓墊 2 和工件 W 之間的微小間隙，一邊向外周側的大致全部周向擴散，一邊流向箭頭 b 方向。

【0040】如果以相對於此時噴射孔 18 內的壓縮空氣的流速 V_1 ，經過右靜壓墊 2 和工件 W 之間的間隙而向外側流動的壓縮空氣的流速 V_2 增大的方式，適當地設定噴射孔 18 的孔徑、右靜壓墊 2 和工件 W 之間的間隙、壓縮空氣的壓力(流量)，則因藉由右靜壓墊 2 和工件 W 之間的壓縮空氣的伯努利效應，在圍繞噴射孔 18 的虛線區域的負壓發生部 c 產生負壓，可透過該負壓產生部 c 的負壓，將工件 W 吸引到右靜壓墊 2 側。

【0041】另外，在右靜壓墊 2 和工件 W 之間，由於有相當於該間隙量之壓縮空氣的流動，故工件 W 相對於右靜壓墊 2 為非接觸狀態。

【0042】因此，藉由非接觸方式吸引保持工件 W，可將工件 W 固定至右靜壓墊 2，在防止接遞時工件 W 發生脫落的同時，能防止吸引保持導致的工件 W 的凹痕和其他損傷。

【0043】圖 6 表示搬入工件 W 之前的狀態，左右的磨削磨石 5、6 位於後退端 Y2，左靜壓墊 1 位於後退位置 X2，右靜壓墊 2 位於載體 7 的附近的前進保持位置 X1。

【0044】因此，在向機器內搬入磨削前的工件 W 並安裝在靜壓墊 1、2 之間的載體 7 時，首先藉由搬入手段 8 的吸附杯 37 真空吸附工件 W。接著，使搬入手段 8 進入載體

7和左靜壓墊1之間，如圖7所示，使工件W面對載體7的載體孔29的軸心上。然後，使搬入手段8向載體7側移動，如圖8所示，向載體7的載體孔29內插入工件W。

【0045】此時載體7如圖2所示，該卡合部20被定位於其應該位於的基準停止位置，另外，工件W在下述狀態下被吸附，該狀態為，該凹部19對應於載體7的卡合部20而定位。因此，藉由將搬入手段8移向載體7側，如圖2所示，可容易地將工件W的凹部19卡合到載體7的卡合部20。

【0046】如果工件W被插入載體孔29，則使該工件W接觸位於前進保持位置X1的右靜壓墊2，如圖8所示，在右靜壓墊2和搬入手段8之間，從兩側夾持位於載體7內的工件W。而且，如圖5所示，然後從右靜壓墊2的各噴射孔18向工件W側噴射壓縮空氣，藉由在工件W和右靜壓墊2之間流動的壓縮空氣的伯努利效應所產生的負壓，在右靜壓墊2側以非接觸的方式吸引保持工件W。

【0047】另外，在藉由右靜壓墊2以非接觸的方式吸引保持工件W的情況，右靜壓墊2和工件W的間隙非常小。因此，為了方便製圖，在圖8中以右靜壓墊2和工件W接觸的狀態進行了記載，由於標記了「吸引保持」和「非接觸」，表示工件W在非接觸狀態下的吸引保持狀態。以下也相同。

【0048】如圖3所示，各噴射孔18在右靜壓墊2的外周部分大致等距地設置有複數個，例如有6個，藉由從該各噴射孔18噴射出並且流過工件W和右靜壓墊2之間的間

隙的壓縮空氣的伯努利效應，向右靜壓墊2側吸引工件W的外周部的大致全周，藉此可將工件W的外周側固定在右靜壓墊2上。

【0049】另外，如果右靜壓墊2吸引保持工件W，則從噴射孔18噴射的壓縮空氣的壓力上升，流量降低，由此可透過該流量、壓力的變化，利用流量感測器26或壓力感測器27容易地確認工件W的吸引保持狀況。

【0050】在將工件W插入載體7時，必須要求吸附於搬入手段8的工件W的凹部19對應於載體7的卡合部20並且嵌入，該凹部19的插入是最困難的，容易發生插入不良。但是，在凹部19的附近，由於存在與流量感測器26或壓力感測器27連接的噴射孔18a，故可直接透過該流量感測器26或壓力感測器27確認凹部19的插入狀況。

【0051】即，在工件W的凹部19和載體7的卡合部20錯位，工件W接觸卡合部20的上方的情況，在工件W和右靜壓墊2之間產生載體7的厚度寬的間隙，在該部分為呈沒有工件W的狀態。因此，噴射孔18a無阻力地噴射壓縮空氣，透過流量感測器26或壓力感測器27可容易地確認凹部19的嵌合是否成功。

【0052】如果在凹部19接觸卡合部20的狀態下，由於流量感測器26或壓力感測器27無法確認工件W的吸引保持，一邊每次按照一定角度旋轉載體7，一邊繼續插入動作。此時，工件W在搬出手段9側呈被真空吸附的固定狀態，所以如果載體7僅僅旋轉凹部19和卡合部20的錯開量，則凹部19可與卡合部20一致，可將工件W嵌入載體7內。

【0053】如果工件W嵌合於載體7內，則工件W的整體以非接觸的方式吸引保持於右靜壓墊2，由於流量感測器26和壓力感測器27的輸出發生變化，所以可確認工件W的吸引保持。

【0054】另外，如果即使將載體7旋轉，流量感測器26或壓力感測器27也無法確認工件W的吸引保持，則存在工件W側有損傷等的凹部19和卡合部20錯位以外的原因，所以停止自動週期並向操作者通報發生異常。

【0055】一旦工件W被吸引保持於右靜壓墊2，在確認出該吸引保持的大致同時或確認吸引保持之後上解除搬入手段8對工件W的真空吸附，如圖9所示，使搬入手段8退出到機器外。

【0056】像這樣在磨削前搬入工件W時，在藉由搬入手段8的吸附杯37和右靜壓墊2夾持工件W的狀態下，經過右靜壓墊2的非接觸狀態下的吸引保持，藉由從搬入手段8到右靜壓墊2的接遞，不會在載體7內發生工件W傾斜並脫落的情況。另外，即使搬入手段8退出到機器外，工件W也不會從右靜壓墊2上脫落。而且，雖然在右靜壓墊2側吸附並保持工件W，但是可防止右靜壓墊2導致的工件W的損傷。

【0057】如圖10所示，一旦搬入手段8向機器外退出，則使左靜壓墊1向前進保持位置X1前進，並且藉由一對靜壓墊1、2從兩側面夾持工件W，然後停止從右靜壓墊2的噴射孔18噴出的壓縮空氣，解除吸引保持。在該狀態下，載體7內的工件W如圖10所示，呈藉由一對靜壓墊1、2

從兩側被夾持的狀態，因此不會有在載體7內發生傾斜、從載體7脫落的情況。

【0058】如圖11所示，藉由一對靜壓墊1、2夾持工件W之後，從各靜壓墊1、2向工件W側供給靜壓水，藉由靜壓水從兩側靜壓支持工件W。而且，一邊使靜壓支持狀態的工件W與載體7一體地旋轉，如圖12所示，使一對磨削磨石5、6從磨削位置向前進端Y1側依次磨削前進，藉由各磨削磨石5、6磨削工件W的兩側面。

【0059】一旦工件W的磨削完成，如圖13所示，則左右的磨削磨石5、6退後至後退端Y2，接著停止載體7的旋轉。此時載體7停止在基準停止位置。這是為了使接下來的工件W相對於載體7的插入變得容易。而且，一旦載體7停止在基準停止位置，則停止來自兩個靜壓墊1、2的靜壓水供給，解除工件W的靜壓支持。此時，在工件W和兩側的靜壓墊1、2之間存在水，由於該水的表面張力，工件W處於附著於兩側的靜壓墊1、2的狀態。

【0060】停止來自各靜壓墊1、2的靜壓水供給的大致同時、或在供給停止之後馬上從右靜壓墊2的噴射孔18向工件W側噴射壓縮空氣，藉由此時的伯努利效應所致的負壓，如圖14所示，在右靜壓墊2側以非接觸的方式吸引保持兩靜壓墊1、2之間的工件W。

【0061】因此，由於工件W在右靜壓墊2上為固定狀態，所以即使之後左靜壓墊1向後退位置X2後退，載體7內的磨削後的工件W也不會傾斜和脫落。另外，雖然將工件W固定在右靜壓墊2上，但是藉由壓縮空氣將工件W吸

引保持在右靜壓墊2側，由於工件W在右靜壓墊2上呈非接觸狀態，所以可防止工件W的損傷。

【0062】工件W一旦被吸引保持於右靜壓墊2側，流量感測器26或壓力感測器27透過壓縮空氣的流量或壓力的變化，可確認右靜壓墊2對工件W的吸引保持。

【0063】另，與向右靜壓墊2側的工件W的吸引保持的大致同時、或在吸引保持之後，馬上如圖14所示，從左靜壓墊1向工件W側供給靜壓水。藉由該靜壓水的供給，在與左靜壓墊1之間靜壓水、磨削水等的水的表面張力不會對工件W產生影響，另外將工件W推向右靜壓墊2側，輔助該吸附支持。

【0064】因此左靜壓墊1的工件W的分離較容易，另外藉由噴射壓縮空氣時的伯努利效應所產生的負壓，可確實地在右靜壓墊2側吸引工件W。因此，可藉由右靜壓墊2迅速地吸引磨削後的工件W，使縮短磨削週期。另外，由於利用了靜壓水，故沒有必要使用解除表面張力用的專用機器。

【0065】在藉右靜壓墊2吸引保持工件W後，如圖14的雙點鏈線所示，使左靜壓墊1從前進保持位置X1退後到後退位置X2。即使在該左靜壓墊1後退時，也從左靜壓墊1供給靜壓水，由此透過左靜壓墊1之間的水的表面張力，工件W不會從右靜壓墊2脫離，可確實地維持右靜壓墊2對工件W的吸引保持。此外，在左靜壓墊1後退至可無視表面張力的影響的時候，停止來自左靜壓墊1的靜壓水的供給。

【0066】此後，如圖15所示，如果左靜壓墊1向後退位置X2後退，則搬出手段9插入到載體7和左靜壓墊1之間。而且使搬出手段9向工件W側移動，如圖16所示，在右靜壓墊2側以非接觸方式呈吸引保持狀態的工件W與搬出手段9的吸附杯38接觸，在藉由該搬出手段9和右靜壓墊2從兩側夾持工件W之後，進行從右靜壓墊2到搬出手段9的工件W的接遞。

【0067】在使搬出手段9的吸附杯38抵接時，相對於右靜壓墊2為非接觸狀態的工件W，在吸附杯38的接觸時的衝擊、壓力等不直接接觸右靜壓墊2的位置，停止搬出手段9的移動進行定位。

【0068】在接遞該工件W時，如圖17所示，停止來自右靜壓墊2的噴射孔18的壓縮空氣，解除工件W的吸引保持。而且，在解除該吸引保持的大致同時或解除該吸引保持之後馬上藉由搬出手段9的吸附杯38對工件W進行真空吸附。由此，可容易並且確實地在右靜壓墊2和搬出手段9之間接遞工件W。

【0069】另外，在解除該右靜壓墊2的吸引保持的大致同時或解除該吸引保持之後，馬上如圖18所示，從右靜壓墊2向工件W供給靜壓水，使搬出手段9向左靜壓墊1側移動，從載體7中取出工件W，向機器外搬出。

【0070】像這樣，一邊從右靜壓墊2向工件W側供給靜壓水，一邊從載體7中取出工件W，因此不會有右靜壓墊2和工件W之間的表面張力的影響，能容易地從右靜壓墊2分離出工件W。因此，即使磨削後的工件W較薄，也可

在確實地防止其損傷的同時，縮短磨削的週期的時間。

【0071】另，從右靜壓墊2的靜壓水的供給一直持續到工件W和右靜壓墊2之間的表面張力沒有影響為止，此後停止供給。

【0072】如果磨削後的工件W的搬出結束，就一邊依次重複同樣的動作，一邊依次磨削各工件W。

【0073】像這樣，利用從右靜壓墊2的噴射孔18向工件W側噴射壓縮空氣時的伯努利效應所產生的負壓，在和右靜壓墊2之間打開縫隙的非接觸狀態下，在右靜壓墊2側吸引保持工件W，由此可確實地防止工件W的凹痕、吸附痕、缺陷等其他損傷的產生。

【0074】另外，由於從右靜壓墊2的噴射孔18噴射壓縮空氣而吸引保持工件W，所以可防止從噴射孔18向流量感測器26、壓力感測器27等混入磨削水、靜壓水，不必擔心上述混入所導致的流量感測器26、壓力感測器27的破損。此外，由於不需要包含真空泵的真空管路，可在削減設備成本的同時減少這些設備機器等的維護等的工夫。

【0075】進一步地，從右靜壓墊2的噴射孔18噴射壓縮空氣而吸引保持工件W，透過流量感測器26、壓力感測器27檢測壓縮空氣的流量、壓力的變化，可容易地掌握工件W是否被吸引保持，可確實地進行工件W的接遞。

【0076】在將工件W插入載體7時，在工件W的凹部19和載體7的卡合部20干涉而無法將工件W插入到載體7的情況，旋轉載體7，但是此時的工件W的凹部19和載體7

的卡合部 20 發生接觸並旋轉。但是，在藉由右靜壓墊 2 以非接觸狀態吸引保持工件 W 的方式的情況，由於右靜壓墊 2 和工件 W 之間存在間隙，與現有的右靜壓墊 2 對工件 W 的真空吸附相比較，可減小工件 W 的凹部 19 和載體 7 的卡合部 20 的接觸力，能減少凹部 19 的衝擊、摩擦，並能提高凹部 19 的壽命。

【0077】圖 19 表示本發明的第 2 實施方式。在該實施方式中，在右靜壓墊 2 的用於磨削磨石 6 的缺口部 4 的周緣部上，大致等距地配置有複數個噴射孔 18，例如 3 個噴射孔 18，在右靜壓墊 2 的外周部分內的遠離該缺口部 4 的部分，則沒有配置噴射孔 18。

【0078】也可在該情況，藉由噴射來自噴射孔 18 的規定壓力的壓縮空氣，在右靜壓墊 2 側以非接觸狀態吸引保持工件 W。因此，噴射孔 18 的位置不限於右靜壓墊 2 的外周部分，也可配置於用於磨削磨石 6 的缺口部 4 的周緣部等的其他位置。當然，噴射孔 18 也可同時設置於右靜壓墊 2 的外周部分和缺口部 4 的周緣部。

【0079】另外，在該情況也與第 1 實施方式同樣地在卡合部 20 的附近設置噴射孔 18a 為佳。

【0080】圖 20 表示本發明的第 3 實施方式。在該實施方式中，在磨削前的工件 W 的搬入時，與第 1 實施方式相同，藉由壓縮空氣的噴射所致的吸引保持將工件 W 固定於右靜壓墊 2 上，在磨削後的工件 W 的搬出時，透過靜壓水、磨削水等的水的表面張力將工件 W 固定在右靜壓墊 2 上。

【0081】即，在磨削前的工件 W 的搬入時，與第 1 實施

方式相同，從右靜壓墊2的噴射孔18向工件W噴射壓縮空氣，藉由此時的伯努利效應所產生的負壓在右靜壓墊2上以非接觸狀態吸引保持工件W。

【0082】在工件W的磨削後，右靜壓墊2和工件W處於被靜壓水、磨削水浸濕的狀態。因此，在搬出工件W時，如果停止靜壓水、磨削水，則如圖19所示，利用以該水的表面張力可將工件W固定在右靜壓墊2上這一點，從而將工件W固定在右靜壓墊2上。而且，在藉由搬出手段9真空吸附工件W之後，與第1實施方式的情況相同，從右靜壓墊2向工件W側供給靜壓水，將工件W從右靜壓墊2分離。另外，在左靜壓墊1後退至後退位置X2的情況，從左靜壓墊1供給靜壓水。

【0083】如根據此，壓縮空氣的噴射所致的工件W的吸引保持僅僅在搬入時使用，容易控制。另外，藉由停止靜壓水、磨削水的供給可立刻將工件W固定在右靜壓墊2上，可縮短對工件W的兩側面進行平面磨削的週期時間。

【0084】以上詳細描述了本發明的實施方式，但是本發明並不限於該實施方式，可在不脫離本發明主旨的範圍內進行各種變形。例如在該實施方式中列舉了橫型兩頭平面磨床，但是也可在縱型兩頭平面磨床中進行實施。另外，工件W也可為矽晶圓等以外者。

【0085】另外，在實施方式中示出了在一對的靜壓墊1、2中的右靜壓墊2上設置噴射孔18，在該右靜壓墊2側吸附工件W的情況，但是也可在左靜壓墊1上設置噴射孔18

，並在該左靜壓墊1側吸附工件W。

【0086】如果將搬入手段8所吸附的工件W插入至載體7內，藉由搬入手段8和右靜壓墊2夾持之後，則可以在右靜壓墊2吸附工件W的大致同時解除搬入手段8對工件W的吸附，也可以在右靜壓墊2吸附工件W之後馬上解除搬入手段8對工件W的吸附。

【0087】另外，在從左靜壓墊1供給流體，解除左靜壓墊1和工件W的表面張力的情況，在搬出手段9對工件W的真空吸附之後，從右靜壓墊2供給流體，工件W離開右靜壓墊2的情況，如果利用作為該流體的靜壓水等的靜壓墊流體，則沒有必要另外設置流體的供給設備，在結構上可簡化，但是也可供給靜壓水等的靜壓流體以外的專用的流體。

【0088】藉由搬出手段9和右靜壓墊2夾持載體7內的工件W之後，可以在搬出手段9對工件W吸附的大致同時解除靜壓墊2對工件W的吸附，從右靜壓墊2供給靜壓水，也可以在搬出手段9對工件W吸附之後馬上解除靜壓墊2對工件W的吸附，從右靜壓墊2供給靜壓水。

【0089】在工件W搬出時向右靜壓墊2供給靜壓水的情況，可以利用通常的靜壓支持用的靜壓水的供給系統，經該供給閥進行供給，也可從與靜壓支持用的靜壓水的供給系統不同的供給系統進行供給。此外，可以分別設置搬入手段8和搬出手段9，也可將二者結合為一體而使用。

【0090】從右靜壓墊2的噴射孔18噴射出的流體為氣

體，例如壓縮空氣較合適，但是也可為壓縮空氣以外的壓縮氣體、也可為水等的液體。另外噴射孔18的數量、流體的流量、壓力可適當地變更。一般來說，如果提高流體的設定壓則流量增大，工件W的吸引保持狀態和非吸引保持狀態下的流體的流量的差增大，透過流量感測器26可容易地把握工件W是否為吸引保持。

【0091】另外，即使在噴射孔18的孔徑較小的情況，也具有噴射孔18的數量越多其合計流量的變化越大的傾向。因此，在噴射孔18較多的情況下即使降低流體的設定壓，透過其流量變化可容易地把握是否為吸引保持。

【0092】對於複數個噴射孔18的流體的供給與停止，可以透過共通的控制部一體地進行控制，也可按每個噴射孔18或者分成複數個組控制複數個噴射孔18。在該情況，可以根據該供給、停止的控制方式一體地或分別地或分組地設置流量感測器26、壓力感測器27等。

【符號說明】

【0093】

- | | |
|-------|-------|
| 1、2 | 靜壓墊 |
| 3、4 | 缺口部 |
| 5、6 | 磨削磨石 |
| 7 | 載體 |
| 8 | 搬入手段 |
| 9 | 搬出手段 |
| 10、11 | 靜壓支持面 |
| 12、13 | 凹部 |

14、15	凸部
16、17	排出槽
18	噴射孔
19	凹部
20	卡合部
21、22	開閉控制手段
23	靜壓水供給源
24	開閉控制手段
25	流體供給源
26	流量感測器
27	壓力感測器
36	可動框
37、38	吸附杯
W	工件

圖式

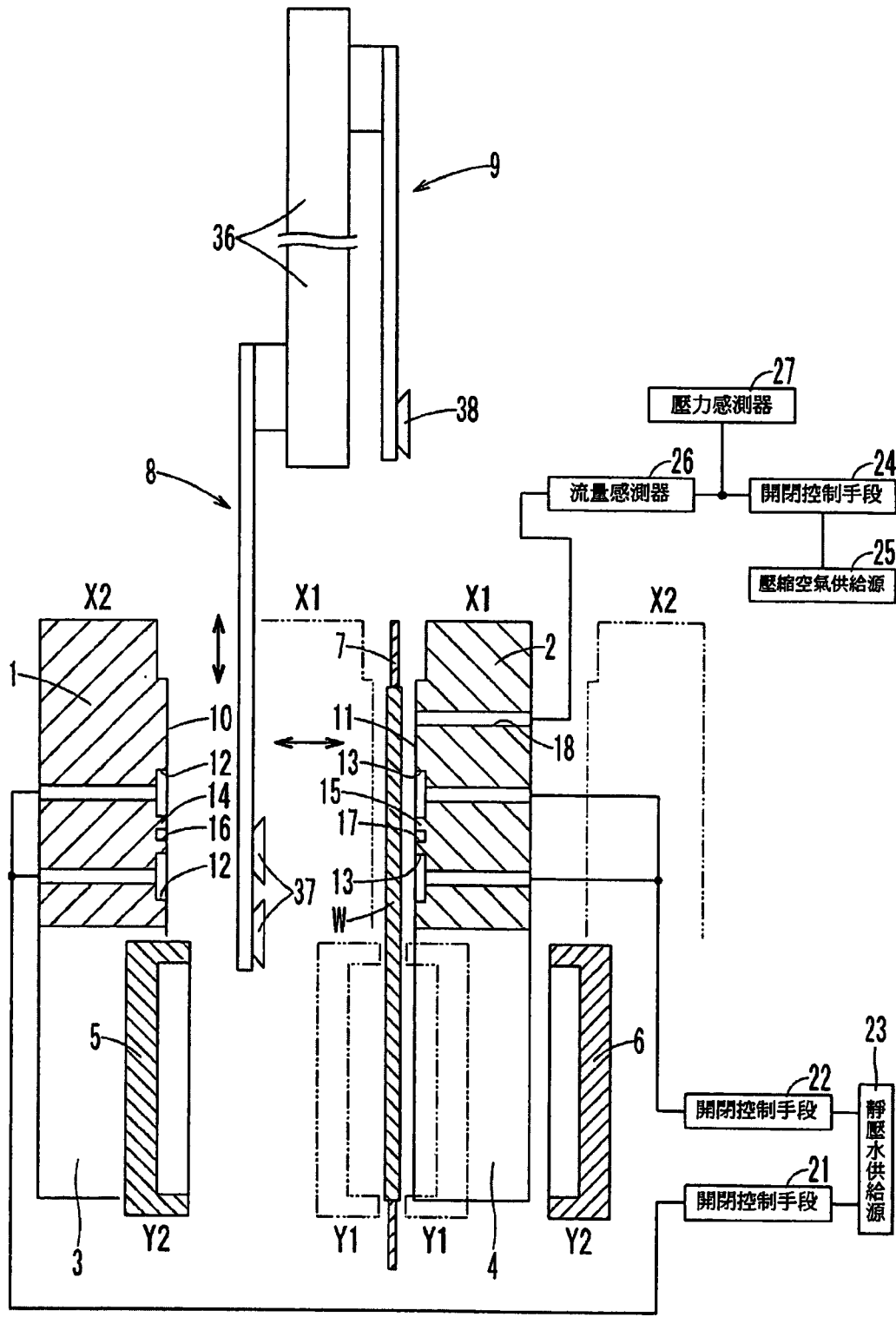


圖1

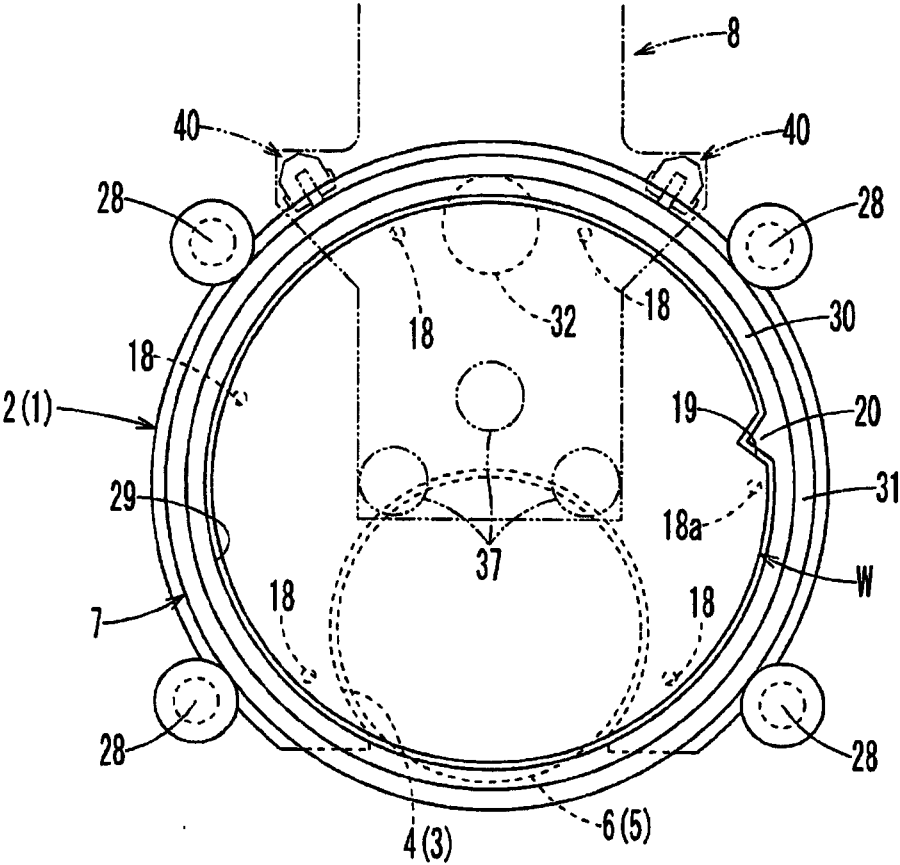


圖2

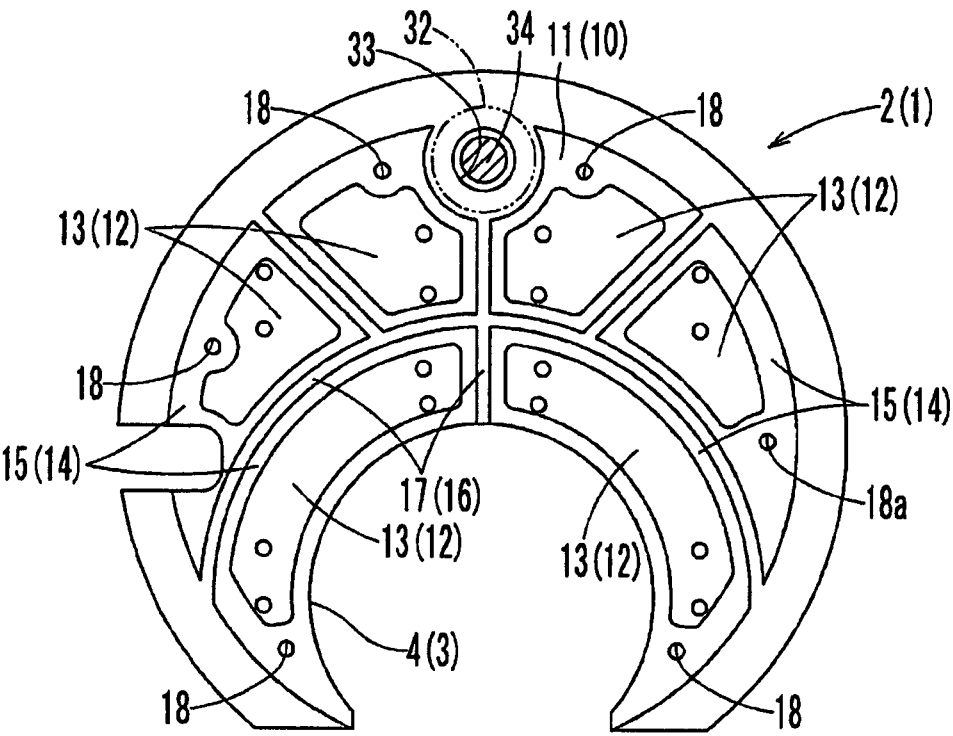


圖3

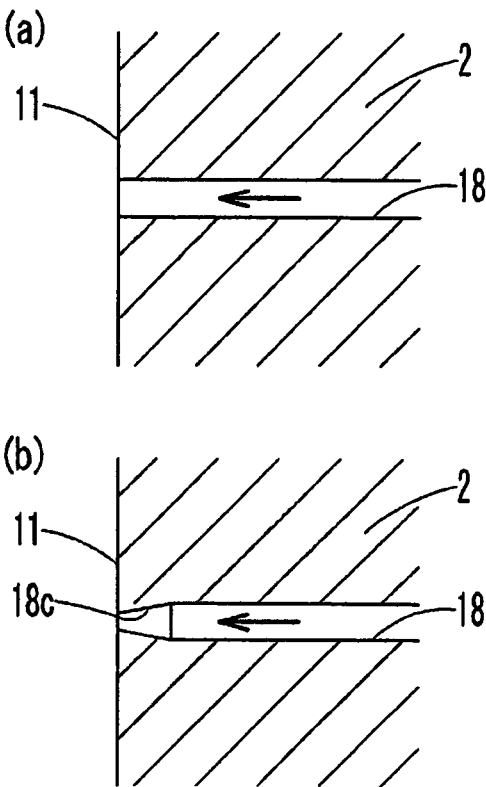


圖4

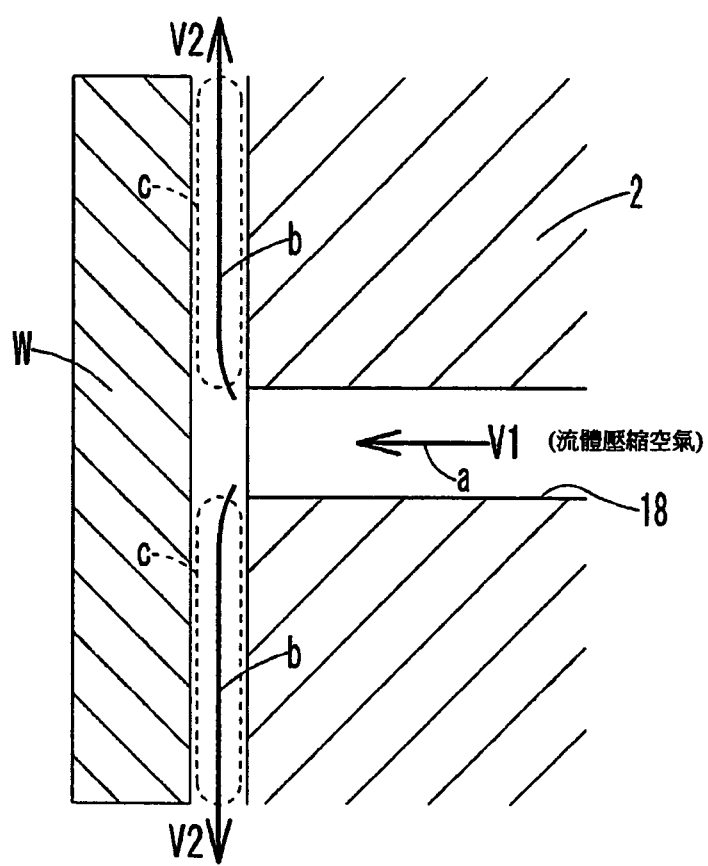


圖5

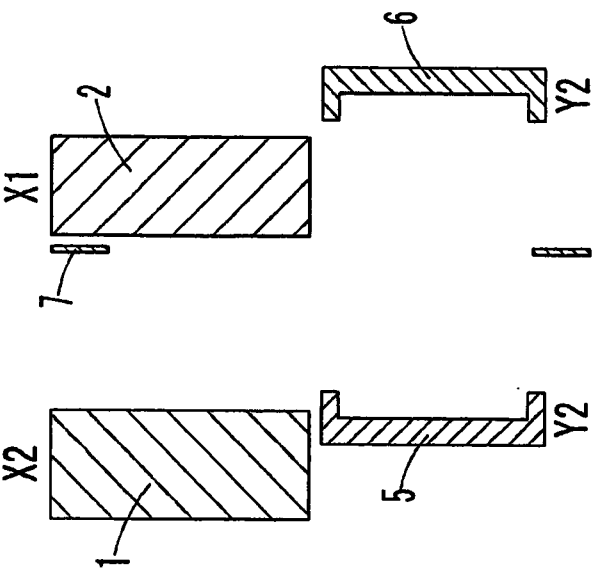


圖6

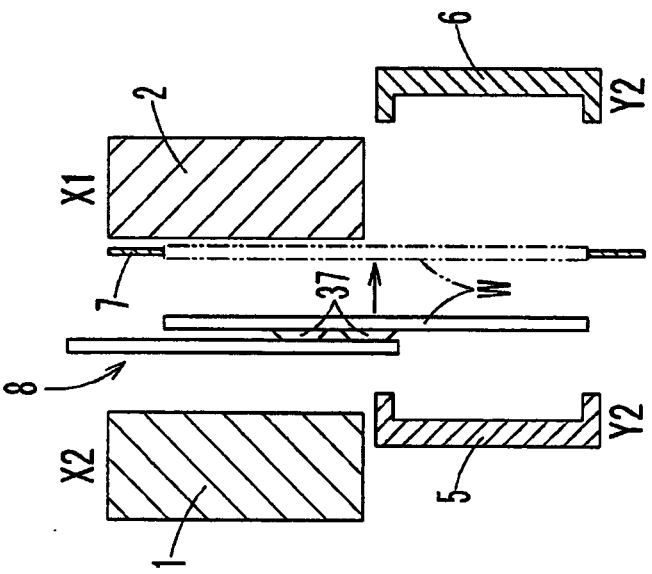


圖7

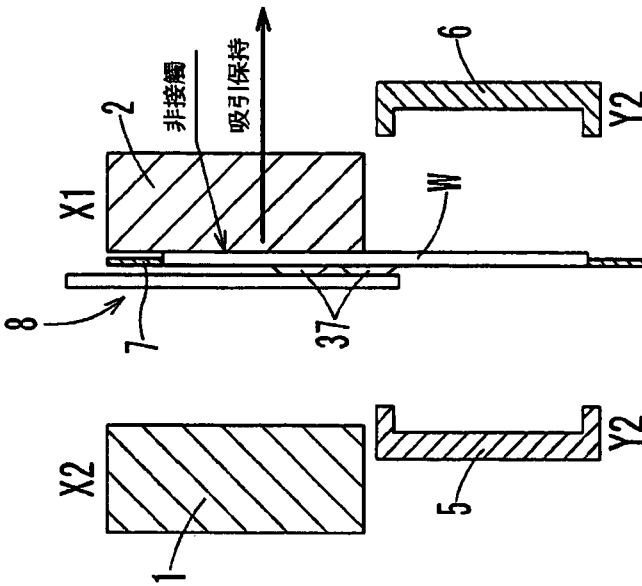


圖8

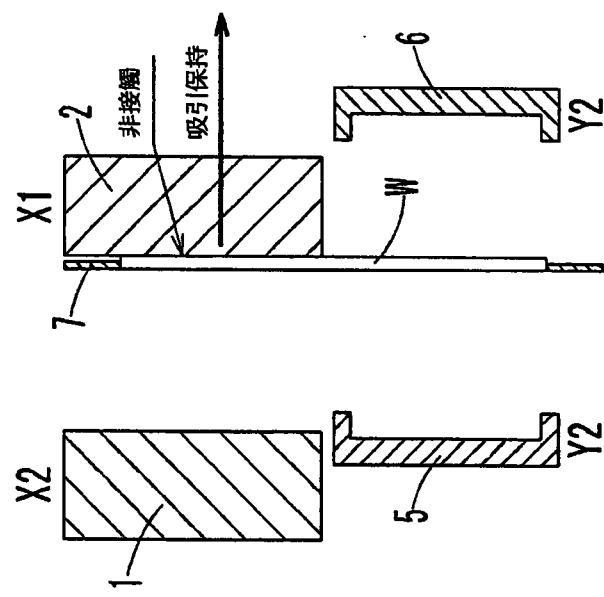


圖9

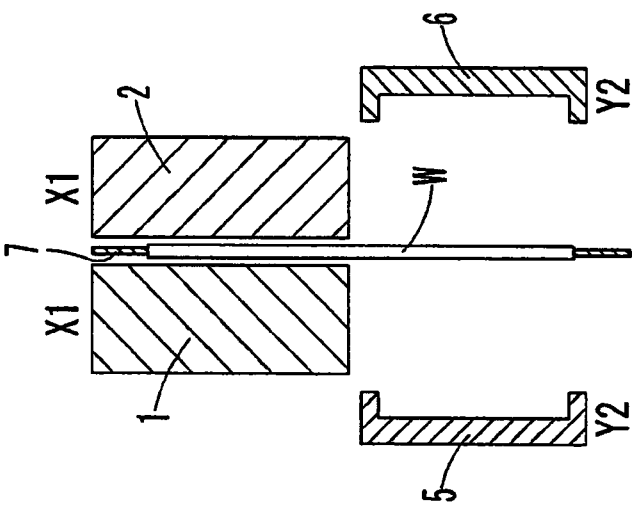


圖10

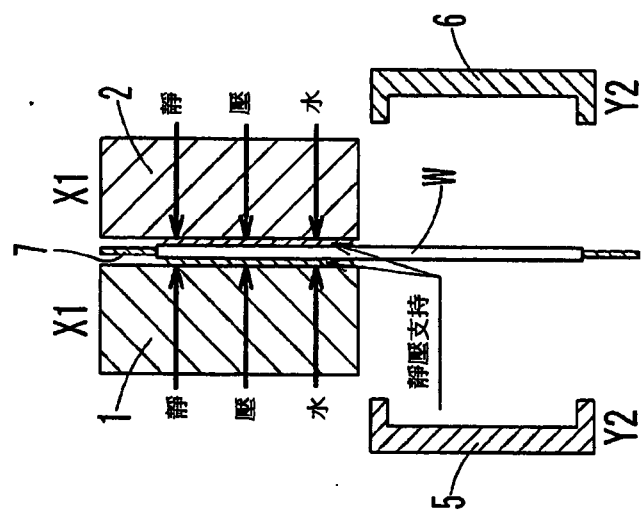


圖 11

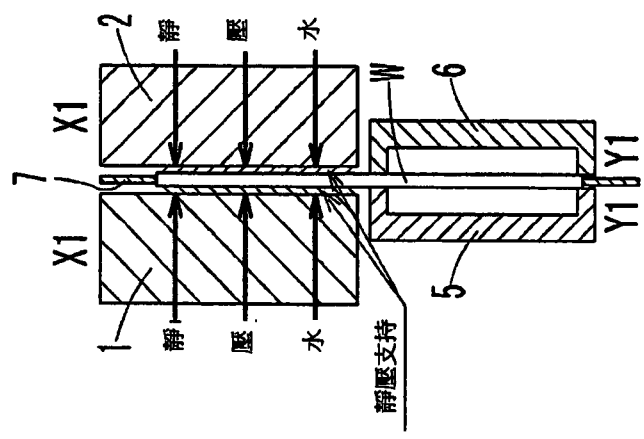


圖12

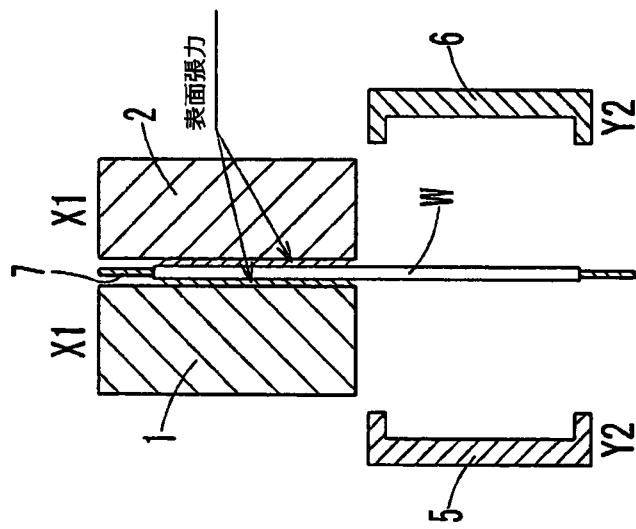


圖13

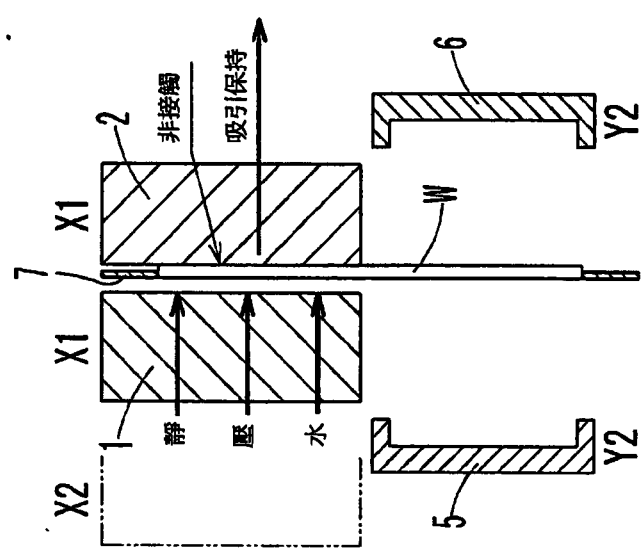


圖14

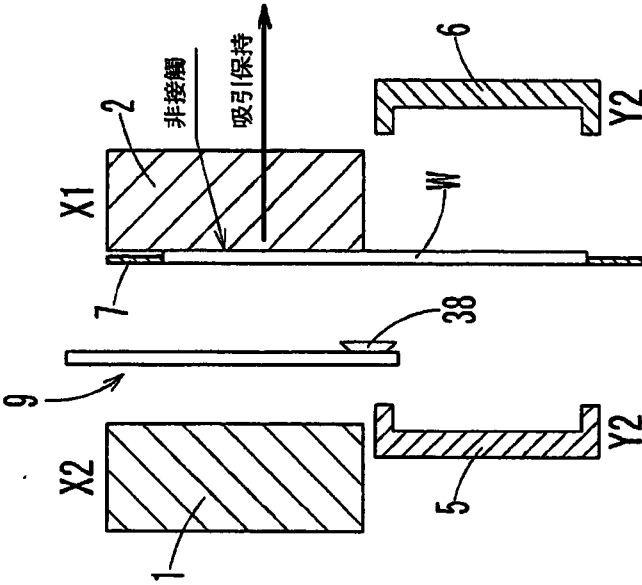


圖15

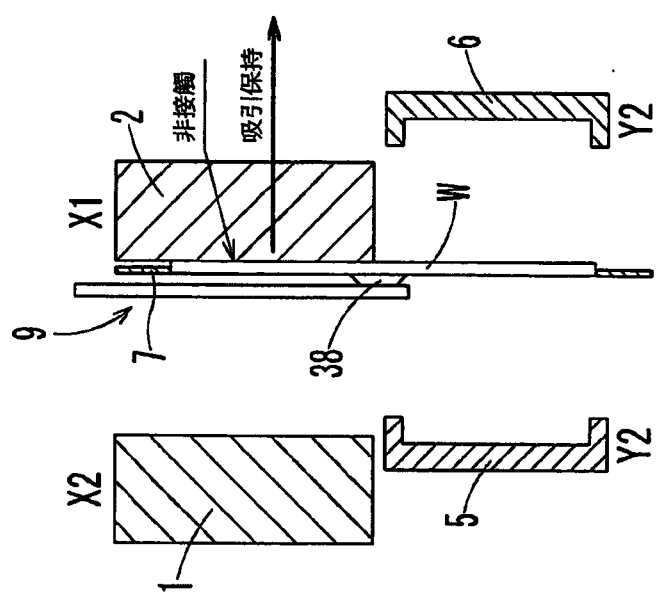


圖16

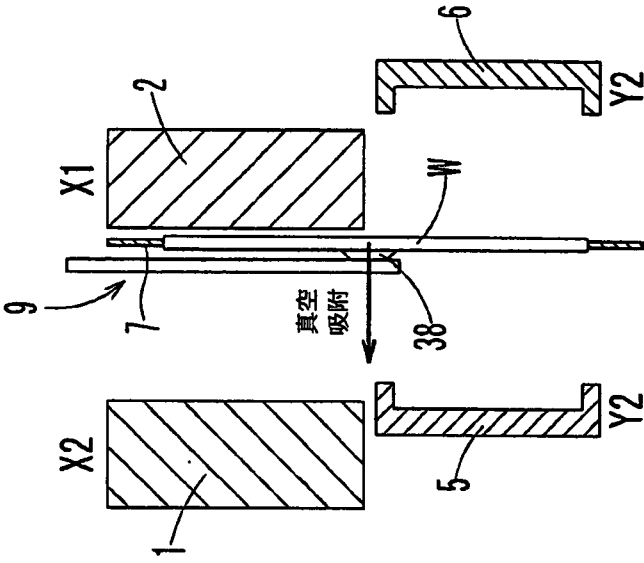


圖17

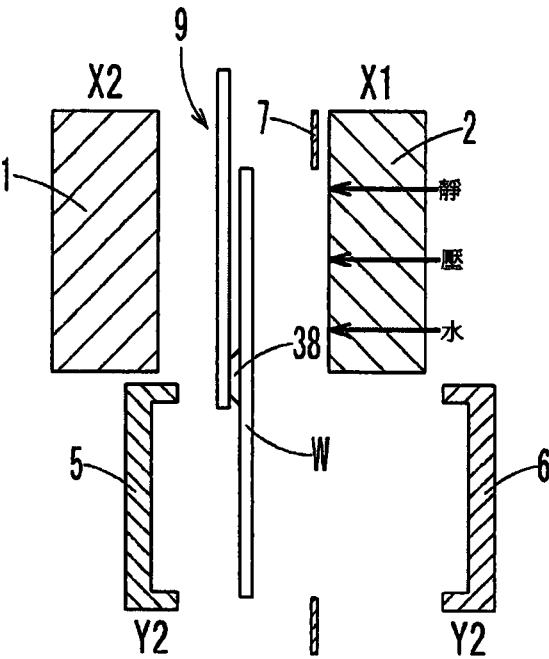


圖18

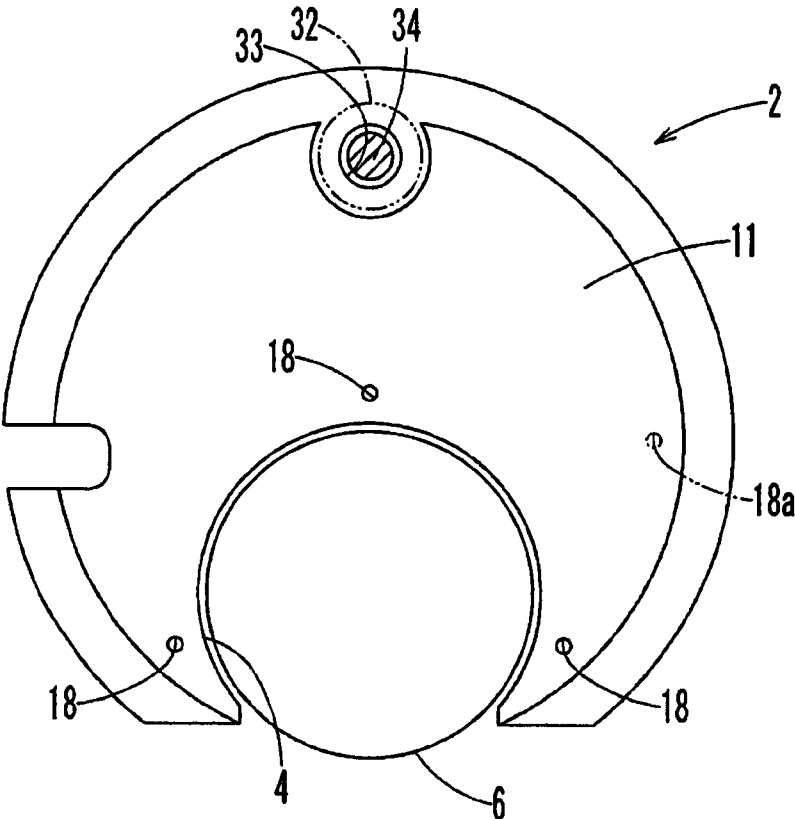


圖19

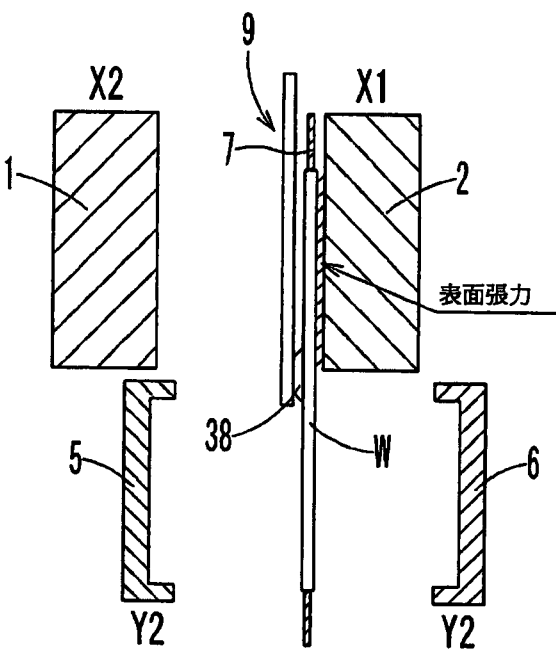


圖20

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1、2	靜壓墊
3、4	缺口部
5、6	磨削磨石
7	載體
8	搬入手段
9	搬出手段
10、11	靜壓支持面
12、13	凹部
14、15	凸部
16、17	排出槽
18	噴射孔
21、22	開閉控制手段
23	靜壓水供給源
24	開閉控制手段
25	壓縮空氣供給源
26	流量感測器
27	壓力感測器
36	可動框
37、38	吸附杯
W	工件
X1	前進保持位置
X2	退後位置

Y 1	前 進 端
Y 2	後 退 端

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

兩頭平面磨削法

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種對工件進行兩頭平面磨削的兩頭平面磨削法及兩頭平面磨床。

【先前技術】

【0002】在橫型兩頭平面磨床中，在磨削矽晶圓等的薄板狀工件的兩側面時，在用一對靜壓墊從板厚方向的兩側靜壓支撐工件的狀態下，一邊透過載體使該工件旋轉，一邊藉由一對磨削磨石將工件的兩面磨削成規定的厚度。

【0003】在使用真空吸附式的搬入搬出手段，相對於載體而搬入搬出工件的情況，經過一側的靜壓墊對工件的真空吸附，在搬入搬出手段和一側的靜壓墊之間進行工件的接遞(專利文獻1)。

【0004】例如，在將磨削後的工件從載體向機外排出的情況，在停止來自兩個靜壓墊的靜壓水的供給的同時，藉由一側的靜壓墊真空吸附工件，暫且將工件固定於一側的靜壓墊上。接著，向載體和另一側靜壓墊之間插入搬出手段，藉由該搬出手段與一側靜壓墊從兩側夾住載體內的工件，然後，在該狀態下進行工件從靜壓墊到搬出手段的接遞。

I641449

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

兩頭平面磨削法

【中文】

本發明涉及一種兩頭平面磨削法及兩頭平面磨床，其可防止工件在接遞時由於靜壓墊導致的工件的損傷，並且可容易地確認在靜壓墊側的工件的保持。在本發明的兩頭平面磨削法中，一邊透過載體 7 旋轉由一對靜壓墊 1、2 靜壓支持的薄板狀的工件 W，一邊藉由一對磨削磨石 5、6 磨削工件 W 的兩面，在接遞載體 7 內的工件 W 時，從一側的靜壓墊 2 向工件 W 側噴射流體，藉由此時的伯努利效應所產生的負壓，在一側的靜壓墊 2 側以非接觸的方式吸引保持工件 W。

【英文】

無。

申請專利範圍

1. 一種兩頭平面磨削法，係藉由從配置於前進保持位置的一對靜壓墊的凹部朝包圍該凹部之凸部流動的靜壓液體，靜壓支持載體內的薄板狀工件，一邊藉由該載體使該工件旋轉，一邊藉由一對磨削磨石來磨削該工件的兩面，其特徵在於，

在進行磨削前的該工件的搬入之際，將由搬入手段所吸附的該工件插入該載體而抵靠該前進保持位置之該一對靜壓墊中的一個靜壓墊，在藉由該一個靜壓墊與該搬入手段夾持該工件的狀態下，從配置於該一個靜壓墊的該凸部之噴射孔，朝該工件側噴射氣體，藉由此時的伯努力效應所產生的負壓，將該工件以非接觸的方式吸附保持於該一個靜壓墊側，

在進行磨削後的該工件的搬出之際，於該工件的磨削結束後，停止向該前進保持位置的該各靜壓墊供給靜壓液體，在藉由該兩靜壓墊透過靜壓液體夾持該工件的狀態下，從該一個靜壓墊的該噴射孔噴射氣體，藉由此時的伯努力效應所產生的負壓，將該工件以非接觸的方式吸引保持於該一個靜壓墊側，於此狀態下藉由搬出手段將該工件吸附而搬出。

2. 如請求項 1 之兩頭平面磨削法，其中在該一個靜壓墊側對該工件吸引保持的大致同時或者吸引保持之後馬上解除利用該搬入手段的真空吸附。
3. 如請求項 1 或 2 之兩頭平面磨削法，其中使該一對靜壓墊中的另一個靜壓墊前進至該前進保持位置，藉由

該兩靜壓墊從兩側夾持該工件，在解除來自該一個靜壓墊的氣體的噴射之後，向該兩靜壓墊供給靜壓液體而靜壓支持該工件。

- 4.如請求項 1 之兩頭平面磨削法，其中與由該一個靜壓墊來吸引保持該工件的大致同時、或者吸引保持之後馬上從該另一個靜壓墊供給靜壓液體，在消除該另一個靜壓墊與該工件之間之靜壓液體的表面張力的影響的同時，將該工件向該一個靜壓墊側擠壓。
- 5.如請求項 1 之兩頭平面磨削法，其中與由該搬出手段真空吸附該工件的大致同時或真空吸附之後馬上解除利用該一個靜壓墊的吸引保持，從該一個靜壓墊供給靜壓液體，使該工件離開該一個靜壓墊。