



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I628043 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：106116286 (22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 20 日

(51)Int. Cl. : B24B37/30 (2012.01) H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2014/03/27 日本 2014-066999

(71)申請人：日商荏原製作所股份有限公司 (日本) EBARA CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：福島誠 FUKUSHIMA, MAKOTO (JP)；安田穗積 YASUDA, HOZUMI (JP)；並木
計介 NAMIKI, KEISUKE (JP)；鍋谷治 NABEYA, OSAMU (JP)；富樫真吾
TOGASHI, SHINGO (JP)；山本暁 YAMAKI, SATORU (JP)；磯野慎太郎 ISONO,
SHINTARO (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐；鍾文岳

(56)參考文獻：

JP 2013-111679A

審查人員：劉添雷

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：11 共 28 頁

(54)名稱

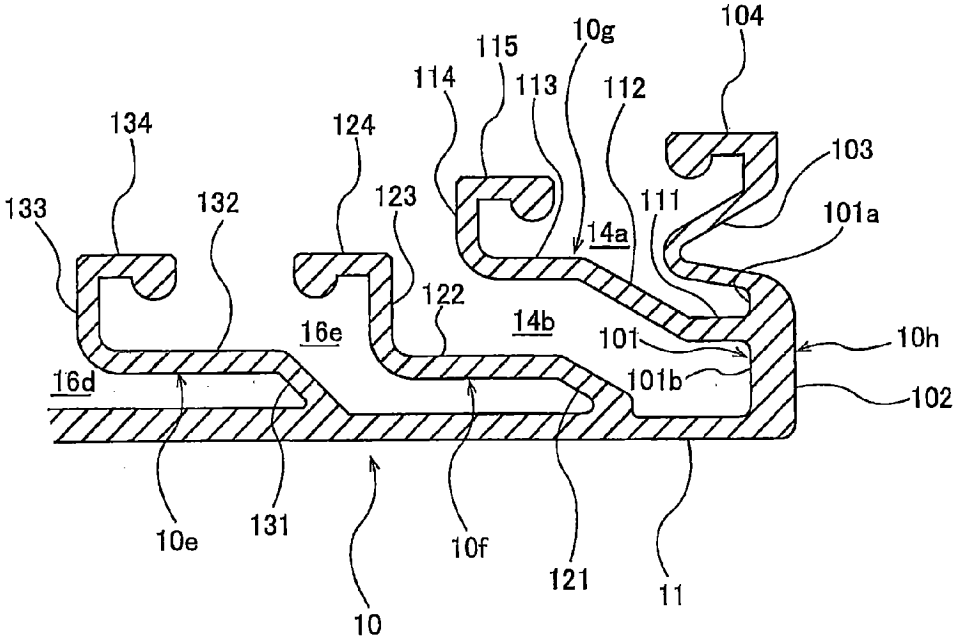
彈性膜、基板保持裝置、及研磨裝置

ELASTIC MEMBRANE, SUBSTRATE HOLDING APPARATUS, AND POLISHING APPARATUS

(57)摘要

本發明提供一種可在晶圓邊緣部之狹窄區域精密調整研磨剖面之彈性膜。彈性膜 10 具備：抵接於基板之抵接部 11；從抵接部 11 周端部延伸於上方之第一邊緣周壁 10h；及具有連接於第一邊緣周壁 10h 之內周面 101 的水平部 111 之第二邊緣周壁 10g，第一邊緣周壁 10h 之內周面 101 具有對抵接部 11 垂直延伸之上側內周面 101a 及下側內周面 101b，上側內周面 101a 從第二邊緣周壁 10g 之水平部 111 延伸於上方，下側內周面 101b 從第二邊緣周壁 10g 之水平部 111 延伸於下方。

指定代表圖：



第四圖

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 彈性膜 (Membrane)
 - 10e、10f、10g、10h . . . 周壁
 - 11 . . . 抵接部
 - 14a、14b . . . 邊緣
 - 壓力室
 - 16d、16e . . . 中間壓力室
 - 101 . . . 內周面
 - 101a . . . 上側內周面
 - 101b . . . 下側內周面
 - 102 . . . 外周面
 - 103 . . . 彎曲部
 - 104 . . . 框部
 - 111、122、
 - 132 . . . 水平部
 - 112、121、
 - 131 . . . 傾斜部
 - 113 . . . 內側水平部
 - 114、123、
 - 133 . . . 鉛直部
 - 115、124、
 - 134 . . . 凸緣部

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)

彈性膜、基板保持裝置、及研磨裝置

ELASTIC MEMBRANE, SUBSTRATE HOLDING APPARATUS, AND
POLISHING APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於保持晶圓等基板之基板保持裝置的彈性膜。此外，本發明係關於一種具備此種彈性膜之基板保持裝置及研磨裝置。

【先前技術】

【0002】 近年來，伴隨半導體元件之高積體化、高密度化，電路配線趨於微細化，多層配線之層數亦增加。為了謀求電路微細化而且實現多層配線，由於遵循下側層之表面凹凸而且階差更大，因此隨著配線層數增加，膜被覆性（階躍式覆蓋率）對形成薄膜時之階差形狀變差。因此，為了實施多層配線，須改善該階躍式覆蓋率，並以適當之過程進行平坦化處理。此外，因為焦點深度隨光微影術之微細化而變淺，所以需要將半導體元件表面實施平坦化處理，使半導體元件表面之凹凸階差達到焦點深度以下。

【0003】 因此，在半導體元件之製造工序中，半導體元件表面之平坦化益形重要。該表面平坦化中最重要之技術係化學機械研磨（CMP：Chemical mechanical Polishing）。該化學機械研磨係在研磨墊之研磨面上供給包含二氧化矽（ SiO_2 ）等研磨粒之研磨液，並使晶圓滑動接觸於研磨面來進行研磨者。

【0004】 用於進行CMP之研磨裝置具備：支撐研磨墊之研磨台；及用於保持晶圓之上方環形轉盤或是稱為研磨頭等之基板保持裝置。使用此種研磨裝置進行晶圓之研磨情況下，係藉由基板保持裝置保持晶圓，並以指定壓力將該晶圓對研磨墊之研磨面按壓。此時，藉由使研磨台與基板保持裝置相對運動，晶圓滑動接觸於研磨面來研磨晶圓表面。

【0005】 研磨中之晶圓與研磨墊的研磨面間之相對按壓力在整個晶圓面上不均勻時，依賦予晶圓各部分之按壓力而發生研磨不足或過度研磨。因此，為了使對晶圓之按壓力均勻化，而在基板保持裝置下部設置由彈性膜形成之壓力室，藉由在該壓力室中供給空氣等流體，經由彈性膜而藉由流體壓按壓晶圓。

【0006】 因為上述研磨墊具有彈性，所以有時施加於研磨中之晶圓邊緣部（周緣部）的按壓力不均勻，而發生僅晶圓邊緣部被研磨較多之所謂「邊緣塌陷」的情況。為了防止此種邊緣塌陷，係設計成保持晶圓邊緣部之扣環可對上方環形轉盤本體（或運載頭(Carrier Head)本體）上下運動，並以扣環按壓位於晶圓外周緣側之研磨墊的研磨面。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0007】 [專利文獻1]日本特開2013-111679號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

【0008】 近年來，半導體元件的種類增加快速，依每個元件或每個CMP工序（氧化膜研磨或金屬膜研磨等）調整晶圓邊緣部之研磨剖面的必

要性提高。舉出其中一個原因為各CMP工序之前進行的成磨工序因膜種類而異，所以晶圓之初期膜厚分布不同。通常在CMP後整個晶圓需要使膜厚分布均勻，所以各個不同初期膜厚分布需要之研磨剖面不同。

【0009】 還可舉出其他原因，即從成本等之觀點，研磨裝置使用之研磨墊及研磨液等種類繁多。研磨墊或研磨液等之消耗材料不同時，特別是晶圓邊緣部之研磨剖面差異很大。在半導體元件製造中，晶圓邊緣部之研磨剖面對產品良率的影響很大。因此，在晶圓邊緣部，特別是在半徑方向狹窄之區域精密調整晶圓邊緣部之研磨剖面非常重要。

【0010】 為了調整晶圓邊緣部之研磨剖面，提出有專利文獻1所示之各種彈性膜。但是，此等係適合調整在比較寬區域之晶圓邊緣部的研磨剖面之情況。

【0011】 因此，本發明之目的為提供一種可在晶圓邊緣部之狹窄區域精密調整研磨剖面的彈性膜（Membrane）。此外，本發明之目的為提供一種具備此種彈性膜之基板保持裝置及研磨裝置。

（解決問題之手段）

【0012】 本發明一種樣態之彈性膜，係用於基板保持裝置，其特徵為具備：抵接部，其係抵接於基板，並將該基板按壓於研磨墊；第一邊緣周壁，其係從前述抵接部之周端部延伸於上方；及第二邊緣周壁，其係具有連接於前述第一邊緣周壁之內周面的水平部，前述第一邊緣周壁之內周面具有對前述抵接部垂直延伸之上側內周面及下側內周面，前述上側內周面從前述第二邊緣周壁之前述水平部延伸於上方，前述下側內周面從前述第二邊緣周壁之前述水平部延伸於下方。

【0013】 適合樣態之特徵為：前述上側內周面及前述下側內周面在同一面內。

適合樣態之特徵為：前述下側內周面上形成有在前述第一邊緣周壁之圓周方向延伸的環狀溝。

適合樣態之特徵為：前述環狀溝係形成於前述下側內周面之下端。

適合樣態之特徵為：進一步具備第三邊緣周壁，其係配置於前述第二邊緣周壁之徑向內側，前述第三邊緣周壁之下端連接於前述抵接部，前述第三邊緣周壁之下端鄰接於前述第一邊緣周壁。

【0014】 本發明其他樣態之基板保持裝置的特徵為具備：彈性膜，其係形成用於按壓基板之複數個壓力室；頭本體，其係安裝前述彈性膜；及扣環，其係以包圍前述基板之方式配置，且前述彈性膜係上述彈性膜。

本發明又其他樣態之研磨裝置係具備：研磨台，其係用於支撐研磨墊；及基板保持裝置，其係用於將基板按壓於前述研磨墊，其特徵為：前述基板保持裝置具備：彈性膜，其係形成用於按壓基板之複數個壓力室；頭本體，其係安裝前述彈性膜；及扣環，其係以包圍前述基板之方式配置，且前述彈性膜係上述彈性膜。

（發明之效果）

【0015】 藉由將彈性膜使用於研磨裝置之基板保持裝置，可精密控制在基板外周部之狹窄範圍的研磨率。因此，在各種處理中，基板面內之研磨率的均勻性提高，可使良率提高。

【圖式簡單說明】

【0016】 第一圖係顯示研磨裝置一種實施形態之圖。

第二圖係顯示設於第一圖所示之研磨裝置的研磨頭（基板保持裝置）之圖。

第三圖係顯示設於第二圖所示之研磨頭的彈性膜（Membrane）之剖面圖。

第四圖係顯示彈性膜之一部分的放大剖面圖。

第五圖係第一邊緣周壁之上側內周面及下側內周面傾斜時力的作用方向之說明圖。

第六圖係第一邊緣周壁之上側內周面及下側內周面傾斜時力的作用方向之說明圖。

第七圖係第一邊緣周壁之上側內周面傾斜時力的作用方向之說明圖。

第八圖係第一邊緣周壁之下側內周面傾斜時力的作用方向之說明圖。

第九圖係第一邊緣周壁之上側內周面及下側內周面對抵接部垂直延伸時力的作用方向之說明圖。

第十圖係顯示彈性膜之其他實施形態的剖面圖。

第十一圖係顯示彈性膜之又其他實施形態的剖面圖。

【實施方式】

【0017】 以下，參照圖式說明本發明之實施形態。第一圖係顯示研磨裝置一種實施形態之圖。如第一圖所示，研磨裝置具備：支撐研磨墊19之研磨台18；及保持研磨對象物之作為基板一例的晶圓W，並按壓於研磨台18上之研磨墊19的研磨頭（基板保持裝置）1。

【0018】 研磨台18經由台軸18a連結於配置在其下方之台馬達29，並可在其台軸18a周圍旋轉。研磨墊19貼合於研磨台18之上面，研磨墊19之表

面19a構成研磨晶圓W之研磨面。在研磨台18上方設置有研磨液供給噴嘴25，藉由該研磨液供給噴嘴25在研磨台18上之研磨墊19上供給研磨液Q。

【0019】 研磨頭1具備：對研磨面19a按壓晶圓W之頭本體2；及保持晶圓W，避免晶圓W從研磨頭1彈出之扣環3。研磨頭1連接於頭軸桿27，該頭軸桿27藉由上下運動機構81，可對頭支臂64上下運動。藉由該頭軸桿27之上下運動，使整個研磨頭1對頭支臂64昇降而定位。在頭軸桿27之上端安裝有旋轉接頭82。

【0020】 使頭軸桿27及研磨頭1上下運動之上下運動機構81具備經由軸承83可旋轉地支撐頭軸桿27之橋接器84、安裝於橋接器84之滾珠螺桿88、藉由支柱86支撐之支撐台85、及設於支撐台85上之伺服馬達90。支撐伺服馬達90之支撐台85經由支柱86而固定於頭支臂64。

【0021】 滾珠螺桿88具備連結於伺服馬達90之螺絲軸88a、及該螺絲軸88a螺合之螺帽88b。頭軸桿27可與橋接器84一體地上下運動。因此，驅動伺服馬達90時，橋接器84經由滾珠螺桿88而上下運動，藉此頭軸桿27及研磨頭1上下運動。

【0022】 頭軸桿27經由鍵（Key）（無圖示）而連結於旋轉筒66。該旋轉筒66在其外周部具備定時滑輪67。頭支臂64上固定有頭馬達68，上述定時滑輪67經由定時皮帶69連接於設於頭馬達68的定時滑輪70。因此，藉由旋轉驅動頭馬達68，旋轉筒66及頭軸桿27經由定時滑輪70、定時皮帶69及定時滑輪67而一體旋轉，而使研磨頭1旋轉。頭支臂64藉由可旋轉地支撐於框架（無圖示）的支臂軸桿80支撐。研磨裝置具備控制頭馬達68、伺服馬達90等裝置內之各機器的控制裝置40。

【0023】 研磨頭1構成可在其下面保持晶圓W。頭支臂64構成可以支臂軸桿80為中心而回旋，在下面保持晶圓W之研磨頭1藉由頭支臂64之回旋，而從晶圓W之接收位置移動至研磨台18的上方位置。

【0024】 晶圓W之研磨進行如下。分別使研磨頭1及研磨台18旋轉，並從設於研磨台18上方之研磨液供給噴嘴25供給研磨液Q至研磨墊19上。在該狀態下，使研磨頭1下降至指定位置（指定高度），在該指定位置將晶圓W按壓於研磨墊19之研磨面19a。晶圓W滑動接觸於研磨墊19之研磨面19a，藉此研磨晶圓W表面。

【0025】 其次，參照第二圖詳細說明設於第一圖所示之研磨裝置的研磨頭（基板保持裝置）1。如第二圖所示，研磨頭1基本上由固定於頭軸桿27下端之頭本體2、直接按壓研磨面19a之扣環3、及對研磨面19a按壓晶圓W之柔軟的彈性膜10而構成。扣環3以包圍晶圓W之方式配置，並連結於頭本體2。彈性膜10以覆蓋頭本體2下面之方式安裝於頭本體2。

【0026】 彈性膜10具有同心圓狀配置之複數個（圖示為8個）環狀周壁10a、10b、10c、10d、10e、10f、10g、10h，藉由此等複數個周壁10a～10h，而在彈性膜10上面與本體裝置2下面之間，形成有位於中央之圓形狀的中央壓力室12、位於最外周之環狀的邊緣壓力室14a、14b、及位於中央壓力室12與邊緣壓力室14a、14b之間的本例係環狀之5個中間壓力室（第一～第五中間壓力室）16a、16b、16c、16d、16e。

【0027】 在頭本體2中分別形成有連通於中央壓力室12之流路20、連通於邊緣壓力室14a之流路22、連通於邊緣壓力室14b之流路24f、及分別連通於中間壓力室16a、16b、16c、16d、16e之流路24a、24b、24c、24d、24e。

而後，流路20、22、24a、24b、24c、24d、24e、24f分別經由流體管線26、28、30a、30b、30c、30d、30e、30f而連接於流體供給源32。在流體管線26、28、30a~30f中分別設置有開關閥門V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7、V8與壓力調整器R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8。

【0028】 在扣環3之正上方形成有固定（Retainer）室34，固定室34經由形成於頭本體2中之流路36及設置有開關閥門V9與壓力調整器R9之流體管線38而連接於流體供給源32。壓力調整器R1~R9具有調整分別從流體供給源32供給至壓力室12、14a、14b、16a~16e及供給至固定室34之壓力流體的壓力之壓力調整功能。壓力調整器R1~R9及開關閥門V1~V9連接於控制裝置40，並以控制裝置40控制此等之工作。

【0029】 採用如第二圖所示地構成之研磨頭1時，在研磨頭1保持了晶圓W狀態下，藉由分別控制供給至各壓力室12、14a、14b、16a~16e之壓力流體的壓力，可在沿著晶圓W半徑方向之彈性膜10上的複數個區域以每個不同之壓力按壓晶圓W。如此，在研磨頭1中，藉由調整供給至形成於頭本體2與彈性膜10間之各壓力室12、14a、14b、16a~16e的流體壓力，可在晶圓W每個區域調整施加於晶圓W之按壓力。同時，藉由控制供給至固定室34之壓力流體的壓力，可調整扣環3按壓研磨墊19之按壓力。

【0030】 頭本體2例如藉由工程塑膠（例如PEEK(聚二醚酮)）等之樹脂形成，彈性膜10例如藉由乙丙橡膠（EPDM(乙烯丙烯二烯共聚物)）、聚氨酯橡膠、矽橡膠等強度及耐用性優異的橡膠材料形成。

【0031】 第三圖係顯示彈性膜（Membrane）10之剖面圖。彈性膜10具有接觸於晶圓W之圓形抵接部11、及直接或間接連接於抵接部11之8個周

壁10a、10b、10c、10d、10e、10f、10g、10h。抵接部11接觸於晶圓W之背面，亦即接觸於與須研磨之表面相反側的面，而對研磨墊19按壓晶圓W。周壁10a~10h係同心圓狀配置之環狀周壁。

【0032】 周壁10a~10h之上端藉由4個保持環5、6、7、8而安裝於頭本體2的下面。此等保持環5、6、7、8藉由保持手段（無圖示）而可裝卸地固定於頭本體2。因此，解除保持手段時，保持環5、6、7、8從頭本體2離開，藉此可從頭本體2取出彈性膜10。保持手段可使用螺絲等。

【0033】 抵接部11具有連通於中間壓力室16c之複數個通孔17。第三圖僅顯示1個通孔17。在晶圓W接觸於抵接部11的狀態下，在中間壓力室16c中形成真空時，晶圓W藉由真空吸引而保持於抵接部11的下面，亦即保持於研磨頭1。再者，晶圓W從研磨墊19離開狀態下，在中間壓力室16c中供給加壓流體時，從研磨頭1釋放晶圓W。通孔17亦可形成於其他壓力室而非中間壓力室16c。此時，晶圓W之真空吸引或釋放係藉由控制形成了通孔17之壓力室的壓力來進行。

【0034】 周壁10h係最外側之周壁，周壁10g配置於周壁10h之徑向內側。再者，周壁10f配置於周壁10g之徑向內側。以下，將周壁10h稱為第一邊緣周壁，將周壁10g稱為第二邊緣周壁，將周壁10f稱為第三邊緣周壁。

【0035】 第四圖係顯示彈性膜10之一部分的放大剖面圖。為了可調整在晶圓W邊緣部狹窄範圍的研磨率，彈性膜10採用如第四圖所示之形狀。以下，詳細說明彈性膜10。第一邊緣周壁10h從抵接部11之周端部延伸於上方，第二邊緣周壁10g連接於第一邊緣周壁10h。

【0036】 第二邊緣周壁10g具有連接於第一邊緣周壁10h之內周面10i

的外側水平部111。第一邊緣周壁10h之內周面101具有對抵接部11垂直延伸之上側內周面101a及下側內周面101b。上側內周面101a從第二邊緣周壁10g之水平部111延伸於上方，下側內周面101b從第二邊緣周壁10g之水平部111延伸於下方。換言之，係在分割對抵接部11垂直延伸之內周面101的位置連接有第二邊緣周壁10g之外側水平部111。下側內周面101b連接於抵接部11之周端部。位於下側內周面101b外側之外周面102亦對抵接部11垂直延伸。上側內周面101a及下側內周面101b在同一面內。所謂「同一面」，係垂直於抵接部11之假設面。換言之，上側內周面101a之徑向位置與下側內周面101b之徑向位置相同。

【0037】 第一邊緣周壁10h具有允許抵接部11上下運動之彎曲部103。該彎曲部103連接於上側內周面101a。彎曲部103具有在與抵接部11垂直之方向（亦即鉛直方向）伸縮自如地構成之風箱構造。因此，即使頭本體2與研磨墊19之距離變化，仍可維持抵接部11之周端部與晶圓W的接觸。頭本體2與研磨墊19之距離變化的原因可舉出頭本體2與研磨墊19之相對斜度、研磨墊表面19a伴隨研磨台18旋轉之面振動、伴隨頭軸桿27之旋轉的軸向振動（鉛直方向之振動）等。第一邊緣周壁10h具有從彎曲部103之上端向半徑方向內側延伸的框部104，框部104藉由第三圖所示之保持環8固定於頭本體2的下面。

【0038】 第二邊緣周壁10g具有從第一邊緣周壁10h之內周面101水平延伸的外側水平部111。再者，第二邊緣周壁10g具有連接於外側水平部111之傾斜部112、連接於傾斜部112之內側水平部113、連接於內側水平部113之鉛直部114、及連接於鉛直部114之凸緣部115。傾斜部112從外側水平部111

延伸於徑向內側且傾斜於上方。凸緣部115從鉛直部114延伸於徑向外側，並藉由第三圖所示之保持環8而固定於頭本體2下面。第一邊緣周壁10h及第二邊緣周壁10g藉由保持環8而安裝於頭本體2的下面時，在第一邊緣周壁10h與第二邊緣周壁10g之間形成邊緣壓力室14a。

【0039】 第三邊緣周壁10f配置於第二邊緣周壁10g之徑向內側。第三邊緣周壁10f具有連接於抵接部11上面之傾斜部121、連接於傾斜部121之水平部122、連接於水平部122之鉛直部123、及連接於鉛直部123之凸緣部124。傾斜部121從抵接部11上面延伸於徑向內側且傾斜於上方。凸緣部124從鉛直部123延伸於徑向內側，並藉由第三圖所示之保持環7而固定於頭本體2下面。第二邊緣周壁10g及第三邊緣周壁10f藉由保持環8、7分別安裝於頭本體2下面時，在第二邊緣周壁10g與第三邊緣周壁10f之間形成邊緣壓力室14b。

【0040】 周壁10e配置於第三邊緣周壁10f之徑向內側。周壁10e具有連接於抵接部11上面之傾斜部131、連接於傾斜部131之水平部132、連接於水平部132之鉛直部133、及連接於鉛直部133之凸緣部134。傾斜部131從抵接部11上面延伸於徑向內側且傾斜於上方。凸緣部134從鉛直部133延伸於徑向外側，並藉由第三圖所示之保持環7而固定於頭本體2的下面。周壁10e及第三邊緣周壁10f藉由保持環7安裝於頭本體2下面時，在周壁10e與第三邊緣周壁10f之間形成中間壓力室16e。

【0041】 由於第三圖所示之周壁10b、10d具有與第四圖所示之第三邊緣周壁10f實質相同的構成，第三圖所示之周壁10a、10c具有與第四圖所示之周壁10e實質相同的構成，因此省略此等之說明。如第三圖所示，周壁10a、

10b之凸緣部藉由保持環5而固定於頭本體2下面，周壁10c、10d之凸緣部藉由保持環6而固定於頭本體2下面。

【0042】 如第四圖所示，邊緣壓力室14a配置於邊緣壓力室14b之上方。邊緣壓力室14a與邊緣壓力室14b藉由概略水平延伸之第二邊緣周壁10g隔開。由於第二邊緣周壁10g連接於第一邊緣周壁10h，因此邊緣壓力室14a與邊緣壓力室14b之差壓產生將第一邊緣周壁10h鉛直方向壓下之向下的力。換言之，當邊緣壓力室14a中之壓力比邊緣壓力室14b中之壓力大時，藉由邊緣壓力室14a、14b間之差壓而在第一邊緣周壁10h上產生向下之力，第一邊緣周壁10h將抵接部11之周緣部在鉛直方向按壓於晶圓背面。結果，抵接部11之周緣部對研磨墊19按壓晶圓邊緣部。如此，由於第一邊緣周壁10h本身向下之力作用於鉛直方向，因此抵接部11之周緣部可對研磨墊19按壓晶圓邊緣部之狹窄區域。因此，可精密控制晶圓邊緣部之剖面。

【0043】 上側內周面101a對抵接部11垂直地延伸於上方，下側內周面101b對抵接部11垂直地延伸於下方。藉由此種上側內周面101a及下側內周面101b之形狀，傾斜方向之力不作用於第一邊緣周壁10h與第二邊緣周壁10g的連接部分，可在晶圓邊緣部之狹窄區域控制研磨率。關於這一點參照第五圖至第九圖作說明。

【0044】 如第五圖至第八圖所示，上側內周面101a及/或下側內周面101b傾斜時，在第一邊緣周壁10h與第二邊緣周壁10g之連接部分作用有斜向之力。因而，力廣範圍作用於第一邊緣周壁10h與抵接部11之連接部分，無法控制在晶圓邊緣部狹窄範圍之研磨率。再者，當邊緣壓力室14a、14b間產生差壓時，斜向之力作用於第一邊緣周壁10h與第二邊緣周壁10g的連

接部分，導致第一邊緣周壁10h變形倒塌，或力不傳達至晶圓。

【0045】 反之，如第九圖所示，本實施形態之上側內周面101a及下側內周面101b兩者，係在鉛直方向，亦即對抵接部11垂直地延伸。藉由形成此種形狀，斜向之力幾乎不作用於第一邊緣周壁10h與第二邊緣周壁10g的連接部分，藉由邊緣壓力室14a、14b間之差壓產生向下的力傳達至第一邊緣周壁10h，而鉛直方向作用於晶圓邊緣部。因此，可控制在晶圓邊緣部狹窄範圍之研磨率。

【0046】 第十圖係顯示彈性膜10其他實施形態之剖面圖。不作特別說明之構成與第四圖所示的構成相同。如第十圖所示，在下側內周面101b中形成有延伸於第一邊緣周壁10h之圓周方向的環狀溝105。該環狀溝105形成於下側內周面101b之下端，並在第一邊緣周壁10h上形成扁薄部。由於此種環狀溝105鄰接於抵接部11而形成，因此即使斜向之力作用於第一邊緣周壁10h時，其斜向之力難以傳達至抵接部11。因此，可控制在晶圓邊緣部之狹窄範圍的研磨率。

【0047】 第十一圖係顯示彈性膜10之又其他實施形態的剖面圖。不特別說明之構成與第四圖所示的構成相同。如第十一圖所示，第三邊緣周壁10f之下端125鄰接於第一邊緣周壁10h。例如，第三邊緣周壁10f之下端125與第一邊緣周壁10h的下側內周面101b之距離係1mm以上，10mm以下，更宜為1mm以上，5mm以下。採用本實施形態之形狀時，可縮小邊緣壓力室14b中之壓力作用於抵接部11的區域。因此，可控制在晶圓邊緣部之狹窄範圍的研磨率。

【0048】 上述實施形態係以具有本發明所屬技術領域之一般知識者

可實施本發明為目的而記載者。熟悉本技術之業者當然可形成上述實施形態之各種變形例，且本發明之技術性思想亦適用於其他實施形態。因此，本發明不限定於記載之實施形態，而係按照藉由申請專利範圍所定義之技術性思想作最廣泛的解釋者。

【符號說明】

【0049】

1	研磨頭	19a	研磨面
2	頭本體	20、22、24a、24b、24c、24d、	
3	扣環	24e、24f	流路
5、6、7、8	保持環	25	研磨液供給噴嘴
10	彈性膜（Membrane）	26、28、30a、30b、30c、30d、	
10a、10b、10c、10d、10e、10f、		30e、30f	流體管線
10g、10h	周壁	32	流體供給源
11	抵接部	34	固定室
12	中央壓力室	36	流路
14a、14b	邊緣壓力室	38	流體管線
16a、16b、16c、16d、16e		40	控制裝置
	中間壓力室	64	頭支臂
17	通孔	66	旋轉筒
18	研磨台	67	定時滑輪
18a	台軸	68	頭馬達
19	研磨墊	69	定時皮帶

發明摘要

※ 申請案號：106116286（由104108920分割）

※ 申請日：104/03/20

※IPC 分類：**B24B 37/30** (2012.01)
H01L 21/304 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

彈性膜、基板保持裝置、及研磨裝置

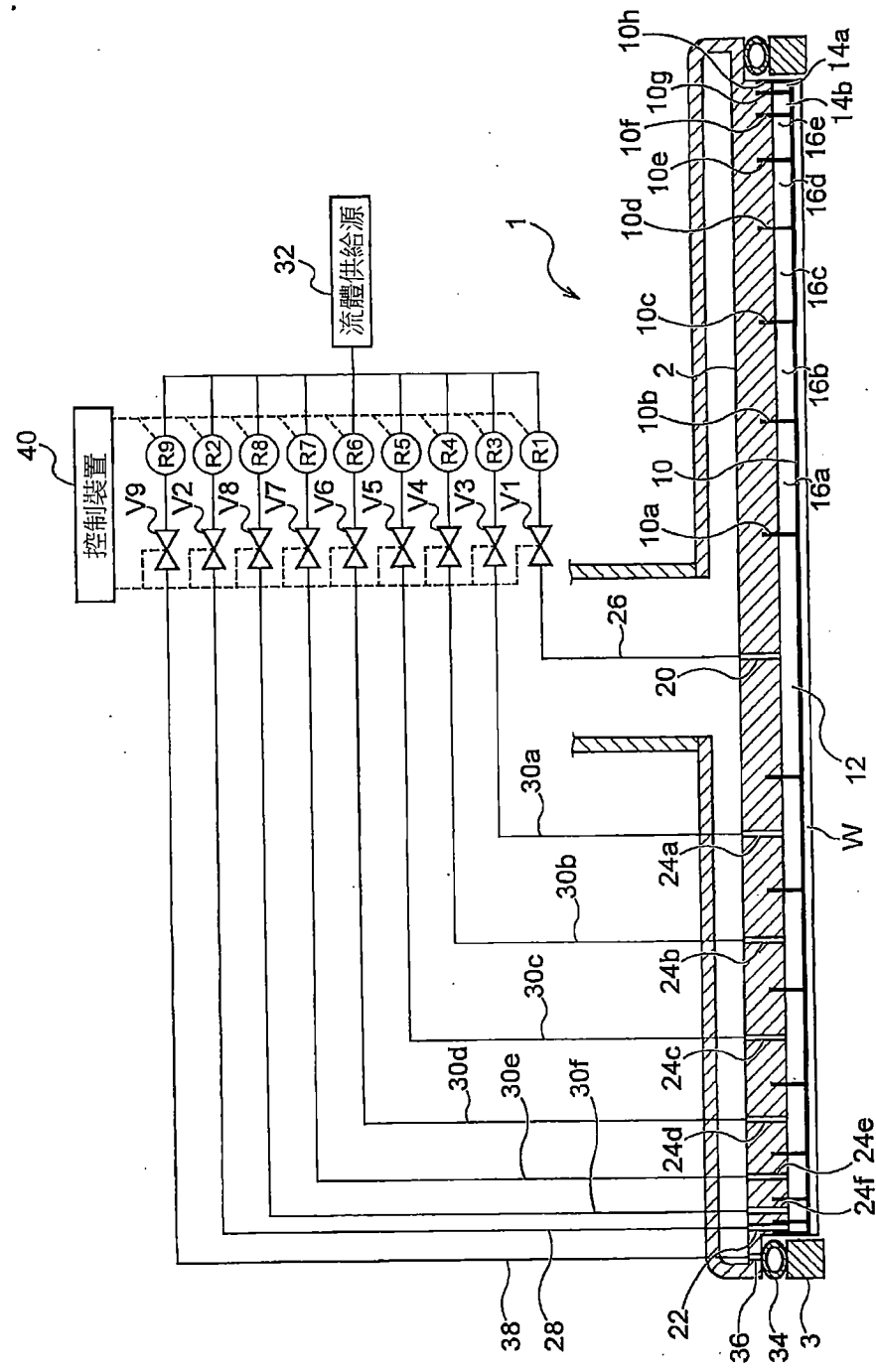
ELASTIC MEMBRANE, SUBSTRATE HOLDING APPARATUS, AND
POLISHING APPARATUS

【中文】

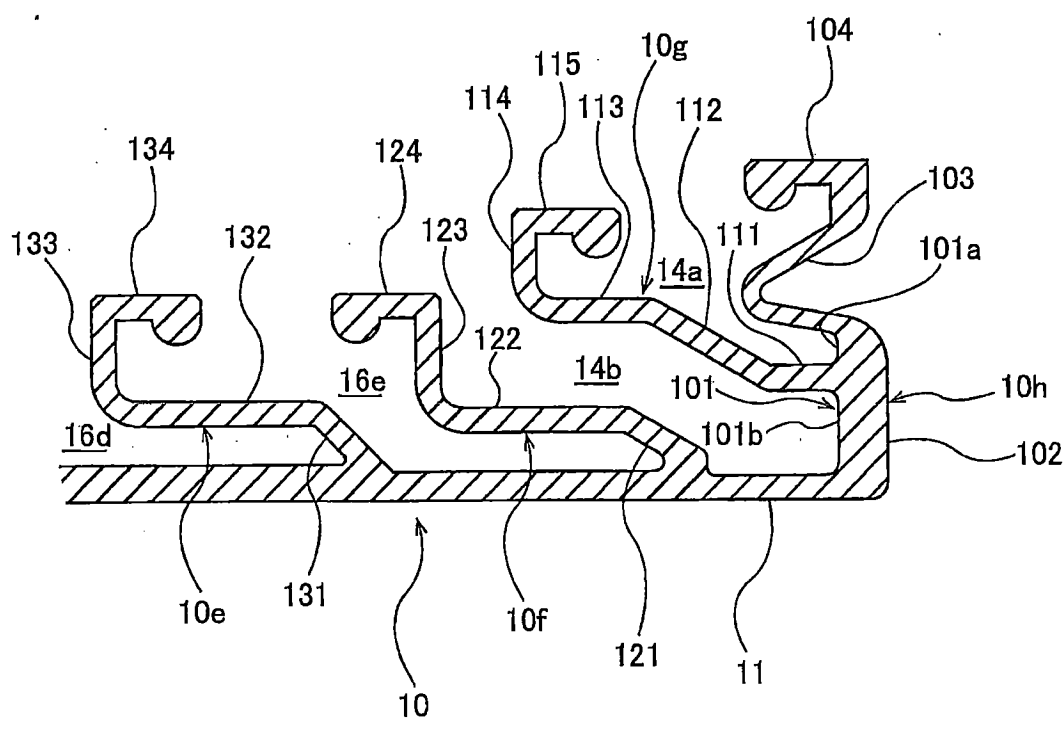
【課題】本發明提供一種可在晶圓邊緣部之狹窄區域精密調整研磨剖面之彈性膜。

【解決手段】彈性膜10具備：抵接於基板之抵接部11；從抵接部11周端部延伸於上方之第一邊緣周壁10h；及具有連接於第一邊緣周壁10h之內周面101的水平部111之第二邊緣周壁10g，第一邊緣周壁10h之內周面101具有對抵接部11垂直延伸之上側內周面101a及下側內周面101b，上側內周面101a從第二邊緣周壁10g之水平部111延伸於上方，下側內周面101b從第二邊緣周壁10g之水平部111延伸於下方。

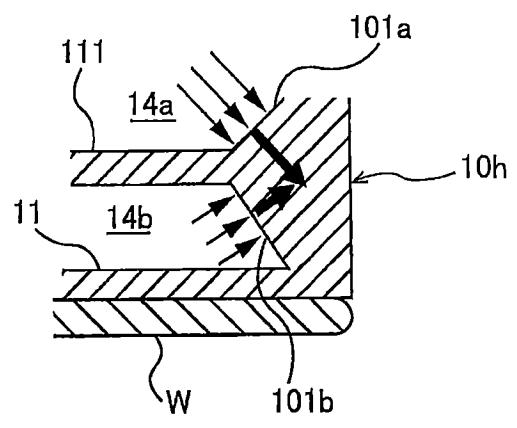
【英文】



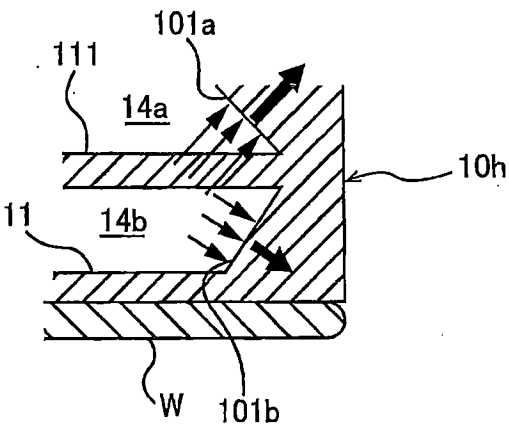
第二圖



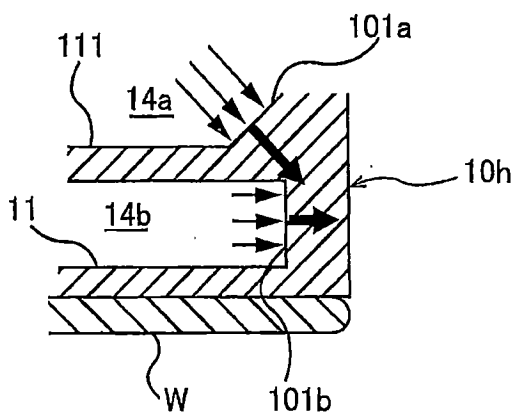
第四圖



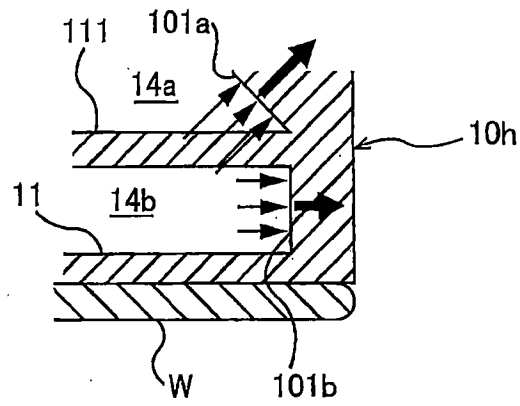
第五圖



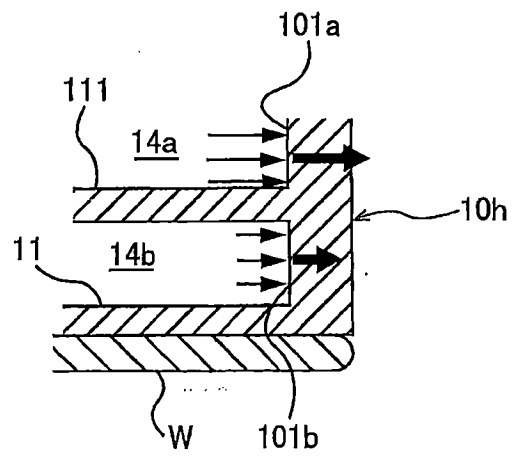
第六圖



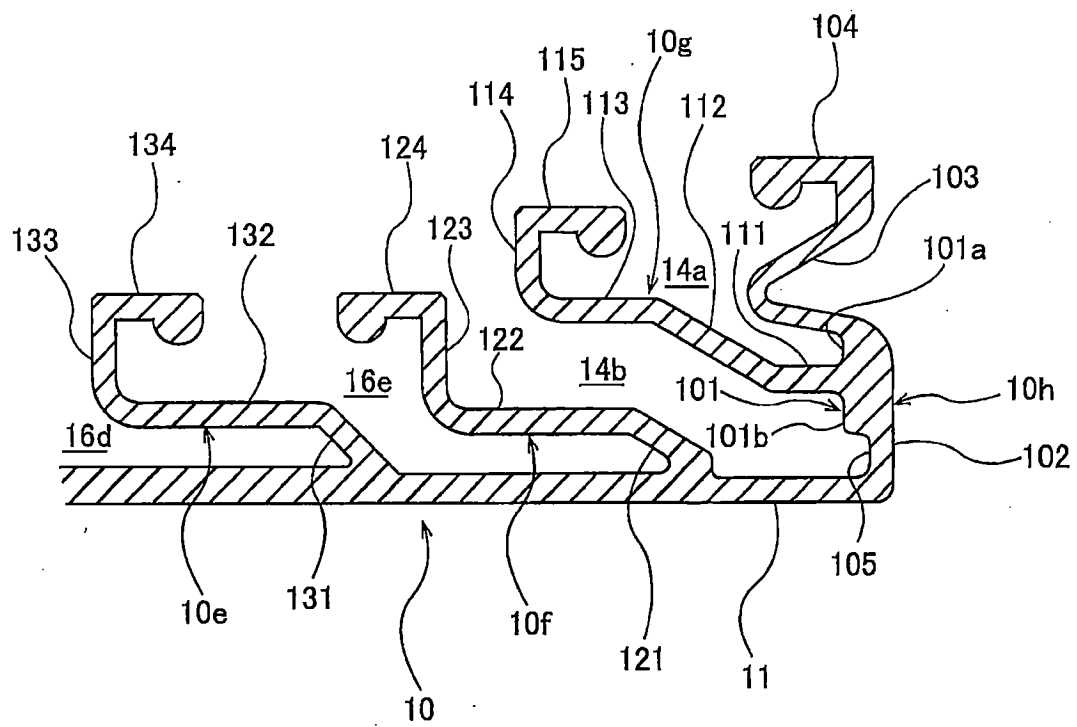
第七圖



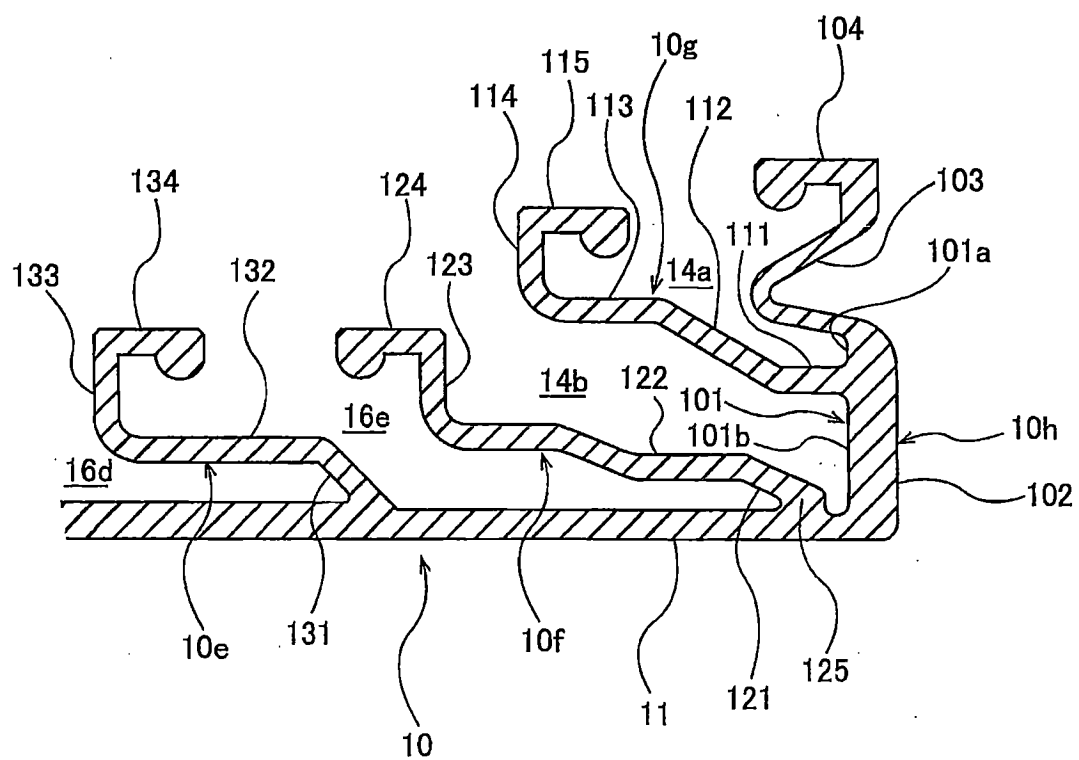
第八圖



第九圖



第十圖



第十一圖

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（四）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	彈性膜（Membrane）	102	外周面
10e、10f、10g、10h	周壁	103	彎曲部
11	抵接部	104	框部
14a、14b	邊緣壓力室	111、122、132	水平部
16d、16e	中間壓力室	112、121、131	傾斜部
101	內周面	113	內側水平部
101a	上側內周面	114、123、133	鉛直部
101b	下側內周面	115、124、134	凸緣部

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

70	定時滑輪	102	外周面
80	支臂軸桿	103	彎曲部
81	上下運動機構	104	框部
82	旋轉接頭	105	環狀溝
83	軸承	111、122、132	水平部
84	橋接器	112、121、131	傾斜部
85	支撐台	113	內側水平部
86	支柱	114、123、133	鉛直部
88	滾珠螺桿	115、124、134	凸緣部
88a	螺絲軸	125	下端
88b	螺帽	R1、R2、R3、R4、R5、R6、	
90	伺服馬達	R7、R8、R9	壓力調整器
101	內周面	V1、V2、V3、V4、V5、V6、	
101a	上側內周面	V7、V8、V9	開關閥門
101b	下側內周面	W	晶圓

申請專利範圍

1. 一種彈性膜，其係用於基板保持裝置，該彈性膜包括：
 - 抵接部，其係與基板接觸，以將該基板按壓於研磨墊；
 - 第一邊緣周壁，其係從該抵接部之周緣向上延伸；
 - 第二邊緣周壁，其係與該第一邊緣周壁連接；及
 - 第三邊緣周壁，其係具有與該抵接部之上面連接之傾斜部，其中，該第三邊緣周壁之下端與該第一邊緣周壁之內周面之間之距離係 1 mm 以上～10 mm 以下。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之彈性膜，其中該第一邊緣周壁及該第二邊緣周壁在這兩者間界定第一壓力室，而且該第二邊緣周壁及該第三邊緣周壁在這兩者間界定第二壓力室。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之彈性膜，更包括第四周壁，該第四周壁位於比該第三邊緣周壁更內側，該第三邊緣周壁及該第四周壁在這兩者間界定第三壓力室，該第二壓力室至少其中一部分位於該第三壓力室之上方。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之彈性膜，其中，該傾斜部位於該第二邊緣周壁之下方及該抵接部之上方。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之彈性膜，其中，該第一邊緣周壁垂直於該抵接部之該上面。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之彈性膜，其中，該距離係 1 mm 以上～5 mm 以下。
7. 一種基板保持裝置，包括：

彈性膜，其係形成用於按壓基板之複數個壓力室；

頭本體，其係緊固該彈性膜；及

扣環，其係包圍該該彈性膜，

其中，該彈性膜包括：

(i) 抵接部，其係接觸該基板，以將該基板按壓於研磨墊；

(ii) 第一邊緣周壁，其係從該抵接部之周緣向上延伸；

(iii) 第二邊緣周壁，其係與該第一邊緣周壁連接；及

(iv) 第三邊緣周壁，其係具有與該抵接部之上面連接之傾斜部，

其中，該第三邊緣周壁之下端與該第一邊緣周壁之內周面之間之距離係 1 mm 以上～10 mm 以下。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之基板保持裝置，其中，該第一邊緣周壁及該第二邊緣周壁在這兩者間界定第一壓力室，而且該第二邊緣周壁及該第三邊緣周壁在這兩者間界定第二壓力室。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之基板保持裝置，其中，該彈性膜更包括第四周壁，該第四周壁位於比該第三邊緣周壁更內側，該第三邊緣周壁及該第四周壁在這兩者間界定第三壓力室，該第二壓力室至少其中一部分位於該第三壓力室之上方。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之基板保持裝置，其中，該傾斜部位於該第二邊緣周壁之下方且位於該抵接部之上方。
11. 如申請專利範圍第 7 項所述之基板保持裝置，其中，該第一邊緣周壁垂直於該抵接部之該上面。
12. 如申請專利範圍第 7 項所述之基板保持裝置，其中，該距離係 1 mm 以

上～ 5 mm 以下。

13. 一種研磨裝置，係包括：

研磨台，其係用於支撐研磨墊；及

基板保持裝置，其係用於將基板按壓於該研磨墊，該基板保持裝置包括：彈性膜，其係形成用於按壓該基板之複數個壓力室；頭本體，其係緊固該彈性膜；及扣環，其係包圍該彈性膜，

其中，該彈性膜包括：

- (i) 抵接部，其係接觸基板，以將該基板按壓於研磨墊；
- (ii) 第一邊緣周壁，其係從該抵接部之周緣向上延伸；
- (iii) 第二邊緣周壁，其係連接於該第一邊緣周壁；及
- (iv) 第三邊緣周壁，其係具有與該抵接部之上面連接之傾斜部，

其中，該第三邊緣周壁之下端與該第一邊緣周壁之內周面之間之距離係 1 mm 以上～10 mm 以下。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之研磨裝置，其中，該第一邊緣周壁及該第二邊緣周壁在這兩者間界定第一壓力室，而且該第二邊緣周壁及該第三邊緣周壁在這兩者間界定第二壓力室。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之研磨裝置，其中，該彈性膜更包含第四周壁，該第四周壁位於比該第三邊緣周壁更內側，該第三邊緣周壁及該第四周壁在這兩者之間界定第三壓力室，該第二壓力室至少其中一部分位於該第三壓力室之上方。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之研磨裝置，其中，該傾斜部位於該第二邊緣周壁之下方及該抵接部之上方。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述之研磨裝置，其中，該第一邊緣周壁垂直於該抵接部之該上面。
18. 如申請專利範圍第 13 項所述之研磨裝置，其中，該距離係 1 mm 以上～5 mm 以下。

画
↓
来

