



(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 I818470 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：111109728

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 17 日

(51)Int. Cl. : H01L21/66 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

G01L1/00 (2006.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2021/03/17 日本

2021-043559

(71)申請人：日商芝浦機械電子裝置股份有限公司 (日本) SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：古矢正明 FURUYA, MASAOKI (JP)；小林浩秋 KOBAYASHI, HIROAKI (JP)；森秀樹 MORI, HIDEKI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

(56)參考文獻：

TW 201234515A

TW 201508859A

TW 201515134A

TW 201706446A

US 2005/0072358A1

US 2019/0019710A1

審查人員：郭德豐

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：13 共 47 頁

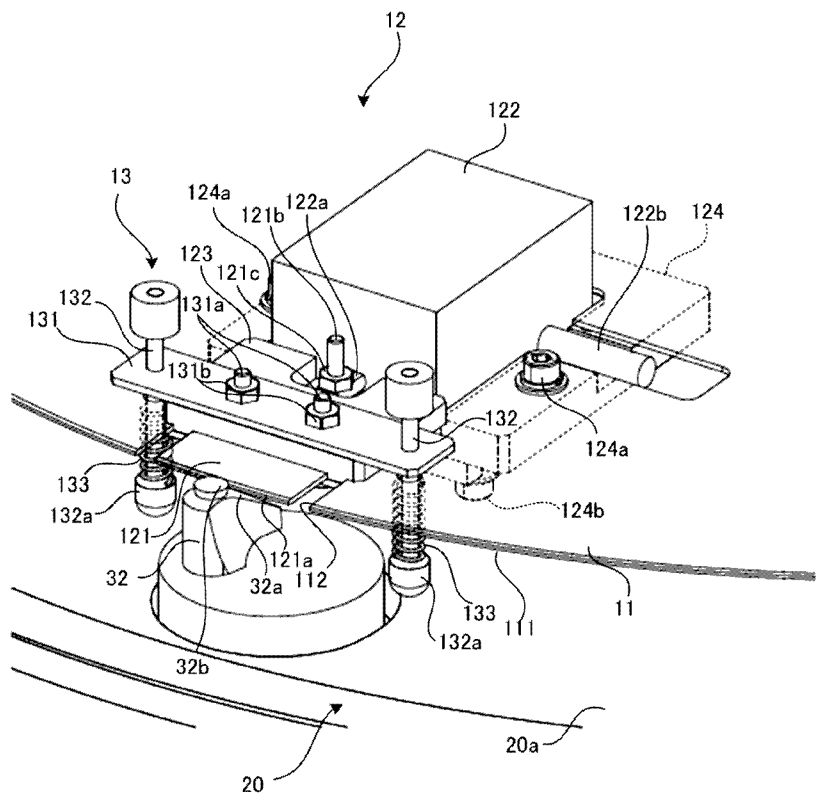
(54)名稱

測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法

(57)摘要

本發明提供一種能對保持基板的保持構件的荷載簡易地進行測定的測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法。本發明的實施方式的測定工具(10)具有：基體(11)，具有多個接觸部(111)，所述多個接觸部(111)在對旋轉的基板(W)進行處理的基板處理裝置(1)的工作臺(20a)上設置的多個保持構件(32)接觸基板(W)的位置上進行接觸；以及測定單元(12)，包括可動地支撐在基體(11)上、與保持構件(32)接觸分離的接觸構件(121)和對施加至接觸構件(121)的荷載進行測定的荷載感測器(122)。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 11:基體
- 12:測定單元
- 13:支撐部
- 20:旋轉體
- 20a:工作臺
- 32:保持構件
- 32a:傾斜面
- 32b:卡盤銷
- 111:接觸部
- 112:缺口
- 121:接觸構件
- 121a:緣部
- 121b:螺栓
- 121c:螺帽
- 122:荷載感測器
- 122a:檢測軸
- 122b:連接軟線
- 123:滑動構件
- 124:固定板
- 124a、124b:螺栓
- 131:安裝板
- 131a:螺栓
- 131b:螺帽
- 132:軸杆
- 132a:載置部
- 133:彈性構件



I818470

【發明摘要】

【中文發明名稱】測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法

【中文】

本發明提供一種能對保持基板的保持構件的荷載簡易地進行測定的測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法。本發明的實施方式的測定工具(10)具有：基體(11)，具有多個接觸部(111)，所述多個接觸部(111)在對旋轉的基板(W)進行處理的基板處理裝置(1)的工作臺(20a)上設置的多個保持構件(32)接觸基板(W)的位置上進行接觸；以及測定單元(12)，包括可動地支撐在基體(11)上、與保持構件(32)接觸分離的接觸構件(121)和對施加至接觸構件(121)的荷載進行測定的荷載感測器(122)。

【指定代表圖】圖 2。

【代表圖之符號簡單說明】

11：基體
12：測定單元
13：支撐部
20：旋轉體
20a：工作臺
32：保持構件
32a：傾斜面
32b：卡盤銷
111：接觸部
112：缺口

121：接觸構件

121a：緣部

121b：螺栓

121c：螺帽

122：荷載感測器

122a：檢測軸

122b：連接軟線

123：滑動構件

124：固定板

124a、124b：螺栓

131：安裝板

131a：螺栓

131b：螺帽

132：軸杆

132a：載置部

133：彈性構件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法。

【先前技術】

【0002】 在半導體晶片等基板的表面形成半導體器件的工藝中，會在專用處理室內保持基板而進行特殊環境氣體或處理液下的各種處理。在這樣的處理中，處理液自身、因處理而產生的殘渣等物質、因保持基板而產生的接觸痕跡等留在基板的表面會導致基板品質降低。另外，不僅是基板的表面，在基板的背面留下處理液、物質、接觸痕跡等也會對基板的表面產生影響，所以不理想。因此，進行有如下操作：在藉由多個保持構件來保持基板的外周緣而不是表面或背面的狀態下進行處理。作為這樣的保持構件，例如使用在與基板的外周緣接觸分離的方向上移動的多個卡盤銷。

【0003】 作為提升處理的均勻性的方法，通常的方法是一邊使基板旋轉一邊進行處理。例如，在洗淨處理的最後，藉由高速旋轉來甩掉洗淨液而加以乾燥。因此，需要在借助卡盤銷來保持基板的外周緣的情況下進行旋轉的旋轉機構。在此情況下，若多個卡盤銷產生的荷載（抓持力）不均勻，則在旋轉產生的離心力作用

于基板時，可能會發生基板的錯位或者卡盤脫離等。另外，若多個卡盤銷的荷載存在差異，則基板的離心力會與錯位距離的平方成比例地增加，所以，當高速旋轉時，振動增大或卡盤脫離的可能性升高。

【0004】 因此，在保持基板的外周緣進行旋轉的情況下，從多個卡盤銷施加至基板周圍的荷載（抓持力）須均勻地產生作用。進而，為了以基板的中心與旋轉機構的旋轉中心一致的方式加以保持，也需要最終的抓持位置上作用於基板的力變得均勻。因而，需要一種正確地測定卡盤銷的荷載的値的方法。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]日本專利特開 4327304 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 關於多個卡盤銷進行的抓持的優劣判定，此前為如下水準：在多個卡盤銷抓持住基板的狀態下藉由目視來確認基板的外周緣與各卡盤銷的間隙，在抓持狀態下使基板旋轉來確認不順滑。但是，在藉由目視或順滑來進行確認的方法中，並不會準確地瞭解錯位的程度，也測定不出各卡盤銷的荷載，因此不足以有效用於機構的調整。

【0007】 本發明是為了解決上文所述那樣的問題而提出的，其目的在於提供一種能對保持基板的保持構件的荷載（抓持力）簡易

地進行測定的測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法。

[解決課題之手段]

【0008】 本發明的測定工具具有：基體，具有接觸部，所述接觸部在對旋轉的基板進行處理的基板處理裝置上設置的多個保持構件接觸所述基板的位置上進行接觸所述多個保持構件；以及測定單元，包括可動地支撐在所述基體上、與所述保持構件接觸分離的接觸構件和對施加至所述接觸構件的荷載（抓持力）進行測定的荷載感測器。

【0009】 本發明的基板處理裝置是一種對旋轉的基板進行處理的基板處理裝置，具有：旋轉體，具有工作臺，所述工作臺設置有多個保持構件，使所述保持構件上保持的基板旋轉；供給部，對藉由所述旋轉體進行旋轉的所述基板供給處理液，由此來處理所述基板；搬送機器人，向所述工作臺搬入及搬出所述基板；以及控制裝置，控制所述旋轉體、所述供給部以及所述搬送機器人，所述控制裝置使所述搬送機器人將如請求項 1 至請求項 9 中任一項所述的測定工具搬入至所述工作臺，被所述搬送機器人搬入而保持在所述保持構件上的所述測定工具對來自所述保持構件的荷載進行測定。

【0010】 本發明的基板製造方法中，使用所述測定工具對來自保持構件的荷載進行測定，根據所述測定工具得到的測定結果來調整所述保持構件的位置，一邊使具有保持有所述基板的所述保持構件的旋轉體旋轉一邊通過供給部將處理液供給至基板，由此來製造處理完的基板。

[發明的效果]

【0011】 本發明可以提供一種能對保持基板的保持構件的荷載簡易地進行測定的測定工具、基板處理裝置以及基板製造方法。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖 1 為表示實施方式的測定工具的結構的外觀立體圖。

圖 2 為表示圖 1 的測定工具的測定單元的立體圖。

圖 3 為表示使用圖 1 的測定工具的基板處理裝置的結構的圖。

圖 4 的 (A)、圖 4 的 (B) 為表示圖 3 的基板處理裝置的保持部的動作的俯視圖。

圖 5 為省略了圖 2 的測定單元的部分圖示的立體圖。

圖 6 的 (A)、圖 6 的 (B)、圖 6 的 (C) 為表示荷載感測器的荷載檢測的形態的說明圖。

圖 7 為表示將測定單元的配置數設為三個的實施方式的外觀立體圖。

圖 8 為表示將測定單元的配置數設為六個的實施方式的外觀立體圖。

圖 9 為表示支撐部的變形例的側視圖。

圖 10 的 (A)、圖 10 的 (B) 為表示檢測拉伸的荷載感測器的荷載檢測的形態的說明圖。

圖 11 的 (A)、圖 11 的 (B) 為表示檢測拉伸的荷載感測器的荷載檢測的另一形態的說明圖。

圖 12 為表示圖 11 的一例的立體圖。

圖 13 為表示圖 11 的另一例的立體圖。

【實施方式】

【0013】 以下，參考圖式，對本發明的實施方式進行說明。

[概要]

圖 1 及圖 2 所示的本實施方式的測定工具 10 是測定基板處理裝置 1（參照圖 3）的保持構件 32 對基板 W 的荷載（抓持力）的工具。基板處理裝置 1 是在藉由保持構件 32 來保持基板 W 並使其旋轉的情況下對基板 W 進行處理的裝置。成為處理對象的基板 W 例如為圓形的矽制半導體晶片。基板處理裝置 1 進行的處理例如為一邊使基板 W 旋轉一邊供給處理液的濕式處理。本實施方式的濕式處理包括化學液下的刻蝕處理、洗淨液下的洗淨處理。

【0014】 測定工具 10 具有基體 11、測定單元 12。基體 11 具有接觸部 111，所述接觸部 111 在對旋轉的基板 W 進行處理的基板處理裝置 1 的工作臺 20a 上設置的多個保持構件 32 接觸基板 W 的位置上進行接觸多個保持構件 32。工作臺 20a 構成於旋轉體 20 上。所謂接觸基板 W 的位置，是保持構件 32 在保持基板 W 時接觸基板 W 的位置，根據所搬入的基板 W 的位置、翹曲、形變等基板 W 的狀態而變化，所以未必是固定位置，具有一定程度的寬度。

【0015】 本實施方式的基體 11 是直徑與實際成為處理對象的基板 W 相同的圓形的板，模擬了基板 W 的形狀。接觸部 111 具有基體 11 的外周緣。另外，本實施方式的測定單元 12 是在隔著基體 11 的中心而相向的位置上配置有兩個。即，相對於基板 W 的旋轉

中心而對稱地配置有一對。

【0016】 測定單元 12 具有接觸構件 121 和荷載感測器 122。接觸構件 121 可動地支撐在基體 11 上，與保持構件 32 接觸分離。在設置有測定單元 12 的部位，接觸構件 121 代替基體 11 的接觸部 111 來接觸保持構件 32。荷載感測器 122 對施加至接觸構件 121 的荷載進行測定。

【0017】 進而，如圖 2 所示，測定工具 10 設置有支撐部 13，所述支撐部 13 將基體 11 支撐在基板處理裝置 1 上，以減少因與基板 W 的接觸而施加至保持構件 32 的重量與因對接觸構件 121 的接觸而施加至保持構件 32 的重量的差。在本實施方式中，設定成藉由支撐部 13 而使得測定工具 10 的重量變得與基板 W 的重量相同。

【0018】 [基板處理裝置]

接著，對基板處理裝置 1 的結構進行說明。再者，在以下的說明中，將抵抗重力的方向設為上，將順著重力的方向設為下，但並不限定基板處理裝置 1 的設置方向。如圖 3 所示，基板處理裝置 1 為如下裝置：一邊以轉軸 A 為中心而使基板 W 與旋轉體 20 一起旋轉，一邊將來自供給部 40 的處理液供給至基板 W 的一面（以下記作表面），由此對基板 W 的表面進行處理。

【0019】 （旋轉體）

旋轉體 20 具有平坦的工作臺 20a，設置成能與保持構件 32 一起旋轉，所述工作臺 20a 空出間隔而與保持構件 32 上保持的基

板 W 相向。旋轉體 20 是一端被工作臺 20a 堵住的圓筒形狀。工作臺 20a 為直徑比基板 W 大的圓形的面。在工作臺 20a 的中央形成有圓形的通孔 20b (參照圖 4)。

【0020】 在旋轉體 20 的側面形成有將處理液排出的通孔即排出口 20c。旋轉體 20 以能借助具有馬達 22 的旋轉機構 23 而以轉軸 A 為中心進行旋轉的方式設置在固定座 21 上，所述固定座 21 固定在未圖示的設置面或者設置於設置面的台架上。

【0021】 (保持部)

保持部 30 以與工作臺 20a 平行且空出間隔的方式保持基板 W。保持部 30 沿工作臺 20a 的周緣等間隔地設置有六個。各保持部 30 具有旋動構件 31、保持構件 32、驅動機構 33。如圖 4 的 (A)、圖 4 的 (B) 所示，旋動構件 31 是沿基板 W 的周圍等間隔地配置有多個的圓柱形狀的構件。旋動構件 31 設置成能以與旋轉體 20 的轉軸 A 平行的軸為中心進行旋動。旋動構件 31 的頂面從工作臺 20a 露出。

【0022】 保持構件 32 以朝上方突出的方式設置在從各旋動構件 31 的頂面的旋動的中心偏離的位置。保持構件 32 設置有與旋動構件 31 相同數量的六個。保持構件 32 具有傾斜面 32a 和卡盤銷 32b。傾斜面 32a 是以從旋轉體 20 的中心側朝外周緣升高的方式傾斜的面，隨著旋動構件 31 的旋動而供基板 W 的緣部接觸。

【0023】 卡盤銷 32b 為保持構件 32 的頂部，是設置在傾斜面 32a 的上端的圓柱形狀的突起。在卡盤銷 32b 的側面有供基板 W 的緣

部嵌入的箍槽。保持構件 32 隨著旋動構件 31 的旋動而在藉由接觸基板 W 的緣部來保持基板 W 的保持位置（參照圖 4 的（A））與藉由離開基板 W 的緣部來釋放基板 W 的釋放位置（參照圖 4 的（B））之間移動。在本實施方式中，最終六個卡盤銷 32b 接觸基板 W 的緣部，由此來抓持基板 W。

【0024】 驅動機構 33 藉由使旋動構件 31 旋動而使保持構件 32 在保持位置與釋放位置之間移動。驅動機構 33 具有驅動軸 331、小齒輪 332、大齒輪 333。驅動軸 331 是以與旋動構件 31 的旋動的軸同軸的方式設置在旋動構件 31 的與頂面相反的一側的圓柱形狀的構件。

【0025】 小齒輪 332 是設置在驅動軸 331 的與旋動構件 31 相反的一側的端部的扇形齒輪。大齒輪 333 是以與小齒輪 332 對應的方式間歇性地形成有齒輪槽的齒輪。大齒輪 333 設置成藉由使旋轉體 20 旋轉的旋轉機構 23 而與旋轉體 20 同軸地旋轉自如。大齒輪 333 是以與小齒輪 332 相對應的間隔沿周向以規定間隔形成六個凸部而成，在各凸部的頂端外周面形成有與小齒輪 332 嚙合的齒輪槽。

【0026】 藉由未圖示的彈簧等施力構件朝圖 4 的（A）中箭頭 α 所示的旋轉方向（逆時針方向）對大齒輪 333 施力。由此，朝箭頭 $\beta 1$ 所示的順時計方向對小齒輪 332 施力，所以旋動構件 31 與小齒輪 332 的旋動相聯動，使得卡盤銷 32b 朝旋轉體 20 的中心方向移動而維持在與基板 W 抵接的保持位置上。再者，在基板處理

時，在維持住所述保持位置的狀態下，旋動構件 31、驅動軸 331、卡盤銷 32b、小齒輪 332、大齒輪 333 與旋轉體 20 一起旋轉。

【0027】 另外，大齒輪 333 被未圖示的止動機構阻止旋轉。如圖 4 的 (B) 所示，當在大齒輪 333 的旋轉被阻止的狀態下使旋轉體 20 朝箭頭 γ 方向旋轉時，與旋轉被阻止的大齒輪 333 嚙合的小齒輪 332 朝箭頭 $\beta 2$ 所示的逆時針方向旋動。由此，旋動構件 31 發生旋動，所以卡盤銷 32b 朝離開基板 W 緣部的方向移動而來到釋放位置。

【0028】 (供給部)

如圖 3 所示，供給部 40 向基板 W 的表面也就是保持部 30 上保持的基板 W 的與工作臺 20a 為相反側的面供給處理液。供給部 40 具有處理液供給機構 41、處理液保持部 42、升降機構 43、加熱部 44。

【0029】 處理液供給機構 41 是供給多種處理液的機構。在本實施方式中，例如供給含純水 (H_2O)、磷酸 (H_3PO_4) 的水溶液 (以下記作磷酸溶液) 和含氟化氫 (HF) 的水溶液 (以下記作氫氟酸溶液) 作為處理液。處理液供給機構 41 具有對各處理液進行儲留的處理液槽 41a。

【0030】 單獨輸送管 41b 從各處理液槽 41a 以並列方式結合到處理液供給管 41c。處理液供給管 41c 的頂端部與保持部 30 上保持的基板 W 相向。由此，來自各處理液槽 41a 的處理液經由單獨輸送管 41b 及處理液供給管 41c 而供給至基板 W 的表面。各單獨輸

送管 41b 上分別設置有流量調整閥 41d、流量計 41e。

【0031】 處理液保持部 42 為直徑比基板 W 大的圓形，藉由在周緣部形成朝與旋轉體 20 相反的一側立起的壁而呈盆形狀。處理液保持部 42 的外底面與基板 W 相向。處理液保持部 42 上插通有處理液供給管 41c 的頂端，形成露出至基板 W 側的噴出口 42a。

【0032】 升降機構 43 是使處理液保持部 42 在與基板 W 接觸分離的方向上移動的機構。作為升降機構 43，例如可以使用液壓缸、滾珠絲杠機構等使處理液保持部 42 在與旋轉體 20 的軸平行的方向上移動的各種機構，詳情從略。

【0033】 加熱部 44 對由供給部 40 供給的處理液進行加熱。加熱部 44 具有加熱器 441，所述加熱器 441 設置在處理液保持部 42 的與基板 W 相向的面的相反側的面。加熱器 441 為圓形的片狀。加熱器 441 上形成有供處理液供給管 41c 插通的通孔 441a。

【0034】 控制裝置 60 對基板處理裝置 1 的各部進行控制。控制裝置 60 具有執行程式的處理器、存儲程式和動作條件等各種資訊的記憶體、驅動各要素的驅動電路，以實現基板處理裝置 1 的各種功能。即，控制裝置 60 對旋轉機構 23、處理液供給機構 41、升降機構 43、加熱部 44 等進行控制。另外，控制裝置 60 具有輸入資訊的輸入裝置、顯示資訊的顯示裝置。

【0035】 [測定工具]

除了圖 1 及圖 2 以外還參照圖 5 對測定工具 10 的結構進行詳細說明。再者，圖 1、圖 2 及圖 5 設為透過了基體 11 的圖式。另

外，圖 5 設為省略了支撐部 13 的圖示的圖式。如前文所述，模擬了基板 W 的形狀的基體 11 優選由與基板 W 相同的材料形成。例如，設為與半導體晶片相同的矽。由此，基體 11 的接觸部 111 即外周緣與保持構件 32 接觸而移動的情況下的摩擦力與基板 W 相同。

【0036】 另外，基體 11 的接觸部 111 呈基板 W 的外周形狀，所以與基板 W 的外周緣相同。例如，基體 11 的外周緣實施有斜面加工，以成為半導體晶片的外周形狀。即，藉由對角進行磨削來進行了倒角。由此，接觸部 111 所接觸的面的面積、角度與基板 W 相同。可對實際的基板 W 進行加工來製作這樣的基體 11。例如，可藉由對矽制半導體晶片進行加工來形成。

【0037】 在基體 11 上的設置有測定單元 12 的部分形成有缺口 112。缺口 112 具有與基體 11 的半徑方向平行的一對直線狀的內緣。如圖 5 所示，缺口 112 內插入有滑動構件 123。滑動構件 123 為長方體形狀的塊，在其相反的一對側面分別形成有直線狀的槽 123a。在所述槽 123a 內插入缺口 112 的一對內緣，由此，滑動構件 123 以能在半徑方向上滑動移動的方式支撐在基體 11 上。

【0038】 在滑動構件 123 的與保持構件 32 相向的面上固定有接觸構件 121。接觸構件 121 為長方形狀的板材。接觸構件 121 的與保持構件 32 相向的緣部 121a 呈局部圓形狀，位於與基體 11 的外周緣連續的曲線上，所述局部圓形狀構成形成基體 11 的外周緣的圓的一部分。即，接觸構件 121 的緣部 121a 呈與基體 11 的緣部

相同的高度。另外，優選接觸構件 121 由與基體 11 相同的材質形成，接觸構件 121 的緣部 121a 為與基體 11 的外周緣即接觸部 111 相同的形狀。例如，接觸構件 121 為矽制，呈半導體晶片的外周形狀。

【0039】 荷載感測器 122 例如為測定對檢測軸 122a 的推壓力的單軸負荷感測器。但荷載感測器 122 不限定於負荷感測器。例如也可使用測力計。荷載感測器 122 經由固定板 124 支撐在基體 11 上。即，固定板 124 是以抵在基體 11 背面的狀態從基體 11 的表側藉由螺栓 124a 固定在基體 11 上。基體 11 的缺口 112 具有以呈圍繞荷載感測器 122 的形狀的方式朝基體 11 的中心側擴張的擴張部分。荷載感測器 122 以從所述缺口 112 的擴張部分朝上方突出的方式從基體 11 的背面插入，藉由螺栓 124b 從背面側固定在固定板 124 上。藉由所述固定，荷載感測器 122 的檢測軸 122a 呈與接觸構件 121 相同的高度。接觸構件 121 形成為貫通滑動構件 123，藉由螺栓 121b 及螺帽 121c 與基體 11 的半徑方向的檢測軸 122a 相固定。

【0040】 藉由這樣的結構，滑動構件 123 能夠僅在檢測軸 122a 進行的荷載檢測的方向上移動，檢測軸 122a 能夠檢測與接觸構件 121 的緣部 121a 的切線正交的方向的荷載。因此，藉由以保持構件 32 對接觸構件 121 的接觸位置處於檢測軸 122a 的延長線上的方式將基體 11 安放在旋轉體 20 的工作臺 20a 上，能夠測定保持構件 32 接觸基板 W 的方向也就是與接觸構件 121 接觸的方向的

荷載。

【0041】 支撐部 13 具有安裝板 131、軸杆 132、彈性構件 133。安裝板 131 為長方形狀的板材，沿與接觸構件 121 的緣部 121a 的切線平行的方向、藉由螺栓 131a 及螺帽 131b 固定在滑動構件 123 的上表面。軸杆 132 是與基體 11 的表面正交的方向的一對棒狀的構件。一對軸杆 132 以貫通基體 11 的方式設置在隔著滑動構件 123 而相向的位置上。另外，軸杆 132 的上端貫通安裝板 131。基體 11 及安裝板 131 的供軸杆 132 貫通的通孔的直徑比軸杆 132 的直徑大，基體 11 及安裝板 131 能夠上下升降。另外，通孔與軸杆 132 的間隙容許從接觸構件 121 施加有荷載的情況下的滑動構件 123 的移動。軸杆 132 的下端的直徑進行了擴張，成為載置於工作臺 20a 上的載置部 132a。

【0042】 彈性構件 133 是配置在軸杆 132 的基體 11 的背面與載置部 132a 之間的壓縮彈簧。關於彈性構件 133，選定如下彈性力的彈性構件：藉由對基體 11 進行彈性支撐，從接觸構件 121 施加至保持構件 32 的重量與基板 W 相同。由此，接觸構件 121 與保持構件 32 的傾斜面 32a 接觸而移動時的摩擦力與基板 W 近似。

【0043】 如圖 1 所示，在本實施方式中，以各接觸構件 121 的緣部 121a 與保持構件 32 相向的方向、在基體 11 的兩處配置有測定單元 12。再者，荷載感測器 122 經由連接軟線 122b 連接到未圖示的顯示裝置。顯示裝置藉由數值、圖表等來顯示由荷載感測器 122 測定的各保持構件 32 的荷載以及荷載的經時變化。作業人員能夠

一邊觀看所述顯示裝置的顯示畫面一邊進行調整。作業人員直接保持測定工具 10 及顯示裝置，將測定工具 10 放在測定物件中的工作臺 20a 上進行測定。顯示裝置可放在工作臺 20a 的周邊或者由作業人員自身攜帶或戴在身上。

【0044】 [測定]

除了所述圖 1～5 以外還參照圖 6 的說明圖對以上那樣的本實施方式的測定工具 10 進行的荷載的測定作業進行說明。例如在基板處理裝置 1 的啟動時、維護時進行所述測定作業。再者，如以下那般測定荷載的測定方法、製造處理基板的基板製造方法也是本實施方式的一形態。

【0045】 首先，在測定前，保持構件 32 處於圖 4 的 (B) 所示的釋放位置。繼而，如圖 1 所示，作業人員將測定工具 10 的載置部 132a 載置於工作臺 20a 上。此時，隔著旋轉體 20 的旋轉的軸而相向的一對保持構件 32 調整位置，以便已來到保持位置的情況下的卡盤銷 32b 與一對接觸構件 121 的中央面對面。

【0046】 繼而，使保持構件 32 移動至保持位置，由此使得保持構件 32 接觸基體 11 的接觸部 111 而抓持基體 11。保持構件 32 的傾斜面 32a 在接觸基體 11 的接觸部 111 的情況下移動，在卡盤銷 32b 已與接觸構件 121 接觸的狀態下停止。同樣地，與測定單元 12 相對應的保持構件 32 的傾斜面 32a 在與接觸構件 121 的緣部 121a 接觸的情況下移動，在卡盤銷 32b 已與接觸構件 121 接觸的狀態下停止。

【0047】 如此，由荷載感測器 122 檢測從保持構件 32 與接觸構件 121 接觸起到碰到卡盤銷 32b 而停止為止施加至接觸構件 121 的荷載，並將檢測值顯示在顯示裝置上。例如，在如圖 6 的 (A) 所示那般以一定荷載 P 施加有抓持力的情況下，即，在各卡盤銷 32b 以已正確地調整了各卡盤銷 32b 的抓持力的狀態抓持有測定工具 10 的情況下，在各卡盤銷 32b 處如圖 6 的 (B) 那般測定出一定荷載 P 。

【0048】 但在未調整各卡盤銷 32b 的抓持力的情況下，如圖 6 的 (C) 所示，接觸構件 121 碰到傾斜面 32a 而暫時上升至 P_1 ，之後碰到卡盤銷 32b 而進一步上升至 P_2 。因此，若一測定單元 12 的接觸構件 121 碰到保持構件 32 的傾斜面 32a 的時刻與另一測定單元 12 的接觸構件 121 碰到保持構件 32 的傾斜面 32a 的時刻存在偏差，則會產生達到 P_1 的時刻的偏差。進而，若接觸構件 121 碰到卡盤銷 32b 的時刻存在偏差，則會產生達到 P_2 的時刻的偏差。以 P_2 的大小的差異的形式測定保持構件 32 的最終的荷載的差異。

【0049】 如前文所述那般完成了測定的測定工具 10 在保持構件 32 對基體 11 的保持被釋放後由作業人員取出至外部。

【0050】 在本實施方式中，如上所述，可以在對角的兩處保持構件 32 從釋放位置向保持位置移動時對施加至接觸構件 121 的荷載進行測定。即，可以測定從保持構件 32 開始向保持位置移動起到接觸到基板 W 的緣部而成為停止狀態為止的荷載的變化。所述停

止狀態為如下狀態：各卡盤銷 32b 在接觸到基板 W 的周緣的狀態下停止而無法再移動，各卡盤銷保持住基板 W。作業人員觀察顯示裝置上顯示的檢測值，在一對保持構件 32 中的一方與另一方相比在達到 P1 的時刻上存在偏差的情況、在達到 P2 的時刻上存在偏差的情況、P2 的荷載大等情況下，對任一保持構件 32 的位置進行調整。更具體而言，可以對保持構件 32 處於保持位置的情況下的卡盤銷 32b 的位置進行調整。

【0051】 例如，以所有卡盤銷 32b 的荷載 P2（圖 6 的（C））與所述荷載 P 相同也就是 $P = P2$ 的方式進行調整。其中，所述荷載 P 有規定的容許範圍 P_{MIN} （最小值） $\sim P_{MAX}$ （最大值）。即，只要是測定出的卡盤銷 32b 的荷載的值（P2）或者調整後的卡盤銷 32b 的荷載的值（P2）處於荷載 P 的規定的容許範圍內的狀態即 $P_{MIN} \leq P2 \leq P_{MAX}$ ，則調整完成。

【0052】 再者，在實際藉由卡盤銷 32b 來抓持基板 W 時，基板 W 的中心未必會以與工作臺 20a 的旋轉中心即轉軸 A 一致的方式被放置。即便是此狀態，藉由抓持動作使得基板 W 的中心對準轉軸 A 而且使所有卡盤銷 32b 的抓持力大致相同即 $P_{MIN} \leq P2 \leq P_{MAX}$ 便實現調整。

【0053】 因此，在將測定工具 10 安放至工作臺 20a 的位置偏離了轉軸 A 時，在荷載 P 與荷載 P2 出現差異的情況下，可以藉由對測定出的抓持力小的卡盤銷 32b 的位置進行調整來修正抓持力的偏差。在藉由如本實施方式這般測定對角兩處卡盤銷 32b 的測定

工具 10 來測定六根卡盤銷 32b 的情況下，作業人員將進行三次前文所述的調整。

【0054】 在任一保持構件 32 對接觸構件 121 施加的荷載過大或過少的情況下，都會導致基板 W 的傾斜或形變，所以處理液的流動變得不均勻，從而損害處理的均勻性。因此，藉由這樣的荷載的差異和卡盤銷 32b 的位置的調整來進行修正而提高處理的均勻性。例如，能使刻蝕速率變得均勻。進而，最終沒有來自保持構件 32 的荷載的施加的狀態是保持構件 32 脫離了接觸構件 121，所以，藉由調整保持構件 32 的位置來防止卡盤脫離。

【0055】 [基板處理]

接著，對基板處理裝置 1 進行的基板處理進行說明。搭載于搬送機器人的機械手臂上的基板 W 被搬入至處理液保持部 42 與旋轉體 20 之間，與所述基體 11 一樣，其緣部被多個卡盤銷 32b 支撐，由此得以保持在旋轉體 20 的工作臺 20a 上。此時，經過上文所述那樣的調整，結果以基板 W 的中心與旋轉體 20 旋轉的軸一致的方式得以定位。

【0056】 然後，旋轉體 20 以相對低速的規定速度（例如 50 rpm 左右）進行旋轉。由此，基板 W 與保持部 30 一起以所述規定速度進行旋轉。並且，從處理液保持部 42 的噴出口 42a 將刻蝕液供給至處理液保持部 42 與基板 W 的表面之間的間隙。當對旋轉的基板 W 的表面供給氫氟酸溶液時，所述刻蝕液朝基板 W 的外周逐漸移動，所以基板 W 的表面受到刻蝕而將氧化膜、有機物去除。

再者，朝基板 W 的外周流出的處理液從卡盤銷 32b 的間隙排出至外部。

【0057】 接著，處理液保持部 42 停止刻蝕液的供給而從噴出口 42a 將純水供給至處理液保持部 42 與基板 W 的表面之間的間隙。當對旋轉的基板 W 的表面供給純水時，所述純水朝基板 W 的外周逐漸移動，由此將基板 W 表面的氫氟酸沖走。繼而，處理液保持部 42 停止純水的供給。

【0058】 處理液保持部 42 下降而使加熱器 441 靠近基板 W，並將磷酸供給至處理液保持部 42 與基板 W 的表面之間的間隙。如此，供給至處理液保持部 42 與基板 W 的表面之間的磷酸溶液由被加熱器 441 加熱的處理液保持部 42 進行加熱而達到高溫。

【0059】 當在此狀態下從處理液保持部 42 的噴出口 42a 連續地供給磷酸溶液時，磷酸溶液在基板 W 的表面朝基板 W 的外周逐漸移動，由此，基板 W 表面的純水被磷酸置換，從而藉由刻蝕將氮化膜去除。

【0060】 接著，處理液保持部 42 停止磷酸溶液的供給，將純水從噴出口 42a 供給至處理液保持部 42 與基板 W 的表面之間的間隙。當對旋轉的基板 W 的表面供給純水時，所述純水朝基板 W 的外周逐漸移動，由此將基板 W 表面的磷酸沖走。繼而，當經過規定的洗淨時間時，處理液保持部 42 停止純水的供給。

【0061】 其後，處理液保持部 42 上升，搬送機器人的機械手臂被插入至基板 W 之下，保持部 30 對基板 W 的保持被釋放，藉由

搬送機器人的機械手臂將基板 W 搬出。

【0062】 [效果]

(1) 以上那樣的本實施方式的測定工具 10 具有：基體 11，具有多個接觸部 111，所述多個接觸部 111 在對旋轉的基板 W 進行處理的基板處理裝置 1 的工作臺 20a 上設置的多個保持構件 32 接觸基板 W 的位置上進行接觸多個保持構件 32；以及測定單元 12，包括可動地支撐在基體 11 上、與保持構件 32 接觸分離的接觸構件 121 和對施加至接觸構件 121 的荷載進行測定的荷載感測器 122。

【0063】 因此，保持構件 32 進行與接觸部 111 及接觸構件 121 接觸來保持基體 11 的動作，由此，能在與保持基板 W 同樣的狀態下藉由荷載感測器 122 來測定從保持構件 32 施加至接觸構件 121 的荷載。由此，能在與保持基板 W 時施加至基板 W 的荷載近似的狀態下簡易地檢測由保持構件 32 施加至接觸構件 121 的荷載，從而能提高基於測定結果的保持構件 32 的調整的精度。

【0064】 即，能夠再現保持構件 32 抓持基板 W 的狀態來測定與從保持構件 32 施加至基板 W 的荷載同樣的荷載，所以，可以藉由根據測定出的荷載進行調整來抑制基板 W 被搬入時的抓持失誤（卡盤失誤）或者高速旋轉時基板 W 脫離保持構件 32 的現象。另外，無須在基板處理裝置 1 中增設感測器，所以能抑制成本，而且能按照與基板 W 同樣的搬入搬出次序來進行測定，因此測定作業也變得簡易。

【0065】 (2) 本實施方式具有支撐部 13，所述支撐部 13 將基體 11 支撐在工作臺 20a 上，以減少因與基板 W 的接觸而施加至保持構件 32 的重量與因與接觸部 111 及接觸構件 121 的接觸而施加至保持構件 32 的重量的差。因此，能使保持構件 32 與接觸部 111 接觸而移動時產生的摩擦力與基板 W 近似，所以接觸部分的滑動與基板 W 相同，從而能使所測定的荷載的變化的形態近似於基板 W。

【0066】 (3) 接觸部 111 及接觸構件 121 的與保持構件 32 的接觸部位呈基板 W 的外周形狀。因此，能使接觸部 111 的接觸保持構件 32 的部分的面積和角度與基板 W 近似，所以能使所測定的荷載近似於基板 W。

【0067】 (4) 測定單元 12 相對於基板 W 的旋轉中心而對稱地配置有多個。因此，能一次性測定由將基板 W 夾住而進行抓持的多個保持構件 32 施加至基板 W 的荷載，所以能確認相對於旋轉中心而發生錯位的情況下的多個保持構件 32 的荷載的差或偏差來調整保持構件 32 的位置，由此對錯位進行修正。

【0068】 (5) 測定單元 12 在相向的位置上配置有一對。因此，可以將到相向的保持構件 32 相互接近來抓持基板 W 而基板 W 的位置穩定為止的動作包括在內來測定荷載的變化。例如在四個、六個或八個等在相向的位置上有一對以上的保持構件 32 的情況下，可以藉由改變保持構件 32 而多次進行相向的兩處保持構件 32 的荷載的測定來測定所有保持構件 32 的荷載。

【0069】 (6) 本實施方式的基板處理裝置 1 具有：多個保持構件 32，保持測定工具 10 或基板 W；旋轉體 20，設置有保持構件 32，使保持構件 32 上保持的基板 W 旋轉；以及供給部 40，對藉由旋轉體 20 進行旋轉的基板 W 供給處理液，由此來製造處理完的基板 W。因此，無須引入用於測定荷載的特別機構，能夠與基板 W 同樣地搬入基體 11 來簡易地測定荷載。

【0070】 [變形例]

(1) 本實施方式不限定于上文所述那樣的形態。例如，基體 11 上設置的測定單元 12 的數量不限定於兩個。也可將測定單元 12 設為一個。即便是一個測定單元 12，也可以藉由改變基體 11 的角度而分多次來測定由各保持構件 32 施加至接觸構件 121 的荷載。在此情況下，測定單元 12 以外的接觸部 111 也與基板 W 同樣地接觸保持構件 32，因此所測定的荷載的值不會與基板 W 存在大的偏差。

【0071】 另外，如圖 7 所示，也可在基體 11 上沿周向等間隔地在三處配置測定單元 12。由此，在保持構件 32 為三個等保持構件 32 不在相向位置上的情況下，也能測定由有助於基板 W 的抓持的保持構件 32 施加至接觸構件 121 的荷載。對於六處保持構件 32，可以分兩次進行測定。另外，作為基板處理裝置 1 的動作，為了抑制保持構件 32 的熱對基板 W 處理造成的影響，有時會以間隔一個的方式來進行保持構件 32 進行的保持。例如，在處理中，以間隔一個的方式設置六個保持構件 32 中的保持基板 W 的保持構

件 32 和釋放基板 W 的保持構件 32 並在處理中交替，由此，以每次三處的方式交替接觸。在進行這樣的運用的基板處理裝置 1 的情況下，同時進行抓持的每三處的荷載須無差異。因此，在啟動時或維護時，可以使用在三處配置有測定單元 12 的測定工具 10 分兩次測定每三處的荷載來調整荷載。

【0072】 進而，如圖 8 所示，可以設置與保持構件 32 相同數量的測定單元 12，由此來一次性測定由所有保持構件 32 施加至接觸構件 121 的荷載。因此，能夠一次性測定因放置基板 W 的位置、因定心動作的差異而產生的由所有保持構件 32 施加至基板 W 的荷載的變動，還能從測定出的荷載中獲得基板 W 相對於所有保持構件 32 的滑動困難度等資訊。因而，可以藉由短時間的測定而用於實際的基板 W 的卡盤失誤原因的調查、確定、進一步的改善。

【0073】 （2）為了近似於基板 W 的重量，也可使用從基體 11 的上側進行支撐的拉伸彈簧作為支撐部 13 中使用的彈性體。例如，也可藉由配置在軸杆 132 的上端與基體 11 的表面之間的拉伸彈簧將基體 11 吊起而使重量近似於基板 W。如圖 9 所示，也可在基體 11 的中央部設置以整體的重量近似於基板 W 的重量的方式進行支撐的支撐部 13，而不是在測定單元 12 的周邊設置支撐部 13。再者，若重量不得過大，則也可構成省略了支撐部 13 的測定工具 10。

【0074】 （3）在所述形態中，荷載感測器 122 使用的是單軸的負荷感測器，但只要是能將荷載轉換為電信號進行測定的感測

器，則也可為其他感測器。荷載感測器 122 可為對檢測軸 122a 的負荷處於壓縮方向的力進行測定的感測器，也可為對檢測軸 122a 的負荷處於拉伸方向的力進行測定的感測器。

【0075】 在測定拉伸方向的力的感測器的情況下，在接觸構件 121 與荷載感測器 122 之間設置將來自保持構件 32 的荷載的方向轉換為可被荷載感測器 122 檢測的方向的轉換機構。所述轉換機構例如像圖 10 的 (A) 所示那樣由 L 字形的旋動體 14 構成，所述旋動體 14 以支點為中心進行旋動，由此將來自保持構件 32 的荷載 P 轉換為對荷載感測器 122 的檢測軸 122a 的拉伸力 F。由此，如圖 10 的 (B) 所示，能夠檢測荷載 P。

【0076】 另外，也可設置朝與來自保持構件 32 的荷載的方向相反的方向對荷載感測器 122 的檢測軸 122a 施力的施力機構。關於所述施力機構，例如像圖 11 的 (A) 所示，旋動體 14 的一側借助拉伸彈簧等施力構件而如圖中虛線箭頭所示那般以抵抗荷載 P 的一定的力始終對檢測軸 122a 施力，由此，如圖 11 的 (B) 所示，對檢測軸 122a 施加有一定的拉伸力 F。於是，當來自保持構件 32 的荷載 P 施加至接觸構件 121 時，荷載 P 便以縮減拉伸力 F 的值的形式的形式被檢測到。

【0077】 在圖 10 的方式中，由於旋動體 14 的支點上的摩擦力，未必能始終維持在旋動體 14 的初始狀態的位置也就是荷載 P 為 0 的位置（檢測軸 122a 為初始狀態的位置（F0））上，旋動體 14 的初始狀態的位置可能會偏移。例如，當旋動體 14 因支點的摩擦力

而在對檢測軸 122a 施有力的狀態下停下時，初始狀態的位置出現偏移，所以無法再測定從接觸開始起到保持完成為止的荷載 P 的變化。若是圖 11 的方式，則在未施加有荷載 P 的情況下，拉伸力 F 使得旋動體 14 恢復到初始狀態，所以能防止初始狀態的位置發生偏移的情形，荷載 P 的變化的測定變得準確，因此更理想。作為更具體的結構例，考慮如圖 12 及圖 13 所示那般借助拉伸彈簧 15 進行旋動的旋動體 14 朝拉伸方向對檢測軸 122a 施力的構造。

【0078】（4）只要與實際的基板 W 與保持構件 32 的接觸形態無大的差異，則基體 11 及接觸構件 121 也可由基板 W 以外的材料形成。例如，也可由樹脂或金屬形成。接觸部 111 及接觸構件 121 中的一方或兩方的接觸保持構件 32 的部分並非必須為基板 W 的外周形狀。關於基體 11 的形狀，只要具有可被保持構件 32 保持的接觸部 111 即可，所以並非必須為與基板 W 同樣的圓形。例如，在保持構件 32 為三個的情況下，也可為 Y 字形，在保持構件 32 為四個的情況下，也可為十字形，在保持構件 32 為六個或八個的情況下，也可為星形或多角形狀。進而，也可設為環形狀。藉由設為這樣的形狀，可以減輕基體 11 的重量而使測定工具 10 整體的重量接近基板 W 。

【0079】（5）也可以設為具有使測定工具 10、搬送機器人以及工作臺 20a 的旋轉動作進行協作的功能的形態。例如，作業人員使搬送機器人的機械手臂保持測定工具 10，由此，搬送機器人保持測定工具 10。機械手臂將測定工具 10 搬入至工作臺 20a。即，

將測定工具 10 載置於工作臺 20a 上。再者，保持在機械手臂上的狀態的測定工具 10 上的接觸構件 121 的位置與卡盤銷 32b 的位置預先調整到對準的位置。在進行位置調整的情況下，使工作臺 20a 旋轉而對卡盤銷 32b 的位置進行微調。

【0080】 繼而，當藉由機械手臂將測定工具 10 載置於工作臺 20a 上時，基板處理裝置 1 使卡盤銷 32b 旋轉來進行抓持測定工具 10 的動作。在所述動作中，測定工具 10 的荷載感測器 122 進行荷載的測定。在荷載感測器 122 的數量與卡盤銷 32b 相同的情況下，一次便完成測定。

【0081】 在測定工具 10 的荷載感測器 122 的數量比卡盤銷 32b 的數量少的情況下，在進行一次測量後，藉由機械手臂暫時將測定工具 10 拿起，使工作臺 20a 旋動成為測定對象的卡盤銷 32b 的角度程度。繼而，藉由機械手臂再次使測定工具 10 載置於工作臺 20a 上並開始測定。重複所述動作直至所有卡盤銷 32b 的荷載的測定完成為止。此時，也進行使卡盤銷 32b 的位置與測定工具 10 的接觸構件 121 的位置對準的調整。

【0082】 當基板處理裝置 1 的控制裝置 60 識別到測定工具 10 進行的測定已結束時，藉由機械手臂來進行測定工具 10 的拿起動作及搬出動作。控制裝置 60 的識別是藉由從連接於測定工具 10 的顯示裝置將測定結果以及測定結束的信號發送至控制裝置 60 或者發送至作業人員所攜帶的終端來進行。

【0083】 再者，關於卡盤銷 32b 的位置與測定工具 10 的接觸構

件 121 的位置調整，考慮各種方法。例如，也可由作業人員手持與控制裝置 60 連接而使基板處理裝置 1 運行的終端來進行操作，進行目視下的位置對準。即，也可由作業人員進行工作臺 20a 的旋動控制。

【0084】 在測定工具 10 進行的測定後使接觸構件 121 的位置對準成為下一測定對象的卡盤銷 32b 的情況下也一樣，也可如前文所述那般由作業人員操作終端來使工作臺 20a 旋動。但也可按照預先設定的旋動量使工作臺 20a 旋動。即，控制裝置 60 預先存儲有用於從上一次測定出的卡盤銷 32b 的位置來到接下來成為測定對象的卡盤銷 32b 的旋動量。於是，控制裝置 60 存儲上一次測定出的卡盤銷 32b 的位置，使工作臺 20a 從所述位置起以預先設定的旋動量旋動，由此使得接觸構件 121 的位置對準下一卡盤銷 32b。

【0085】 (6) 測定工具 10 與顯示裝置的連接、控制裝置 60 與終端的連接不限於有線，也可為無線。在藉由搬送機器人向工作臺 20a 進行搬入搬出的情況下，測定工具 10 與顯示裝置的連接可如前文所述那般為有線，但藉由無線來連接不會有動作的制約而比較理想。

【0086】 [其他實施方式]

以上，對本發明的實施方式及各部的變形例進行了說明，但所述實施方式和各部的變形例是作為一例來提示的，並非意欲限定發明的範圍。上文所述的這些新穎的實施方式能以其他各種形

態加以實施，可以在不脫離發明主旨的範圍內進行各種省略、替換、變更。這些實施方式及其變形包含在發明的範圍和主旨中，而且包含在請求項書記載的發明中。

【符號說明】

【0087】

1：基板處理裝置
10：測定工具
11：基體
12：測定單元
13：支撐部
14：旋動體
15：拉伸彈簧
20：旋轉體
20a：工作臺
20b：通孔
20c：排出口
21：固定座
22：馬達
23：旋轉機構
30：保持部
31：旋動構件
32：保持構件
32a：傾斜面
32b：卡盤銷
33：驅動機構
40：供給部
41：處理液供給機構
41a：處理液槽

41b：單獨輸送管
41c：處理液供給管
41d：流量調整閥
41e：流量計
42：處理液保持部
42a：噴出口
43：升降機構
44：加熱部
60：控制裝置
111：接觸部
112：缺口
121：接觸構件
121a：緣部
121b：螺栓
121c：螺帽
122：荷載感測器
122a：檢測軸
122b：連接軟線
123：滑動構件
123a：槽
124：固定板
124a、124b：螺栓
131：安裝板
131a：螺栓
131b：螺帽
132：軸杆
132a：載置部
133：彈性構件
331：驅動軸
332：小齒輪

333：大齒輪

441：加熱器

441a：通孔

A：轉軸

F：拉伸力

P、P1、P2：荷載

W：基板

α 、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 、 γ ：箭頭

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種測定工具，其特徵在於具有：

基體，具有接觸部，所述接觸部在對旋轉的基板進行處理的基板處理裝置的工作臺上設置的多個保持構件接觸所述基板的位置上進行接觸所述多個保持構件；以及

測定單元，包括可動地支撐在所述基體上、與所述保持構件接觸分離的接觸構件和對施加至所述接觸構件的荷載進行測定的荷載感測器。

【請求項2】 如請求項 1 所述的測定工具，其特徵在於具有：

支撐部，所述支撐部將所述基體支撐在所述工作臺上，以減少因與所述基板的接觸而施加至所述保持構件的重量與因與所述接觸部及所述接觸構件的接觸而施加至所述保持構件的重量的差。

【請求項3】 如請求項 1 或請求項 2 所述的測定工具，其特徵在於，

所述接觸部及所述接觸構件中的至少一者的與所述保持構件的接觸部位呈所述基板的外周形狀。

【請求項4】 如請求項 1 所述的測定工具，其特徵在於，

在所述接觸構件與所述荷載感測器之間具有將來自所述保持構件的荷載的方向轉換為可被所述荷載感測器檢測的方向的轉換機構。

【請求項5】 如請求項 1 所述的測定工具，其特徵在於具有：

施力機構，所述施力機構朝與來自所述保持構件的荷載的方向相反的方向對所述荷載感測器的檢測軸施力。

【請求項6】 如請求項 1 所述的測定工具，其特徵在於，

所述測定單元相對於所述基板的旋轉中心而對稱地配置有多個。

【請求項7】 如請求項 6 所述的測定工具，其特徵在於，

所述測定單元在相向的位置上配置有一對。

【請求項8】 如請求項 6 所述的測定工具，其特徵在於，

所述測定單元沿周向等間隔地配置在三處。

【請求項9】 如請求項 6 所述的測定工具，其特徵在於，

所述測定單元的配置數量與所述保持構件相同。

【請求項10】 一種基板處理裝置，對旋轉的基板進行處理，其特徵在於具有：

旋轉體，具有工作臺，所述工作臺設置有多個保持構件，使所述保持構件上保持的所述基板旋轉；

供給部，對藉由所述旋轉體進行旋轉的所述基板供給處理液，由此來處理所述基板；

搬送機器人，向所述工作臺搬入及搬出所述基板；以及

控制裝置，控制所述旋轉體、所述供給部以及所述搬送機器人，

所述控制裝置使所述搬送機器人將如請求項 1 至請求項 9 中任一項所述的測定工具搬入至所述工作臺，

被所述搬送機器人搬入而保持在所述保持構件上的所述測定工具對來自所述保持構件的荷載進行測定。

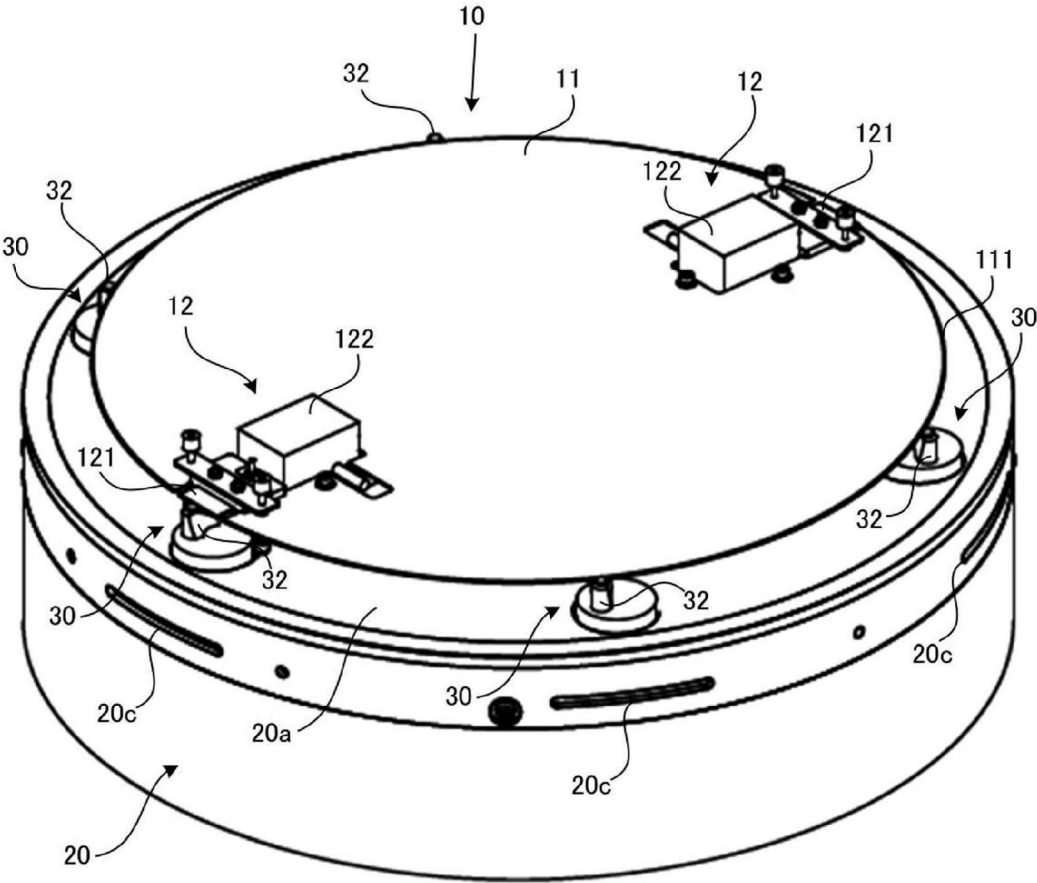
【請求項11】 一種基板製造方法，其特徵在於，

使用如請求項 1 至請求項 9 中任一項所述的測定工具對來自所述保持構件的荷載進行測定，

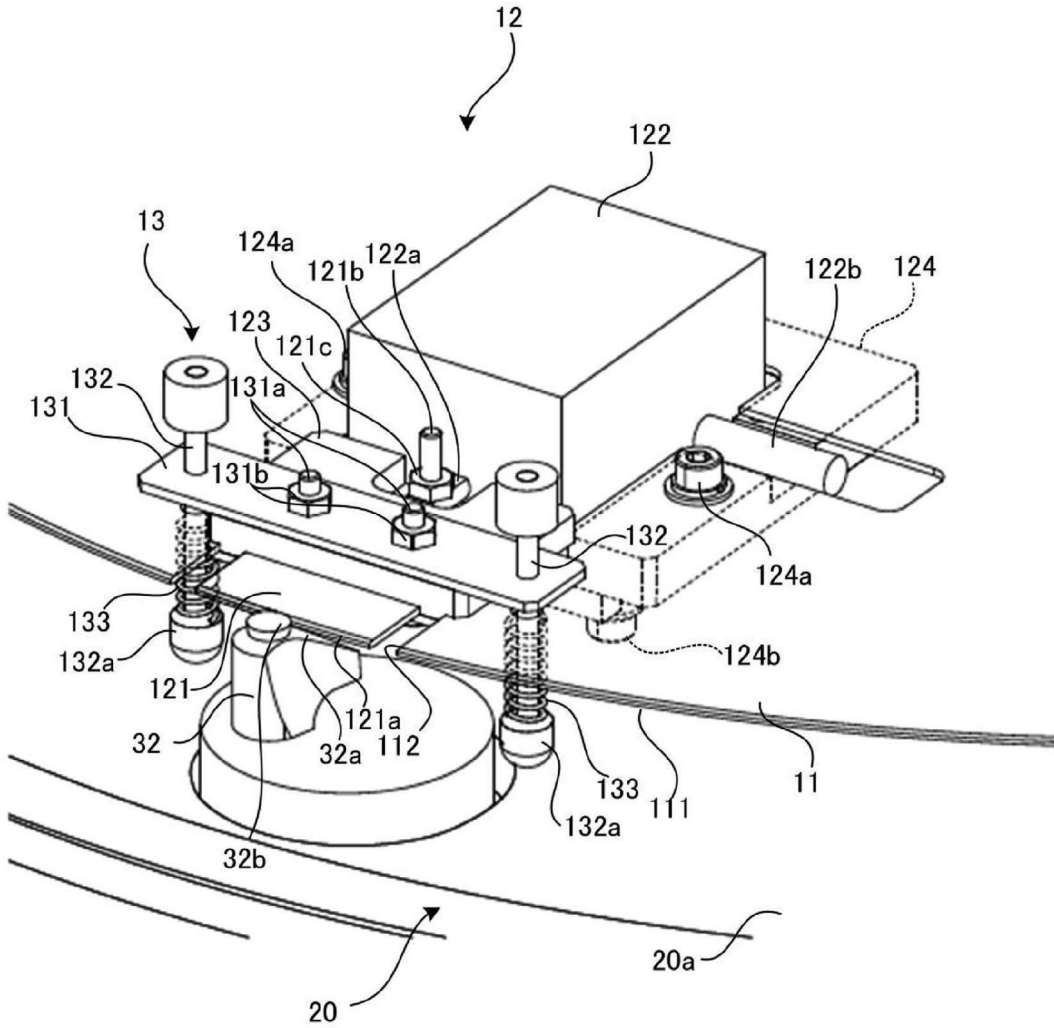
根據所述測定工具得到的測定結果來調整所述保持構件的位置，

一邊使具有保持有所述基板的所述保持構件的旋轉體旋轉一邊藉由供給部將處理液供給至所述基板，由此來製造處理完的所述基板。

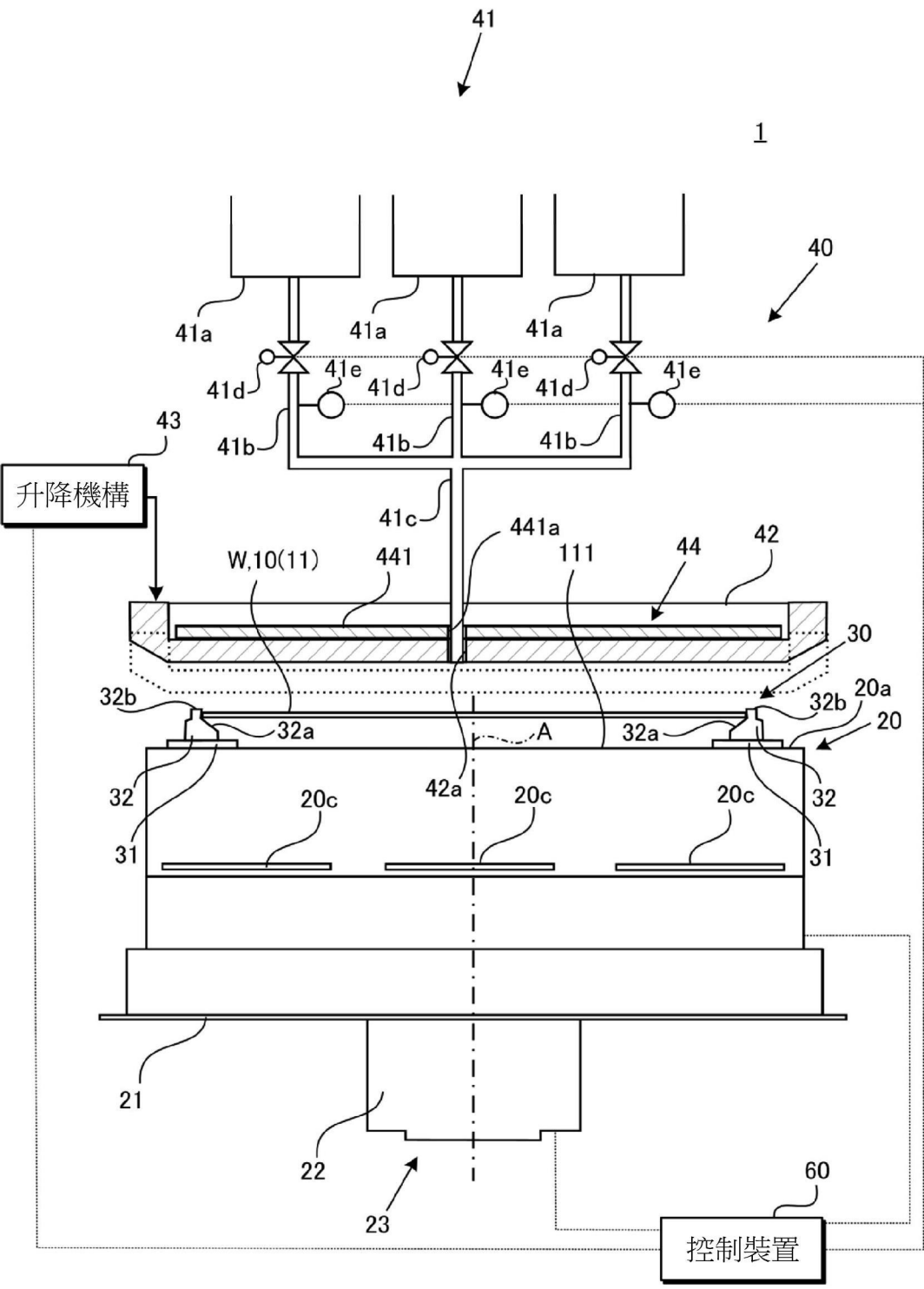
【發明圖式】



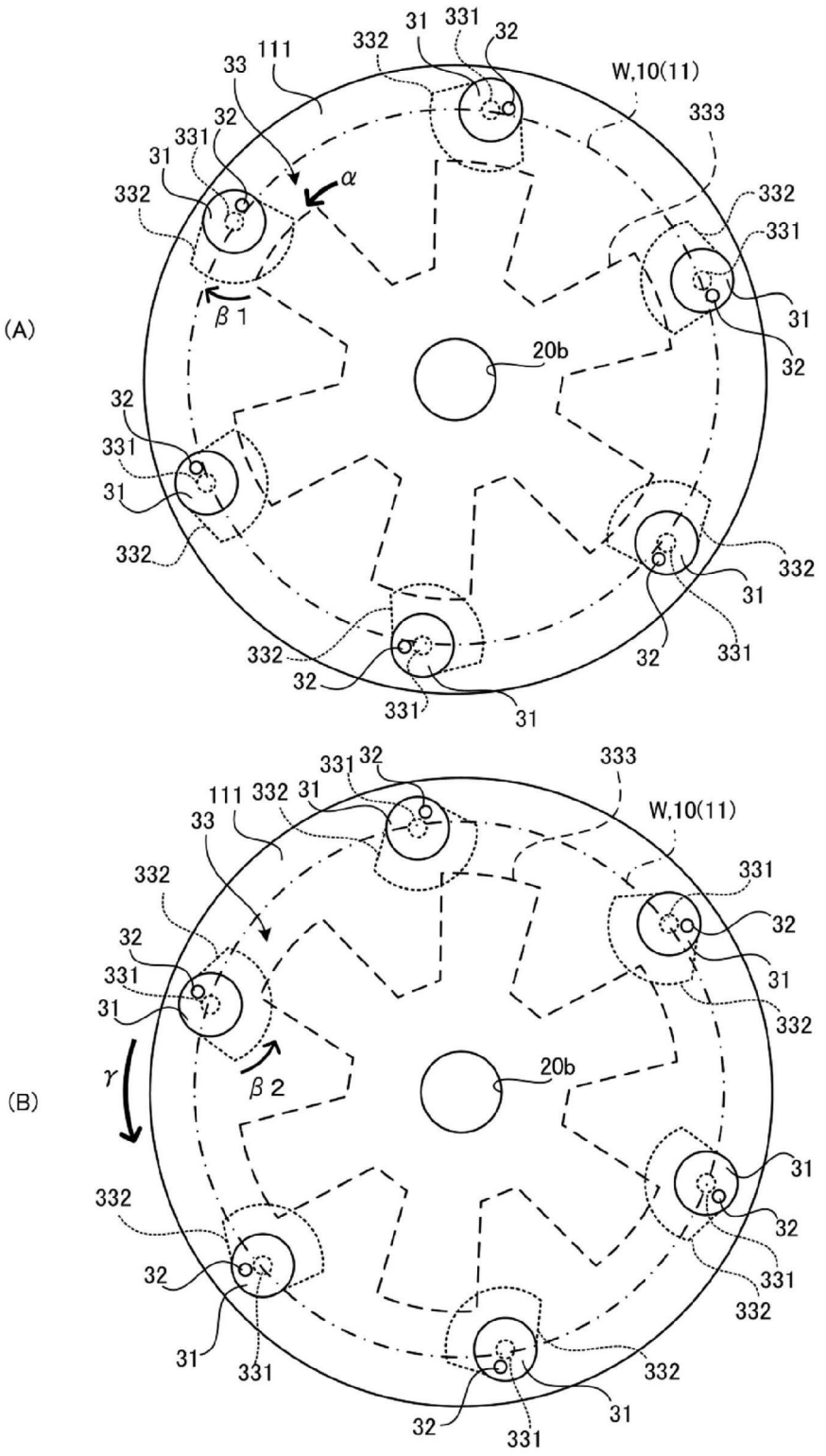
【圖1】



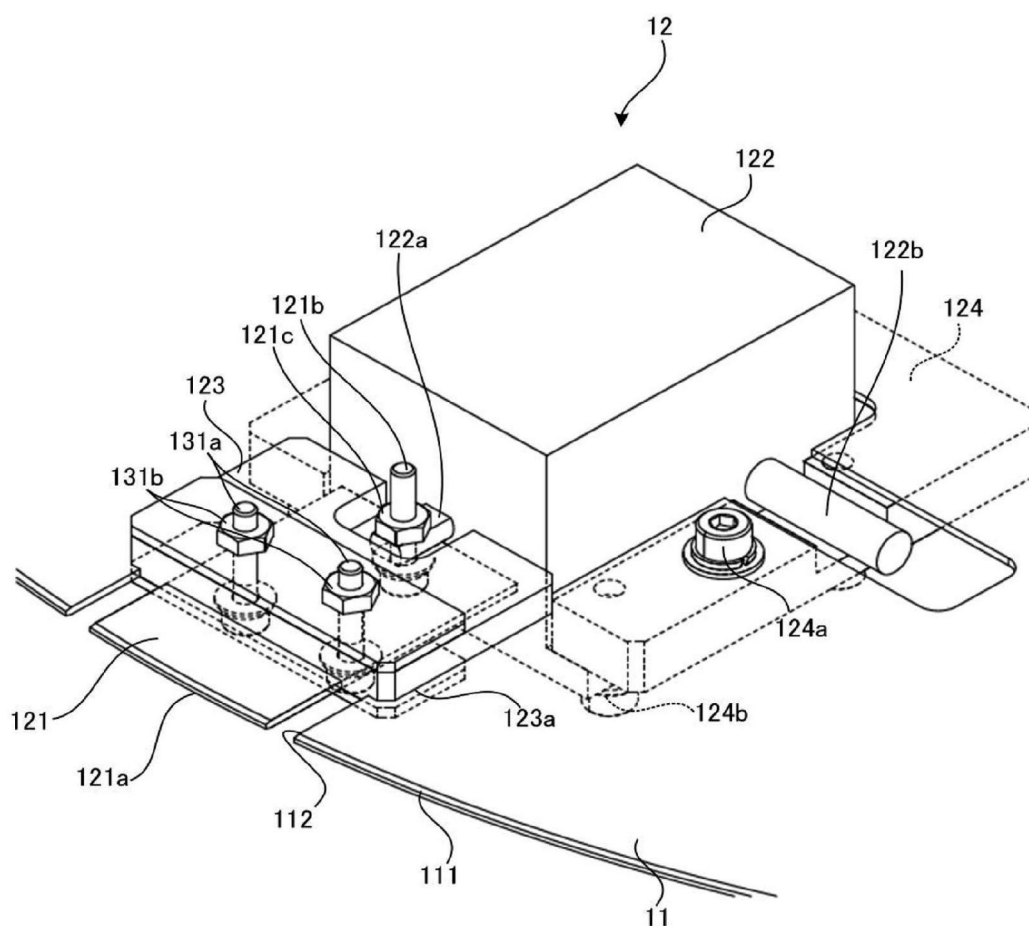
【圖2】



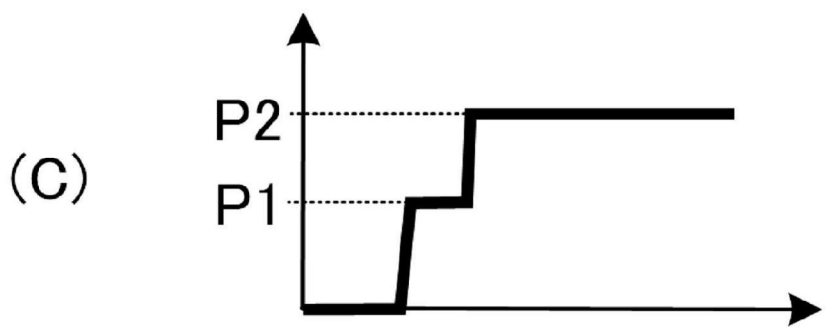
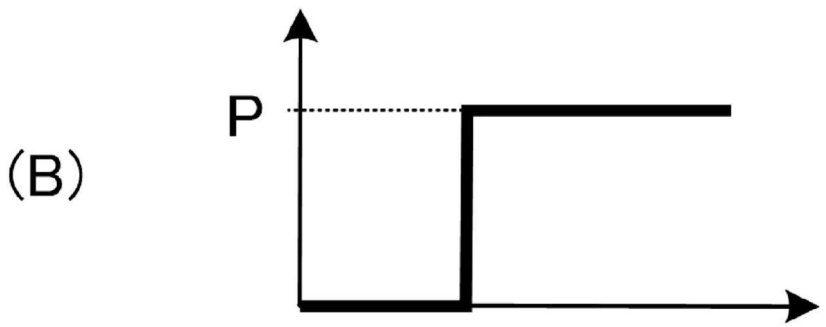
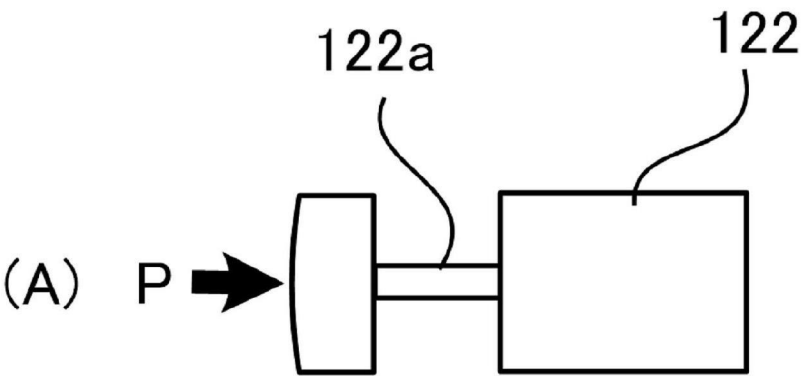
【圖3】



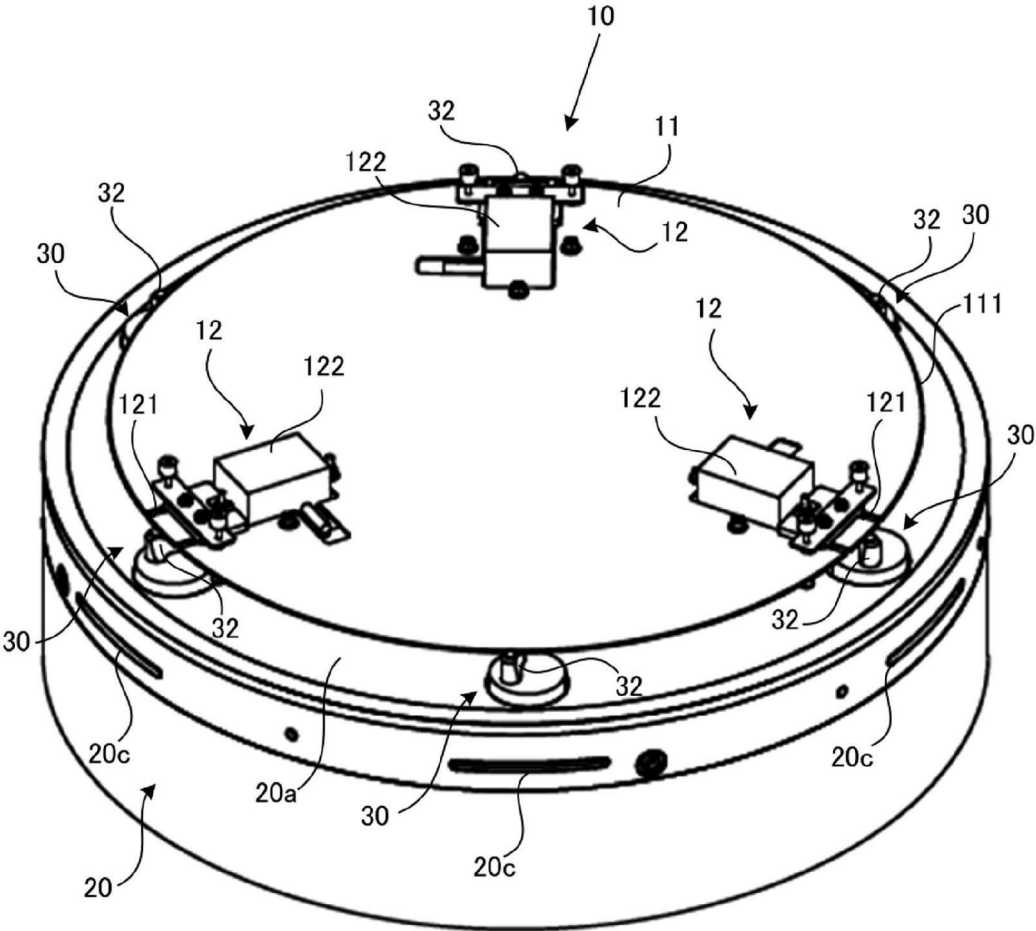
【圖4】



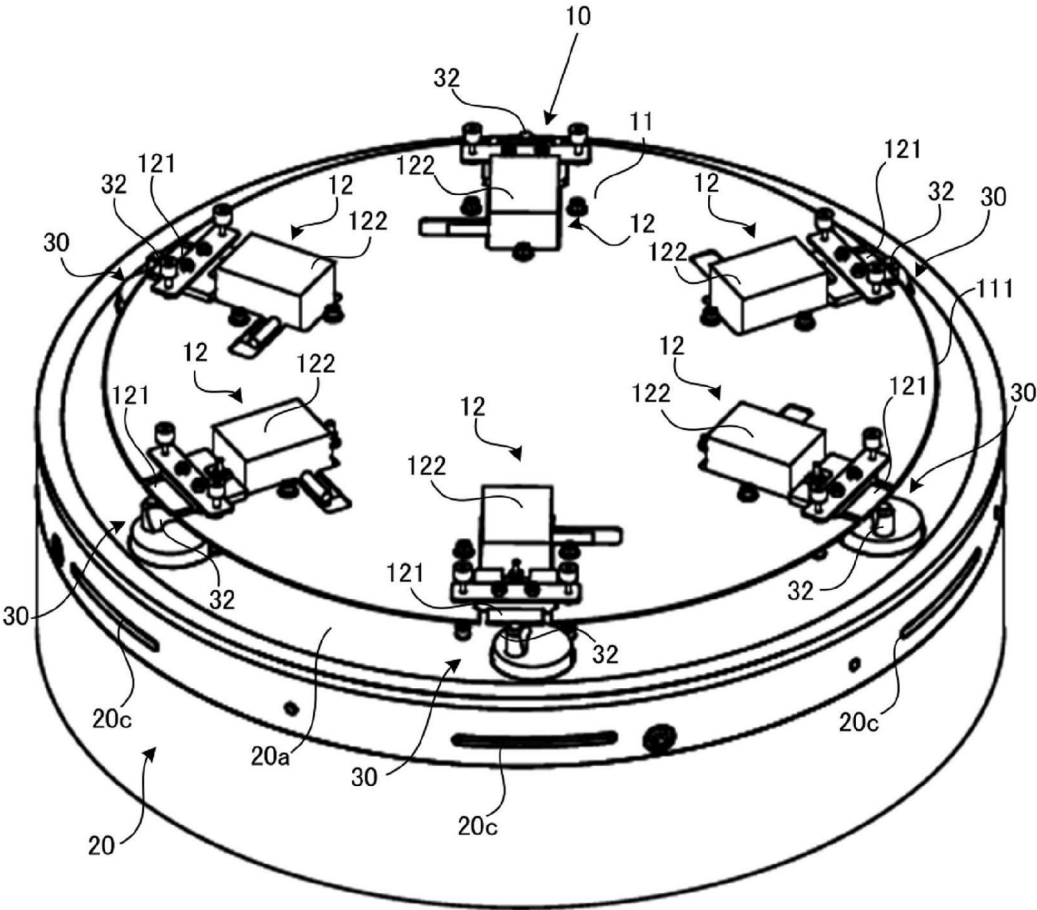
【圖5】



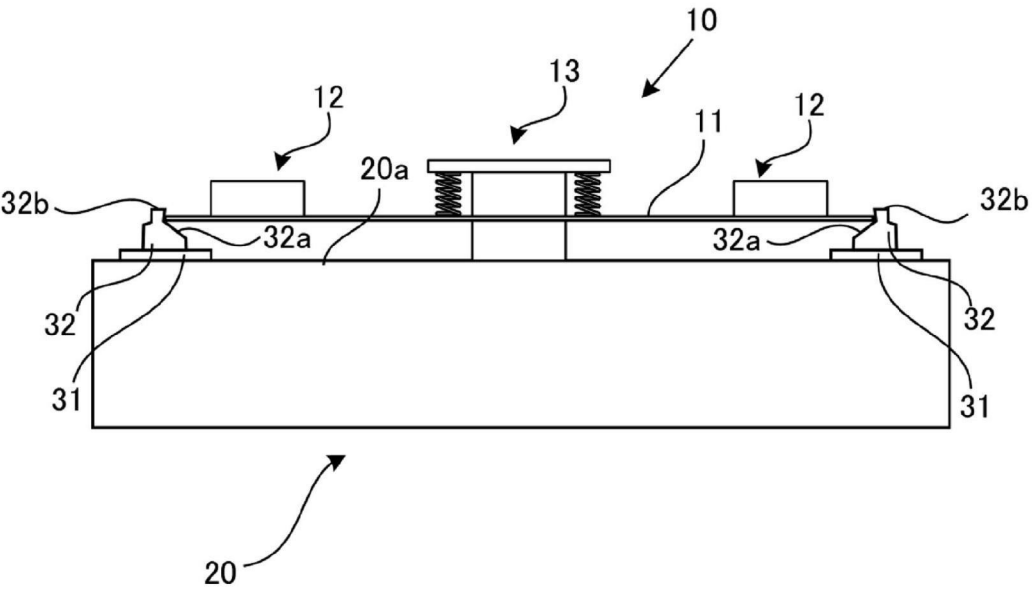
【圖6】



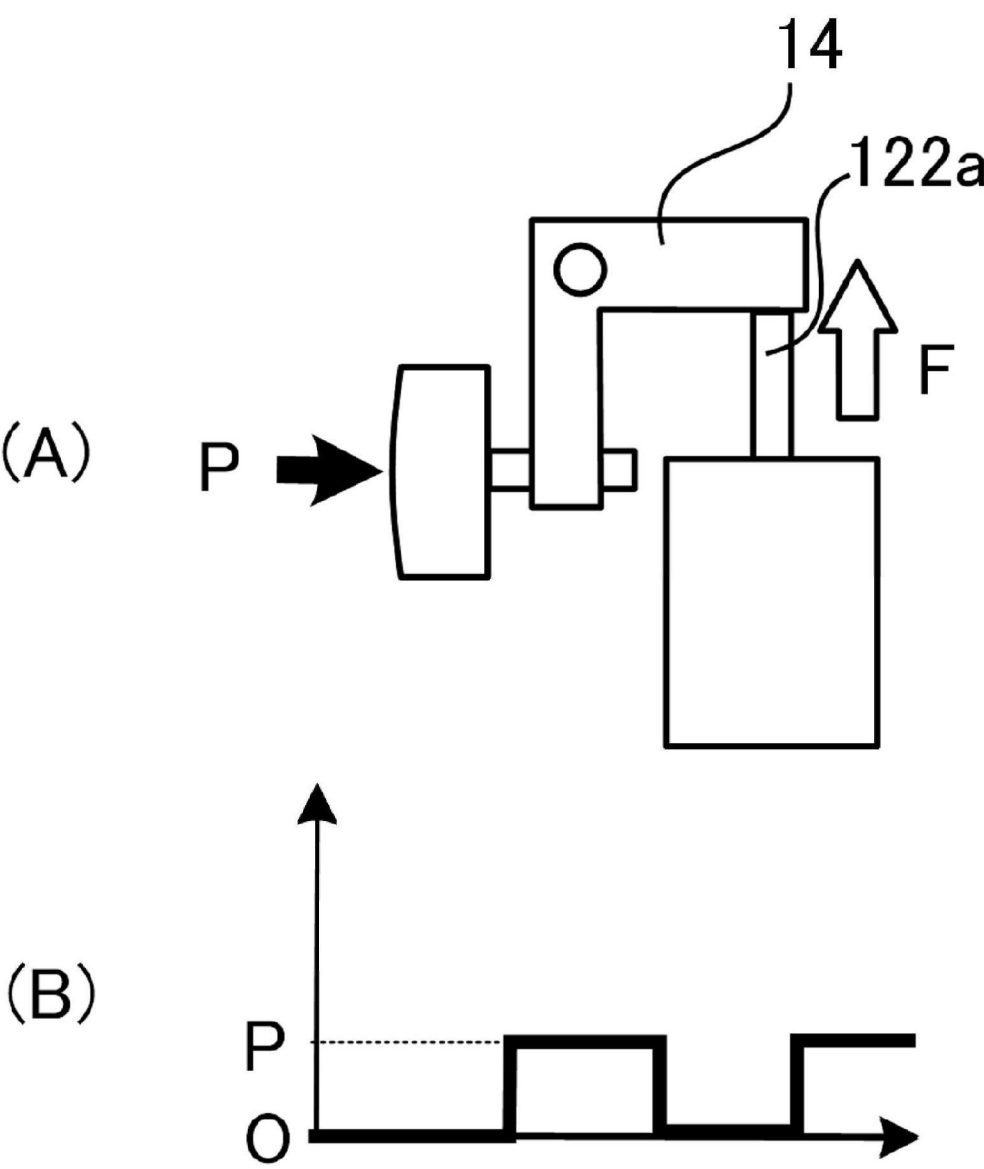
【圖7】



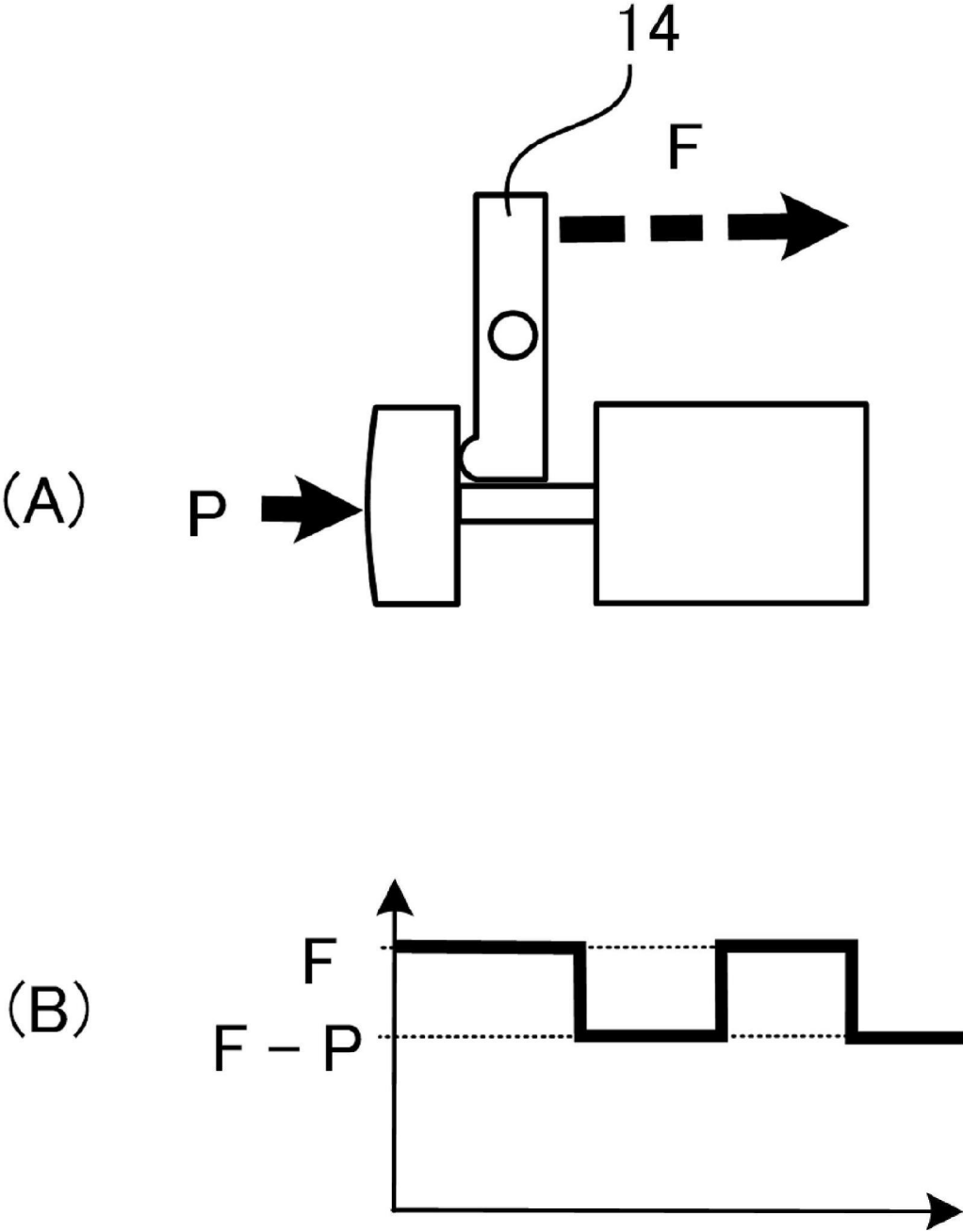
【圖8】



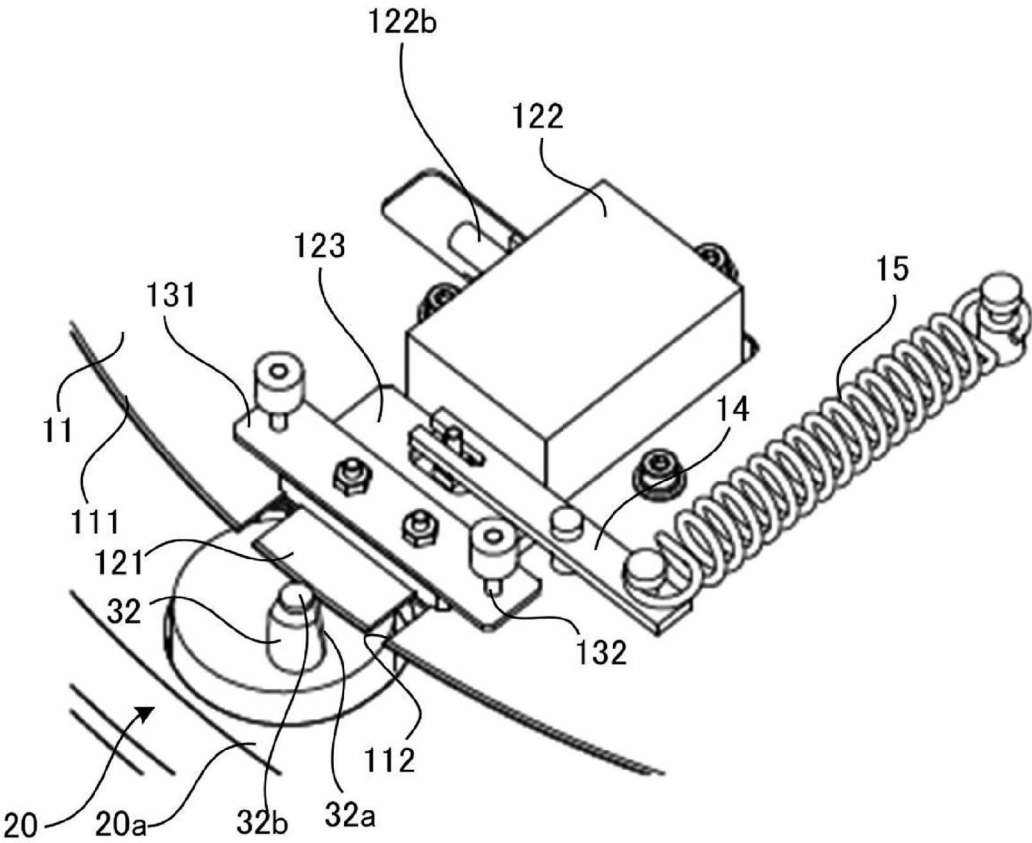
【圖9】



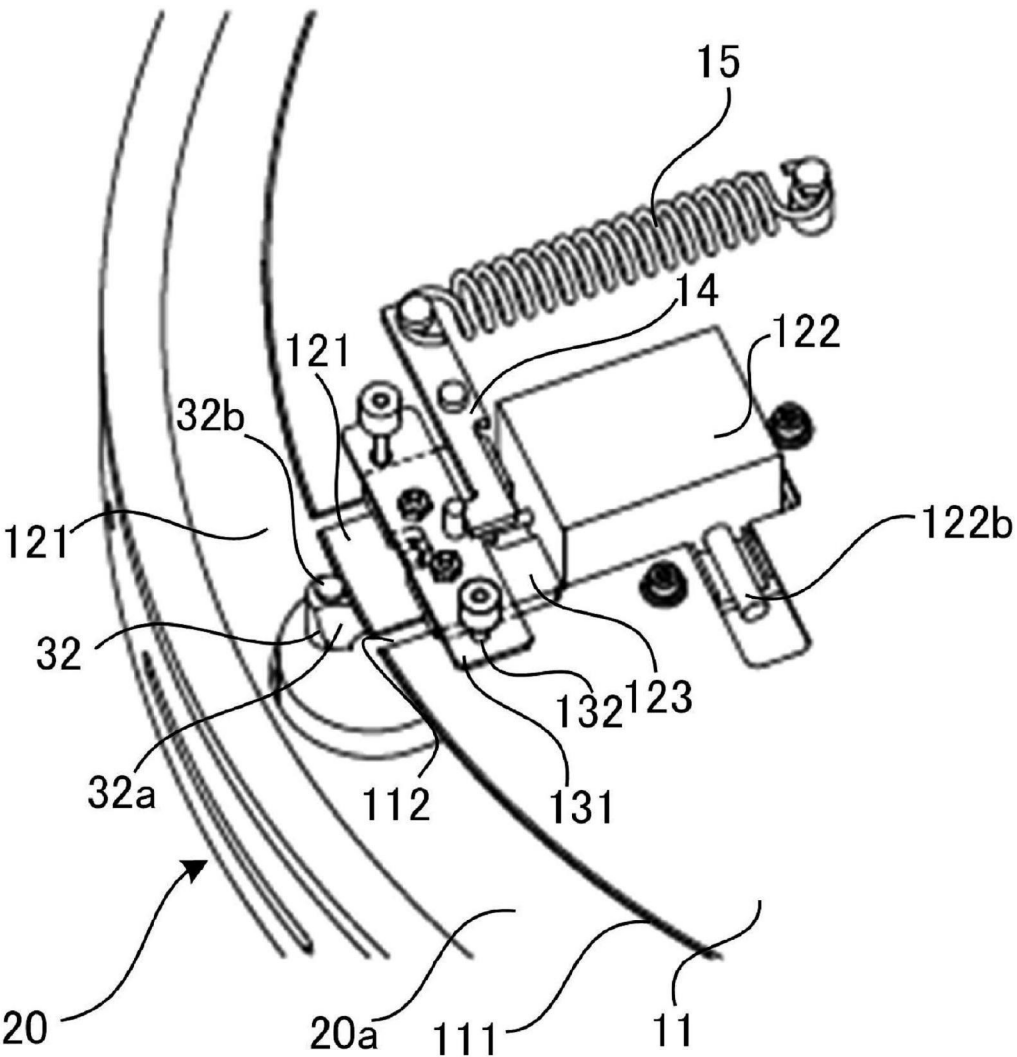
【圖10】



【圖11】



【圖12】



【圖13】