



(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 I622123 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：103122372

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 27 日

(51)Int. Cl. : H01L21/687 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

H01L21/3065(2006.01)

(30)優先權：2013/06/28 美國

13/930,659

(71)申請人：蘭姆研究公司(美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：牛頓 尼爾 NEWTON, NEAL (US)

(74)代理人：許峻榮

(56)參考文獻：

TW M431430

TW 201403743A

CN 101223000A

JP 2004-104113A

JP 2011-216520A

審查人員：賴耿賢

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：11 共 31 頁

(54)名稱

具有微溝槽不黏表面之安裝夾具及安裝彈性體帶的方法

INSTALLATION FIXTURE HAVING A MICRO-GROOVED NON-STICK SURFACE

(57)摘要

一種適用於將彈性體帶安裝於半導體基板支撐件周圍之安裝溝槽中的設備及方法，半導體基板支撐件係用於將半導體基板支撐於電漿處理腔室中，該設備包含具有頂環、夾環、及基環的安裝單元，且在將頂環緊固於基環上之後，彈性體帶係夾持於夾環與基環之間，並且適用於釋放彈性體帶的夾持表面係位在夾環的下表面及/或基環的上表面之至少一者上。閉鎖及釋放機構係藉由使彈性體帶從夾環與基環之間鬆開而將彈性體帶釋放至安裝溝槽中。

An apparatus and method adapted to mount an elastomer band in a mounting groove around a semiconductor substrate support used for supporting a semiconductor substrate in a plasma processing chamber, which includes an installation unit having a top ring, a clamp ring, and a base ring, and upon tightening of the top ring onto the base ring, the elastomer band is clamped between the clamp ring and the base ring, and a clamping surface adapted to release the elastomer band on at least one of a lower surface of the clamp ring and/or an upper surface of the base ring. A latch and release mechanism, which releases the elastomer band into the mounting groove by declamping the elastomer band from between the clamp ring and the base ring.

指定代表圖：

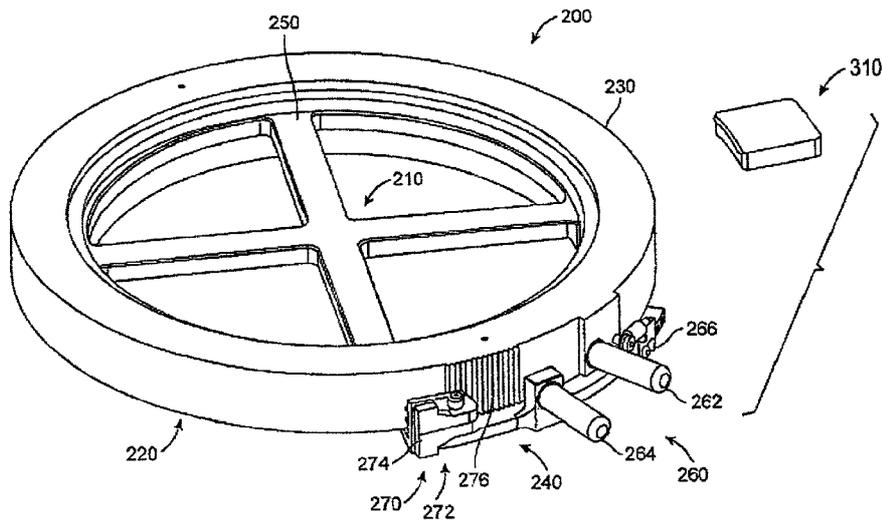


圖 3

符號簡單說明：

- 200 . . . 安裝夾具
- 210 . . . 彈性體帶裝載器
- 220 . . . 安裝單元
- 230 . . . 頂環
- 240 . . . 基環
- 250 . . . 夾環
- 260 . . . 門鎖及釋放機構
- 262 . . . 第一柄或桿
- 264 . . . 第二柄或桿
- 266 . . . 拉伸彈簧
- 270 . . . 雙門鎖機構
- 272 . . . 栓鎖
- 274 . . . 桿或叉
- 276 . . . 一系列脊或鋸齒(凹口或鋸齒)
- 310 . . . 嵌入工具

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有微溝槽不黏表面之安裝夾具及安裝彈性體帶的方法

【英文發明名稱】 INSTALLATION FIXTURE HAVING A MICRO-GROOVED  
NON-STICK SURFACE

### 【技術領域】

【0001】 本揭露內容係關於一種具有一或更多微溝槽不黏表面且用以將彈性體帶安裝於基板支撐件周圍的安裝夾具、及使用該安裝夾具的方法。

### 【先前技術】

【0002】 積體半導體電路已成為大多數電子系統的主要零件。這些微型電子元件可包含數以千計的電晶體、及組成記憶體以及微電腦中央處理單元及其它積體電路之邏輯次系統的其他電路。這些電路的低成本、高可靠度及速度已使它們成為現代數位電子產品之普遍特徵。

【0003】 積體半導體電路之製造通常發生於反應性離子蝕刻系統中，例如平行板反應器或感應耦合電漿反應器。反應性離子蝕刻系統可由蝕刻腔室所組成，該蝕刻腔室具有位於其中的上電極或陽極及下電極或陰極。相對於陽極及容器壁，陰極被施加負偏壓。待蝕刻之晶圓係由適當的遮罩所覆蓋，並直接置於陰極上。將化學反應性氣體（例如 $\text{CF}_4$ 、 $\text{CHF}_3$ 、 $\text{CClF}_3$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{Cl}_2$ 及 $\text{SF}_6$ 或其混合物）與 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{He}$ 、或 $\text{Ar}$ 引入至蝕刻腔室中、並維持在通常在毫托範圍內的壓力下。上電極設有氣體孔洞，該氣體孔洞允許氣體通過該電極而均勻散佈至腔室中。建立於陽極與陰極之間的電場將使反應性氣體解離而形成電漿。藉由與活性離子的化學交互作用及藉由撞擊晶圓表面之離子的動量轉移可蝕刻晶圓表面。由電極所產生的電場會將離子吸引至陰極，導

第 1 頁，共 18 頁(發明說明書)

致離子以主要垂直的方向撞擊該表面，俾使此製程可產生明確定義、垂直蝕刻的側壁。

【0004】 用於反應性離子蝕刻的電漿係高腐蝕性的物種，而曝露於電漿的腔室零件表面可能會快速劣化。此種腔室零件之劣化係耗費成本的，且可能會造成腔室零件的污染、或腔室內的處理中之基板的污染。此種劣化需要更換受污染的腔室零件及/或清潔受污染的腔室零件。此種腔室零件的更換及/或清潔會導致處理腔室的停機時間。

【0005】 基板支撐件，包含用於以靜電方式將基板夾持於該支撐件的靜電夾盤（electrostatic chuck, ESC），係為一可能由於曝露於電漿環境而遭受劣化的此種腔室零件。這些類型的基板支撐件通常包含若干彼此黏附的零件。舉例來說，該支撐件可包含藉由適當黏著劑而彼此接合的冷卻板、加熱元件及/或陶瓷板。為了使曝露於電漿環境所致的劣化減至最低，通常會將彈性體帶放置於這些零件周圍，以保護黏著劑免於直接曝露於電漿環境，例如共有的美國專利第7,431,788號中所述。然而，彈性體帶因此直接曝露於電漿環境，並遭受由其所致的劣化。彈性體帶亦會遭受由操作條件下之壓縮力所致的劣化。

【0006】 在其中將彈性體帶安裝於基板支撐件周圍的方式亦可能會在彈性體帶中產生局部應力，這會導致彈性體帶更容易受曝露於電漿環境所致的劣化影響。通常，係由手以五點星形樣式將彈性體帶安裝在基板支撐件周圍。此種安裝樣式會在彈性體中產生極局部的應力區域（其為彈性體中較弱的區域），並使這些區域在曝露於電漿環境時會遭受較大的質量損失，而通常會導致彈性體的破裂。

【0007】 因此，需要一種將彈性體帶安裝於基板支撐件周圍的改良之設備及方法，俾使彈性體帶對曝露於電漿環境所致之劣化呈現增強的抗性。

**【發明內容】**

**【0008】** 本文中揭露一種彈性體帶安裝夾具，其將彈性體帶安裝於基板支撐件周圍，該彈性體帶對由電漿環境之曝露及壓縮力所致之劣化具有增加的抗性。以本文中所揭露之安裝夾具而安裝於基板支撐件周圍的彈性體帶可具有較長的工作壽命，從而降低需要更換彈性體帶的頻率。

**【0009】** 根據一示例性實施例，揭露一種環形安裝夾具，其適用於將彈性體帶安裝於半導體基板支撐件周圍之安裝溝槽中，該半導體基板支撐件係用於將半導體基板支撐於電漿處理腔室中，該環形安裝夾具包含：安裝單元，該安裝單元包含：頂環，該頂環具有一或更多內部螺紋；夾環；基環，該基環具有配置為容納頂環之一或更多內部螺紋的一或更多外部螺紋，且在將頂環緊固於基環上之後，彈性體帶係夾持於夾環的下表面與基環的上表面之間，並且適用於釋放彈性體帶的夾持表面係位在夾環的下表面及/或基環的上表面之至少一者上；及閂鎖及釋放機構，其藉由使彈性體帶從夾環與基環之間鬆開而將彈性體帶釋放至安裝溝槽中；及帶裝載器，其將彈性體帶設置於安裝單元內並介於夾環與基環之間。

**【0010】** 根據一示例性實施例，揭露一種安裝彈性體帶的方法，該彈性體帶作為在半導體基板支撐件之一部分周圍的保護性邊緣密封件，該基板支撐件係用於將半導體基板支撐於電漿處理腔室中，該方法包含以下步驟：將彈性體帶擴張成圓形形狀，該圓形形狀具有比在基板支撐件周圍的安裝溝槽之直徑還大的直徑；將呈擴張形狀之彈性體帶夾持於基環與夾環之間，其中，基環及夾環之至少一者具有適用於釋放彈性體帶的夾持表面，該夾持表面係由在基環之上表面及/或夾環之下表面上的複數個溝槽所組成；將呈擴張形狀

之彈性體帶設置於基板支撐件上方；及將彈性體帶從基環與夾環之間釋放，使彈性體帶收縮至基板支撐件的安裝溝槽中。

【0011】 應瞭解的是，前面的大致描述及以下的詳細描述均係示例性及解釋性的，且旨在對本所請發明提供進一步的說明。

### 【圖式簡單說明】

【0012】 現將詳細參考本發明之較佳實施例，其範例係顯示於隨附圖式中。在任何可能的情況下，相同的參考編號係用於圖式及說明中，以指稱相同或相似的部分。

【0013】 圖1係適合對半導體基板進行電漿蝕刻的處理腔室之剖面圖。

【0014】 圖2係具有接合在一起之各種層的基板支撐件之一部分的剖面圖，而外露的接合層係位於適用於容納邊緣密封件的安裝溝槽中，該邊緣密封件包含彈性體帶。

【0015】 圖3係根據一示例性實施例之安裝夾具的立體圖，該安裝夾具包含帶裝載器及具有頂環、夾環、及基環的安裝單元。

【0016】 圖4根據一示例性實施例，係呈分解形式的圖3之安裝夾具的另一立體圖。

【0017】 圖5根據一示例性實施例，係具有位於夾環與基環間之彈性體帶的安裝夾具之一部分的剖面圖。

【0018】 圖6係根據一示例性實施例之安裝夾具的夾環之仰視圖。

【0019】 圖7係根據一示例性實施例之圖6之夾環的剖面圖。

【0020】 圖8係根據一示例性實施例之微溝槽表面之一部分的俯視圖。

【0021】 圖9係根據一示例性實施例之如圖8中所示之微溝槽表面的剖面圖。

【0022】 圖10根據一示例性實施例，係在非壓縮狀態下之微溝槽表面及彈性體帶的剖面圖。

【0023】 圖11根據一示例性實施例，係在壓縮狀態下之微溝槽表面及彈性體帶的剖面圖。

### 【實施方式】

【0024】 用於反應離子蝕刻處理腔室的基板支撐件通常包含具有靜電夾持層的下電極組件，在電漿處理腔室中的基板或晶圓在處理期間係夾持於該靜電夾持層上。該下電極組件亦可包含接合於溫度控制基體板的各種層。舉例來說，該組件可包含：包括黏接於加熱器板之上側之一或更多靜電電極的上陶瓷層、黏接於加熱器板之底部之一或更多加熱器、及黏接於加熱器及加熱器板的溫度控制基體板（以下稱為冷卻板）。為了保護曝露於電漿的黏著劑接合層，可在基板支撐件的接合層周圍設置包括彈性體帶的邊緣密封件。

【0025】 圖1顯示用以蝕刻基板的示例性之電漿反應器100的剖面圖。如圖1中所示，電漿反應器100包含電漿處理腔室110、設置於腔室110上方以產生電漿的天線，該天線係以平面線圈或RF線圈122加以實施。平面線圈或RF線圈122通常係由RF產生器124透過匹配網路（未顯示）來供給能量。此種腔室110被稱為感應耦合電漿（inductively coupled plasma, ICP）腔室。為了將處理氣體供應至腔室110的內部，設置有氣體分配板或噴淋頭120，其較佳係包含複數個孔洞，該等孔洞係用以將氣體來源材料（例如，蝕刻劑來源氣體）釋放至RF所引發的電漿區域中，該RF所引發的電漿區域係介於噴淋頭120與支撐於包括下電極組件130之基板支撐件150上的半導體基板或晶圓140之間。雖然圖1中係顯示感應耦合電漿反應器，但電漿反應器100可包含其

他的電漿產生來源，例如電容耦合電漿（capacitive coupled plasma, CCP）、微波、磁控管、螺旋波、或其中可省略天線的其他適當之電漿產生設備。

【0026】可藉由其他配置將氣體來源材料引入至腔室110中，其他配置例如為延伸通過頂壁的一或更多氣體注入器及/或建置於腔室110之壁112中之氣體注入端口。在使用期間，晶圓140被引入至由腔室壁112所定義的腔室110中，並係設置於下電極組件130上。晶圓140較佳係受射頻產生器126（通常亦透過匹配網路）所偏壓。晶圓140可包含製造於其上的複數個積體電路（integrated circuits, ICs）。當施加RF功率時，反應性物種（由來源氣體所形成）會蝕刻晶圓140的曝露表面。可以是易揮發的副產物接著通過出口端口而排出。在完成處理後，可使晶圓140接受進一步處理，並對其進行最終切割以將ICs分成個別之晶片。

【0027】反應器100亦可用於金屬、介電質及其他蝕刻處理。在電漿蝕刻處理中，氣體分配板可以是直接位於ICP反應器中之介電質窗下方的圓形板，或可形成稱為平行板反應器之CCP反應器中的上電極組件之部分，其中氣體分配板是定向為平行於半導體基板或晶圓140的噴淋頭電極。可使用的一示例性平行板電漿反應器係為雙頻率電漿蝕刻反應器，例如，共有的美國專利第6,090,304號，該件專利藉由參照其整體內容而特此併入。在此種反應器中，可將蝕刻氣體由氣體供應器供應至噴淋頭電極，且可藉由將RF能量以不同頻率由二RF來源供應至噴淋頭電極及/或底部電極而在反應器中產生電漿。替代地，可將噴淋頭電極電接地，並可將RF能量以二不同頻率供應至底部電極。

【0028】圖2顯示具有接合在一起之各種層的基板支撐件150之一部分的剖面圖，而外露的接合層係位於適用於容納邊緣密封件的安裝溝槽190中，該邊緣密封件包含彈性體帶300（圖5）。基板支撐件150包含由金屬或陶瓷所

組成的加熱器板152。黏著接合層170係設置於加熱器板152下方並將加熱器板152接合於冷卻板154。另一黏著接合層172係設置於加熱器板152上方並將加熱器板152接合於包含一或更多靜電夾持電極的陶瓷板180。陶瓷板180及冷卻板154可具有延伸超過加熱器板152及接合層170、172之最外面部分的部分，以形成安裝溝槽190。加熱器板152及接合層170、172的最外面部分係實質上相對於彼此對齊。較佳地，陶瓷板180具有比加熱器板152及接合層170、172還大的直徑。

**【0029】** 陶瓷層180較佳係為陶瓷材料的靜電夾持層，該陶瓷材料具有由金屬材料（例如W、Mo等等）所組成的嵌入式電極。此外，由中心至外緣（或其直徑），陶瓷層180較佳係具有均勻厚度，且較佳係為適於支撐200 mm、300 mm、或450 mm直徑之晶圓的薄圓形板。具有上靜電夾持層、加熱器層、及接合層170、172的下電極組件之細節係揭露於共有的美國專利第8,038,796號中，其中，上靜電夾持層具有約0.04英吋的厚度，上接合層具有約0.004英吋的厚度，加熱器板152包含約0.04英吋厚的金屬或陶瓷板以及約0.01英吋厚的加熱器薄膜，且下接合層170具有約0.013至0.04英吋的厚度。然而，可選擇不同厚度的夾持層、接合層170、172、及加熱器層152，以實現所期望之處理結果。

**【0030】** 黏著接合層170、172較佳係由低模數材料所形成，例如彈性體矽氧樹脂或矽氧樹脂橡膠材料。然而，可使用任何適當的接合材料。可根據所期望之熱傳係數而變化黏著層170、172的厚度。因此，黏著層170、172的厚度可以是均勻的或非均勻的，以根據黏著接合層170、172的製造公差而提供所期望的熱傳係數。典型地，黏著接合層170、172的厚度會藉由加或減一特定變量而在其施加範圍內變化。較佳地，若接合層厚度並未變化超過1.5百分比，則可令基板支撐件150之元件間的熱傳導係數實質上為均勻的。舉例來

第7頁，共18頁(發明說明書)

說，對於包含用於半導體工業中之電極組件的基板支撐件150而言，黏著接合層170、172較佳係具有可承受寬廣之溫度範圍的化學結構。因此，低模數材料可包括任何合適的材料或材料之組合，例如適合於真空環境且在高溫（例如，高達500°C）下對熱劣化具抗性的聚合材料。在一實施例中，黏著接合層170、172可包含矽氧樹脂，並介於約0.001至約0.050英吋厚，且更佳為約0.003至約0.030英吋厚。

【0031】 如圖2中所示，冷卻板154及陶瓷板180之一部份可延伸超出加熱器板152、黏著接合層170、172的最外面部分，從而在基板支撐件150中形成安裝溝槽190。黏著接合層170、172的材料通常對半導體電漿處理反應器的反應性蝕刻化學品不具抗性，而因此必須加以保護以達到有用的操作壽命。為了保護黏著接合層170、172，會將呈彈性體帶300之形式的邊緣密封件放置於安裝溝槽190中以形成緊密密封，此緊密密封可防止半導體電漿處理反應器的腐蝕性氣體之侵入。例如，參見共有的美國專利第7,884,925及8,545,027號。

【0032】 圖3係如在共有的美國申請案第13/439,491號中所揭露之安裝夾具200的立體圖，該件申請案於2012年4月4日提申、且名為「Installation Fixture for Elastomer Bands and Methods of Using the Same」，其整體內容係併入於本文中。如圖3中所示，安裝夾具200包含彈性體帶裝載器210及安裝單元220。安裝單元220包含頂環230、基環240、及位於頂環230與基環240之間的夾環250。安裝單元220亦包含可在需要時將彈性體帶300釋放至安裝溝槽190中的閂鎖及釋放機構260。根據一實施例，閂鎖及釋放機構260包含附接於頂環230之外緣的第一柄或桿262、附接於基環240之外緣的第二柄或桿264、附接於頂環230的拉伸彈簧266、及雙閂鎖機構270。雙閂鎖機構270包含裝載有彈簧之閂鎖272，閂鎖272具有桿或叉274，桿或叉274嚙合於頂環230之外部上的一系列鋸齒或凹口276。此外，若彈性體帶300並非完全安裝於安裝溝

槽190內，則安裝者可使用嵌入工具（或推入工具）310將彈性體帶300（圖5）安裝於溝槽190內。

【0033】 圖4係呈分解形式的安裝夾具200之另一立體圖。如圖4中所示，彈性體帶裝載器210包含適用於將彈性體帶定位於安裝單元220內的環形構件212。環形構件212係配置為容納在其外緣或圓周211周圍的彈性體帶300。根據一實施例，一或更多交叉構件214延伸橫過環形構件212。一或更多交叉構件214中較佳係包含至少一開口或間隙216。替代地，彈性體帶裝載器210可包含在彈性體帶裝載器210上用以向上舉起的柄或其他裝置。一或更多交叉構件214及/或柄（未顯示）提供一種裝置，其用於在彈性體帶300已裝載於安裝單元220內之後，將彈性體帶裝載器210由安裝單元220內移除。

【0034】 頂環230包含階梯狀環232，階梯狀環232具有平坦的上段236、及從上段236之外圓周向下延伸的管狀段234。上段236係延伸自管狀段234的上緣233並向內延伸。管狀段234包含配置為容納基環240上之一或更多外或外部螺紋248的一或更多內或內部螺紋238。頂環230亦包含在管狀段234上之外表面239上的一系列脊或鋸齒276，一系列脊或鋸齒276係配置為與基環240上的雙門鎖機構270嚙合。頂環230亦包含柄262及拉伸彈簧266。柄262係配置為接合基環240上的門鎖及釋放機構260。拉伸彈簧266係與基環240的對應構件267配對，且當頂環230並未如以下所述與基環240鎖至特定位置中時，拉伸彈簧266會使頂環230旋轉，例如，自基環240鬆脫。

【0035】 基環240較佳係為在外表面241上具有一或更多外部螺紋248的環形構件242，一或更多外部螺紋248係配置為嚙合於頂環230的一或更多內部螺紋238。基環240亦包含環形凸緣244，環形凸緣244係定位於環形構件242之上表面243上。一或更多壓縮彈簧280從環形構件242的上表面243向上延伸。一或更多壓縮彈簧280在數量上較佳係為三（3）至七（7），且在數量上

更佳係為五（5），且其中一或更多壓縮彈簧280係平均定位在環形構件242周圍。對於設計成處理具有300 mm直徑之基板或晶圓的基板支撐件而言，基環240較佳係具有介於約11.0至12.0英吋間之內徑290（相對於最內表面292）。對於處理具有小於300 mm（例如200 mm）、或大於300 mm（例如450 mm）之直徑的基板或晶圓而言，安裝夾具200的直徑會相應縮放。

**【0036】** 夾環250係為環形構件252，其將彈性體帶300夾持於夾環250之下表面259與基環240之環形凸緣244的上表面247之間。夾環250較佳係由具有上部253及下部255的環形構件252所組成，其中，上部253及下部255的內圓周或內徑彼此重合。根據一實施例，下部255具有小於上部253之外徑的外徑，而這形成了由上部253之下表面至下部255之外表面所形成的階梯256（圖5）。根據一實施例，上部253及下部255各自具有相對平坦或平面的上表面257或下表面259。

**【0037】** 根據一實施例，彈性體帶裝載器210及安裝單元220的頂環230、基環240、及夾環250較佳係由低摩擦塑膠材料所製成，例如聚對苯二甲酸乙二酯（polyethylene terephthalate, PET）或氟碳化合物（例如TEFLON®）。替代地，安裝夾具200可由其他材料所製成，例如石英、陶瓷、金屬、或矽。

**【0038】** 當在安裝過程期間彈性體帶300黏附於安裝夾具200時，會遇到一些問題，這些問題包含但不限於，由於在將彈性體帶300由安裝夾具200釋放之期間的延遲所致之彈性體帶300的安裝時間增加。此外，若彈性體帶300未從安裝夾具200釋放，則操作者可能需要敲擊或使用鎚來將彈性體帶300從夾具200釋放。彈性體帶300黏附於夾環250及/或基環240亦可能會導致彈性體帶300之拉伸上的非均勻性、及/或彈性體帶300在ECS上的失準。因此，一般希望在夾環250的下表面259及/或基環240的上表面247之至少一者上，具有適用於釋放彈性體帶300的夾持表面400。根據一示例性實施例，夾持表面400

可包含不黏塗層。舉例來說，基環240及/或夾環250可由陶瓷材料或金屬材料所製成，且不黏塗層可塗佈於基環240的上表面247及/或夾環250的下表面259。根據一示例性實施例，夾持表面400包含複數個溝槽（或微溝槽）412（圖8），其可在彈性體帶300被壓縮並從安裝夾具200釋放後，幫助防止彈性體帶300黏附於基環240及夾環250的上表面247及/或下表面259。根據一示例性實施例，複數個溝槽412係實質上彼此平行。

【0039】 圖5係為具有位於基環240與夾環250間之彈性體帶300的安裝夾具之一部分的剖面圖。如圖5中所示，一旦彈性體帶300已正確安裝於基環240之環形凸緣244的上表面247上，則將夾環250降下至基環240上。當夾環250降下至彈性體帶300的上表面302上時，一或更多壓縮彈簧280之各者向下壓縮。在釋放後，一或更多壓縮彈簧280會將夾環250向上抬升或推動。頂環230接著降下至基環240上。當頂環230降下至基環240上時，頂環230的一或更多內螺紋238與基環240的一或更多外螺紋248嚙合，其將夾環250夾持或固定於彈性體帶300的上表面302上。於是彈性體帶300被壓縮於夾環250的下表面259及基環240之環形凸緣244的上表面247之間。根據一示例性實施例，環形凸緣244的上表面247及夾環250的下表面259各自具有如本文中所揭露之微溝槽表面410。

【0040】 彈性體帶300可由任何適當之與半導體處理相容的材料所構成。例如，彈性體帶300較佳係由能夠被固化以形成含氟彈性體的可固化之含氟彈性體氟聚合物（fluoroelastomeric fluoropolymers, FKM）、可固化之全氟彈性體全氟聚合物（perfluoroelastomeric perfluoropolymers, FFKM）、及/或具有高化學抗性、低溫及高溫性能、在電漿反應器中對電漿腐蝕的抗性、低摩擦、及電及熱絕緣性質的材料所構成。彈性體帶300的形狀亦未特別受限，且彈性體帶於剖面中可為圓形、方形或矩形。彈性體帶300亦可具有不規

則形狀的剖面，例如，如在共有的美國專利第2013/0097840公開號中所揭露之具有凹形外表面的矩形剖面。

【0041】 如圖6及圖7中所示，夾環250較佳係由具有上部253及下部255的環形構件252所組成，其中，上部253及下部255的內圓周或內徑彼此重合。根據一實施例，下部255具有小於上部253之外徑的外徑，而這形成了由上部253之下表面至下部255之外表面所形成的階梯256。根據一實施例，上部及下部253、255各自具有相對平坦或平面的上表面257或下表面259。根據一示例性實施例，夾環250的下表面259包含微溝槽表面410。

【0042】 圖8根據一示例性實施例，係在夾環250之下表面259上具有微溝槽表面410的夾持表面400之俯視圖。如圖8中所示，微溝槽表面410包含複數個溝槽（或通道）412，其徑向延伸橫過夾環250的下表面259、且周向環繞夾環250的下表面259。舉例來說，複數個溝槽412之各者較佳係以大致徑向之方向由夾環250的下表面259之內緣261徑向延伸至下表面259之外緣263。根據一示例性實施例，複數個溝槽412中任兩個相鄰溝槽之間從中心點至中心點之間的距離414約為0.02462英吋（ $\pm 0.005$ 英吋）。舉例來說，對於具有約11.7英吋之內徑及約13.0英吋之外徑的夾環250而言，夾環250的下表面259可具有約1462個溝槽。根據一示例性實施例，基環240的上表面247亦可包含如圖10及圖11中所示之微溝槽表面410，其周向延伸環繞基環240的上表面247。根據一示例性實施例，基環240及夾環250上的微溝槽表面410可以是相同的。根據一示例性實施例，可藉由傳統的加工技術，將複數個溝槽412加工至基環240的上表面247及/或夾環250的下表面259中。

【0043】 根據一示例性實施例，複數個溝槽412可以任何適當的組態或圖案而配置於基環240之上表面247及夾環250之下表面259的夾持表面400上。舉例來說，複數個溝槽412可以連續圖案及/或螺旋形圖案而同心地定位

於基環240及夾環250的上表面247及下表面259上。替代地，根據一示例性實施例，複數個溝槽412可以是間斷的（或不連續的）。舉例來說，複數個溝槽412可僅部分地延伸橫過夾環250的下表面259或基環240的上表面247、及/或僅在上表面247及下表面259之一部分上。

**【0044】** 圖9根據一示例性實施例，係在夾環250之下表面259上的微溝槽表面410之剖面圖。如圖9中所示，複數個溝槽412之各者具有由第一有角度表面422及第二有角度表面424所形成的有角溝槽420，第一有角度表面422及第二有角度表面424具有共同的端點或頂點，且較佳係相對於夾環250之下表面259具有相等角度。根據一示例性實施例，第一及第二有角度表面422、424形成了介於第一有角度表面422及第二有角度表面424之間約10度至約170度、且更佳約90至160度、且最佳約140度的角度426。根據一示例性實施例，介於第一及第二有角度表面422、424之間的角度426係大於90度。

**【0045】** 根據一示例性實施例，複數個溝槽412之各者具有約0.0009至0.0039英吋的深度427、且更佳為約0.0024英吋的深度427。由溝槽420之一邊緣432至該溝槽之另一邊緣434的寬度或距離428為約0.010至0.016英吋、且更佳為約0.013英吋。根據一示例性實施例，複數個溝槽412之各者彼此係分開約0.012至0.016英吋、且更佳為約0.014英吋的間距430。複數個溝槽412之各者的間距430係沿著相當平坦的夾環250之下表面254及/或基環240之上表面247，由第一溝槽444之邊緣442延伸至相鄰的第二溝槽448之邊緣446。

**【0046】** 圖10及圖11分別根據一示例性實施例，係具有微溝槽表面410之基環240及在非壓縮狀態及壓縮狀態下之彈性體帶300的剖面圖。根據一示例性實施例，微溝槽表面410較佳係由環形凸緣244的內徑290（或內緣）至外緣294（圖4）徑向延伸橫過基環240。根據一示例性實施例，當彈性體帶300被壓縮在夾環250之下表面259及基環240之上表面247上的微溝槽表面410之

間時，彈性體帶300會變形而填充至複數個溝槽412中，從而略微拉伸彈性體帶300的表面，以提供將複數個溝槽412部分或完全填充所需之彈性體帶增加的長度。舉例來說，根據一示例性實施例，基環240的上表面247及夾環250的下表面259可包含當彈性體帶被夾持時未與該帶接觸的區域。

**【0047】** 根據一示例性實施例，其中，在基環240的上表面247及/或夾環250的下表面259上的夾持表面在彈性體帶300被夾持時，具有比當彈性體帶300被鬆開時還大的與彈性體帶300接觸之表面面積。當壓縮消除（例如彈性體帶300從安裝夾具200釋放）時，彈性體帶300收縮至其原本的形狀及長度，而彈性體帶300之表面從複數個溝槽412略微收縮可幫助將彈性體帶300從夾持表面247、259釋放。

**【0048】** 當在本說明書中使用與數值有關的用語「約」時，其意指相關的數值包含在所述數值附近 $\pm 10\%$ 的公差。

**【0049】** 此外，當使用與幾何形狀有關的用語「大致」、「相對」、及「實質上」時，所指為並不要求幾何形狀的精確性，而對形狀的寬容度係在本揭露內容的範圍之內。當與幾何術語一起使用時，用語「大致」、「相對」、及「實質上」旨在不僅包含符合嚴格定義的特徵，亦包含與此嚴格定義相當近似的特徵。

**【0050】** 儘管本發明已結合其較佳實施例加以描述，但那些熟悉本技藝者應理解，在未脫離如隨附申請專利範圍中所定義的本發明之精神及範疇的情況下，可進行未具體描述的添加、刪除、修改、及替換。

#### **【符號說明】**

100 (電漿)反應器

110 (電漿處理)腔室

112	壁
120	噴淋頭
122	平面線圈或RF線圈
124	RF產生器
126	射頻產生器
130	下電極組件
140	晶圓（半導體基板）
150	基板支撐件
152	加熱器板（層）
154	冷卻板
170、172	（黏著）接合層
180	陶瓷板（層）
190	（安裝）溝槽
200	安裝夾具
210	彈性體帶裝載器
211	外緣或圓周
212	環形構件
214	交叉構件
216	開口或間隙
220	安裝單元
230	頂環
232	階梯狀環
233	上緣
234	管狀段

236	上段
238	內（部）螺紋
239	外表面
240	基環
241	外表面
242	環形構件
243	上表面
244	環形凸緣
247	上表面
248	外（部）螺紋
250	夾環
252	環形構件
253	上部
254	下表面
255	下部
256	階梯
257	上表面
259	下表面
260	門鎖及釋放機構
261	內緣
262	第一柄或桿
263	外緣
264	第二柄或桿
266	拉伸彈簧

267	對應構件
270	雙門鎖機構
272	栓鎖
274	桿或叉
276	一系列脊或鋸齒（凹口或鋸齒）
280	壓縮彈簧
290	內徑
292	最內表面
294	外緣
300	彈性體帶
302	上表面
310	嵌入工具
400	夾持表面
410	（微）溝槽表面
412	溝槽（通道）
414	距離
420	（有角）溝槽
422	第一有角度表面
424	第二有角度表面
426	角度
427	深度
428	寬度或距離
430	間距
432	邊緣

434	邊緣
442	邊緣
444	第一溝槽
446	邊緣
448	第二溝槽



# 公告本

## 【發明摘要】

106年11月23日 修正

申請日: 103/06/27

IPC分類: H01L 21/687 (2006.01)  
H01L 21/67 (2006.01)  
H01L 21/3065 (2006.01)

【中文發明名稱】具有微溝槽不黏表面之安裝夾具及安裝彈性體帶的方法

【英文發明名稱】INSTALLATION FIXTURE HAVING A MICRO-GROOVED

NON-STICK SURFACE

### 【中文】

一種適用於將彈性體帶安裝於半導體基板支撐件周圍之安裝溝槽中的設備及方法，半導體基板支撐件係用於將半導體基板支撐於電漿處理腔室中，該設備包含具有頂環、夾環、及基環的安裝單元，且在將頂環緊固於基環上之後，彈性體帶係夾持於夾環與基環之間，並且適用於釋放彈性體帶的夾持表面係位在夾環的下表面及/或基環的上表面之至少一者上。閉鎖及釋放機構係藉由使彈性體帶從夾環與基環之間鬆開而將彈性體帶釋放至安裝溝槽中。

### 【英文】

An apparatus and method adapted to mount an elastomer band in a mounting groove around a semiconductor substrate support used for supporting a semiconductor substrate in a plasma processing chamber, which includes an installation unit having a top ring, a clamp ring, and a base ring, and upon tightening of the top ring onto the base ring, the elastomer band is clamped between the clamp ring and the base ring, and a clamping surface adapted to release the elastomer band on at least one of a lower surface of the clamp ring and/or an upper surface of the base ring. A latch and release mechanism, which releases the elastomer band into the mounting groove by declamping the elastomer band from between the clamp ring and the base ring.

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種環形安裝夾具，適用於將一彈性體帶安裝於一半導體基板支撐件周圍之安裝溝槽中，該半導體基板支撐件係用於將一半導體基板支撐於一電漿處理腔室中，該環形安裝夾具包含：

一安裝單元，包含：

一頂環，該頂環具有一或更多內部螺紋；

一夾環；

一基環，該基環具有：(i) 一或更多外部螺紋，其中該一或更多外部螺紋配置為容納該頂環之一或更多內部螺紋，且其中在將該頂環緊固於該基環上之後，該彈性體帶係夾持於該夾環的下表面與該基環的上表面之間；及(ii) 一夾持表面，適用於釋放該彈性體帶，並位在該夾環的下表面及該基環的上表面之至少一者上；及

一門鎖及釋放機構，其中該門鎖及釋放機構藉由使該彈性體帶從該夾環與該基環之間鬆開而將該彈性體帶釋放至該安裝溝槽中；及

一帶裝載器，其中該帶裝載器將該彈性體帶設置於該安裝單元內並介於該夾環與該基環之間，

其中該環形安裝夾具係依據下列至少一者而加以配置：(i) 在該基環的上表面及該夾環的下表面之至少一者上的夾持表面係為一不黏塗層；及(ii) 在該基環的上表面及該夾環的下表面之至少一者上的夾持表面包含複數個溝槽。

【第2項】如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該夾環係為具有一上段及一下段的環形環，而在該夾環的下部上形成一階梯。

【第3項】 如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該閉鎖及釋放機構包含附接於該頂環之外緣的第一柄、附接於該基環之外緣的第二柄、及將該頂環固定於該基環的閉鎖機構。

【第4項】 如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該夾環的下表面及該基環的上表面各自具有複數個溝槽。

【第5項】 如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該複數個溝槽係由該夾環之下表面的內緣徑向延伸至外緣，及/或由該基環之上表面的內緣徑向延伸至外緣。

【第6項】 如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該複數個溝槽並不連續。

【第7項】 如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該複數個溝槽係周向延伸環繞該基環的上表面及/或該夾環的下表面。

【第8項】 如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該複數個溝槽之各者具有由第一有角度表面及第二有角度表面所形成之有角度溝槽，且其中該等有角度溝槽之各者形成介於該第一有角度表面及該第二有角度表面之間約10度至約170度的角度。

【第9項】 如申請專利範圍第8項之環形安裝夾具，其中，該有角度溝槽係大於90度。

【第10項】 如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該複數個溝槽具有約0.0009至0.0039英吋的深度、約0.010至0.016英吋的從該溝槽之一邊緣至該溝槽之另一邊緣的寬度，且該複數個溝槽之各者彼此係分開約0.012至0.016英吋。

【第11項】如申請專利範圍第4項之環形安裝夾具，其中，在該夾環之下表面及該基環之上表面上的上及下夾持表面包含當該彈性體帶被夾持時未與該彈性體帶接觸的區域。

【第12項】如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，在該夾環之下表面及/或該基環之上表面上的夾持表面在該彈性體帶被夾持時，具有比當彈性體帶被鬆開時還大的與該彈性體帶接觸之表面面積。

【第13項】如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該複數個溝槽係實質上平行或同心。

【第14項】如申請專利範圍第1項之環形安裝夾具，其中，該夾環及該基環係由塑膠所製成。

【第15項】一種安裝彈性體帶的方法，該彈性體帶係作為在一半導體基板支撐件之一部分周圍的保護性邊緣密封件，該半導體基板支撐件係用於將一半導體基板支撐於一電漿處理腔室中，該方法包含以下步驟：

將該彈性體帶擴張成一圓形形狀，該圓形形狀具有比在該半導體基板支撐件周圍的安裝溝槽之直徑還大的直徑；

將呈擴張形狀之該彈性體帶夾持於一基環與一夾環之間，其中，該基環及該夾環之至少一者具有適用於釋放該彈性體帶的夾持表面，其中該夾持表面係由在該基環之上表面及/或該夾環之下表面上的複數個溝槽所組成；

將呈擴張形狀之該彈性體帶設置於該半導體基板支撐件上方；及

將該彈性體帶從該基環與該夾環之間釋放，使該彈性體帶收縮至該半導體基板支撐件的安裝溝槽中。

【第16項】 如申請專利範圍第15項之安裝彈性體帶的方法，在將該彈性體帶夾持於該基環與該夾環之間的步驟中，該彈性體帶變形，俾使(i)與該夾持表面接觸的該彈性體帶之表面拉伸，且(ii)在鬆開後該表面收縮。

【第17項】 如申請專利範圍第15項之安裝彈性體帶的方法，更包含以下步驟：在將該彈性體帶釋放至該安裝溝槽中之前，將該彈性體帶定位成鄰近該安裝溝槽。

【第18項】 如申請專利範圍第15項之安裝彈性體帶的方法，其中，將該彈性體帶擴張的步驟係使用一帶裝載器來執行，其將該彈性體帶安設於該基環之上表面與該夾環之下表面之間。

【第19項】 如申請專利範圍第15項之安裝彈性體帶的方法，更包含以下步驟：均勻地將該彈性體帶擴張成該圓形形狀、及均勻地使該彈性體帶收縮至該安裝溝槽中。

【發明圖式】

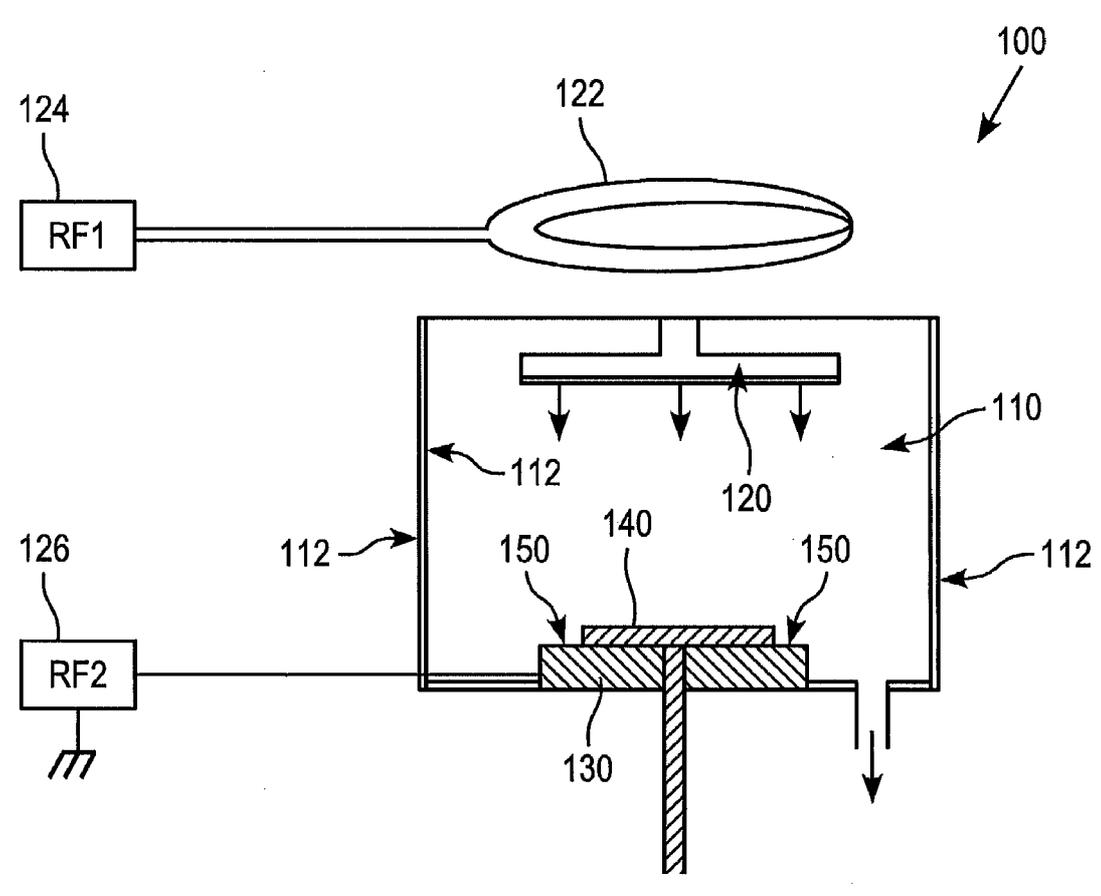


圖 1

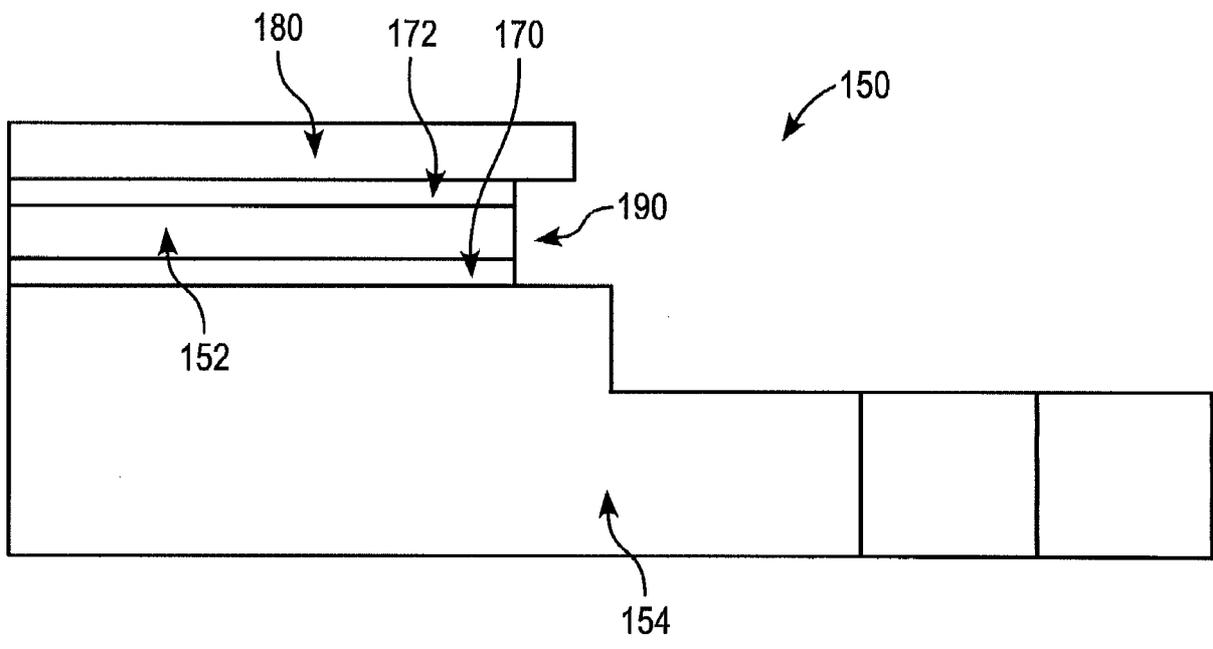


圖 2

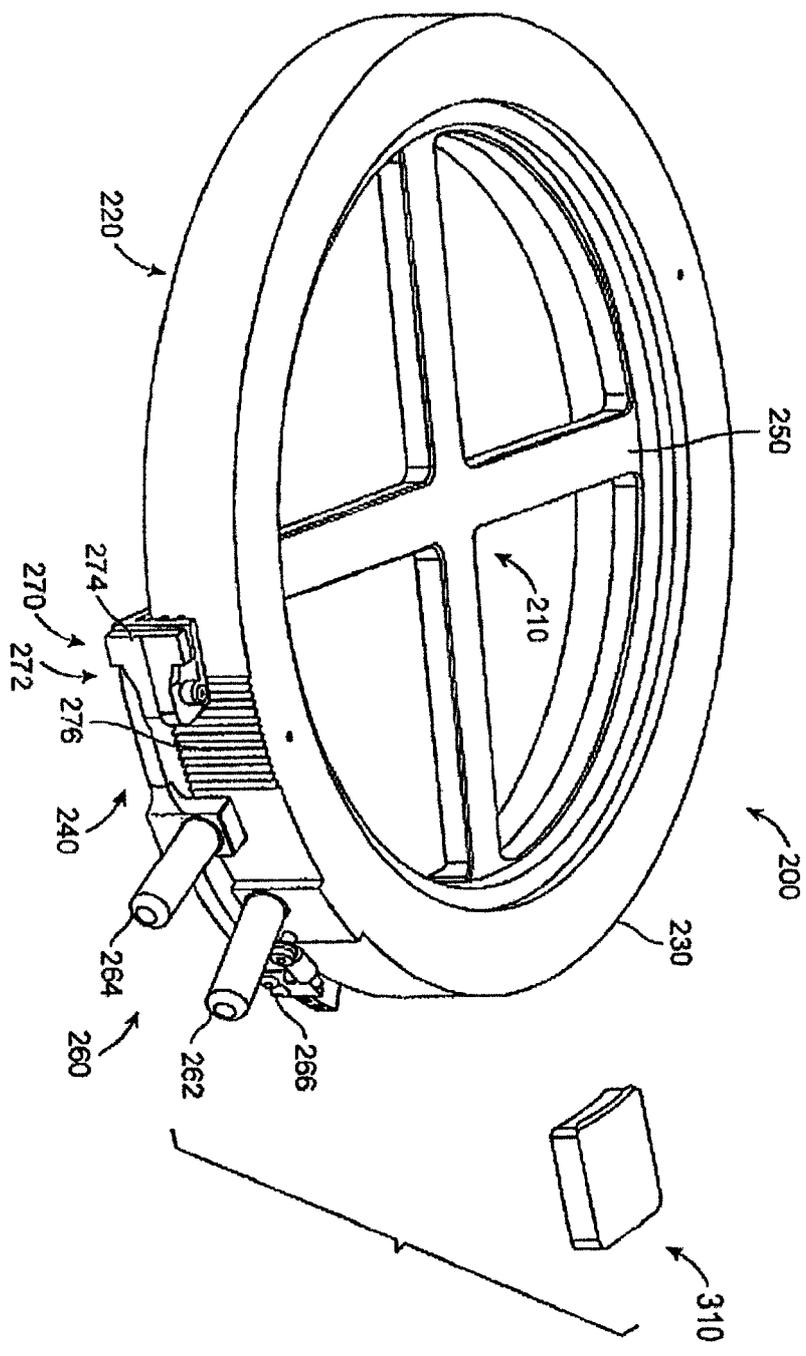


圖 3

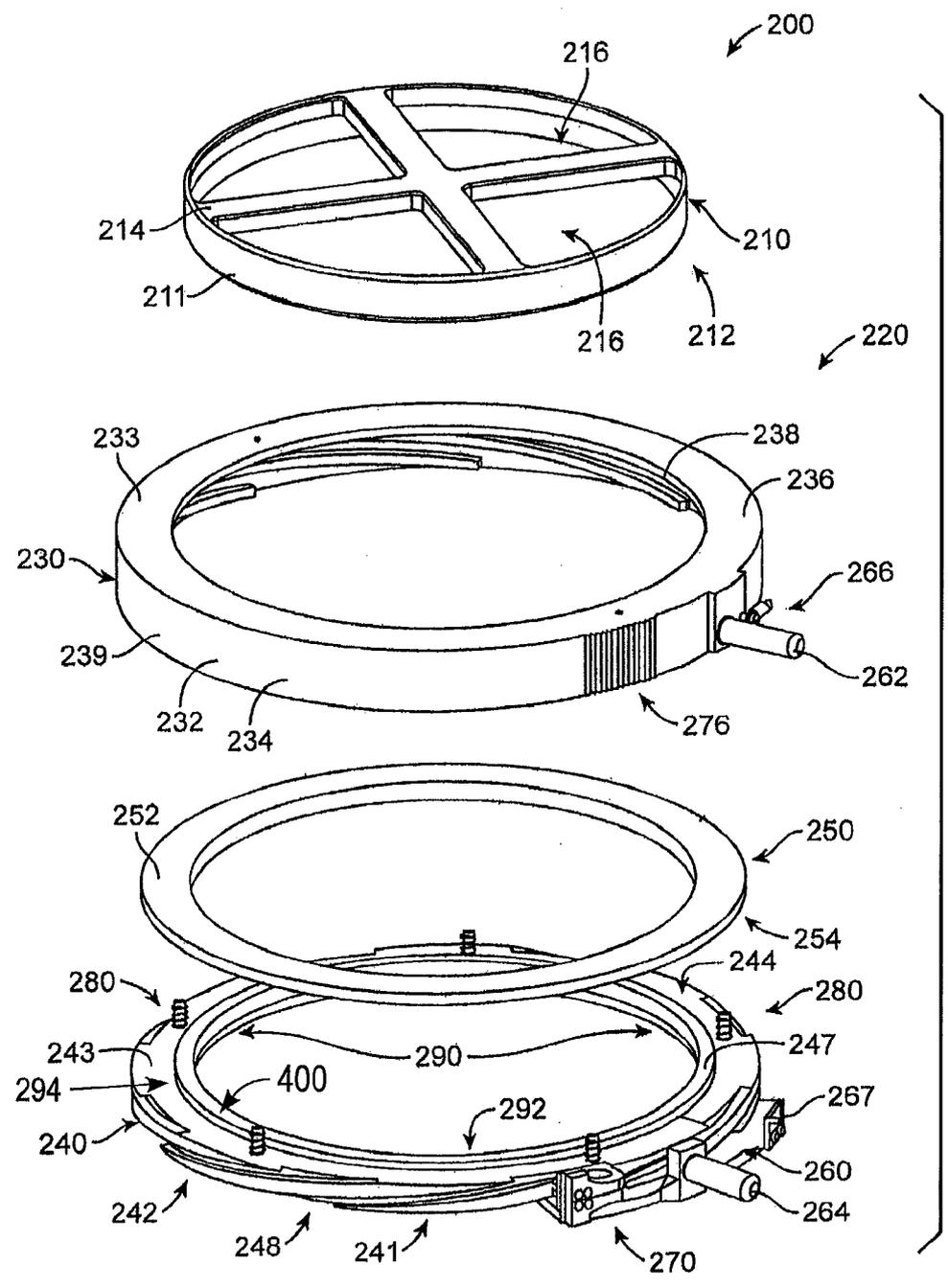


圖 4

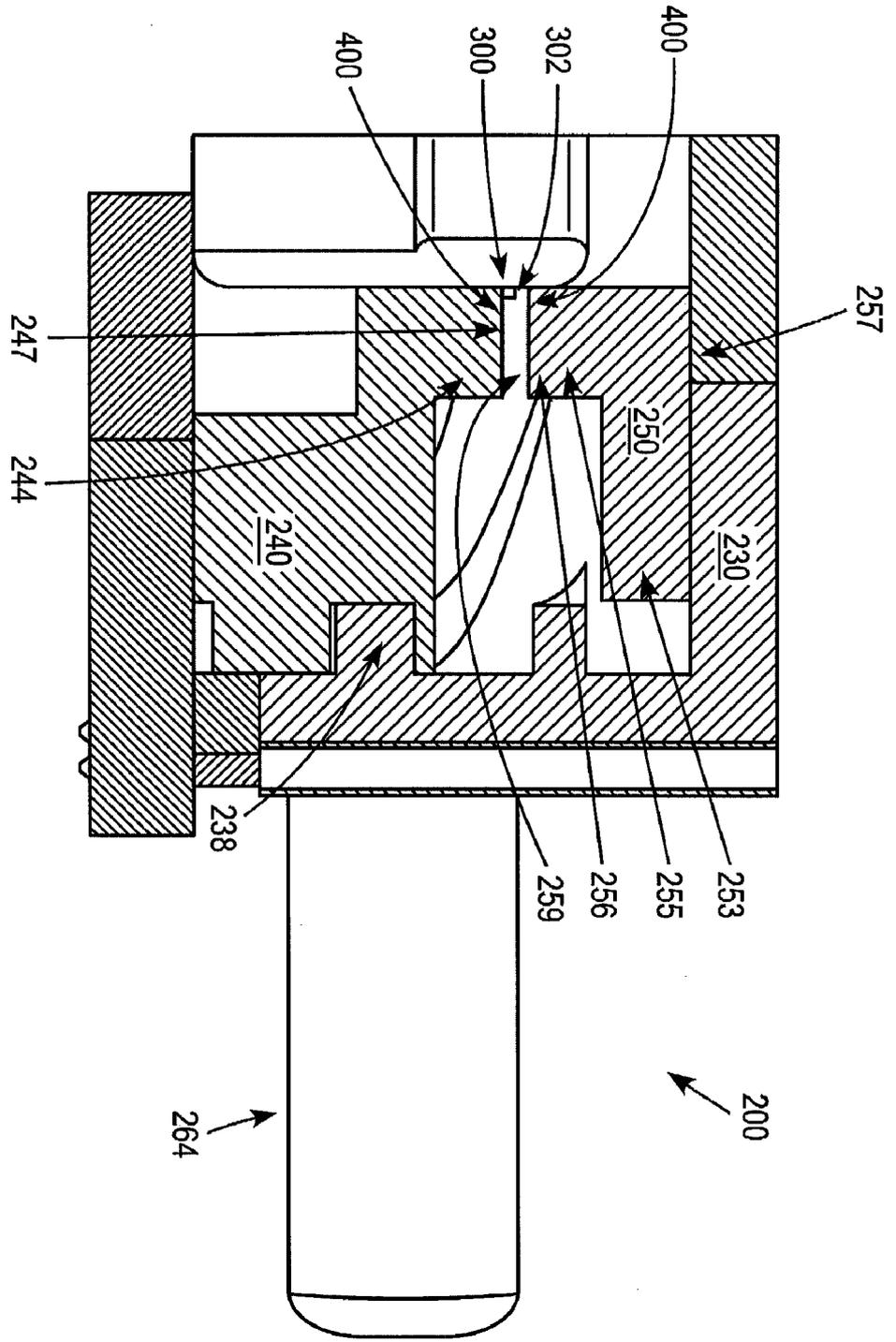


圖 5

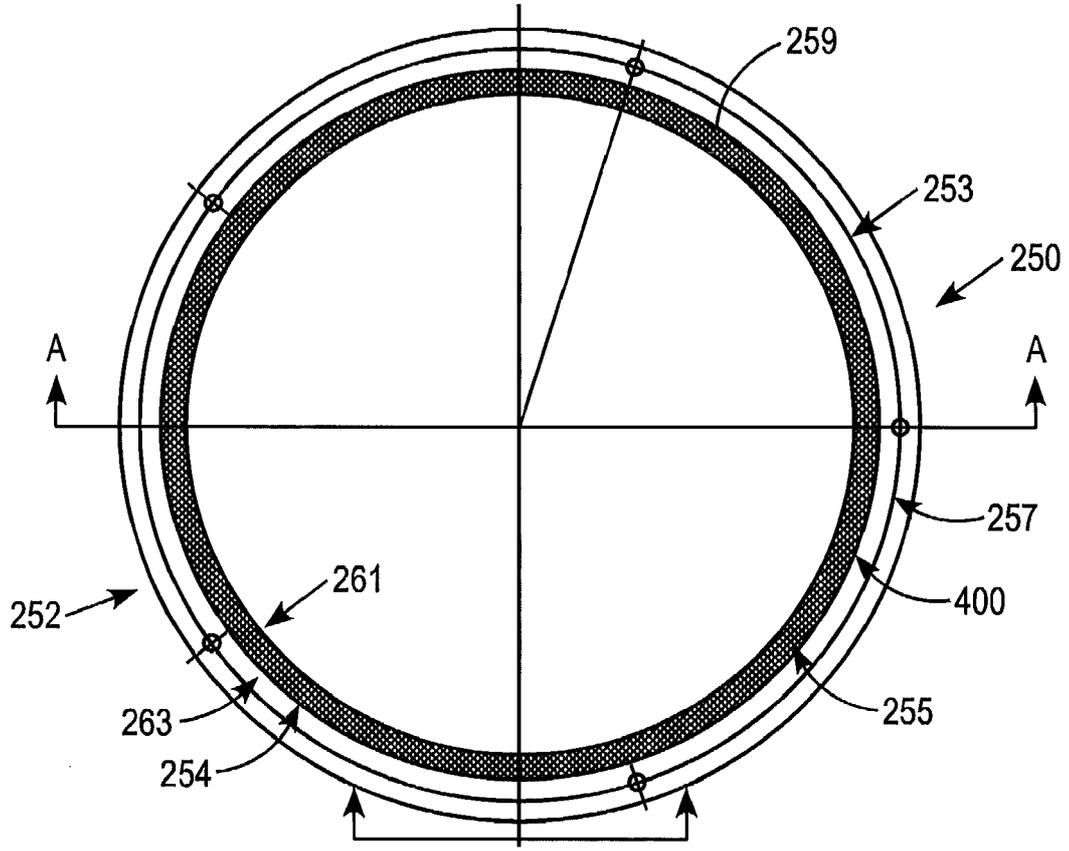


圖 6

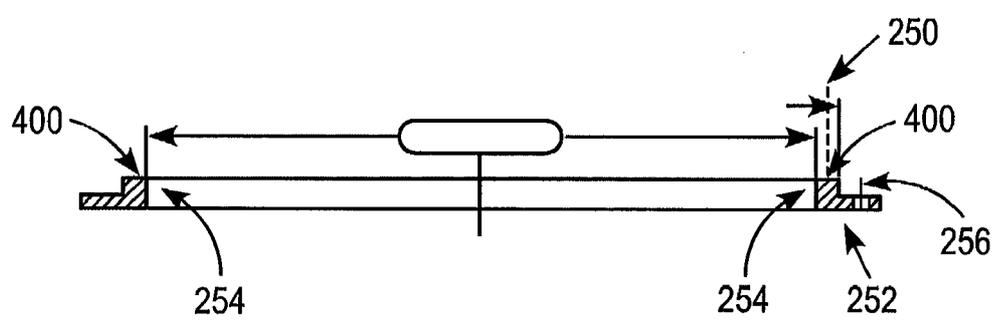


圖 7

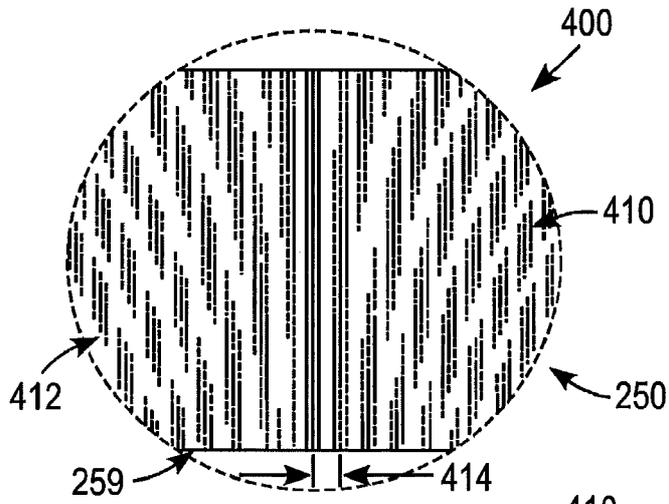


圖 8

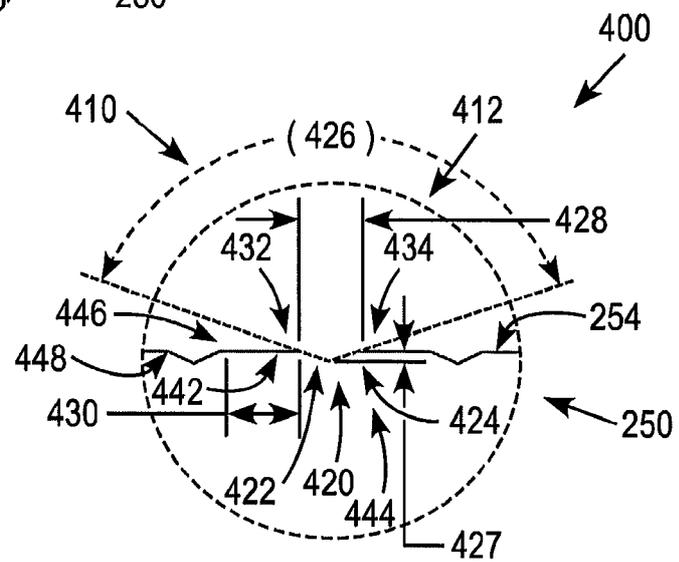


圖 9

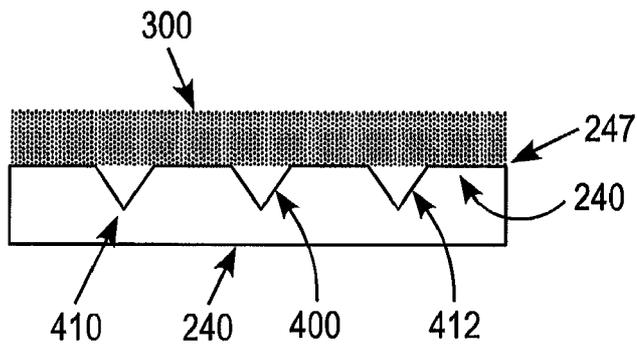


圖 10

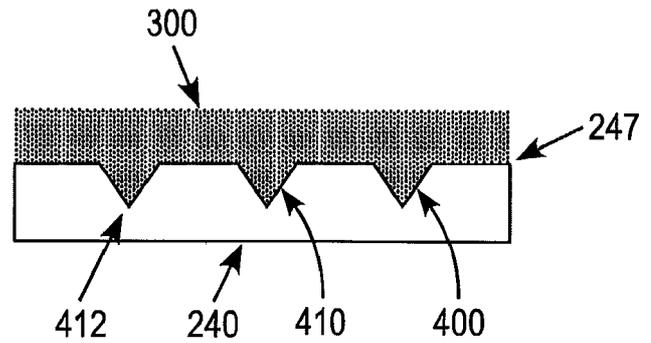


圖 11

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

200	安裝夾具
210	彈性體帶裝載器
220	安裝單元
230	頂環
240	基環
250	夾環
260	門鎖及釋放機構
262	第一柄或桿
264	第二柄或桿
266	拉伸彈簧
270	雙門鎖機構
272	栓鎖
274	桿或叉
276	一系列脊或鋸齒（凹口或鋸齒）
310	嵌入工具