



(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 I834688 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：108124618

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 12 日

(51)Int. Cl. : F16J15/32 (2016.01)

F16J15/3268 (2016.01)

H01L21/02 (2006.01)

(30)優先權：2018/07/19 美國

62/700,461

(71)申請人：美商應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：馬赫許瓦里 夏鞏盼卡 MAHESHWARI, SHAGUN PANKAJ (IN)；楊 耀宏 YANG, YAO-HUNG (US)；李 敬輝 LEE, KING FAI (US)；余 安德魯文維 YU, ANDREW WEN WEI (US)；包爾 阿尼魯德哈 PAL, ANIRUDDHA (US)；邱 湯姆 K CHO, TOM K. (US)；廖健閔 LIAO, CHIEN-MIN (TW)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 201207275A1

DE 102009042142A1

EP 2981744B1

JP 2002-130481A

US 2011/0076848A1

審查人員：謝濠全

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 38 頁

(54)名稱

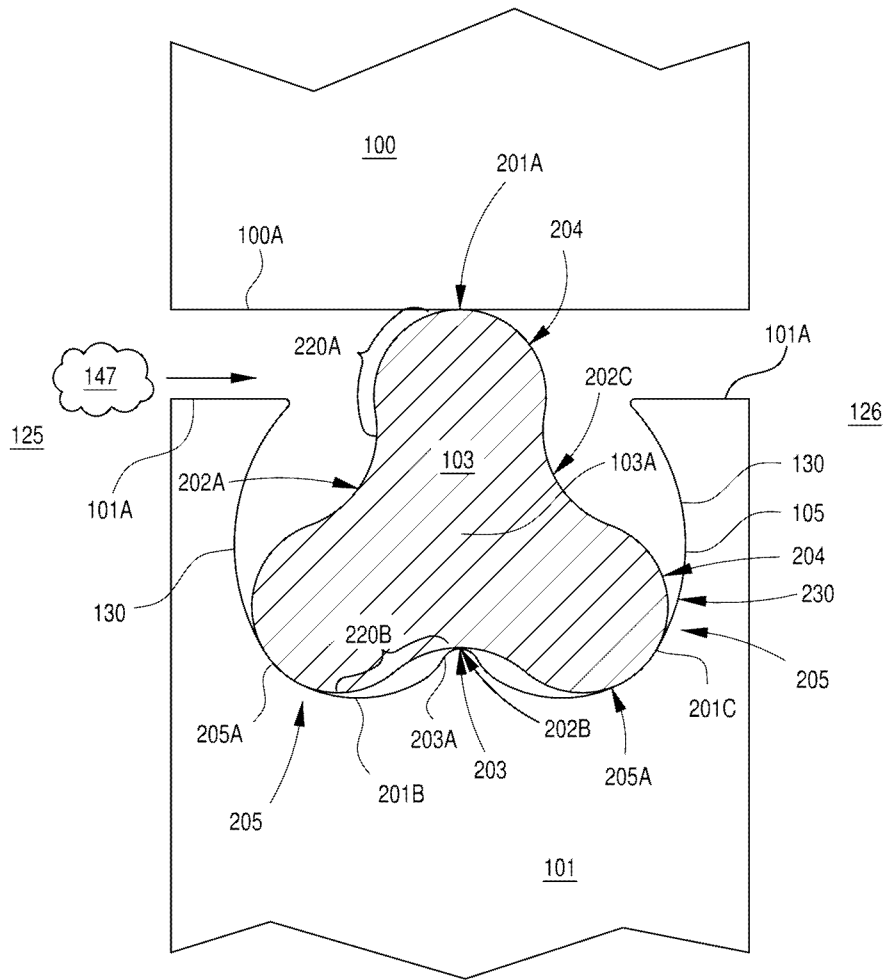
處理腔室及製作密封的方法

(57)摘要

提供了一種密封構件，該密封構件包括複數個節點及複數個腹點。每個密封構件可以被旋轉以暴露未損傷的葉狀物以供進行密封，且防止密封構件掉出葉狀溝槽。提供了一種腔室，該腔室包括溝槽，密封構件被安置在該溝槽中。提供了一種旋轉及安置密封構件的方法，該方法包括以下步驟：旋轉以暴露密封構件的未損傷部分。

A sealing member is provided, including a plurality of nodes and a plurality of antinodes. Each sealing member can be rotated to expose non-damaged lobes for sealing, and prevents the sealing member from falling out of the lobed groove. A chamber is provided, including a groove that the sealing member is placed in. A method of rotating and placing the sealing member is provided, including a rotation to expose nondamaged portions of the sealing member.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:上腔室元件

101:下腔室元件

103:O 形環

105 · · · 通道

125 . . . 處理區域

126 · · · 周圍環境

130 · · · 側壁

147 · · · 電漿

203 · · · 結節

204 · · · 分隔線

205 · · · 壓痕

230 · · · 溝槽

100A · · · 表面

101A · · · 元件表面

103A . . . 主體

201A · · · 密封節點

201B · · · 密封節點

201C . . . 密封節點

202A . . . 密封腹點

202B · · · 密封腹點

202C · · · 密封腹點

203A · · · 密封面

205A · · · 表面

220A . . . 受暴密封
面區域

220B · · · 受暴密封
面區域



I834688

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 處理腔室及製作密封的方法**【英文發明名稱】** PROCESSING CHAMBER AND METHOD FOR MAKING A SEAL**【中文】**

提供了一種密封構件，該密封構件包括複數個節點及複數個腹點。每個密封構件可以被旋轉以暴露未損傷的葉狀物以供進行密封，且防止密封構件掉出葉狀溝槽。提供了一種腔室，該腔室包括溝槽，密封構件被安置在該溝槽中。提供了一種旋轉及安置密封構件的方法，該方法包括以下步驟：旋轉以暴露密封構件的未損傷部分。

【英文】

A sealing member is provided, including a plurality of nodes and a plurality of antinodes. Each sealing member can be rotated to expose non-damaged lobes for sealing, and prevents the sealing member from falling out of the lobed groove. A chamber is provided, including a groove that the sealing member is placed in. A method of rotating and placing the sealing member is provided, including a rotation to expose nondamaged portions of the sealing member.

【指定代表圖】 第（ 2A ）圖。**【代表圖之符號簡單說明】**

1 0 0 上腔室元件

1 0 1 下腔室元件

1 0 3 O形環

- 1 0 5 通 道
- 1 2 5 處 理 區 域
- 1 2 6 周 圍 環 境
- 1 3 0 側 壁
- 1 4 7 電 漿
- 2 0 3 結 節
- 2 0 4 分 隔 線
- 2 0 5 壓 痕
- 2 3 0 溝 槽
- 1 0 0 A 表 面
- 1 0 1 A 元 件 表 面
- 1 0 3 A 主 體
- 2 0 1 A 密 封 節 點
- 2 0 1 B 密 封 節 點
- 2 0 1 C 密 封 節 點
- 2 0 2 A 密 封 腹 點
- 2 0 2 B 密 封 腹 點
- 2 0 2 C 密 封 腹 點
- 2 0 3 A 密 封 面
- 2 0 5 A 表 面
- 2 2 0 A 受 暴 密 封 面 區 域
- 2 2 0 B 受 暴 密 封 面 區 域

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】處理腔室及製作密封的方法

【英文發明名稱】PROCESSING CHAMBER AND METHOD FOR MAKING A SEAL

【技術領域】

【0001】 本發明的實施例與裝置及方法相關，且更具體而言是與多節點多用途O形環及用於製作密封的方法相關。

【先前技術】

【0002】 積體電路已經發展成在單個晶片上包括數百萬個電晶體、電容器、及電阻器的複雜器件。晶片設計的發展不斷需要更快速的電路系統及更大的電路密度。隨著積體電路的需求持續增長，晶片製造需求具有增加的晶圓吞吐量及更大的產量的半導體處理系統。為了滿足此吞吐量增加，正在研發系統以處理更大直徑的晶圓，例如具有300 mm及更大的直徑的晶圓。

【0003】 一般能夠處理晶圓的處理腔室一般包括半導體晶圓支撐組件，該半導體晶圓支撐組件包括圓盤（例如靜電吸盤（ESC））、具有冷卻板及加熱電極的溫度控制基部、及支撐托座。也在半導體晶圓支撐組件中設置了其他的各種元件（例如氣體管線、電線、背側導氣管等等）。在此類半導體晶圓支撐組件的製造期間，需要將許多O形環安置在處理腔室及支撐組件中的元件之間，以在內部腔室環境與外部環境之間保持真空密封。O形環也防

止在處理期間存在於腔室中的有害電漿或化學環境穿透及腐蝕晶圓支撐元件。

【0004】 傳統O形環的一個缺點是，它們在腔室中的重複處理循環之後經受劣化及脫氣。恆定的熱循環及/或腔室壓力循環侵蝕O形環的彈性性質。在長期使用之後，顆粒最終開始從O形環剝落。此類剝落產生不合需要的污染物，因為該等污染物可能在處理期間漂移到晶圓上。這些污染物可能隨後在形成於所處理的晶圓中的器件中產生短路或空隙，藉此劣化晶圓的品質。雖然替換O形環是這些半導體處理腔室的機能的一個必要的部分，但O形環所暴露的惡劣的電漿及化學環境使得必須替換該等O形環，這對消費者造成了巨大的成本。

【0005】 因此，需要耐用且可重複使用的O形環。

【發明內容】

【0006】 在一個實施例中，提供了一種用於在至少兩個可分離元件之間形成密封的密封設備，該密封設備包括閉環主體、複數個密封節點、及複數個密封腹點。每個密封腹點被定位為在該閉環主體的橫截面中在直徑上與密封節點相對。

【0007】 在另一個實施例中，提供了一種處理腔室，該處理腔室包括具有密封面的第一可分離處理腔室元件、具有元件表面的第二可分離處理腔室元件、及密封設備，其中該第二可分離處理腔室元件包括形成於該元件表面中的通道。該密封設備包括主體、複數個密封節點、及複數

個密封腹點。該等密封節點中的每一者的一部分具有表面，該表面被配置為與該兩個可分離處理腔室元件中的每一者的至少一個表面形成密封。

【0008】 在另一個實施例中，提供了一種在第一可分離元件與第二可分離元件之間形成密封的方法，該方法包括以下步驟：將密封設備壓縮在該第一可分離元件與該第二可分離元件之間；分離該第一可分離元件及該第二可分離元件；及相對於該第一可分離元件重新定向該密封設備，然後壓縮該密封設備。該密封設備包括主體、複數個密封節點、及複數個密封腹點。該等密封節點及該等密封腹點中的至少一者的一部分具有表面，該表面被配置為在該密封設備被壓縮時與該兩個可分離元件中的每一者的至少一個表面形成密封。壓縮該密封設備的步驟使得第一節點在第一密封節點與該第一可分離元件的表面之間形成第一密封且在第一密封腹點與該第二可分離元件的表面之間形成第二密封。在重新定向該密封設備之後壓縮該密封設備的步驟使得第二密封節點在該第二密封節點與該第一可分離元件的該表面之間形成第三密封且在第二密封腹點與該第二可分離元件的該表面之間形成第四密封。

【0009】 本文中所述的O形環包含多個密封構件，從而允許O形環密封在多個位置中。O形環具有在保護O形環的其他部分的同時耐得住損傷的多個部分。O形環是可旋轉且可重複使用的。

【圖式簡單說明】

【0010】 可以藉由參照實施例來獲得上文所簡要概述的本揭示內容的更詳細說明以及可以用來詳細了解本揭示內容的上述特徵的方式，附圖中繪示了該等實施例中的一些。然而，要注意，附圖僅繪示示例性實施例且因此並不被不視為其範圍的限制，且可以容許其他等效的實施例。

【0011】 圖1A是依據一個實施例的基板處理腔室的側橫截面圖。

【0012】 圖1B是依據一個實施例設置在處理腔室元件內的密封設備及溝槽的俯視圖。

【0013】 圖2A是依據一個實施例的溝槽中的密封設備的側橫截面圖。

【0014】 圖2B是依據一個實施例在已經運行過程電漿之後的溝槽中的密封設備的側橫截面圖。

【0015】 圖2C是依據一個實施例在已經運行過程電漿且已經旋轉密封設備之後的溝槽中的密封設備的側橫截面圖。

【0016】 圖2D是依據一個實施例的溝槽的等軸橫截面圖。

【0017】 圖2E是依據一個實施例的具有排氣裝置的溝槽中的密封設備的側橫截面圖。

【0018】 圖3是依據一個實施例的溝槽中的密封設備的等軸橫截面圖，其中示出了不同的密封著色區域。

【0019】 圖4A是依據一個實施例的溝槽中的三密封節點密封設備的側橫截面圖。

【0020】 圖4B是依據一個實施例的溝槽中的五密封節點密封設備的側橫截面圖。

【0021】 圖4C是依據一個實施例的溝槽中的七密封節點密封設備的側橫截面圖。

【0022】 圖5繪示依據一個實施例的旋轉密封設備的方法的流程圖。

【實施方式】

【0023】 本揭示內容的實施例大致與用來在處理腔室的元件之間形成密封的密封設備（例如O形環）相關。在一些配置中，將密封設備安置在處理腔室的腔室元件中的至少一者中的溝槽或凹口（即圖1中的通道105）中。本揭示內容的實施例也將大致包括重複使用密封設備的方法，該密封設備相對於形成於該至少一個腔室元件中的溝槽或凹口在第一定向下已達到其使用期限。在一些實施例中，重複使用密封設備的步驟包括以下步驟：相對於形成於腔室元件中的溝槽或凹口重新定向密封設備，例如旋轉溝槽中的密封設備。本揭示內容的實施例一般可用於（但不限於）可以旋轉及重複使用的多節點O形環。

【0024】 圖1A是依據一個實施例的處理腔室150的側視圖。處理腔室150被設置在周圍環境126內。基板50位於基部135上，且暴露於設置在處理腔室150的處理區域125中的過程電漿147。電漿147將包括設置在處理區域125內的處理氣體的離子、中性粒子、及自由基。典型的處理氣體可以包括用來在基板50上或在位於處理腔室

150 中的腔室元件中的一或更多者上執行某種過程的惰性氣體或反應氣體（例如前驅物、含鹵素的氣體、含氮氣體）。真空泵 140 及射頻（RF）電源 145 連接到處理腔室 150。處理腔室 150 的外部包括至少兩個可分離的元件，該等可分離的元件可以在電漿 147 產生循環之間分離，使得可以旋轉或替換 O 形環 103。這些可分離元件在本文中一般稱為下腔室元件 101 及上腔室元件 100。通道 105 形成於下腔室元件 101 中，該下腔室元件被繪示在圖 2 中且在下文進一步論述。

【0025】圖 1B 是依據一個實施例的密封設備的俯視圖，該密封設備被設置在形成於下腔室元件 101 的表面 111 中的通道 105 中。為了簡化以下說明，將把密封設備稱為 O 形環 103。然而，以下用語「O 形環」的使用不旨在限制可以在本文中所提供的揭示內容的實施例中的一或更多者內使用的密封設備的結構配置，因為密封設備（例如 O 形環）可以具有非圓形幾何形狀（例如如圖 4A 中所繪示的三個葉狀形狀）的橫截面形狀。依據一些實施例，密封設備具有沒有末端的連續的主體形狀（例如環管形狀）。連續的主體形狀可以是閉環形狀，例如圓形環、三角形環、或矩形環。在一些特殊的情況下，密封設備具有不連續的主體形狀（例如具有兩個末端的線性條帶）。依據一些實施例，O 形環 103 一般由彈性材料或彈性聚合材料製作，例如天然或合成橡膠、丁基橡膠、全氟彈性體

聚合物、腈、矽膠、TeflonTM、聚四氟乙烯（PTFE）、彈性體、或導電聚合物。

【0026】圖5繪示依據一個實施例的延長O形環103的壽命或重複使用該O形環的方法500的流程圖。雖然與圖2A-D及5結合描述方法500操作，但本領域中的技術人員將了解，配置為用任何順序執行方法步驟的任何系統也都落在本文中所述的實施例的範圍之內。方法500開始於操作502處，其中O形環103被安裝在所需的位置中。O形環103被壓縮在第一可分離元件與第二可分離元件之間，使得O形環的第一節點在第一密封節點201A與第一可分離元件的表面之間形成第一密封，且在第一密封腹點202B與第二可分離元件的表面之間形成第二密封。例如，第一可分離元件可以是上腔室元件100，第二可分離元件可以是下腔室元件101，且可以將O形環103安裝在通道105中，使得密封節點201A與上腔室元件100形成密封，且密封腹點202B與下腔室元件101形成密封。

【0027】圖2A是O形環103的側橫截面圖，該O形環如上文在操作502中所述地被定位在形成於處理腔室150的下腔室元件101的元件表面101A中的通道105內。O形環103大致包括實心圓形主體103A、複數個密封節點201（例如201A、201B、201C）（其圍繞主體103A形成葉狀佈置）、及複數個密封腹點202（例如202A、202B、202C）。依據一些實施例，密封節點201的數量是奇數，且密封腹點202的數量是奇數。O形環也可以

包括安置在密封節點 201 及密封腹點 202 中的一或更多者之間的一或更多條分隔線 204。密封節點 201 一般具有圓的及凸面的形狀。密封腹點 202 一般具有圓的及凹面的形狀，且形成於兩個單獨的密封節點 201 與主體 103A 的三向交線處。O 形環 103 被配置為使得每個密封腹點 202 在直徑上被定位為與密封節點 201 相對，舉例而言，例如密封節點 201A 在圖 2A 中在直徑上與密封腹點 202B 相對。每個密封腹點 202 及密封節點 201 沿著 O 形環 103（未示於圖 2B 中）的整個長度延伸。

【0028】 圖 2D 是依據本揭示內容的一個實施例形成於下腔室元件 101 中的通道 105 的一部分的等軸橫截面圖，該部分包括兩道壓痕 205 及一條結節 203。

【0029】 如上文所論述，通道 105 形成於下腔室元件 101 內，且一般包括定位在表面 101A 附近的側壁 130、至少兩道壓痕 205，每道壓痕被定位在側壁中的一者附近，該等側壁一般在下腔室元件 101 中具有凹面凹口，該等凹口深到足以使得密封節點 201B、201C 可以觸碰壓痕 205 的底部，且使得密封節點 201A 可以與上腔室元件 100 形成密封。通道 105 也一般包括具有密封面 203A 的至少一個密封結節 203，該密封結節分離至少兩道壓痕 205。

【0030】 在一個實施例中，密封結節 203 的表面被配置為與 O 形環 103 的密封腹點 202 形成密封，該密封腹點被定位為與密封節點 201 相對，密封節點 201 在使用期間也

與上腔室元件100的元件表面100A形成密封。在一些實施例中，二或更多個密封節點201的一部分相對於抵著表面100A形成密封的密封節點201被定位在O形環的相對側且各自與通道105的表面205A形成密封。在大多數常規的O形環配置（未示出）中，O形環僅與腔室的相對表面形成密封；然而，如上所述，在一些實施例中，O形環103能夠不僅與上腔室元件100的表面100A形成密封及與密封結節203的密封面203A形成密封，也經由相鄰的節點201B、201C與通道105的表面205A形成密封。O形環103在其同時接觸密封設備的不同部分時形成密封；上文列出了這些實施例中的一些。O形環103的密封節點201也幫助防止O形環103掉出溝槽230。此外，密封節點201允許O形環103額外的自由度，從而與不具有密封節點的傳統O形環相比，允許O形環耐得住更高的壓力而不會使O形環永久變形。

【0031】 由於在正常操作期間的處理區域125中的處理環境的通常具侵略性的本性，由電漿147所激發的過程化學物質將到達及腐蝕O形環103的受暴面以及O形環103的受暴密封面區域220A。電漿147一般腐蝕及/或侵蝕O形環103的材料，從而變更O形環材料的機械性質且減少其密封能力。隨著時間的推移，O形環103的受暴密封面被腐蝕成使得維持在處理區域125中的過程環境的品質（例如真空水平、污染、顆粒）劣化到O形環不再能夠維持所需的過程環境參數（例如壓力、洩漏速率、污染、

顆粒)以繼續在處理區域125中進行處理的程度。在大多數常規的O形環配置(未示出)中,在O形環已經達到該O形環與配合的腔室元件形成不良密封的程度時唯一的補救辦法是替換密封件。然而,如上所述,本揭示內容的相對於通道105及表面100A在第一定向下已經達到使用期限的O形環103可以在已經相對於通道105及表面100A將該O形環重新定向之後被重複使用。

【0032】此外,由於本文中所揭露的O形環103及溝槽230的配置,過程電漿147將僅腐蝕密封節點201A中的一者及可能腐蝕密封腹點202A中的一者。其餘的密封節點201B、201C及密封腹點202B、202C被它們在通道105內的位置所保護。在包括奇數數量的密封節點201的配置中,密封節點201將抵著相對的腔室元件(例如上腔室元件100)形成密封,且密封腹點202將與結節203形成直接在對應的密封節點201對面的密封。具有偶數數量的節點的密封構件可以將室內壓力空氣捕集在限制在相鄰節點與表面100A之間的區域中,該空氣可能在腔室使用期間實現高度真空時洩漏到通道105中,從而破壞成功的腔室操作及膜生長所必需的高度真空。如本文中所述具有奇數數量的密封節點201的O形環103並不具有限制在相鄰節點與表面100A之間的區域,因為只有密封節點中的一者與表面100A形成密封。

【0033】在操作504處,產生電漿147,該電漿不合需要地腐蝕O形環103,使得該O形環不再維持所需的過程

環境。圖 2 B 繪示在如上文在操作 5 0 4 中所述的處理腔室的處理區域 1 2 5 中的一或更多個過程完結之後的 O 形環 1 0 3 的受暴密封面區域 2 2 0 A。如圖 2 A 中所示，受暴密封面區域 2 2 0 A 由於在延長的時間段內暴露於電漿 1 4 7 的成分已經變得損傷，使得 O 形環 1 0 3 不再能夠維持所需的過程環境。一般而言，密封面區域 2 2 0 A 的損傷部分將包括物理改變（例如在 O 形環 1 0 3 的表面中形成凹坑或孔）及 / 或 O 形環 1 0 3 的材料內的材料性質（例如材料的機械性質，例如硬度、伸長百分比、壓縮永久變形、結晶度、單體鏈長）改變。此時，由於密封構件由電漿 1 4 7 所招致的損傷，會需要從腔室移除及處置常規的密封構件。然而，由於本文中所揭露的 O 形環 1 0 3 及溝槽 2 3 0 的配置，可以旋轉 O 形環 1 0 3，使得可以暴露新的受暴密封面區域 2 2 0 B，且電漿 1 4 7 可以用相同的 O 形環 1 0 3 再次運行。本文中所揭露的 O 形環 1 0 3 的可重複使用性減少了客戶的成本，且減少了花在替換及處置相關領域中存在的密封構件的時間。可以使用 O 形環 1 0 3 達密封節點 2 0 1 的數量的次數，且因此可以旋轉及安置該 O 形環比密封節點 2 0 1 的數量少一次。

【0 0 3 4】 在操作 5 0 5 處，分離第一處理腔室元件及第二處理腔室元件。這允許在進行的操作中接取及操控 O 形環 1 0 3。例如，上腔室元件 1 0 0 與下腔室元件 1 0 1 分離，使得 O 形環 1 0 3 是可接取的。

【0035】 在操作506處，將O形環103升出先前的位置。例如，可以將O形環103升出通道105。

【0036】 在操作508處，重新定向O形環103以定位未損傷的密封節點201B以供重新安插到該位置中。例如，可以旋轉O形環103。在包含三個密封節點201及三個腹點202的O形環103的情況下，O形環103在此操作中將從第一定向向第二定向旋轉 120° 。一般而言，對於包含一定數量的密封節點201及密封腹點202的O形環103，O形環103在此操作中將從第一定向向第二定向旋轉 360° 除以密封節點201及密封腹點202的數量N（例如 $360^{\circ}/N$ ）。

【0037】 在操作510處，在已經在操作508中重新定向O形環之後，O形環103被重新安裝在所需的位置中。O形環103被壓縮在第一可分離元件與第二可分離元件之間，使得O形環的第一節點在第二密封節點201B與第一可分離元件的表面之間形成第一密封，且在第二密封腹點202C與第二可分離元件的表面之間形成第二密封。例如，第一可分離元件可以是上腔室元件100，第二可分離元件可以是下腔室元件101，且可以將O形環103安裝在通道105中，使得密封節點201B與上腔室元件100形成密封，且密封腹點202C與下腔室元件101形成密封。

【0038】 圖2C繪示在操作506中移除、在操作508中旋轉、及如上所述地在操作510中安裝使得受暴密封面區域220A被安置在溝槽230內之後的O形環103。新的受

暴密封面 220B 還未暴露於電漿 147，且因此 O 形環 103 可用於處理區域 125 中的進一步處理。在此配置中，由於節點 201B 的新的受暴密封面 220B 以及密封腹點 202C 與密封模組 203 接觸的部分的原始本性，將重新建立處理區域 125 中的處理環境的品質。

【0039】 可以接著重複方法 500 中所見的過程操作多次，直到 O 形環 103 達到其使用期限為止。在一些實施例中，重複方法 500 直到所有密封節點 201 的所有受暴密封部分已經至少被定向及定位以與上腔室元件 100 形成密封為止。在一個實施例中，操作 502、504、505、506、508 及 510 連續重複達比密封節點 201 及 / 或密封腹點 202 的數量少一次。

【0040】 圖 2E 是依據一個實施例的具有排氣裝置 250 的溝槽 230 中的 O 形環 103 的側橫截面圖。在此實施例中，不存在密封結節 203，且在密封節點 201B、201C 中的兩者之間提供排氣裝置 250。排氣裝置 250 允許減少密封節點 201B、201C 之間的區域中的壓力（由圖 2E 中的 P 所指示的壓力）。為了與溝槽 230 形成強力的密封，必須將 O 形環 103 推抵溝槽的側邊。減少密封節點 201B、201C 之間的壓力 P 減少了 O 形環 103 上的接觸壓力，因此允許 O 形環密封到更高的壓力差。

【0041】 圖 3 是設置在通道 105 中的 O 形環 103 的一個實施例的等軸橫截面圖。在一些實施例中，如圖 3 中所繪示，O 形環 103 包括各自提供有色彩的多個區域。在一些

情況下，可以將多個區域中的每一者界定為設置在相鄰的密封節點 201 的尖端之間的非重疊區域。在 O 形環 103 的一種配置中，從一個密封節點 201 A 的頂部跨越到下個相鄰的密封節點 201 B 且包圍整個密封腹點 202 A 的區域 300 的色彩與 O 形環 103 的其他類似地界定的區域 301、302 不同。在一個實施例中，包括設置在一個密封節點 201 B 的頂部到下一個相鄰的密封節點 201 C 之間的 O 形環 103 表面及密封腹點 202 B 的區域 301 包括與 O 形環 103 的區域 300 內所見的色彩不同的色彩。

【0042】 在另一個實施例中，包括設置在一個密封節點 201 C 的頂部到下一個相鄰的密封節點 201 A 之間的 O 形環 103 表面及密封腹點 202 C 的區域 302 包括與 O 形環 103 的區域 300 及區域 301 內所見的色彩不同的色彩。不同色彩的區域 300、301、302 使得容易決定：1) O 形環 103 在通道 105 中的定向；2) O 形環 103 在通道 105 內是否扭曲；及 3) O 形環 103 所處於的使用壽命階段，及該 O 形環還可以旋轉多少次而不需要替換。在電漿 147 損傷區域 300 時，可以將 O 形環 103 升出通道 105、旋轉、及安置，使得未損傷的區域 301 處於區域 300 曾經在通道 105 中的位置，如方法 500 中所述。在區域 300 經歷充分的來自電漿 147 的損傷使得 O 形環 103 不再能夠維持所需的過程環境時，可以將 O 形環 103 設計為使得材料中產生的損傷將使得色彩由於 O 形環 103 材料的分子結構改變而改變。在此情況下，可以將 O 形環 103 的損傷區域的色彩的

改變與O形環103的未腐蝕部分進行比較，該未腐蝕部分具有O形環103的原始基本色彩。這對於使用者是以下情況的另一個指示：將需要旋轉O形環103的定向，且將需要暴露新的未損傷區域301以維持所需的過程環境。

【0043】 在一些密封設備形成過程中，O形環103的表面中的每一者的色彩是藉由將一或更多種顏料添加到用來形成O形環103的材料的樹脂或前驅物配方的一部分來產生的。在另一種形成過程中，將內部分散有有色顏料的有機溶劑遞送到要著色的區域300、301、302以形成有色塗層。在一些配置中，含顏料的溶劑用來將要包含所需色彩的區域300、301、302改性。在一些配置中，O形環103的主體103A包括聚合材料，且設置在主體的表面上的聚合材料的至少一部分包括添加到聚合材料以變更未著色材料的色彩的顏料。

【0044】 圖4A是依據一個實施例安置在通道105中的具有三個密封節點201及三個密封腹點202的O形環103的橫截面圖。通道105具有一條結節203及兩道壓痕205。在處理腔室150內使用的期間，密封節點201A抵著上腔室元件100的表面100A形成密封。密封結節203的表面203A被配置為與O形環103的密封腹點202A形成密封，該密封腹點被定位為與密封節點201A相對，密封節點201A與上腔室元件100的表面100A形成密封。另兩個密封節點201B、201C的相對於抵著表面100A形成密封的密封節點201A定位在O形環103的相對側的一

部分被定位為各自也與通道105的表面205A、205B形成密封。依據一個實施例，密封節點201中的至少一者的一部分具有配置為在O形環103被設置在通道105內時與兩個可分離元件中的一者的至少一個表面形成密封的表面，且兩個可分離元件被定位為同時接觸O形環的不同部分。

【0045】圖4B是依據一個實施例具有五個密封節點401（例如401A、401B、401C）及五個密封腹點402（例如402A）的O形環400的橫截面圖，該O形環被定位在通道105內。結節203與密封腹點402密封，且上腔室元件100與一個密封節點401密封。在一個示例中，在處理腔室內使用的期間，密封節點401A抵著上腔室元件100的表面100A形成密封。密封結節203的表面203A被配置為與O形環400的密封腹點402A形成密封，該密封腹點被定位為與密封節點401A相對，密封節點201A與上腔室元件100的表面100A形成密封。另兩個密封節點401B、401C的相對於抵著表面100A形成密封的密封節點401A定位在O形環400的相對側的一部分與通道105的表面205A、205B形成密封。

【0046】圖4C是依據一個實施例具有七個密封節點411（例如411A、411B、411C）及七個密封腹點412（例如412A）的O形環404的橫截面圖，該O形環被定位在通道105中。結節203與密封腹點412密封，且上腔室元件100與一個密封節點411密封。在處理腔室內使用

的期間，密封節點411A抵著上腔室元件100的表面100A形成密封。密封結節203的表面203A被配置為與O形環404的密封腹點412A形成密封，該密封腹點被定位為與密封節點401A相對，密封節點201A與上腔室元件100的表面100A形成密封。另兩個密封節點411B、411C的相對於抵著表面100A形成密封的密封節點411A定位在O形環的相對側的一部分與通道105的表面205A、205B形成密封。

【0047】 如上所示，O形環103包含複數個節點201及複數個腹點220。O形環103至少經由節點201在上腔室元件100處密封，且至少經由腹點220在下腔室元件101處密封。在處理腔室150的使用期間，O形環103的一部分可能損傷，且因此將O形環旋轉到使得O形環的未損傷部分進一步暴露於過程環境。

【0048】 O形環103是可重複使用的，從而減少了使用者的成本。此外，O形環103可以具有有色部分，從而使得容易看出是否已經正確地將O形環安置在通道105中，且也容易看出O形環是否未損傷或是否需要旋轉O形環。

【0049】 雖然以上內容是針對本揭示內容的實施例，但也可以在不脫離本揭示內容的基本範圍的情況下設計本揭示內容的其他的及另外的實施例，且本揭示內容的範圍是由隨後的請求項所決定的。

【符號說明】

【 0 0 5 0 】

5 0 基 板

1 0 0 上 腔 室 元 件

1 0 1 下 腔 室 元 件

1 0 3 O 形 環

1 0 5 通 道

1 1 1 表 面

1 2 5 處 理 區 域

1 2 6 周 圍 環 境

1 3 0 側 壁

1 3 5 基 部

1 4 0 真 空 泵

1 4 5 射 頻 (R F) 電 源

1 4 7 電 漿

1 5 0 處 理 腔 室

2 0 2 密 封 腹 點

2 0 3 結 節

2 0 4 分 隔 線

2 0 5 壓 痕

2 3 0 溝 槽

2 5 0 排 氣 裝 置

3 0 0 區 域

3 0 1 區 域

3 0 2 區 域

4 0 0 O 形 環

4 0 4 O 形 環

5 0 0 方 法

5 0 2 操 作

5 0 4 操 作

5 0 5 操 作

5 0 6 操 作

5 0 8 操 作

5 1 0 操 作

1 0 0 A 表 面

1 0 1 A 元 件 表 面

1 0 3 A 主 體

2 0 1 A 密 封 節 點

2 0 1 B 密 封 節 點

2 0 1 C 密 封 節 點

2 0 2 A 密 封 腹 點

2 0 2 B 密 封 腹 點

2 0 2 C 密 封 腹 點

2 0 3 A 密 封 面

2 0 5 A 表 面

2 0 5 B 表 面

2 2 0 A 受 暴 密 封 面 區 域

2 2 0 B 受 暴 密 封 面 區 域

4 0 1 A 密 封 節 點

4 0 1 B 密 封 節 點

4 0 1 C 密 封 節 點

4 0 2 A 密 封 腹 點

4 1 1 A 密 封 節 點

4 1 1 B 密 封 節 點

4 1 1 C 密 封 節 點

4 1 2 A 密 封 腹 點

P 壓 力

【生物材料寄存】

【 0 0 5 1 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 5 2 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種在一第一可分離元件與一第二可分離元件之間形成一密封的方法，包含以下步驟：

將一密封設備壓縮在該第一可分離元件與該第二可分離元件之間，其中該第二可分離處理腔室元件包括形成於該元件表面中的一通道，其中該通道基本上由一密封結節構成，該密封結節將至少兩個壓痕分離，該等壓痕是凹面凹口的形式；

一密封設備，包括：

一主體，具有一橫截剖面，該橫截剖面繞該剖面的一中心對稱；

複數個密封節點，包括具有實質相同形狀的奇數個密封節點，該等密封節點繞該剖面的該中心對稱地佈置；及

複數個密封腹點，其中該等密封節點中的至少一個的一部分具有一表面，該表面接觸該第一可分離處理腔室元件的至少一個表面並與該第一可分離處理腔室元件的該至少一個表面形成一密封，且該等密封節點中的至少兩個密封節點具有接觸該第二可分離處理腔室元件的該等壓痕之一表面，其中存在三個密封節點及三個密封腹點；

其中該複數個密封節點中的一第一密封節點的一表面的一部分及該複數個密封腹點中的一第一密封腹點的一表面的一部分各自包括一第一色彩，其中該第一色彩與在該複數個密封節點中的一第二密封節點的一表面的一部分及該複數個密封腹點中的一第二密封腹點的一表面的一部分上所見的一第二色彩不同；

分離該第一可分離元件與該第二可分離元件；以及
相對於該第一可分離元件重新定向該密封設備，然後壓縮該密封設備，其中在重新定向該密封設備之後壓縮該密封設備之步驟導致一第二密封節點在該第二密封節點與該第一可分離元件的該表面之間形成一第三密封以及在該第二密封腹點與該第二可分離元件的該表面之間形成一第四密封。

【第2項】 如請求項1所述的方法，其中該複數個密封腹點中的密封腹點的數量為一奇數，其中密封節點係為凸起，而密封腹點係為密封節點之間的凹口。

【第3項】 一種處理腔室，包括：

一第一可分離處理腔室元件，具有一密封面；

一第二可分離處理腔室元件，具有一元件表面，其中該第二可分離處理腔室元件包括形成於該元件表面中的一通道，其中該通道基本上由一密封結節構成，

該密封結節將至少兩個壓痕分離，該等壓痕是凹面凹口的形式；及

一密封設備，包括：

一主體，具有一橫截剖面，該橫截剖面繞該剖面的一中心對稱；

複數個密封節點，包括具有實質相同形狀的奇數個密封節點，該等密封節點繞該剖面的該中心對稱地佈置；及

複數個密封腹點，其中該等密封節點中的至少一個的一部分具有一表面，該表面接觸該第一可分離處理腔室元件的至少一個表面並與該第一可分離處理腔室元件的該至少一個表面形成一密封，且該等密封節點中的至少兩個密封節點具有接觸該第二可分離處理腔室元件的該等壓痕之一表面，其中存在三個密封節點及三個密封腹點，且其中該複數個密封節點中的一第一密封節點的一表面的一部分及該複數個密封腹點中的一第一密封腹點的一表面的一部分各自包括一第一色彩，其中該第一色彩與在該複數個密封節點中的一第二密封節點的一表面的一部分及該複數個密封腹點中的一第二密封腹點的一表面的一部分上所見的一第二色彩不同。

- 【第4項】 如請求項3所述的處理腔室，其中該密封設備包括一彈性材料。
- 【第5項】 如請求項3所述的處理腔室，其中該複數個密封腹點中的密封腹點的數量是一奇數，其中密封節點係為凸起，而密封腹點係為密封節點之間的凹口。
- 【第6項】 如請求項3所述的處理腔室，其中該主體是用環管形狀形成的。
- 【第7項】 如請求項3所述的處理腔室，其中該主體係一閉環。
- 【第8項】 如請求項3所述的處理腔室，其中每一密封腹點被定位為在該主體的一橫截面中在直徑上與一密封節點相對。
- 【第9項】 如請求項3所述的處理腔室，其中該通道的該密封節節的一表面被配置為與該複數個密封腹點的一表面形成一密封。
- 【第10項】 如請求項3所述的處理腔室，其中該第一可分離處理腔室元件的該密封表面係實質平坦的。

【發明圖式】

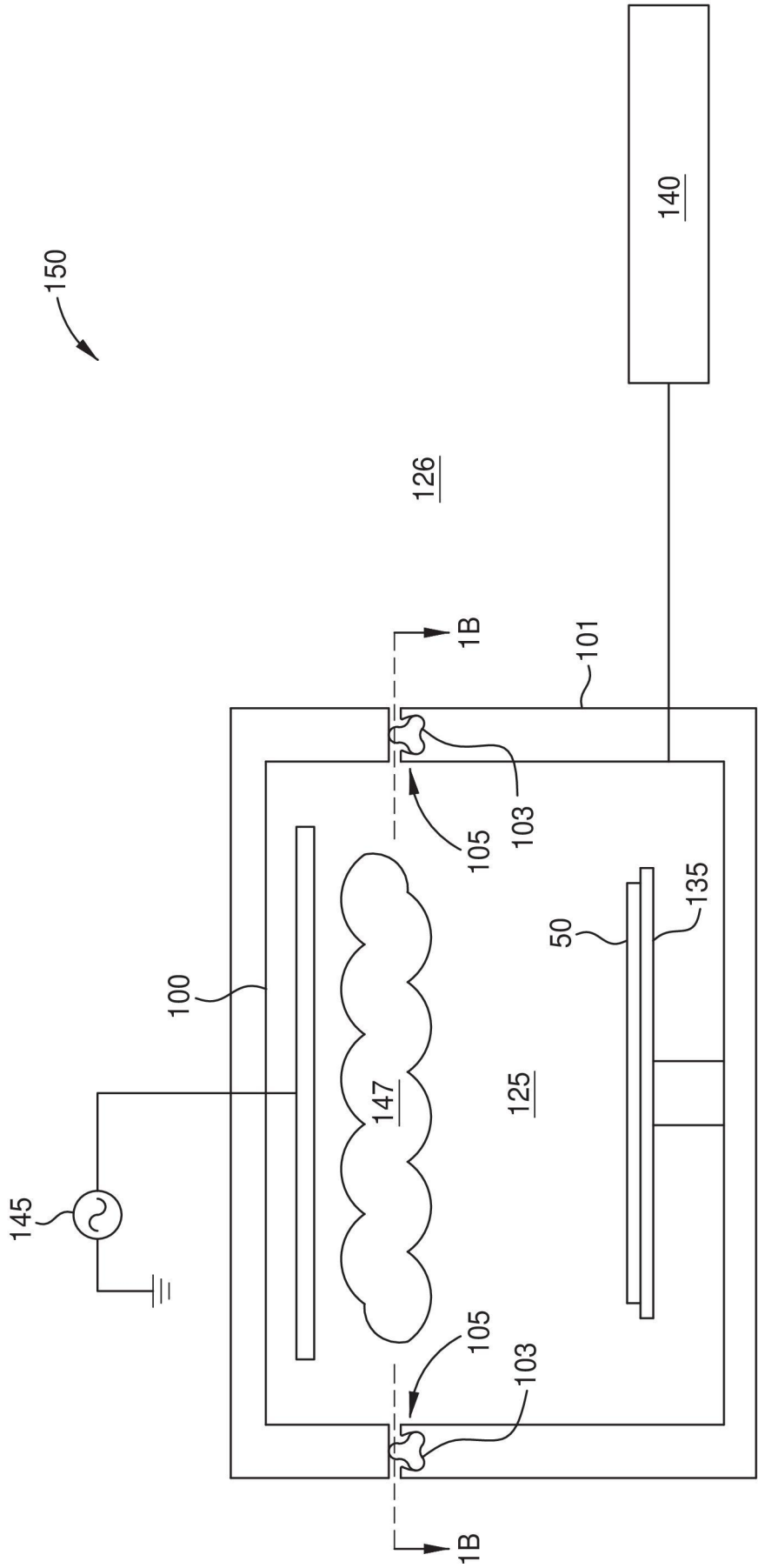


圖1A

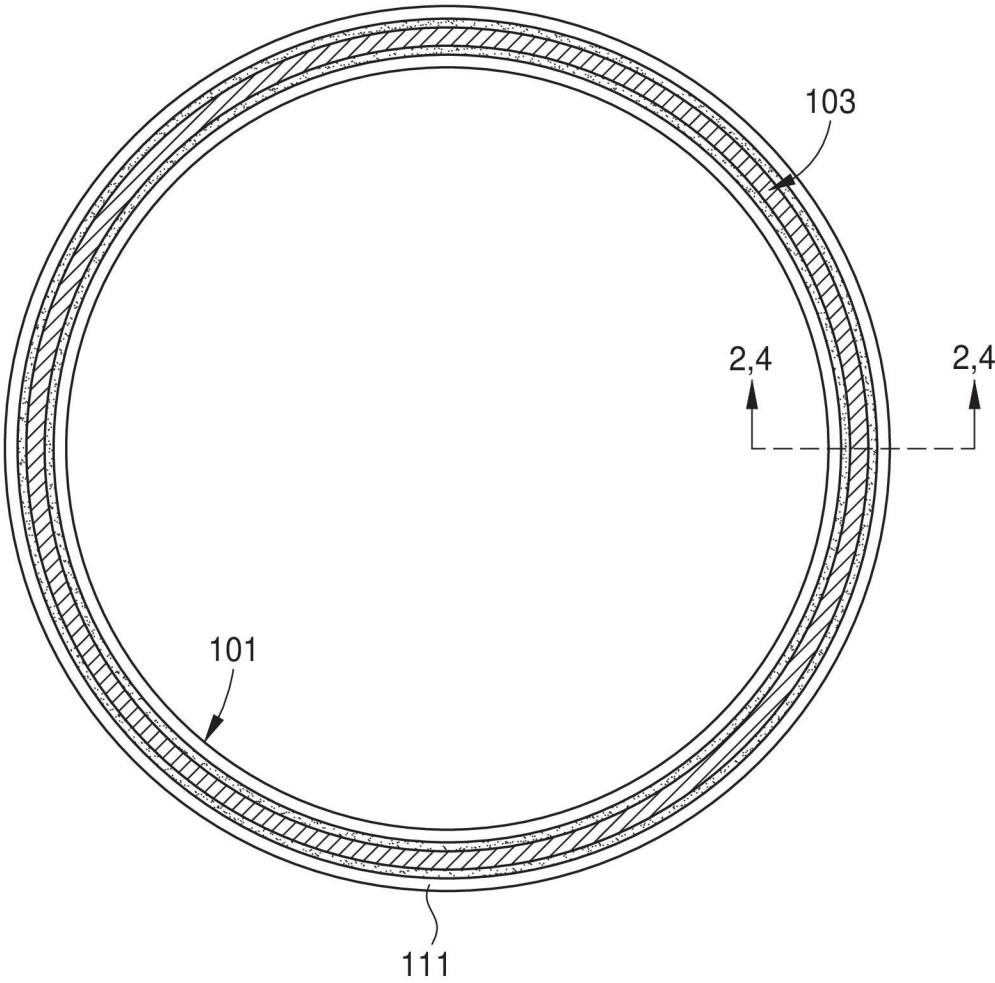


圖1B

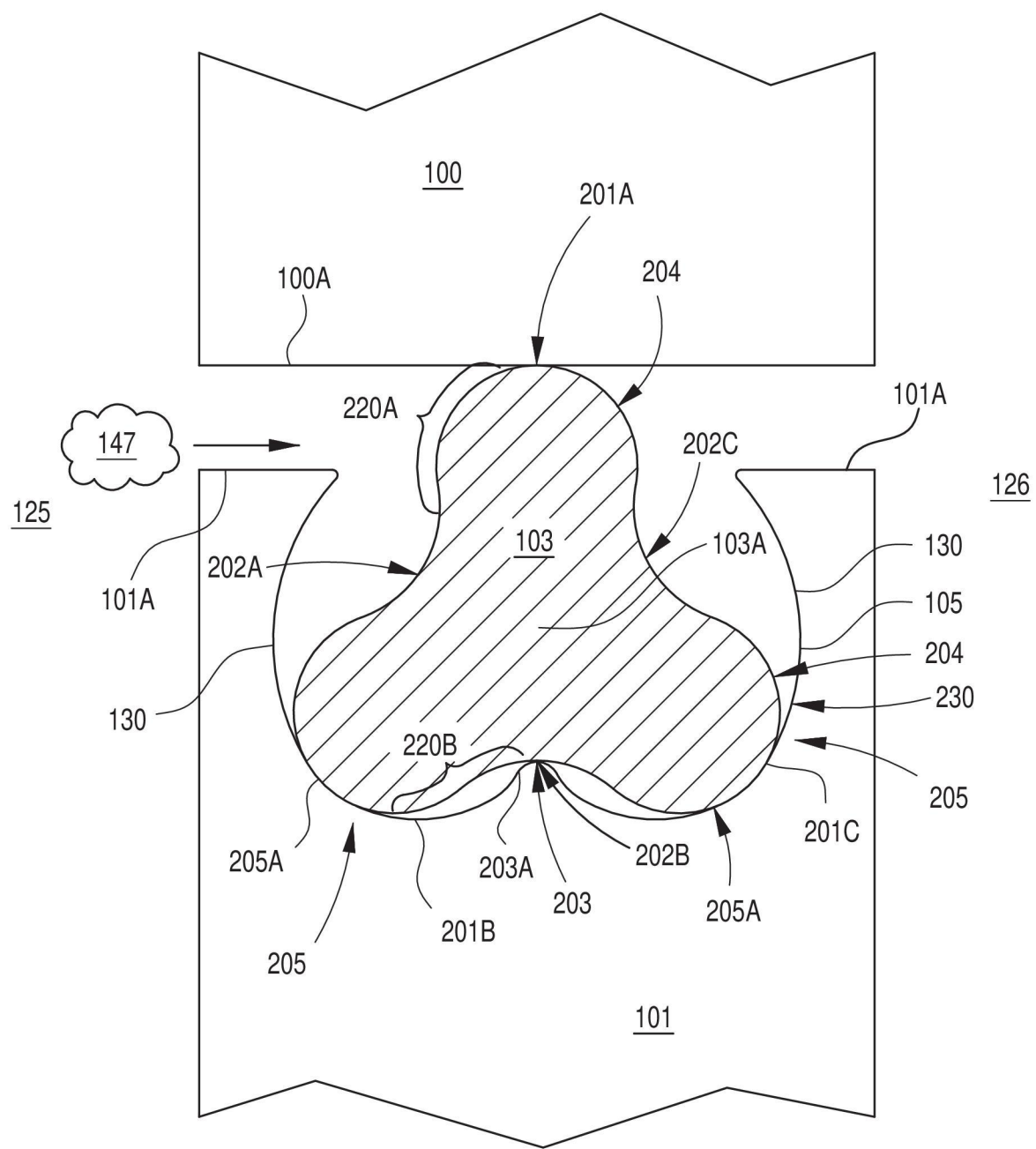


圖2A

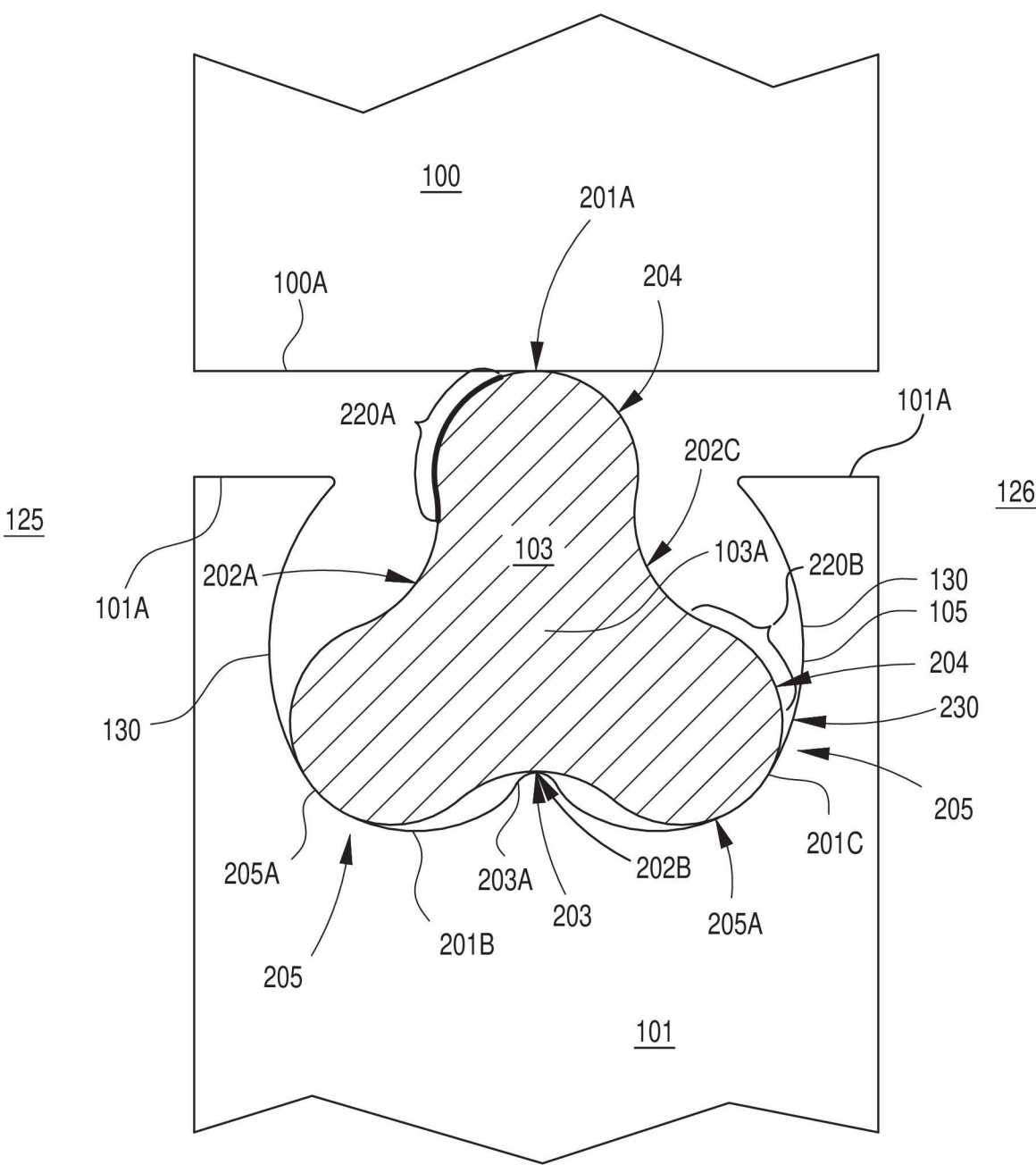


圖2B

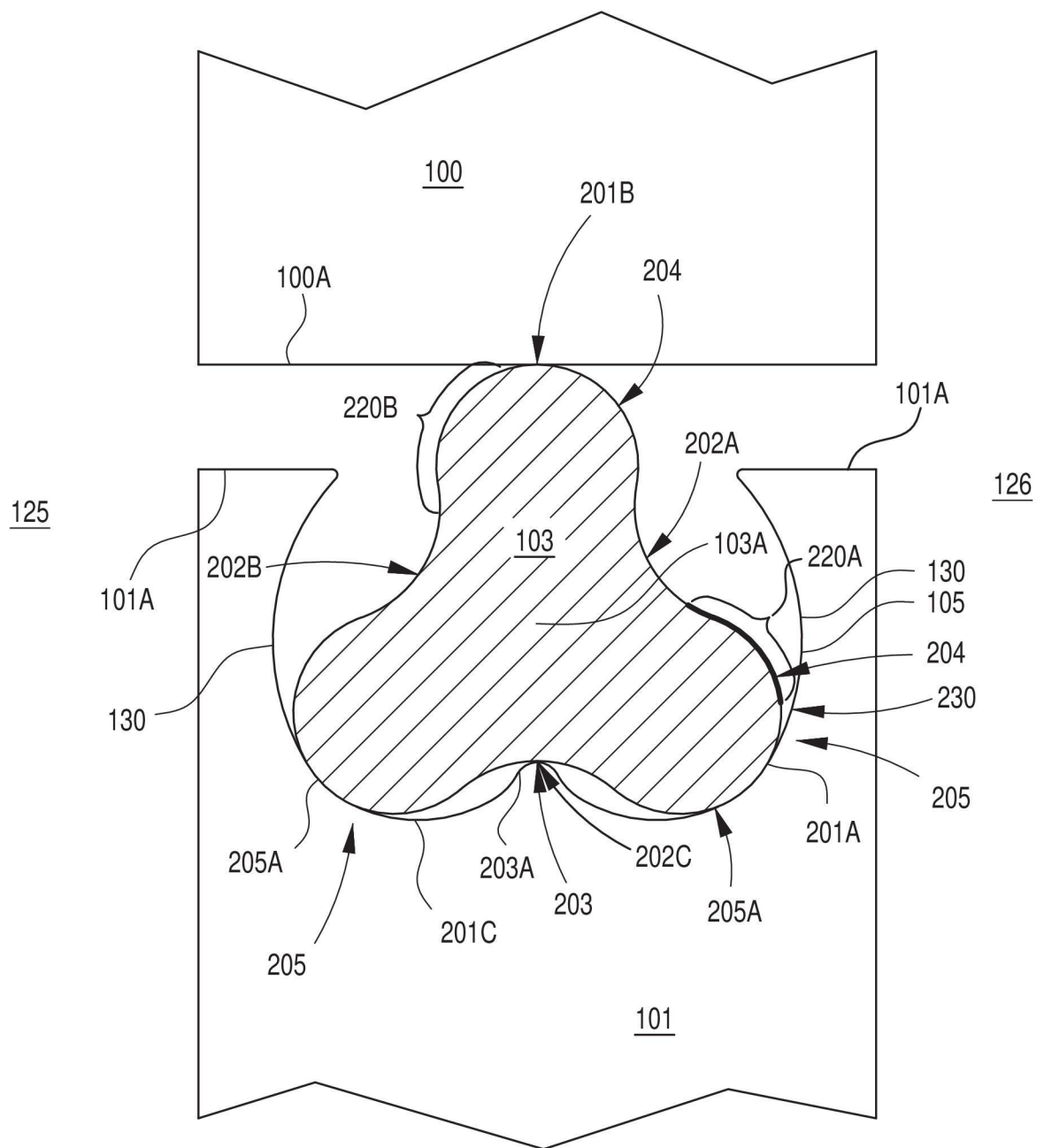


圖2C

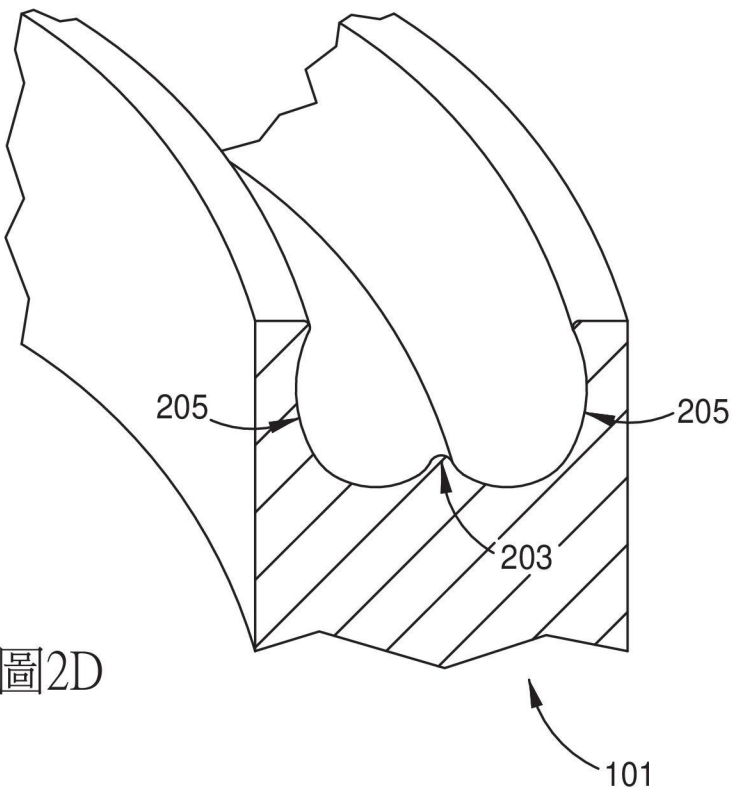


圖2D

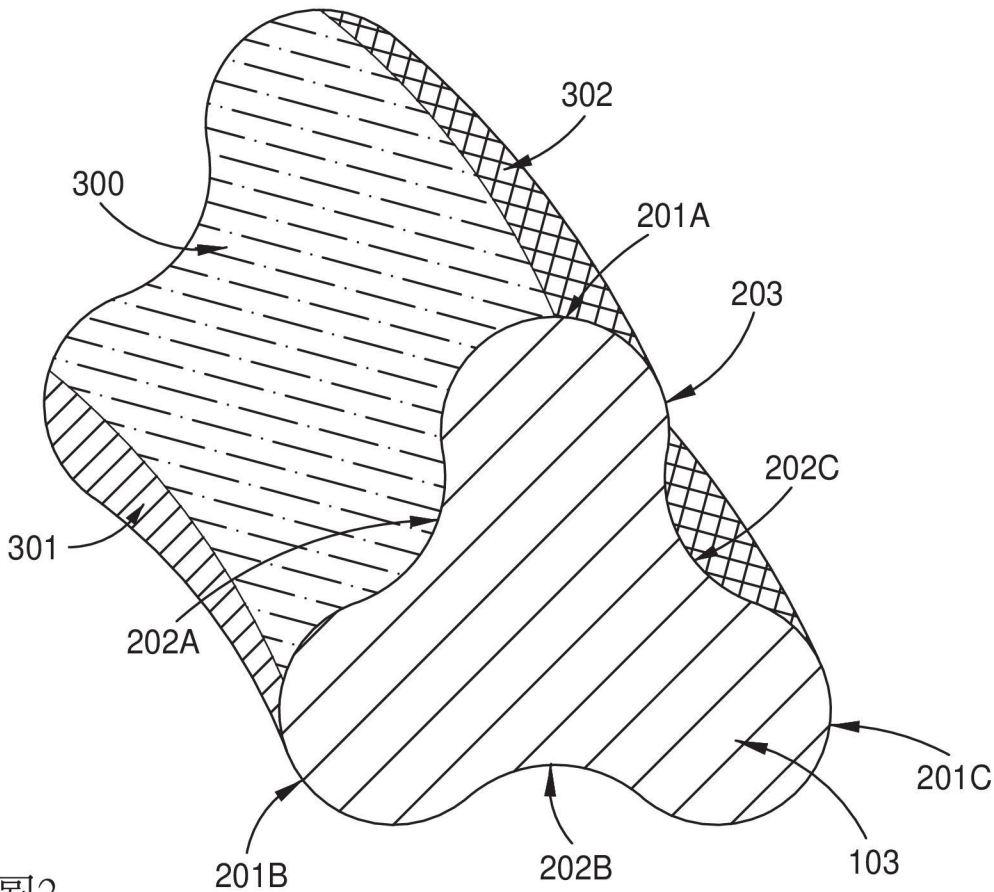


圖3

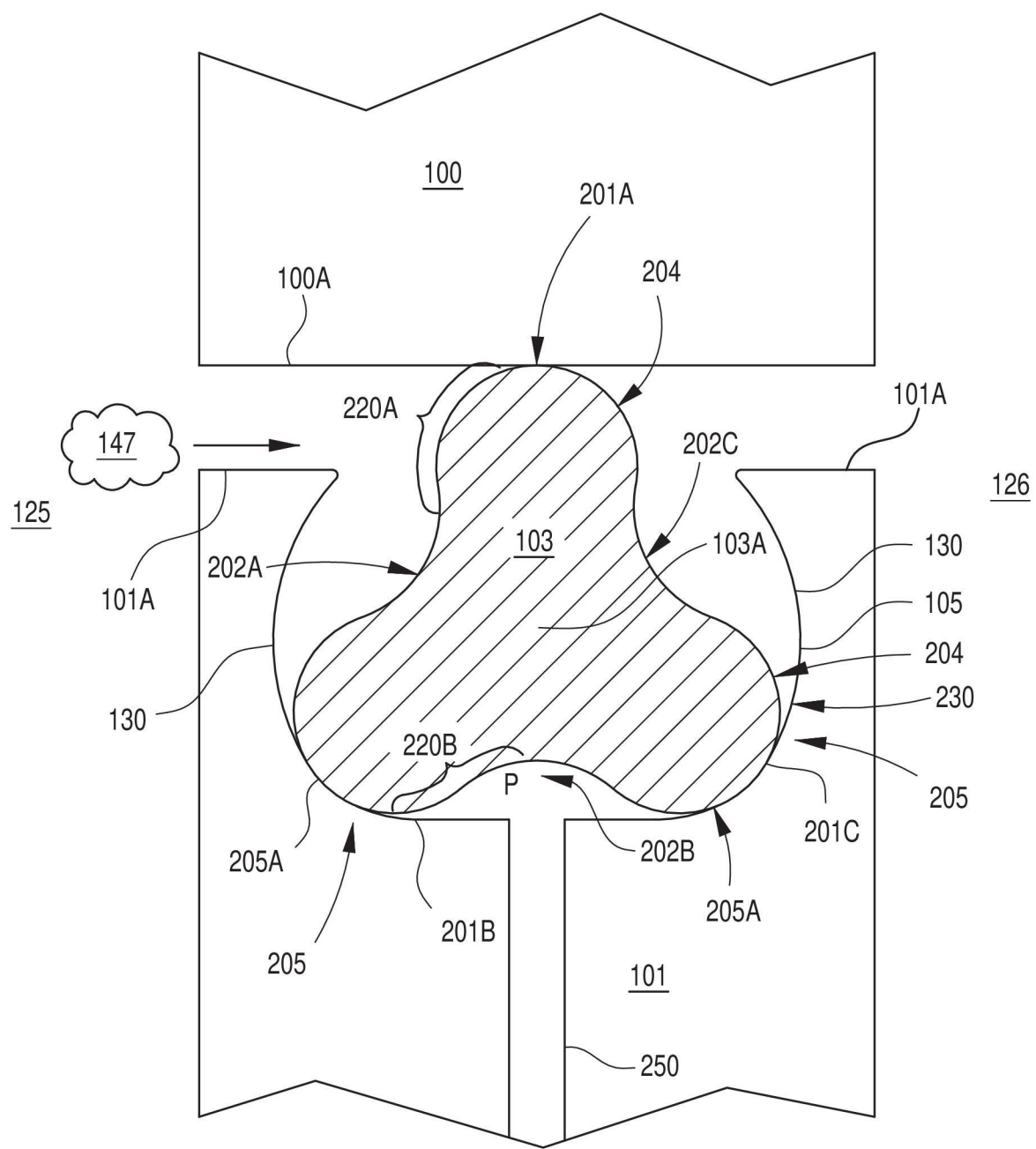


圖2E

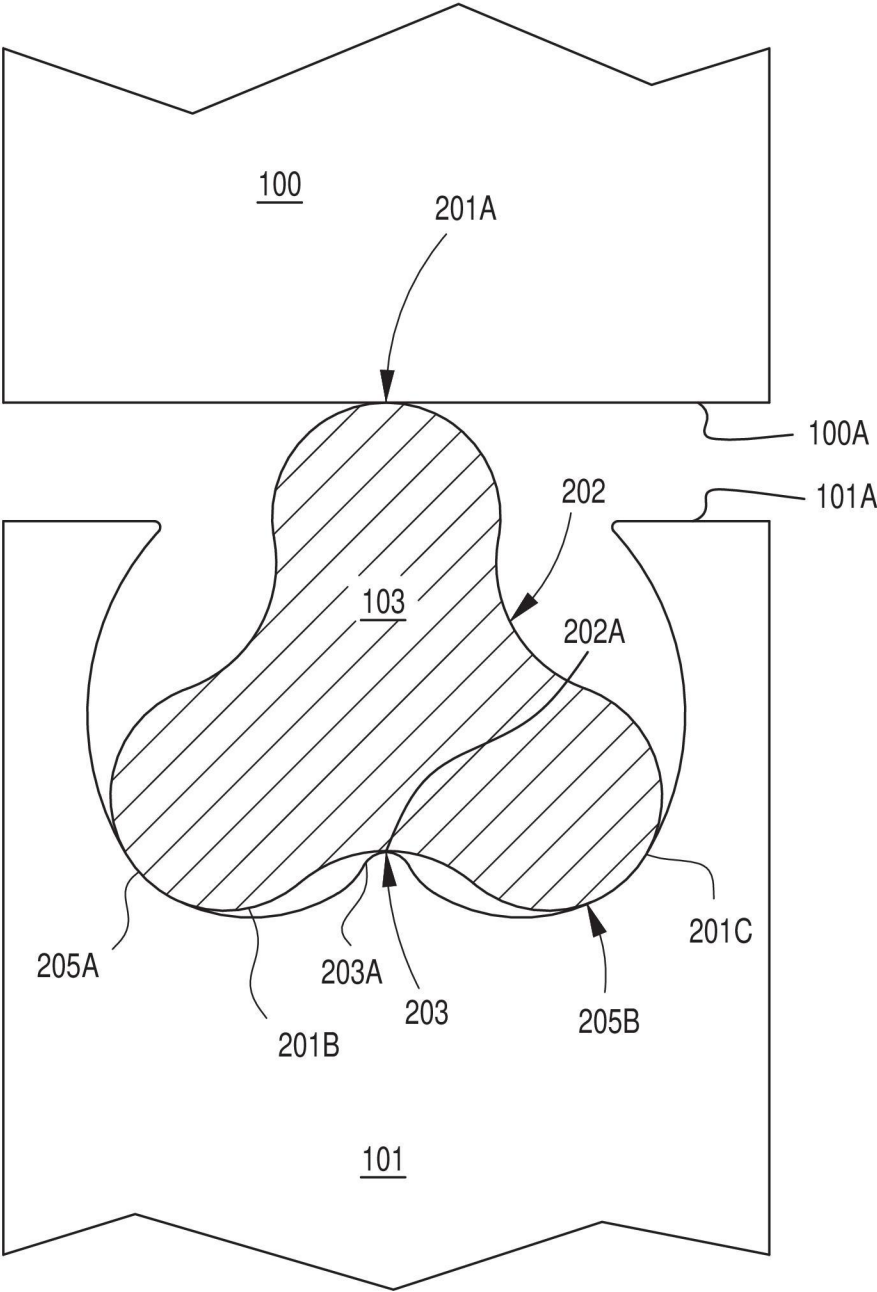


圖4A

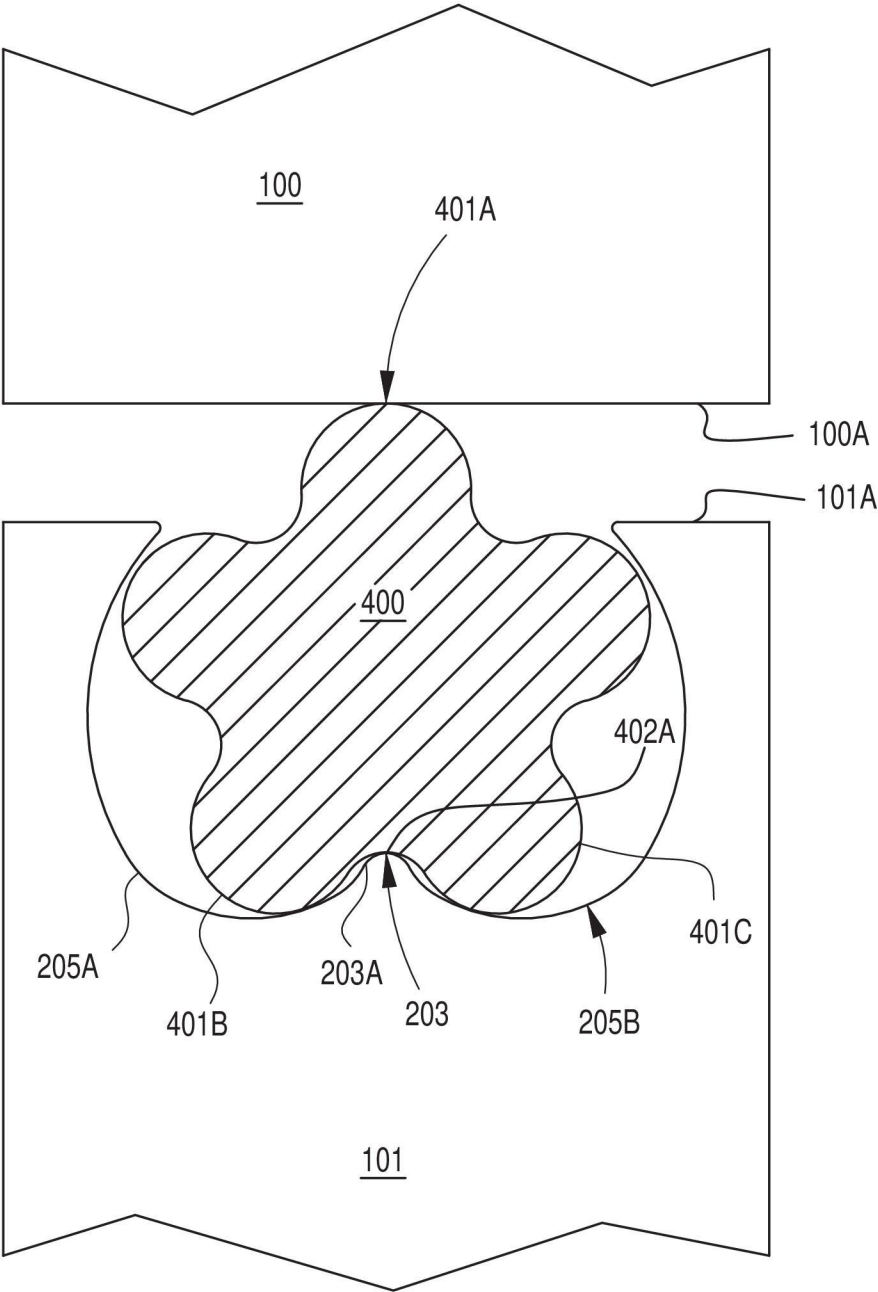


圖4B

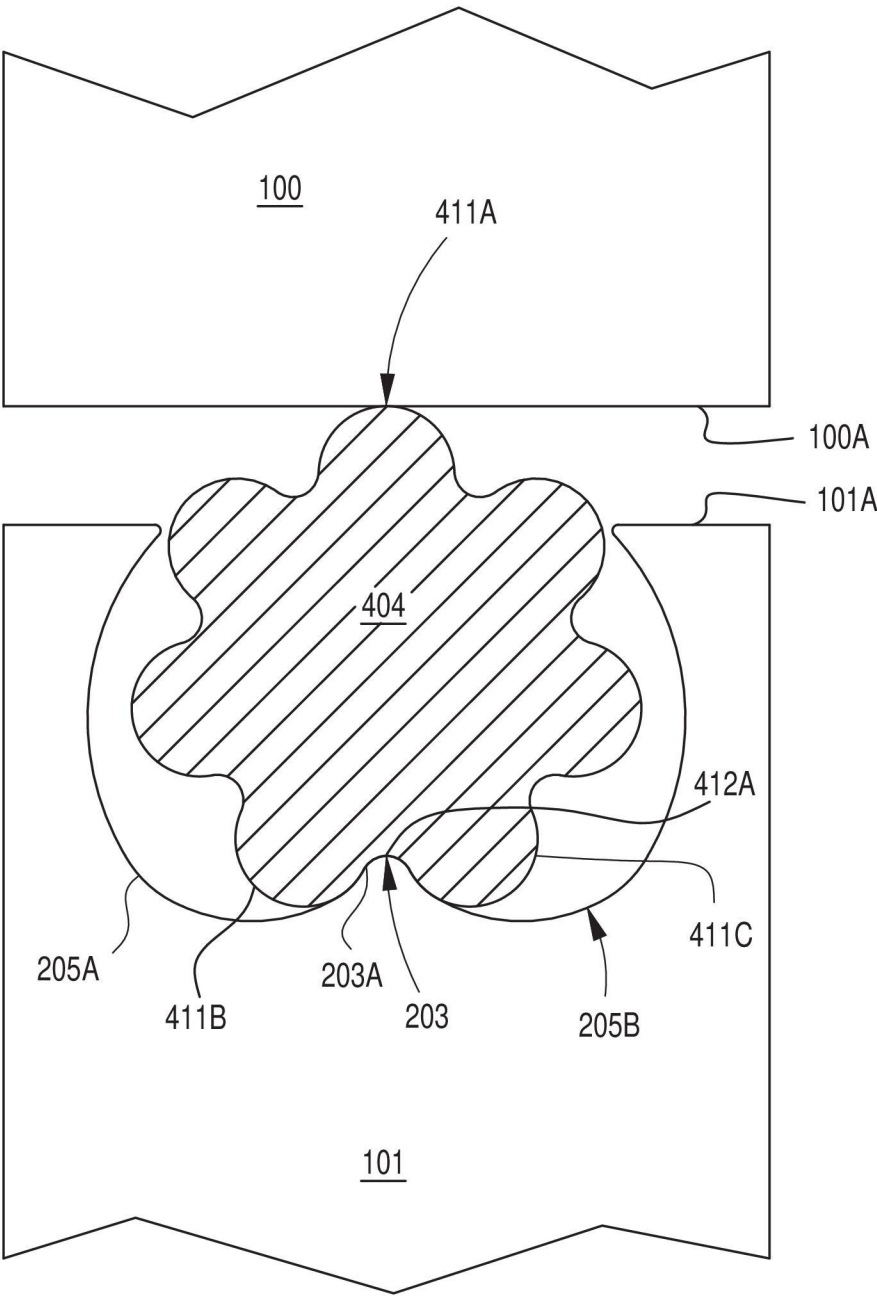


圖4C

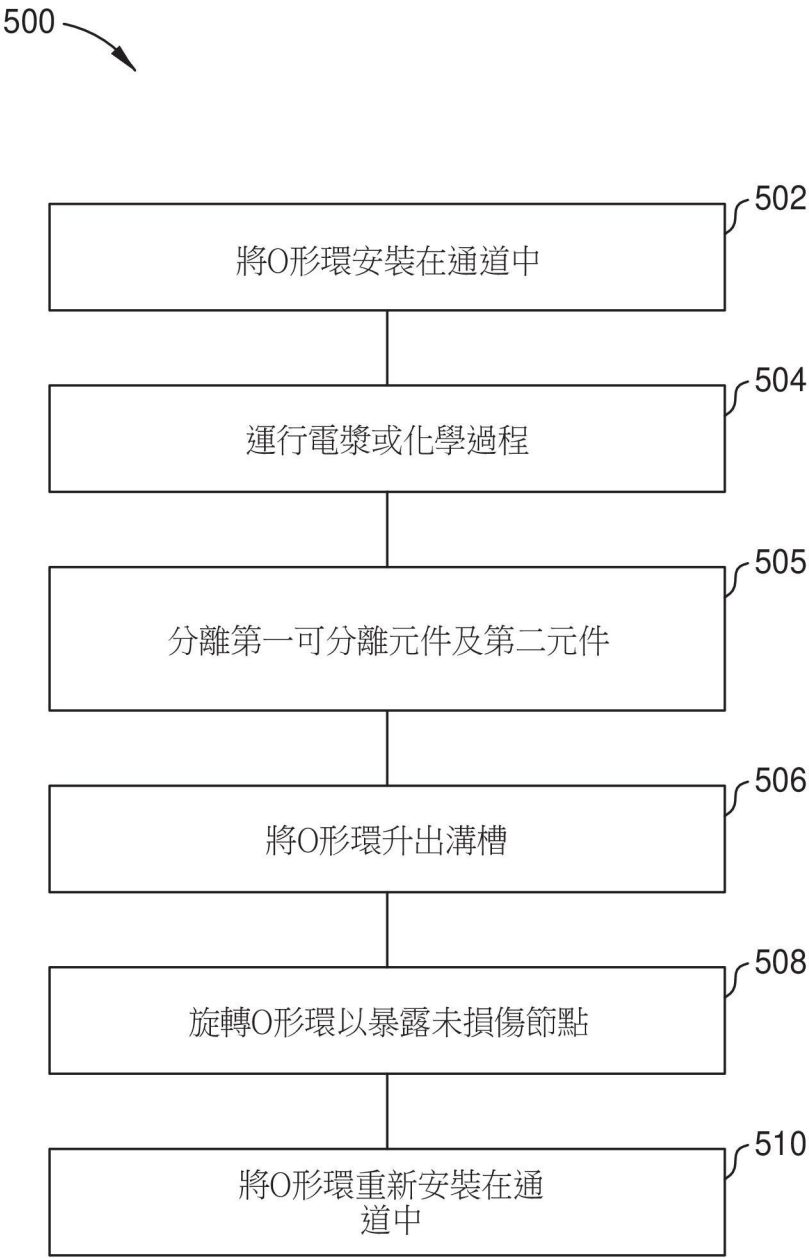


圖5