



(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 I748437 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：109114870

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 04 日

(51)Int. Cl. : H01J37/32 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

H01L21/687 (2006.01)

(30)優先權：2016/01/26 美國

62/287,038

2016/06/02 印度

201641019009

(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：萊斯 麥可 R RICE, MICHAEL R. (US)；比許瓦那 尤甘南達薩羅德

VISHWANATH, YOGANANDA SARODE (IN)；斯里尼瓦桑 蘇尼爾

SRINIVASAN, SUNIL (IN)；汀德沙 拉吉德 DHINDSA, RAJINDER (US)；巴巴

揚 史蒂芬 E BABAYAN, STEVEN E. (US)；魯爾 奧黎維兒 LUERE, OLIVIER

(FR)；庫薩 丹尼斯 M KOOSAU, DENIS M. (CA)；尤瑟夫 以馬德 YOUSIF,

IMAD (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 201243942A

TW 201526101A

US 8298371B2

US 2015/0332951A1

US 2016/0211166A1

審查人員：曾宏仁

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：12 共 54 頁

(54)名稱

用於處理基板的處理套件及裝置以及用於該裝置的基板邊緣環的升降解決方案

(57)摘要

在本文中描述了包括可調整高度的邊緣環的裝置及用於使用該裝置的方法。在一個實例中，基板支架組件包括可調整高度的邊緣環，且基板支架組件定位在處理腔室內。基板支架組件包括靜電夾具、定位在該靜電夾具之一部分上的邊緣環以及用以透過一或更多個推動銷調整邊緣環之高度的一或更多個致動器。可調整高度的邊緣環可用以補償邊緣環隨時間進行的腐蝕。此外，可在不將處理腔室排氣及不開啟處理腔室的情況下透過狹縫閥開口從處理腔室移除可調整高度的邊緣環。可藉由該一或更多個致動器來傾斜可調整高度的邊緣環，以改良基板邊緣處的方位均勻性。

Apparatuses including a height-adjustable edge ring, and methods for use thereof are described herein. In one example, a substrate support assembly includes a height-adjustable edge ring, and the substrate support assembly is located within a process chamber. The substrate support assembly includes an electrostatic chuck, an edge ring positioned on a portion of the electrostatic chuck, and one or more actuators to adjust the height of the edge ring via one or more push pins. The height-adjustable edge ring can be used to compensate for erosion of the edge ring over time. In addition, the height-adjustable edge ring can be removed from the process chamber via a slit valve opening without venting and opening the process chamber.

The height-adjustable edge ring can be tilted by the one or more actuators in order to improve azimuthal uniformity at the edge of the substrate.

指定代表圖：

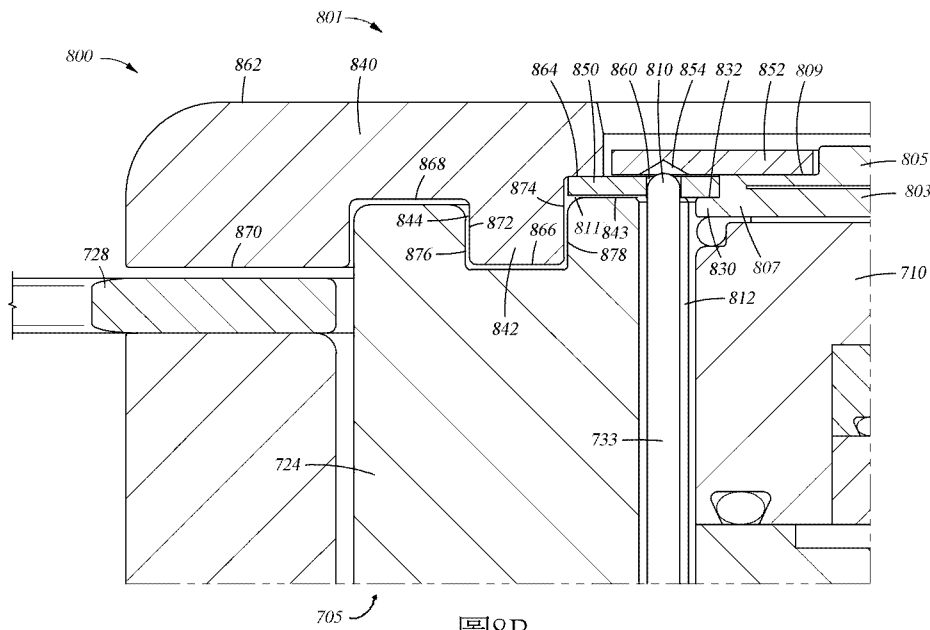


圖8B

符號簡單說明：

705:基板支架

710:冷卻板

724:套管

728:罩

733:推動銷

800:基板支架組件

801:處理套件

803:靜電夾具

805:第一部分

807:第二部分

809:表面

810:去角的尖端

811:間隙

812:開口

830:第三部分

832:表面

840: 覆蓋環

842:凸部

843:表面

844:空腔

850:支撐環

852:邊緣環

854:空腔

860:開口

862:表面

864:表面

866:表面

868:表面

870:表面

872:表面

874:表面

876:表面

878:表面

**【發明摘要】**

**【中文發明名稱】**用於處理基板的處理套件及裝置以及用於該裝置的基板邊緣環的升降解決方案

**【英文發明名稱】** PROCESS KIT AND APPARATUS FOR PROCESSING SUBSTRATE AND LIFTING SOLUTION FOR SUBSTRATE EDGE RING OF THE APPARATUS

**【中文】**

在本文中描述了包括可調整高度的邊緣環的裝置及用於使用該裝置的方法。在一個實例中，基板支架組件包括可調整高度的邊緣環，且基板支架組件定位在處理腔室內。基板支架組件包括靜電夾具、定位在該靜電夾具之一部分上的邊緣環以及用以透過一或更多個推動銷調整邊緣環之高度的一或更多個致動器。可調整高度的邊緣環可用以補償邊緣環隨時間進行的腐蝕。此外，可在不將處理腔室排氣及不開啟處理腔室的情況下透過狹縫閥開口從處理腔室移除可調整高度的邊緣環。可藉由該一或更多個致動器來傾斜可調整高度的邊緣環，以改良基板邊緣處的方位均勻性。

**【英文】**

Apparatuses including a height-adjustable edge ring, and methods for use thereof are described herein. In one example, a substrate support assembly includes a height-adjustable edge ring, and the substrate support assembly is located within a process chamber. The substrate support assembly includes an electrostatic chuck, an edge ring positioned on a portion of the electrostatic chuck, and one or more

actuators to adjust the height of the edge ring via one or more push pins. The height-adjustable edge ring can be used to compensate for erosion of the edge ring over time. In addition, the height-adjustable edge ring can be removed from the process chamber via a slit valve opening without venting and opening the process chamber. The height-adjustable edge ring can be tilted by the one or more actuators in order to improve azimuthal uniformity at the edge of the substrate.

【指定代表圖】第 ( 8B ) 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

|       |   |             |
|-------|---|-------------|
| 7 0 5 | : | 基 板 支 架     |
| 7 1 0 | : | 冷 卻 板       |
| 7 2 4 | : | 套 管         |
| 7 2 8 | : | 罩           |
| 7 3 3 | : | 推 動 銷       |
| 8 0 0 | : | 基 板 支 架 組 件 |
| 8 0 1 | : | 處 理 套 件     |
| 8 0 3 | : | 靜 電 夾 具     |
| 8 0 5 | : | 第 一 部 分     |
| 8 0 7 | : | 第 二 部 分     |
| 8 0 9 | : | 表 面         |
| 8 1 0 | : | 去 角 的 尖 端   |
| 8 1 1 | : | 間 隙         |
| 8 1 2 | : | 開 口         |
| 8 3 0 | : | 第 三 部 分     |
| 8 3 2 | : | 表 面         |

8 4 0 : 覆 蓋 環  
8 4 2 : 凸 部  
8 4 3 : 表 面  
8 4 4 : 空 腔  
8 5 0 : 支 撐 環  
8 5 2 : 邊 緣 環  
8 5 4 : 空 腔  
8 6 0 : 開 口  
8 6 2 : 表 面  
8 6 4 : 表 面  
8 6 6 : 表 面  
8 6 8 : 表 面  
8 7 0 : 表 面  
8 7 2 : 表 面  
8 7 4 : 表 面  
8 7 6 : 表 面  
8 7 8 : 表 面

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】用於處理基板的處理套件及裝置以及用於該裝置的基板邊緣環的升降解決方案

【英文發明名稱】PROCESS KIT AND APPARATUS FOR PROCESSING SUBSTRATE AND LIFTING SOLUTION FOR SUBSTRATE EDGE RING OF THE APPARATUS

### 【技術領域】

【0001】 本揭示案的實例大體係關於用於處理基板（例如半導體基板）的裝置。更特定言之，揭露了處理套件及用於使用該套件的方法。

### 【先前技術】

【0002】 在處理基板（例如半導體基板及顯示面板）時，基板被放置在處理腔室中的支架上，同時在處理腔室中維持合適的處理條件以沉積、蝕刻基板表面、在基板表面上形成層或以其他方式處置基板表面。在蝕刻處理期間，電漿（其驅動蝕刻處理）可能不均勻地跨基板表面而分佈。不均勻性在基板表面的邊緣處特別明顯。此不均勻性造成不良的處理結果。因此，某些處理腔室使用邊緣環（其亦可稱為處理套件環），以增加電漿均勻性且改良處理產量。

【0003】 然而，傳統的邊緣環隨時間而腐蝕。隨著邊緣環腐蝕，跨基板表面的電漿均勻性減少，因此負面地影響了基板處理。因為在電漿均勻性及受處理基板的品質之間存在直接相關性，傳統的處理腔室需要頻繁地替換邊緣環

以維持電漿均勻性。然而，頻繁地替換邊緣環造成了用於預防維護的不理想的停機時間，且導致了用於可消耗部件（例如邊緣環）的成本增加。

【0004】 因此，在技術領域中存在改良電漿均勻性之方法及裝置的需要。

【發明內容】

【0005】 在一個實例中，一種用於處理基板的裝置包括基板支架、安置在該基板支架上的靜電夾具及圍繞該靜電夾具的處理套件。該靜電夾具包括第一部分、第二部分及第三部分。該處理套件包括：支撐環，其安置在該靜電夾具之該第三部分的表面上；邊緣環，其可相對於該支撐環獨立移動且安置在該靜電夾具之該第二部分的表面上；及覆蓋環，其安置在該支撐環上，其中該覆蓋環具有接觸該支撐環的第一表面。

【0006】 在另一實例中，基板支架組件包括：靜電夾具，其包括具有第一表面的第一部分、具有第二表面的第二部分及具有第三表面的第三部分以及處理套件。該處理套件包括：支撐環，其安置在該靜電夾具之該第三部分的該第三表面上，且圍繞該靜電夾具的該第二部分；邊緣環，其安置在該靜電夾具之該第二部分的該第二表面上；及覆蓋環，其安置在該支撐環上，其中該覆蓋環圍繞該邊緣環。該基板支架組件更包括：一或更多個推動銷，其被定位為升高該邊緣環；及一或更多個致動器，其耦合至該

一或更多個推動銷，該一或更多個致動器可用以控制該一或更多個推動銷的升高步驟。

【0007】 在另一實例中，一種方法包括以下步驟：處理第一數量的基板，同時將邊緣環維持在處理腔室中的第一位置下，從該第一位置向第二位置升高該邊緣環；及在已從該處理腔室移除所有該第一數量的基板之後，由機器人從該處理腔室移除該邊緣環。在處理該第一數量基板的第一基板的同時，該第一基板安置在靜電夾具之第一部分的第一表面上，該邊緣環安置在該靜電夾具之第二部分的第二表面上且由安置在支撐環上的覆蓋環圍繞，且該支撐環安置在該靜電夾具之第三部分的第三表面上。

【圖式簡單說明】

【0008】 可藉由參照本揭示案的態樣（其中的某些部分被繪示於隨附的繪圖中）來擁有本揭示案的更特定描述，使得可使用詳細的方式來了解（以上所簡要概述的）以上所載之本揭示案的特徵。然而，要注意的是，隨附的繪圖僅繪示此揭示案的一般態樣且因此並不視為其範疇的限制，因為本揭示案可容許其他等效的態樣。

【0009】 圖1為依據本揭示案之一個實例之處理腔室的示意橫截面側視圖。

【0010】 圖2A至圖2B為依據本揭示案之一個實例之圖1之處理腔室之基板支架組件的放大示意橫截面側視圖。

【0011】圖3為依據本揭示案之另一實例之基板支架組件的放大示意橫截面部分側視圖。

【0012】圖4為依據本揭示案之另一實例之基板支架組件的放大示意橫截面部分側視圖。

【0013】圖5為依據本文中所述之實例之方法的流程圖。

【0014】圖6A至圖6C依據本揭示案的實例示意性地繪示圖5之方法之各種階段處的基板表面。

【0015】圖7為依據本揭示案之另一實例之基板支架組件的示意橫截面部分側視圖。

【0016】圖8A至圖8B為依據本揭示案的實例之圖7之基板支架組件的示意橫截面部分側視圖。

【0017】圖9為依據本揭示案之一個實例之圖7之基板支架組件的示意頂視圖。

【0018】圖10A為依據本揭示案之一個實例之邊緣環的示意頂視圖。

【0019】圖10B為依據本揭示案之一個實例之圖10A之邊緣環之一部分的示意側視圖。

【0020】圖11A為依據本揭示案之一個實例之支撐環的示意頂視圖。

【0021】圖11B為依據本揭示案之一個實例之圖11A之支撐環之一部分的放大示意頂視圖。

【0022】圖12為依據本揭示案之另一實例之基板支架組件的示意橫截面部分側視圖。

【0023】 為了促進了解，已使用了相同的參考標號（於可能處）以指定該等圖式共用的相同元件。此外，可有利地調適一個實例的元件以供用於本文中所述的其他實例中。

#### 【實施方式】

【0024】 在本文中描述了包括可調整高度的邊緣環的裝置及用於使用該裝置的方法。在一個實例中，基板支架組件包括可調整高度的邊緣環，且基板支架組件定位在處理腔室內。基板支架組件包括靜電夾具、定位在該靜電夾具之一部分上的邊緣環以及用以透過一或更多個推動銷調整邊緣環之高度的一或更多個致動器。可調整高度的邊緣環可用以補償邊緣環隨時間進行的腐蝕。此外，可在不將處理腔室排氣及不開啟處理腔室的情況下透過狹縫閥開口從處理腔室移除可調整高度的邊緣環。可藉由該一或更多個致動器來傾斜可調整高度的邊緣環，以改良基板邊緣處的方位均勻性。

【0025】 圖1為依據本揭示案之一個實例之處理腔室100的示意截面圖。處理腔室100包括腔室主體101及安置在其上的蓋103，該腔室主體及該蓋一起限定內部容積。腔室主體101一般耦合至電接地107。基板支架組件111安置在內部容積內以在處理期間將基板109支撐在該基板支架組件上。處理腔室100亦包括用於在處理腔室100內產生電漿的電感耦合的電漿裝置102以及被調適為控制處理腔室100之實例的控制器155。

【0026】基板支架組件111包括一或更多個電極153，該一或更多個電極經由匹配網路120耦合至偏壓源119以在處理期間促進基板109的偏置。儘管可依特定應用需要提供其他頻率及電力，偏壓源119可說明性地為高達約1000 W（但不限於約1000 W）RF能量且頻率例如為約13.56 MHz的電源。偏壓源119可能能夠產生連續或脈衝電源中的任一者或兩者。在某些實例中，偏壓源119可為DC或脈衝DC電源。在某些實例中，偏壓源119可能能夠提供多個頻率。該一或更多個電極153可耦合至夾持電源160以促進在處理期間夾持基板109。基板支架組件111可包括圍繞基板109的處理套件（未圖示）。以下描述處理套件的各種實施例。

【0027】電感耦合的電漿裝置102安置在蓋103上方，且被配置為將RF電源電感耦合進處理腔室100，以在處理腔室100內產生電漿。電感耦合的電漿裝置102包括安置在蓋103上方的第一線圈110及第二線圈112。相對位置、各線圈110、112之直徑的比值及/或各線圈110、112中的匝數可各自依需要來調整以控制所形成之電漿的外形或密度。第一線圈110及第二112中的各者透過RF饋送結構106經由匹配網路114耦合至RF電源108。儘管可依特定應用需要利用其他頻率及電力，RF電源108可說明性地能夠以50 kHz至13.56 MHz範圍中的可調式頻率產生高達約4000 W（但不限於約4000 W）。

【0028】 在某些實例中，可在RF饋入結構106及RF電源108之間提供電力分配器105（例如分配電容）以控制所提供至個別的第一及第二線圈的相對RF電力量。在某些實例中，可將電力分配器105併入匹配網路114。

【0029】 加熱器元件113可安置於蓋103的頂上以促進加熱處理腔室100的內部。加熱器元件113可安置於蓋103與第一線圈110及第二112之間。在某些實例中，加熱器元件113可包括電阻式加熱元件且可耦合至電源115（例如AC電源），其中該電源被配置為提供充足能量以將加熱器元件113的溫度控制在所需範圍內。

【0030】 在操作期間，基板109（例如半導體晶圓或合適於電漿處理的其他基板）放置在基板支架組件111上，且經由輸入埠117從氣體面板116將處理氣體供應進腔室主體101的內部容積。藉由從RF電源108向第一線圈110及第二112施加電力在處理腔室100中將處理氣體點燃成電漿118。在某些實例中，亦可經由匹配網路120向基板支架組件111內的電極153提供來自偏壓源119（例如RF源或DC電源）的電力。可使用閥121及真空泵122來控制處理腔室100內部內的壓力。可使用貫穿腔室主體101的含液導管（未圖示）來控制腔室主體101的溫度。

【0031】 處理腔室100包括控制器155來在處理期間控制處理腔室100的操作。控制器155包括中央處理單元（CPU）123、記憶體124及用於CPU 123的支援電路

125，且促進控制處理腔室100的部件。控制器155可為任何形態的一般用途電腦處理器中的一者，該處理器可用在工業環境中以供控制各種腔室及子處理器。記憶體124儲存軟體（源代碼或物件代碼），該軟體可被執行或調用為以本文中所述的方式控制處理腔室100的操作。

【0032】圖2A及圖2B為依據本文中所述之一個實例之處理腔室100之基板支架組件111的放大示意圖。基板支架組件111包括處理套件203、基板支架205及靜電夾具229。靜電夾具229安置在基板支架205的頂面上且被處理套件203圍繞。基板支架205包括圍繞絕緣板227的接地板226以及組裝在垂直堆疊中的設施板228。基板支架205更包括外接設施板228及靜電夾具229的套管230，以從接地板226隔絕RF熱靜電夾具229。套管230可以石英製造。處理套件203包括覆蓋環246、第一邊緣環242及第二邊緣環244。覆蓋環246定位在接地板226之垂直邊緣的上表面上，且包括用於接合套管230的凹口。覆蓋環246可以石英或任何其他抗電漿材料製造。

【0033】設施板228定位在接地板226的下部分上方以及絕緣板227及靜電夾具229之間。靜電夾具229可包括嵌入在絕緣材料236中的複數個電極153（圖示四者）。電極153耦合至夾持電源160（圖示於圖1中）以促進將基板109夾持至靜電夾具229的上表面。一或更多個加熱或冷卻通道可選地形成在絕緣材料236中，以在處理期間促進基板109的溫度控制。在某些態樣中，電極

153 為經由匹配網路120耦合至偏壓源119（圖示於圖1中）的陰極。

【0034】 第一邊緣環242定位在靜電夾具229上。第一邊緣環242圍繞及鄰接基板109的徑向向外邊緣。第一邊緣環242促進在處理期間保護基板109的邊緣，且額外在處理期間向基板109提供側向支撐。第一邊緣環242在處理期間相對於基板109可為靜止的。

【0035】 第二邊緣環244定位在第一邊緣環242上且相對於該第一邊緣環242徑向向外地定位。第二邊緣環244的徑向向外邊緣202以及第二邊緣環244的底面204與覆蓋環246接觸。第二邊緣環244相對於第一邊緣環242及基板109同心地定位。第二邊緣環244協助第一邊緣環242提供基板側向支撐及減少基板109之徑向向外邊緣處之不想要的材料蝕刻或沉積。

【0036】 基板支架組件111亦可包括一或更多個致動器247（圖示一者），除其他致動器外例如為步進馬達或線性致動器。在一個實例中，該一或更多個致動器247安置在接地板226中。然而，設想的是，致動器247可定位在基板支架組件111外部。各致動器247被調適為接合一或更多個推動銷248或與該等推動銷相接。該一或更多個推動銷248經由設施板228及套管230從接地板226延伸，且與覆蓋環246接觸。致動該一或更多個推動銷248造成了覆蓋環246及第二邊緣環244相對於基板109及/或第一邊緣環242之上表面的垂直致動或移位。設想的

是，在某些態樣中可省略第一邊緣環 242。第二邊緣環 244 的位置可被調整為一高度，該高度適應第二邊緣環 244 的腐蝕，以在處理期間跨基板表面增加電漿均勻性。

【0037】 一或更多個伸縮管（圖示於圖 7 中）可定位在該一或更多個推動銷 248 中的各者周圍以減少處理腔室 100（圖示於圖 1 中）內的微粒污染。此外，一或更多個推動銷導件 239（例如引導套管或軸承）可在各推動銷 248 周圍定位在套管 230 中，以促進致動各推動銷 248。推動銷導件 239 提供推動銷 248 的承載面。在一個實例中，該一或更多個致動器 247、該一或更多個推動銷 248、覆蓋環 246 及第二邊緣環 244 可稱為可調整高度的邊緣環組件 249。在一個實例中，邊緣環組件 249 可更接合控制器 155（圖示於圖 1 中）且由該控制器可操作地控制。在另一實例中，邊緣環組件 249 可省略覆蓋環 246。在此類實例中，該一或更多個推動銷 248 可直接接觸及致動第二邊緣環 244。

【0038】 在一個實例中，第一邊緣環 242 可以矽製造。在一個實例中，第二邊緣環 244 可以矽製造。在特定實例中，第二邊緣環 244 可以碳化矽（SiC）製造。在一個實例中，該一或更多個致動器 247 為微步進馬達。在另一實例中，該一或更多個致動器 247 為壓電馬達。在一個實例中，該一或更多個推動銷 248 以石英或藍寶石製造。在一個實例中，控制器可為包括用於儲存軟體之記憶體的一般用途電腦。軟體可包括指令，該等指令用於偵測第二邊緣

環 2 4 4 的腐蝕且接著指導該一或更多個致動器 2 4 7 升起該一或更多個推動銷 2 4 8，使得第二邊緣環 2 4 4 被升高至所需高度。

【0039】圖 3 為依據另一實例之基板支架組件 3 1 1 的放大示意部分視圖。類似於基板支架組件 1 1 1，基板支架組件 3 1 1 包括處理套件 3 0 4、基板支架 3 0 6 及靜電夾具 3 0 3。靜電夾具 3 0 3 安置在基板支架 3 0 6 的頂面上且被處理套件 3 0 4 圍繞。基板支架 3 0 6 包括接地板 2 2 6、絕緣板 2 2 7、設施板 2 2 8 及套管 3 0 5。

【0040】處理套件 3 0 4 包括第一邊緣環 3 4 2、第二邊緣環 3 4 4 及覆蓋環 3 4 6。第一邊緣環 3 4 2 定位在基板 1 0 9 的徑向向外邊緣附近，以減少基板 1 0 9 邊緣處之不想要的處理效果。第二邊緣環 3 4 4 相對於第一邊緣環 3 4 2 徑向向外地定位且定位在該第一邊緣環上方。第二邊緣環 3 4 4 可相對於覆蓋環 3 4 6 徑向向內地定位且定位在該覆蓋環上方。在最下位置下，第二邊緣環 3 4 4 可具有與第一邊緣環 3 4 2、套管 2 3 0 及覆蓋環 3 4 6 中的一或更多者接觸的下表面 3 0 2。在最下位置下，第二邊緣環 3 4 4 可與覆蓋環 3 4 6 共享共面的上表面。基板支架組件 3 1 1 可類似於基板支架組件 1 1 1；然而，該一或更多個推動銷 2 4 8 被定位為接觸第二邊緣環 3 4 4。第二邊緣環 3 4 4 可以與第二邊緣環 2 4 4 相同的材料製造。該一或更多個推動銷 2 4 8 直接致動第二邊緣環 3 4 4，而不是透過致動覆蓋環 3 4 6 來間接致動該第二邊緣環。在此類實例中，覆蓋環 3 4 6 在第二邊緣環 3 4 4

的高度調整期間保持靜止。基板支架組件 311 可用於替代基板支架組件 111。

【0041】 基板支架組件 311 包括可調整高度的邊緣環組件 349，該可調整高度的邊緣環組件包括一或更多個致動器 247、一或更多個推動銷 248 及第二邊緣環 344。邊緣環組件 349 可類似於邊緣環組件 249；然而，邊緣環組件 349 的該一或更多個推動銷 248 被定位為穿過接地板 226 的垂直壁及穿過覆蓋環 346。因此，邊緣環組件 349 的推動銷 248 並不穿過絕緣板 227 及套管 230，藉此消除了穿過絕緣板 227 及套管 230 所形成的孔。此外，因為邊緣環組件 349 致動第二邊緣環 344 且允許覆蓋環 346 保持靜止，基板支架組件 311 可由於移動零件的數量減少而減少微粒產生。第一邊緣環 342 可以與第一邊緣環 242 相同的材料製造。

【0042】 圖 4 為依據另一實例之基板支架組件 411 的放大示意部分視圖。基板支架組件 411 可類似於基板支架組件 311 且可用於替代該基板支架組件 311。基板支架組件 411 包括處理套件 414、基板支架 416 及靜電夾具 303。靜電夾具 303 安置在基板支架 416 的頂面上且被處理套件 414 圍繞。基板支架 416 包括接地板 226、絕緣板 227、設施板 228 及套管 418。處理套件 414 包括第一邊緣環 442、第二邊緣環 444 及覆蓋環 446。第一邊緣環 442 定位在靜電夾具 303 的徑向向外上表面 402 上。第二邊緣環 444 相對於第一邊緣環 442 徑向向外及向上地定位。第二

邊緣環 444 的下表面 404 可被定位為與第一邊緣環 442 的表面 406 及套管 418 之第一部分的上表面 408 接觸。覆蓋環 446 相對於第二邊緣環 444 徑向向外地定位，且被定位為與套管 418 之第二部分的上表面 410 以及接地板 226 之垂直部分的上表面 412 接觸。

【0043】 基板支架組件 411 包括可調整高度的邊緣環組件 449。邊緣環組件 449 包括一或更多個致動器 247、一或更多個推動銷 248 及第二邊緣環 444。該一或更多個致動器 247 致動該一或更多個推動銷 248 以相對於基板 109 的上表面以及相對於第一邊緣環 442 及覆蓋環 446 升高第二邊緣環 444。類似於基板支架組件 311，覆蓋環 446 在升高第二邊緣環 444 的同時保持靜止。由於可移動部件的數量減少，在處理期間產生微粒的可能性減少。然而，不像基板支架組件 311，基板支架組件 411 的推動銷 248 被安置為穿過絕緣板 227 及套管 418。該一或更多個推動銷 248 接觸第二邊緣環 444 的下表面 404 以從致動器 247 向第二邊緣環 444 傳輸移動。在一個實例中，第一邊緣環 442 可以矽製造。在一個實例中，第二邊緣環 444 可以矽製造。在一個特定實例中，第二邊緣環 444 可以碳化矽（SiC）製造。

【0044】 圖 5 為依據本文中所述之實例之方法 550 的流程圖。圖 6A 至圖 6C 描繪本文中所述之方法 550 之各種階段處之基板支架組件 660 之一部分處之跨基板表面的電漿均勻性。將結合論述圖 5 及圖 6A 至圖 6C 以進一步描述

用於調整可調整高度的邊緣環（例如第二邊緣環244、344、444）之高度以補償該環之腐蝕的處理。該方法可被儲存在控制器（例如控制器155）上且由該控制器執行。

【0045】 方法550開始於操作552處。在操作552中，處理了第一基板數量的基板。在處理第一數量的基板同時，邊緣環644的頂面602與基板109的頂面604共面，如圖6A中所示。邊緣環644可為第二邊緣環244、344、444。在邊緣環644的頂面602及基板109的頂面604共面時，電漿被均勻地分佈在基板109上，使得電漿鞘662與基板109的頂面604平行地運行。

【0046】 在處理第一數量的基板之後，邊緣環644可能如圖6B中所示地腐蝕。隨著邊緣環644被腐蝕，邊緣環644的總厚度減少，且邊緣環644的頂面602不再與基板109的頂面604共面。反而，邊緣環644的頂面602是在基板109的頂面604下方。在邊緣環644的頂面602不與基板109的頂面604共面時，電漿變得不均勻地跨基板109的頂面604而分佈。更具體而言，在邊緣環644的頂面602在基板109的頂面604下方時，存在在基板109的邊緣606處「滾下」的電漿，如由電漿鞘662所示。換言之，電漿鞘662不再與基板109的頂面604平行。基板邊緣606處的此電漿不均勻性造成了不均勻的處理條件，其減少了可在其上形成設備之基板109的處理產量。

【0047】 據此，在操作554中，邊緣環644基於邊緣環644的第一腐蝕量從邊緣環642上方的第一位置升高至

邊緣環 6 4 2 上方的第二位置。邊緣環 6 4 2 可為第一邊緣環 2 4 2、3 4 2、4 4 2。邊緣環 6 4 4 可為第二邊緣環 2 4 4、3 4 4、4 4 4。邊緣環 6 4 4 被升高為維持線性的電漿鞘 6 6 2（亦即維持電漿鞘 6 6 2 與基板 1 0 9 的頂面 6 0 4 平行），如圖 6 C 中所示。在一個實例中，邊緣環 6 4 4 可被升高至一位置，使得腐蝕狀態下之邊緣環 6 4 4 的頂面 6 0 2 實質上與基板 1 0 9 的頂面 6 0 4 共面。可使用控制器（例如圖 1 中所示的控制器 1 5 5）來決定邊緣環 6 4 4 可調整到的高度。控制器可用於偵測邊緣環 6 4 4 的第一腐蝕量。控制器可接著引導一或更多個致動器 2 4 7 透過一或更多個推動銷升高邊緣環 6 4 4 的高度，以補償第一腐蝕量。第一位置及第二位置之間的距離可為約 0.05 毫米至約 5 毫米。

【0048】 或者，代替偵測邊緣環 6 4 4 上的腐蝕量，可在處理了以經驗決定之數量的基板之後調整邊緣環 6 4 4。或者，可回應於量測到電漿鞘的變形而調整邊緣環 6 4 4。

【0049】 在操作 5 5 6 中，在將邊緣環 6 4 4 維持在經調整位置下的同時處理第二數量的基板。在經調整位置下的同時，邊緣環 6 4 4 以與基板 1 0 9 的頂面 6 0 4 共面的定向定位電漿鞘 6 6 4。在處理第二數量的基板之後，方法 5 5 0 可更包括以下步驟：偵測邊緣環 6 4 4 的第二腐蝕量及從第二位置向第三位置升高邊緣環 6 4 4。第二位置及第三位置之間的距離可為約 0.05 毫米至約 5 毫米。可隨著處理更多基板及邊緣環 6 4 4 的進一步腐蝕發生而重複方法 5 5 0 的操作。

【0050】圖7為依據本揭示案之另一實例之基板支架組件700的示意橫截面側視圖。基板支架組件700可為圖1中所示的基板支架組件111。基板支架組件700包括處理套件703、基板支架705、靜電夾具712、陰極襯墊726及罩728。靜電夾具712安置在基板支架705的頂面上且被處理套件703圍繞。基板支架705可包括基座702、安置在基座702上的接地板704、安置在接地板704上的絕緣板706、安置在絕緣板706上的設施板708、安置在設施板708上的冷卻板710及安置在絕緣板706上且圍繞設施板708、冷卻板710及靜電夾具712的套管724。套管724可以石英製造。靜電夾具712可以接合材料接合至冷卻板710。複數個電極714可嵌入在靜電夾具712中。靜電夾具712可包括第一部分716及第二部分720，該第一部分具有用於支撐基板的第一表面718，該第二部分從第一部分716徑向向外延伸。第二部分720可包括第二表面722。

【0051】處理套件703包括支撐環730、邊緣環732及覆蓋環734。支撐環730安置在靜電夾具712之第二部分720的第二表面722上，且支撐環730圍繞靜電夾具712的第一部分716。支撐環730可以矽或SiC製造。支撐環730可相對於靜電夾具712的第一部分716同心地定位。支撐環730可具有小於100微米的內半徑，其大於靜電夾具712之第一部分716的半徑。邊緣環732可安置在支撐環730上，且邊緣環732可以矽、SiC或其他合適的

材料製造。邊緣環 732 可相對於靜電夾具 712 的第一部分 716 同心地定位。覆蓋環 734 可安置在套管 724 上，且覆蓋環 734 可圍繞邊緣環 732 及支撐環 730。

【0052】 基板支架組件 700 更包括一或更多個致動器 736（圖示一者）（例如步進馬達）、一或更多個銷固持器 737（圖示一者）、一或更多個伸縮管 735（圖示一者）及一或更多個推動銷 733（圖示一者）。推動銷 733 可以石英、藍寶石或其他合適的材料製造。各銷固持器 737 耦合至相對應的致動器 736，各伸縮管 735 圍繞相對應的銷固持器 737，且各推動銷 733 由相對應的銷固持器 737 支撐。各推動銷 733 被定位為穿過接地板 704、絕緣板 706 及套管 724 中的各者中所形成的開口。一或更多個推動銷導件（例如圖 2B 中所示的推動銷導件 239）可定位在接地板 704、絕緣板 706 及 / 或套管 724 中的開口周圍。該一或更多個致動器 736 可升起該一或更多個銷固持器 737 及該一或更多個推動銷 733，刺反過來升起或傾斜了邊緣環 732。

【0053】 圖 8A 至圖 8B 為依據本揭示案的實例之基板支架組件 700 的示意橫截面部分側視圖。如圖 8A 中所示，推動銷 733 被定位為穿過套管 724 的開口 812，且穿過形成於支撐環 730 中的開口 806 與邊緣環 732 接觸。邊緣環 732 具有第一表面 814 及與第一表面 814 相反的第二表面 816。一或更多個空腔 808（圖示一者）可形成於邊緣環 732 的第二表面 816 中。支撐環 730 可包括用於支

撐邊緣環 732 的第一表面 813 及與第一表面 813 相反的第二表面 815。第二表面 815 可與靜電夾具 712 之第二部分 720 的第二表面 722 接觸。各推動銷 733 可包括定位於邊緣環 732 之相對應空腔 808 中的去角的尖端 810，且去角的尖端 810 可在水平或徑向方向上約束邊緣環 732 的移動。此外，支撐環 730 之水平或徑向方向上的移動由推動銷 733 所約束，因為開口 806 裡面之各推動銷 733 的徑向間隙非常小，例如在 0.0001 吋及 0.0010 吋之間，例如約 0.0005 吋。套管 724 之開口 812 裡面之各推動銷 733 的徑向間隙可與開口 806 裡面之推動銷 733 的徑向間隙類似。為了進一步在水平或徑向方向上約束邊緣環 732 的移動，支撐環 730 可包括靜電夾具 712 之第一部分 716 附近的內緣 804。內緣 804 相較於支撐環 730 的其餘部分可具有更大的厚度。換言之，內緣 804 包括相較於支撐環 730 的第一表面 813 更高高度的表面 818。邊緣環 732 可定位在支撐環 730 的第一表面 813 上，而邊緣環 732 的內表面 820 可與支撐環 730 的內緣 804 接觸。因此，防止邊緣環 732 相對於支撐環 730 在水平或徑向方向上平移。

【0054】 在處理腔室 100 裡面處理某個數量的基板之後，邊緣環 732 可能腐蝕，且第一表面 814 不與安置在靜電夾具 712 之第一部分 716 上之基板（例如基板 802）的處理表面共面。可由該一或更多個推動銷 733（例如三個推動銷 733）升降邊緣環 732，以使邊緣環 732 的第一表

面 814 與安置在靜電夾具 712 之第一部分 716 上之基板 802 的處理表面共面。因此，邊緣環 732 可在處理期間由該一或更多個推動銷 733 支撐。因為開口 806、812 裡面之各推動銷 733 的徑向間隙是小的，邊緣環 732 在水平或徑向方向上的移動在邊緣環 732 受該一或更多個推動銷 733 支撐時被約束。因為邊緣環 732 在水平或徑向方向上的移動被約束，邊緣環 732 同心地相對於靜電夾具 712 的第一部分 716 一致地定位。因為基板 802 同心地相對於靜電夾具 712 的第一部分 716 而定位，邊緣環 732 在邊緣環 732 由支撐環 730 或由該一或更多個推動銷 733 支撐時亦同心地相對於基板 802 一致地定位。使邊緣環 732 同心地相對於基板 802 一致地定位及使邊緣環 732 的第一表面 814 與基板 802 的處理表面共面改良了處理期間之跨基板處理表面的電漿均勻性。

【0055】 有時，基板可能遭受基板邊緣附近的方位不均勻性。為了調整方位的邊緣處理結果，可透過該一或更多個推動銷 733 由該一或更多個致動器 736 傾斜邊緣環 732。該一或更多個致動器 736 可將該一或更多個推動銷 733 升到不同高度，而邊緣環 732 相對於基板 802 的處理表面而傾斜。藉由傾斜邊緣環 732（亦即使得邊緣環 732 與基板 802 的處理表面不共面），改變了基板邊緣附近之特定位置中的電漿鞘及 / 或化學，且減少了基板邊緣附近的方位不均勻性。

【0056】 為了在邊緣環732與基板802的處理表面共面的同時升降邊緣環732，可校準該一或更多個致動器736使得由致動器736將該一或更多個推動銷733升至相同高度。校準致動器736的一個方法是緩慢地升起各推動銷733，直到校準致動器736的人覺得各推動銷733稍微在靜電夾具712之第一部分716的第一表面718上方為止。校準致動器736的另一方法是使用聲響感測器來聽取推動銷733針對邊緣環732的接觸、在邊緣環732上使用加速度計以感測接觸或看伺服位置反饋（之後為錯誤或伺服力矩）來感測接觸。

【0057】 能夠升起邊緣環732的另一益處是，可將邊緣環732升起至足夠高的高度，使得真空機器人葉片（未圖示）可透過邊緣環732下方的狹縫閥進入處理腔室且在不使處理腔室排氣及不開啟處理腔室的情況下從處理腔室移除邊緣環732。可在已從處理腔室移除許多基板之後藉由真空機器人從處理腔室移除邊緣環732。可由真空機器人將新的邊緣環732放置在處理腔室中。新的邊緣環732可以不同材料製造或可具有不同的形狀，以最佳化特定處理的結果。此外，在不使處理腔室排氣及不開啟處理腔室的情況下將邊緣環732傳輸進及出處理腔室的能力允許處理腔室在濕清潔循環之間運行得更久，該等濕清潔循環是昂貴的且造成生產力損失。

【0058】 用於移除邊緣環732的示例性處理序列開始於由該一或更多個推動銷733將邊緣環升降至基板傳輸

平面上方的高度；將真空機器人葉片於邊緣環732下方的位置處延伸進處理腔室；由該一或更多個推動銷733將邊緣環732降低至真空機器人葉片上；同安置於真空機器人葉片上的邊緣環732將真空機器人葉片移出處理腔室且移進負載鎖定（load lock）腔室（未圖示）；藉由升起負載鎖腔室升降機（未圖示）或降低真空機器人葉片來將邊緣環732撿開真空機器人葉片；使負載鎖腔室排氣；使用工廠介面機器人（未圖示）來從負載鎖腔室移除邊緣環732；及將邊緣環732放進儲存位置（儲存位置可具有固持不同或類似邊緣環的多個位置）。

【0059】 圖8B為依據本揭示案之另一實例之基板支架組件800的示意橫截面部分側視圖。如圖8B中所示，基板支架組件800包括處理套件801、基板支架705及靜電夾具803。處理套件801可圍繞靜電夾具803。靜電夾具803可包括第一部分805、徑向向外地從第一部分805延伸的第二部分807及徑向向外地從第二部分807延伸的第三部分830。第二部分807具有表面809，而第三部分830具有表面832。處理套件801包括覆蓋環840、支撐環850及邊緣環852。套管724可包括一或更多個空腔844，而覆蓋環840可包括一或更多個凸部842。支撐環850可安置在靜電夾具803之第三部分830的表面832上，而間隙811可形成於支撐環850及套管724之間。支撐環850可安置在套管724的表面843上。支撐環850可以與支撐環730相同的材料製造。一或更多個開口860可

形成於支撐環 850 中，而該一或更多個推動銷 733 可被安置為穿過開口 860。邊緣環 852 可安置在靜電夾具 803 之第二部分 807 的第二表面 809 上。可獨立於支撐環 850 調整邊緣環 852。邊緣環 852 可以與邊緣環 732 相同的材料製造。邊緣環 852 可包括用於接合該一或更多個推動銷 733 之去角的尖端 810 的一或更多個空腔 854。去角的尖端 810 可約束邊緣環 852 在水平或徑向方向上的移動。

【0060】 支撐環 850 可緊密地契合在靜電夾具 803 的第二部分 807 及覆蓋環 840 的該一或更多個凸部 842 之間。覆蓋環 840 可包括頂面 862、與頂面 862 相反的第一表面 864、與頂面 862 相反的第二表面 866、與頂面 862 相反的第三表面 868 及與頂面 862 相反的第四表面 870。第一表面 864 可與支撐環 850 接觸且由該支撐環支撐，同時間隙形成於表面 866、868 及套管 724 之間以及表面 870 及罩 728 之間。覆蓋環 840 可更包括連接表面 866、868 的第五表面 872 及連接表面 864、866 的第六表面 874。套管 724 之該一或更多個空腔的各空腔 844 可包括第一表面 876 及與第一表面 876 相反的第二表面 878。形成於第一表面 876 與第五表面 872 之間及第二表面 878 與第六表面 874 之間間隙可為小的，例如 0.01 吋或更小，此約束了覆蓋環 840 在水平或徑向方向上的移動。因為支撐環 850 緊密地契合在覆蓋環 840 的第六表面 874 及靜電夾具 803 的第二部分 807 之間，支撐環 850 在水平或徑向方向上的移動亦被約束。邊緣環 852 可在邊緣

環 8 5 2 由靜電夾具 8 0 3 的第二表面 8 0 9 或由該一或更多個推動銷 7 3 3 支撐時同心地相對於基板（未圖示）一致地定位。可由與移除邊緣環 7 3 2 相同的方法從處理腔室移除邊緣環 8 5 2。

【0061】圖 9 為依據本揭示案之一個實例之圖 7 之基板支架組件 7 0 0 的示意頂視圖。如圖 9 中所示，基板支架組件 7 0 0 包括具有有顯著表面 7 1 8 之第一部分 7 1 6 的靜電夾具 7 1 2，該靜電夾具由邊緣環 7 3 2（或 8 5 2）圍繞，該邊緣環由覆蓋環 7 3 4（或 8 4 0）圍繞。罩 7 2 8 圍繞套管 7 2 4（圖 8 A 及圖 8 B）。可於位置 9 0 2 處由該一或更多個推動銷 7 3 3 升起邊緣環 7 3 2（或 8 5 2）（圖 8 A 至圖 8 B）。在一個實例中，存在用於於三個位置 9 0 2 處升起邊緣環 7 3 2（或 8 5 2）的三個推動銷 7 3 3。位置 9 0 2 或推動銷 7 3 3 可分開 1 2 0 度，且可在邊緣環 7 3 2（或 8 5 2）上具有相同的徑向距離，如圖 9 中所示。邊緣環 7 3 2（或 8 5 2）可具有外緣 9 0 4 及內緣 9 0 6。內緣 9 0 6 可包括第一部分 9 0 7 及第二部分 9 0 8。外緣 9 0 4 可為實質圓形的。內緣 9 0 6 的第一部分 9 0 7 可為實質圓形的，且可與外緣 9 0 4 實質平行。內緣 9 0 6 的第二部分 9 0 8 可為實質線性的，且可不與外緣 9 0 4 實質平行。第二部分 9 0 8 可符合靜電夾具 7 1 2 上的線性區段 9 1 0 以供以靜電夾具 7 1 2 鎖定。

【0062】圖 1 0 A 為依據本揭示案之一個實例之邊緣環 7 3 2（或 8 5 2）的示意頂視圖。如圖 1 0 A 中所示，邊緣環 7 3 2（或 8 5 2）包括外緣 9 0 4、內緣 9 0 6 及第二部分 9 0 8。

外緣 904 及內緣 906 之間的距離（亦即寬度）可變化以最佳化不同的處理或處理化學。邊緣環 732（或 852）的半徑亦可取決於靜電夾具的半徑而變化。

【0063】 圖 10B 為依據本揭示案之一個實例之圖 10A 之邊緣環 732（或 852）之一部分的示意側視圖。如圖 10B 中所示，邊緣環 732（或 852）包括用於與該一或更多個推動銷 733 的去角的尖端 810 接合的一或更多個空腔 808（或 854）。空腔 808（或 854）可具有任何合適的形狀。在一個實例中，各空腔 808（或 854）具有錐形的 V 形，如圖 10B 中所示。

【0064】 圖 11A 為依據本揭示案之一個實例之支撐環 850 的示意頂視圖。如圖 11A 中所示，支撐環 850（或圖 8A 中所示的 730）包括外緣 1102、內緣 1104 及該一或更多個開口 860（或圖 8A 中所示的 806）。在一個實例中，存在三個開口 860，如圖 11A 中所示，且開口 860 形成於外緣 1102 及內緣 1104 之間的位置處。外緣 1102 及內緣 1104 之間的距離（亦即寬度）可變化以最佳化不同的處理或處理化學。支撐環 850 的半徑亦可取決於靜電夾具的半徑而變化。

【0065】 圖 11B 為依據本揭示案之一個實例之圖 11A 之支撐環 850 之一部分的放大示意頂視圖。如圖 11B 中所示，內緣 1104 可選地包括一或更多個凸部 1106。該一或更多個凸部 1106 可定位在該一或更多個開口 860 附近。該一或更多個凸部 1106 用以在靜電夾具 712 及支撐

環 8 5 0 兩者在處理期間熱膨脹的情況下維持相對於靜電夾具 7 1 2 的同心度。

【0066】圖 12 為依據本揭示案之另一實例之基板支架組件 7 0 0 的示意橫截面部分側視圖。如圖 12 中所示，該一或更多個推動銷 7 3 3 可被定位為穿過形成於陰極襯墊 7 2 6 中的開口 1 2 0 2 及穿過形成於罩 7 2 8 中的開口 1 2 0 4。覆蓋環 7 3 4 可包括用於接合該一或更多個推動銷 7 3 3 之去角的尖端 8 1 0 的一或更多個空腔 1 2 0 6。該一或更多個推動銷 7 3 3 可以與升起邊緣環 7 3 2 或 8 5 2 相同的方式升起或傾斜覆蓋環 7 3 4。在一個實例中，一或更多個推動銷 7 3 3 用以升起或傾斜覆蓋環 7 3 4 及邊緣環 7 3 2 或 8 5 2 兩者以改良跨基板處理表面的電漿均勻性。

【0067】本揭示案的實例造成跨處理腔室中所處理之基板表面的電漿均勻性增加。因為在電漿均勻性及處理產量之間存在直接相關，增加電漿均勻性導致處理產量增加。並且，使用本揭示案的處理腔室藉由延長邊緣環的可用壽命而經歷較少的用於預防維護的停機時間。

【0068】儘管以上所述是針對本揭示案的實例，可自行設計本揭示案之其他的及進一步的實例而不脫離本揭示案的基本範疇，且本揭示案的範疇是由隨後的專利申請範圍所決定的。

#### 【符號說明】

#### 【0069】

1 0 0       ：       處理腔室

|       |   |                 |
|-------|---|-----------------|
| 1 0 1 | : | 腔 室 主 體         |
| 1 0 2 | : | 電 感 耦 合 電 漿 裝 置 |
| 1 0 3 | : | 蓋               |
| 1 0 5 | : | 電 力 分 配 器       |
| 1 0 6 | : | R F 饋 送 結 構     |
| 1 0 7 | : | 電 接 地           |
| 1 0 8 | : | R F 電 源         |
| 1 0 9 | : | 基 板             |
| 1 1 0 | : | 線 圈             |
| 1 1 1 | : | 基 板 支 架 組 件     |
| 1 1 2 | : | 線 圈             |
| 1 1 3 | : | 加 熱 器 構 件       |
| 1 1 4 | : | 匹 配 網 路         |
| 1 1 5 | : | 電 源             |
| 1 1 6 | : | 氣 體 面 板         |
| 1 1 7 | : | 輸 入 埠           |
| 1 1 8 | : | 電 漿             |
| 1 1 9 | : | 偏 壓 源           |
| 1 2 0 | : | 匹 配 網 路         |
| 1 2 1 | : | 閥               |
| 1 2 2 | : | 真 空 泵           |
| 1 2 3 | : | C P U           |
| 1 2 4 | : | 記 憶 體           |
| 1 2 5 | : | 支 援 電 路         |

|       |   |             |
|-------|---|-------------|
| 1 5 3 | : | 電 極         |
| 1 5 5 | : | 控 制 器       |
| 1 6 0 | : | 夾 持 電 源     |
| 2 0 2 | : | 徑 向 向 外 邊 緣 |
| 2 0 3 | : | 處 理 套 件     |
| 2 0 4 | : | 底 面         |
| 2 0 5 | : | 基 板 支 架     |
| 2 2 6 | : | 接 地 板       |
| 2 2 7 | : | 絕 緣 板       |
| 2 2 8 | : | 設 施 板       |
| 2 2 9 | : | 靜 電 夾 具     |
| 2 3 0 | : | 套 管         |
| 2 3 6 | : | 絕 緣 材 料     |
| 2 3 9 | : | 推 動 銷 導 件   |
| 2 4 2 | : | 第 一 邊 緣 環   |
| 2 4 4 | : | 第 二 邊 緣 環   |
| 2 4 6 | : | 覆 蓋 環       |
| 2 4 7 | : | 致 動 器       |
| 2 4 8 | : | 推 動 銷       |
| 2 4 9 | : | 邊 緣 環 組 件   |
| 3 0 2 | : | 下 表 面       |
| 3 0 3 | : | 靜 電 夾 具     |
| 3 0 4 | : | 處 理 套 件     |
| 3 0 5 | : | 套 管         |

|       |   |             |
|-------|---|-------------|
| 3 0 6 | : | 基 板 支 架     |
| 3 1 1 | : | 基 板 支 架 組 件 |
| 3 4 2 | : | 第 一 邊 緣 環   |
| 3 4 4 | : | 第 二 邊 緣 環   |
| 3 4 6 | : | 覆 蓋 環       |
| 3 4 9 | : | 邊 緣 環 組 件   |
| 4 0 2 | : | 表 面         |
| 4 0 4 | : | 表 面         |
| 4 0 6 | : | 表 面         |
| 4 1 0 | : | 表 面         |
| 4 1 1 | : | 基 板 支 架 組 件 |
| 4 1 2 | : | 表 面         |
| 4 1 4 | : | 處 理 套 件     |
| 4 1 6 | : | 基 板 支 架     |
| 4 1 8 | : | 套 管         |
| 4 4 2 | : | 第 一 邊 緣 環   |
| 4 4 4 | : | 第 二 邊 緣 環   |
| 4 4 6 | : | 覆 蓋 環       |
| 4 4 9 | : | 邊 緣 環 組 件   |
| 5 5 0 | : | 方 法         |
| 5 5 2 | : | 操 作         |
| 5 5 4 | : | 操 作         |
| 5 5 6 | : | 操 作         |
| 6 0 2 | : | 表 面         |

|       |   |             |
|-------|---|-------------|
| 6 0 4 | : | 表 面         |
| 6 0 6 | : | 邊 緣         |
| 6 4 2 | : | 邊 緣 環       |
| 6 4 4 | : | 邊 緣 環       |
| 6 6 0 | : | 基 板 支 架 組 件 |
| 6 6 2 | : | 線 性 電 漿 鞘   |
| 7 0 0 | : | 基 板 支 架 組 件 |
| 7 0 2 | : | 基 座         |
| 7 0 3 | : | 處 理 套 件     |
| 7 0 4 | : | 接 地 板       |
| 7 0 5 | : | 基 板 支 架     |
| 7 0 6 | : | 絕 緣 板       |
| 7 0 8 | : | 設 施 板       |
| 7 1 0 | : | 冷 卻 板       |
| 7 1 2 | : | 靜 電 夾 具     |
| 7 1 4 | : | 電 極         |
| 7 1 6 | : | 第 一 部 分     |
| 7 1 8 | : | 第 一 表 面     |
| 7 2 0 | : | 第 二 部 分     |
| 7 2 2 | : | 第 二 表 面     |
| 7 2 4 | : | 套 管         |
| 7 2 6 | : | 陰 極 襯 墊     |
| 7 2 8 | : | 罩           |
| 7 3 0 | : | 支 撐 環       |

|       |   |             |
|-------|---|-------------|
| 7 3 2 | : | 邊 緣 環       |
| 7 3 3 | : | 推 動 銷       |
| 7 3 4 | : | 覆 蓋 環       |
| 7 3 5 | : | 伸 縮 管       |
| 7 3 6 | : | 致 動 器       |
| 7 3 7 | : | 銷 固 持 器     |
| 8 0 0 | : | 基 板 支 架 組 件 |
| 8 0 1 | : | 處 理 套 件     |
| 8 0 2 | : | 基 板         |
| 8 0 3 | : | 靜 電 夾 具     |
| 8 0 4 | : | 內 緣         |
| 8 0 5 | : | 第 一 部 分     |
| 8 0 6 | : | 開 口         |
| 8 0 7 | : | 第 二 部 分     |
| 8 0 8 | : | 空 腔         |
| 8 0 9 | : | 表 面         |
| 8 1 0 | : | 去 角 的 尖 端   |
| 8 1 1 | : | 間 隙         |
| 8 1 2 | : | 開 口         |
| 8 1 3 | : | 表 面         |
| 8 1 4 | : | 表 面         |
| 8 1 5 | : | 表 面         |
| 8 1 6 | : | 表 面         |
| 8 1 8 | : | 表 面         |

|       |   |         |
|-------|---|---------|
| 8 2 0 | : | 內 表 面   |
| 8 3 0 | : | 第 三 部 分 |
| 8 3 2 | : | 表 面     |
| 8 4 0 | : | 覆 蓋 環   |
| 8 4 2 | : | 凸 部     |
| 8 4 3 | : | 表 面     |
| 8 4 4 | : | 空 腔     |
| 8 5 0 | : | 支 撐 環   |
| 8 5 2 | : | 邊 緣 環   |
| 8 5 4 | : | 空 腔     |
| 8 6 0 | : | 開 口     |
| 8 6 2 | : | 表 面     |
| 8 6 4 | : | 表 面     |
| 8 6 6 | : | 表 面     |
| 8 6 8 | : | 表 面     |
| 8 7 0 | : | 表 面     |
| 8 7 2 | : | 表 面     |
| 8 7 4 | : | 表 面     |
| 8 7 6 | : | 表 面     |
| 8 7 8 | : | 表 面     |
| 9 0 2 | : | 位 置     |
| 9 0 4 | : | 外 緣     |
| 9 0 6 | : | 內 緣     |
| 9 0 7 | : | 第 一 部 分 |

- 9 0 8       ：     第 二 部 分
- 9 1 0       ：     線 性 區 段
- 1 1 0 2       ：     外 緣
- 1 1 0 4       ：     內 緣
- 1 1 0 6       ：     凸 部
- 1 2 0 2       ：     開 口
- 1 2 0 4       ：     開 口
- 1 2 0 6       ：     空 腔

【生物材料寄存】

【 0 0 7 0 】       國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 7 1 】       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】

【請求項1】 一種用於處理一基板的處理套件，該處理套件包括：

一支撐環，包括一上表面，該上表面具有安置在一第一高度處的一徑向內緣及安置在一第二高度處的一徑向向外邊緣，該第二高度小於該第一高度，該徑向內緣具有比該徑向向外邊緣大的一厚度；

一邊緣環，安置在該支撐環上，該邊緣環的一內表面與該支撐環的該徑向內緣交接；

一覆蓋環，相對於該邊緣環徑向向外地安置，該邊緣環相對於該支撐環及該覆蓋環可獨立移動；及

一或更多之推動銷，該等一或更多之推動銷相對於該覆蓋環的一內徑徑向向內地安置，該等一或更多之推動銷可用以升高該邊緣環，其中該支撐環的一徑向方向上的移動被該等一或更多之推動銷約束。

【請求項2】 如請求項1所述的處理套件，其中該覆蓋環由石英製造。

【請求項3】 如請求項1所述的處理套件，更包括：

一包括該等一或更多之推動銷的致動機構，該致動機構被配置為致動該邊緣環，使得該邊緣環的一底面與該支撐環的該徑向向外邊緣之間的一距離變化。

【請求項4】 如請求項1所述的處理套件，其中該等一或更多之推動銷由石英製造。

【請求項5】 如請求項1所述的處理套件，更包括：

一環形套管，相對於該支撐環徑向向外地安置且安置在該邊緣環下方。

【請求項6】 如請求項5所述的處理套件，其中一間隙形成在該支撐環與該環形套管之間。

【請求項7】 一種用於處理一基板的處理套件，該處理套件包括：

一支撐環，具有一第一部分及一第二部分，該第一部分具有一第一厚度，該第二部分具有一第二厚度，該第二厚度小於該第一厚度，該第一部分及該第二部分形成該支撐環的一階梯狀表面；

一邊緣環，被配置為與該支撐環的該階梯狀表面交接，該邊緣環的一底面被安置在該第一部分及該第二部分中的至少一者上方；

一環形套管，相對於該支撐環徑向向外地安置且安置在該邊緣環下方，該環形套管接觸該邊緣環的該底面；及

一覆蓋環，至少外接於該邊緣環，該邊緣環相對於該支撐環及該覆蓋環可獨立移動。

【請求項8】 如請求項7所述的處理套件，其中該覆蓋環由石英製造。

【請求項9】 如請求項7所述的處理套件，更包括：

一致動機構，被配置為致動該邊緣環，使得該邊緣環的該底面與該支撐環的該第二部分之間的一距離變化。

【請求項10】 如請求項9所述的處理套件，其中該致動機構包括：

一推動銷，相對於該覆蓋環的一內徑徑向向內地安置。

【請求項11】 如請求項10所述的處理套件，其中該推動銷由石英製造。

【請求項12】 如請求項7所述的處理套件，其中一間隙形成於該支撐環與該環形套管之間。

【請求項13】 如請求項7所述的處理套件，其中在該邊緣環處於一最下位置時，該支撐環及該邊緣環共享一共面的上表面。

【請求項14】 如請求項7所述的處理套件，其中在該邊緣環處於一最下位置時，該邊緣環的該底面安置在該支撐環的該第一部分及該第二部分兩者的一底面上方。

【請求項15】 一種用於處理一基板的裝置，該裝置包括：

一靜電夾具，具有一第一部分及一第二部分，該第一部分被配置為支撐該基板；

一處理套件，被配置為與該靜電夾具的該第二部分交接，該處理套件包括：

一支撐環，包括一上表面，該上表面具有安置在一第一高度處的一徑向內緣及安置在一第二高度處的一徑向向外邊緣，該第二高度小於該第一高度，該徑向內緣具有比該徑向向外邊緣大的一厚度；

一邊緣環，安置在該支撐環上，該邊緣環的一內表面與該支撐環的該徑向內緣交接；

一覆蓋環，相對於該邊緣環徑向向外地安置，該邊緣環相對於該支撐環及該覆蓋環可獨立移動；及

一或更多之推動銷，該等一或更多之推動銷相對於該覆蓋環的一內徑徑向向內地安置，該等一或更多之推動銷可用以升高該邊緣環，其中該支撐環的一徑向方向上的移動被該等一或更多之推動銷約束。

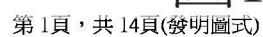
【請求項16】如請求項15所述的裝置，更包括：

一環形套管，安置在該邊緣環下方且至少外接於該支撐環，其中一間隙形成於該支撐環與該環形套管之間。

【請求項17】如請求項16所述的裝置，其中該等一或更多之推動銷與該邊緣環的一底面交接，該等一或更多之推動銷被配置為致動該邊緣環，使得該邊緣環的該底面與該支撐環的該徑向向外邊緣之間的一距離變化。

【請求項18】如請求項15所述的裝置，其中在該邊緣環處於一最下位置時，該支撐環及該邊緣環共享一共面的上表面。

【請求項19】如請求項15所述的裝置，其中在該邊緣環處於一最下位置時，該邊緣環的一底面安置在該支撐環的該徑向內緣及該徑向向外邊緣兩者的一底面上方。



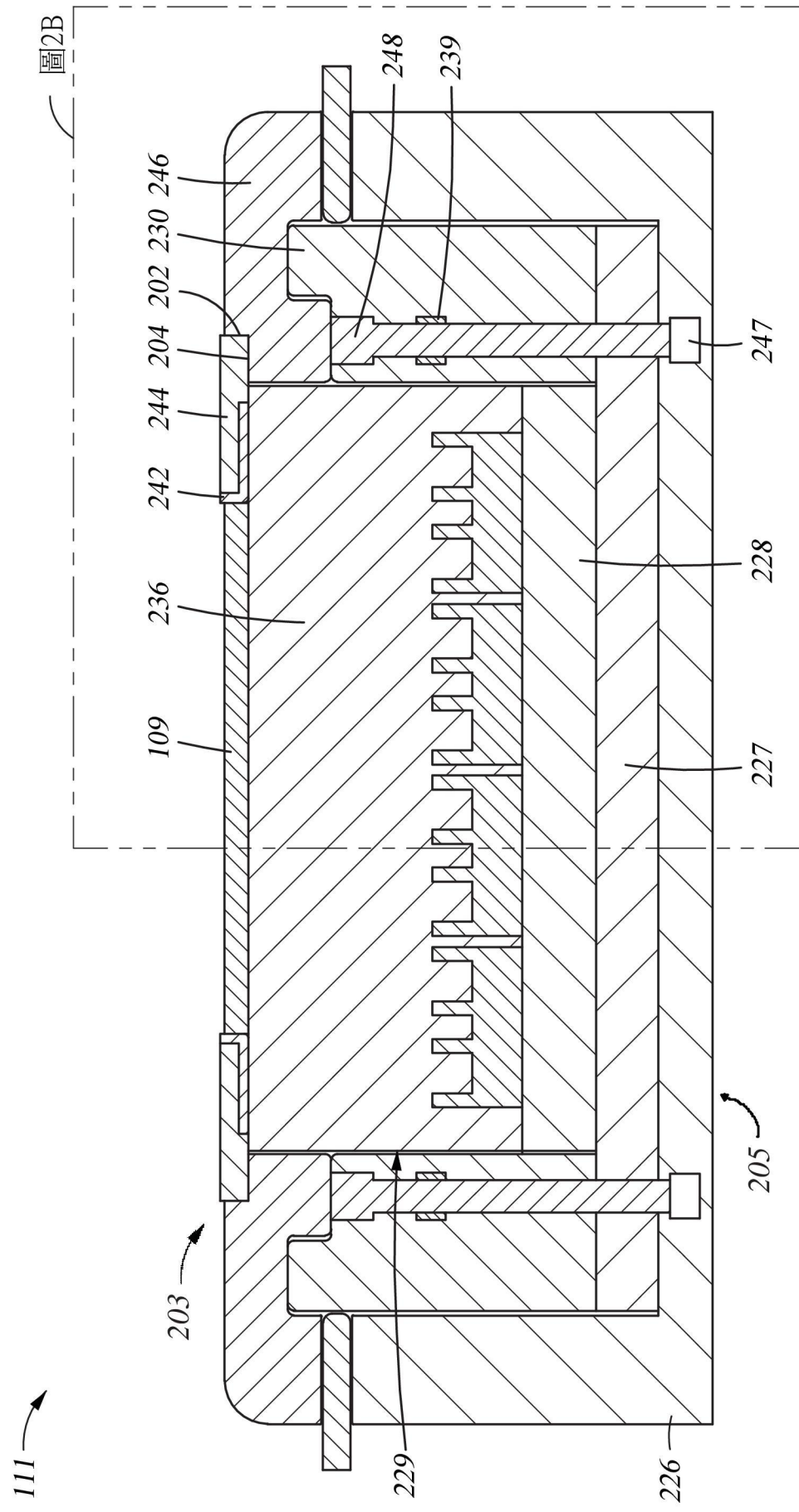


圖2A

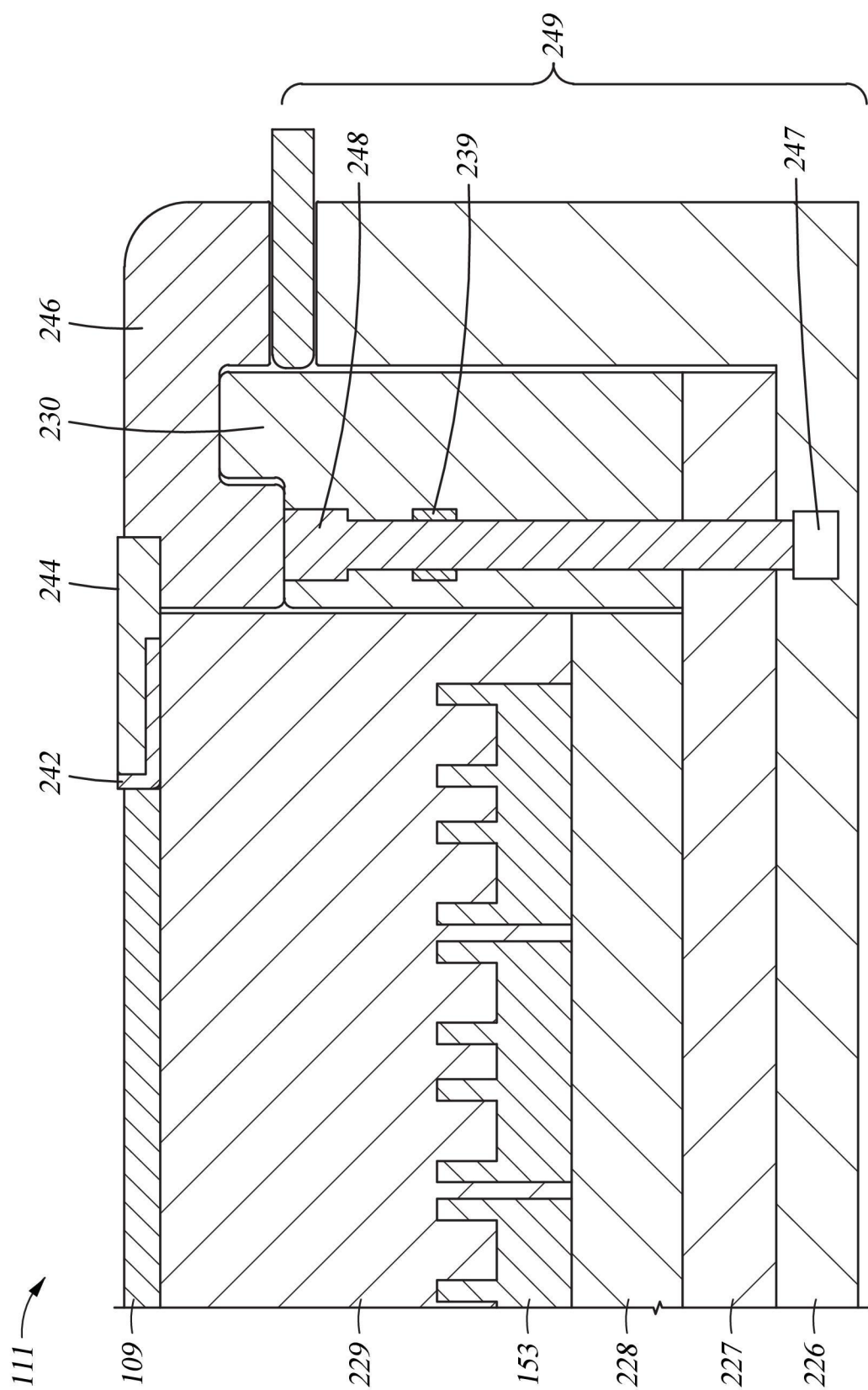


圖2B

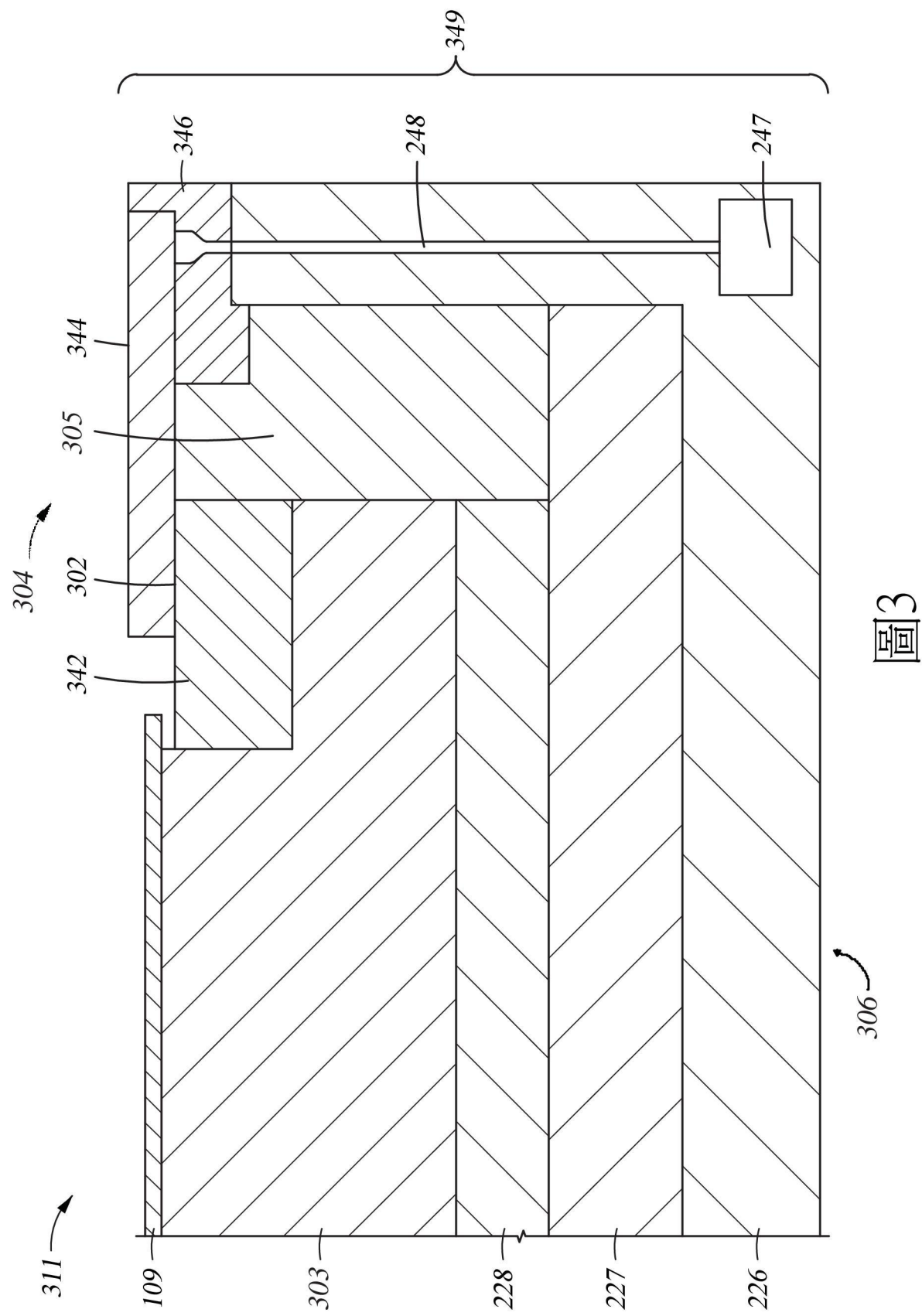


圖3

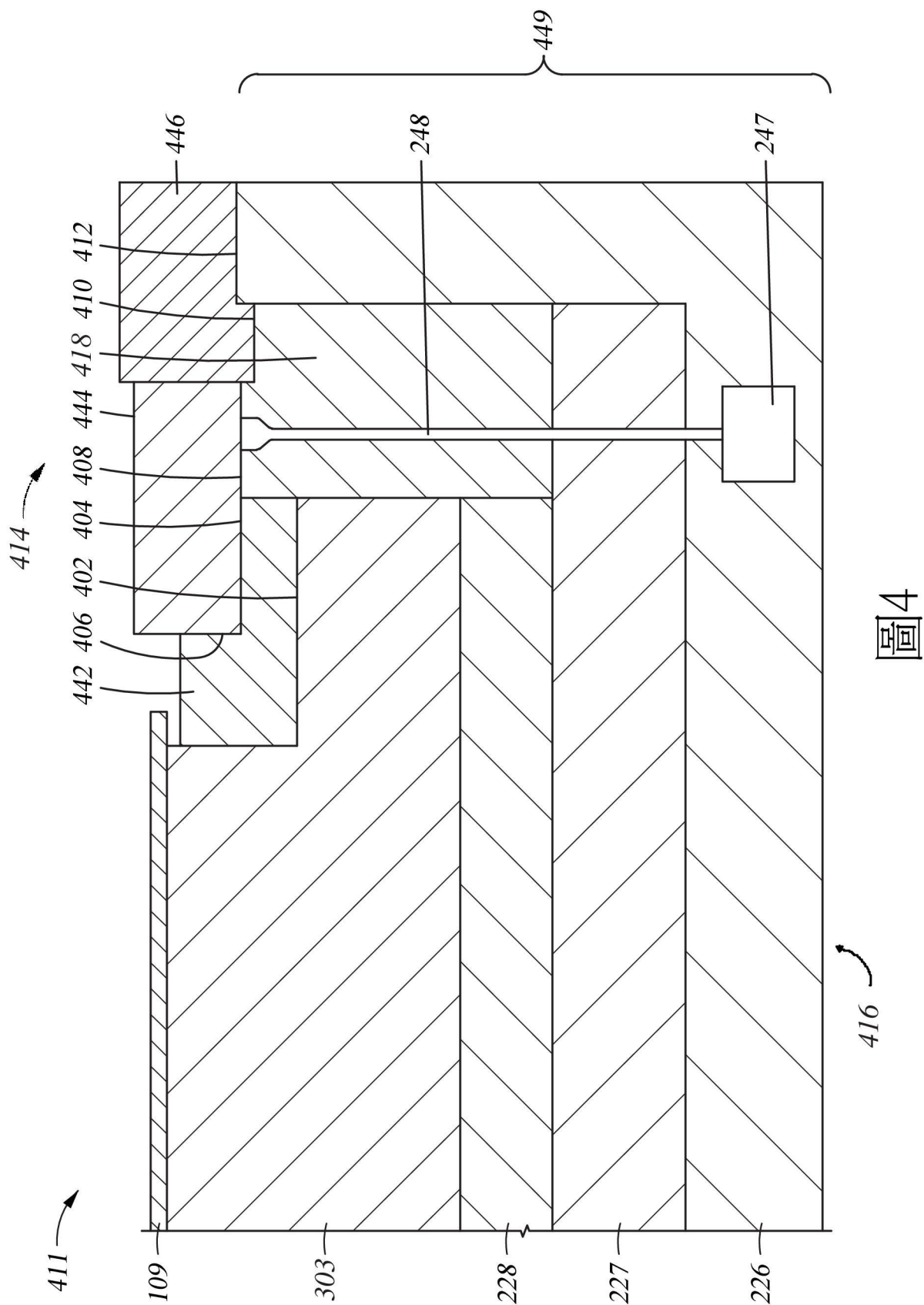


圖4

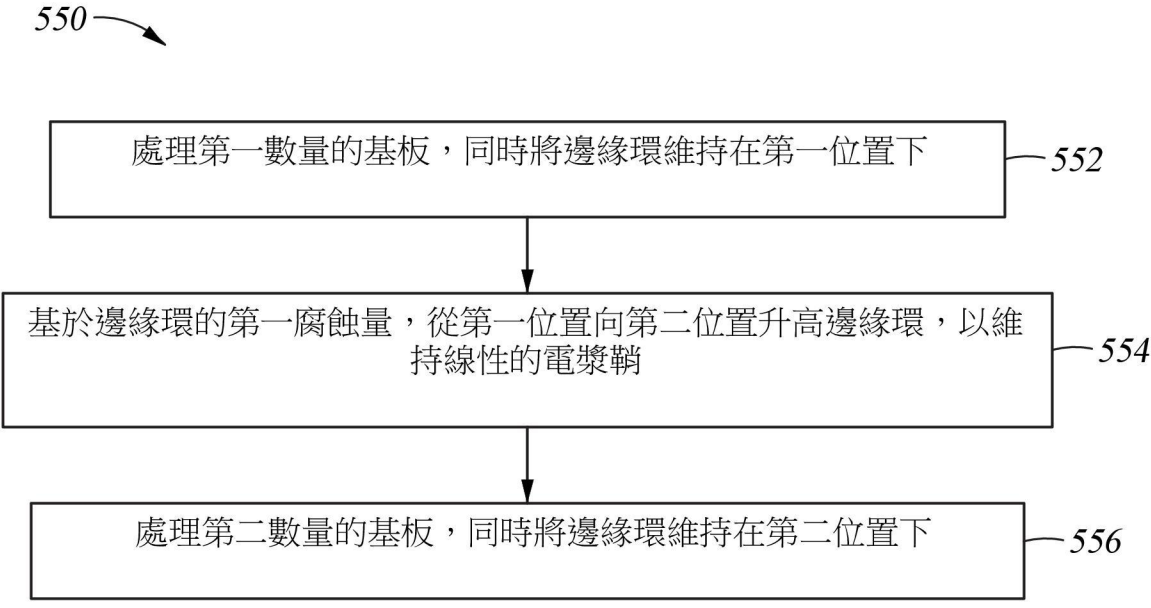


圖5

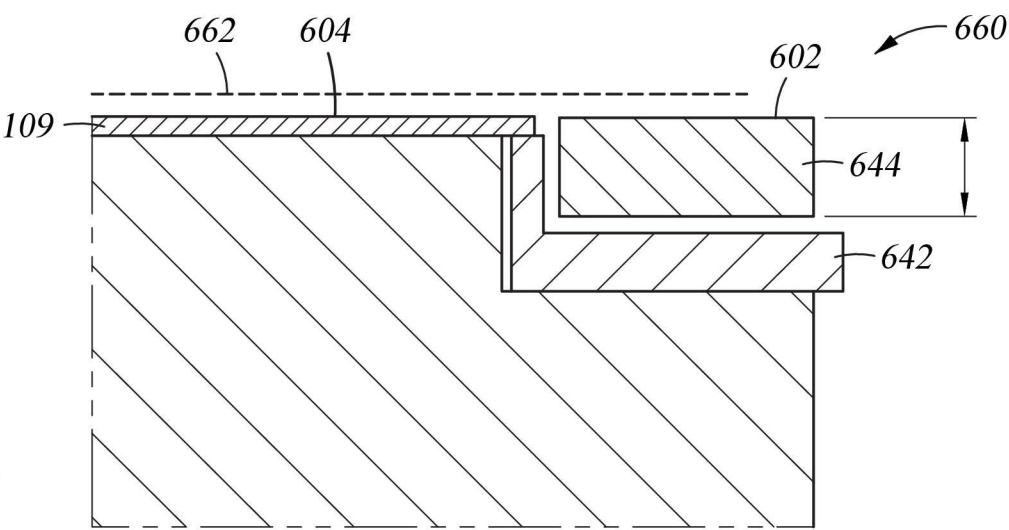


圖6A

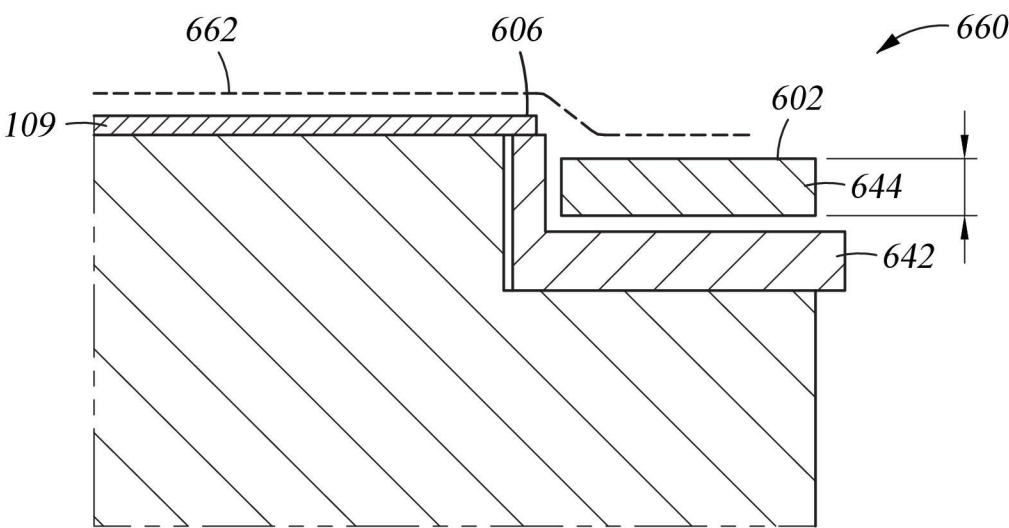


圖6B

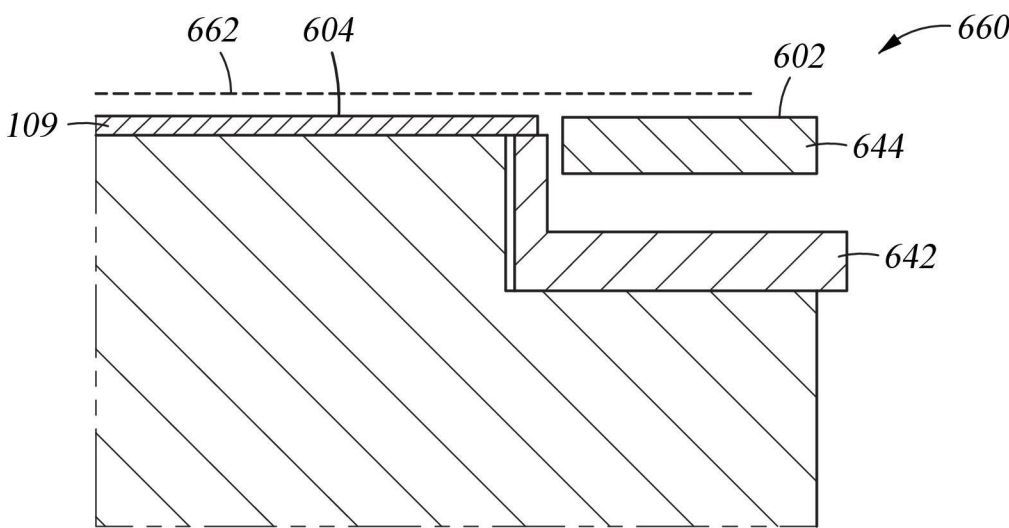


圖6C

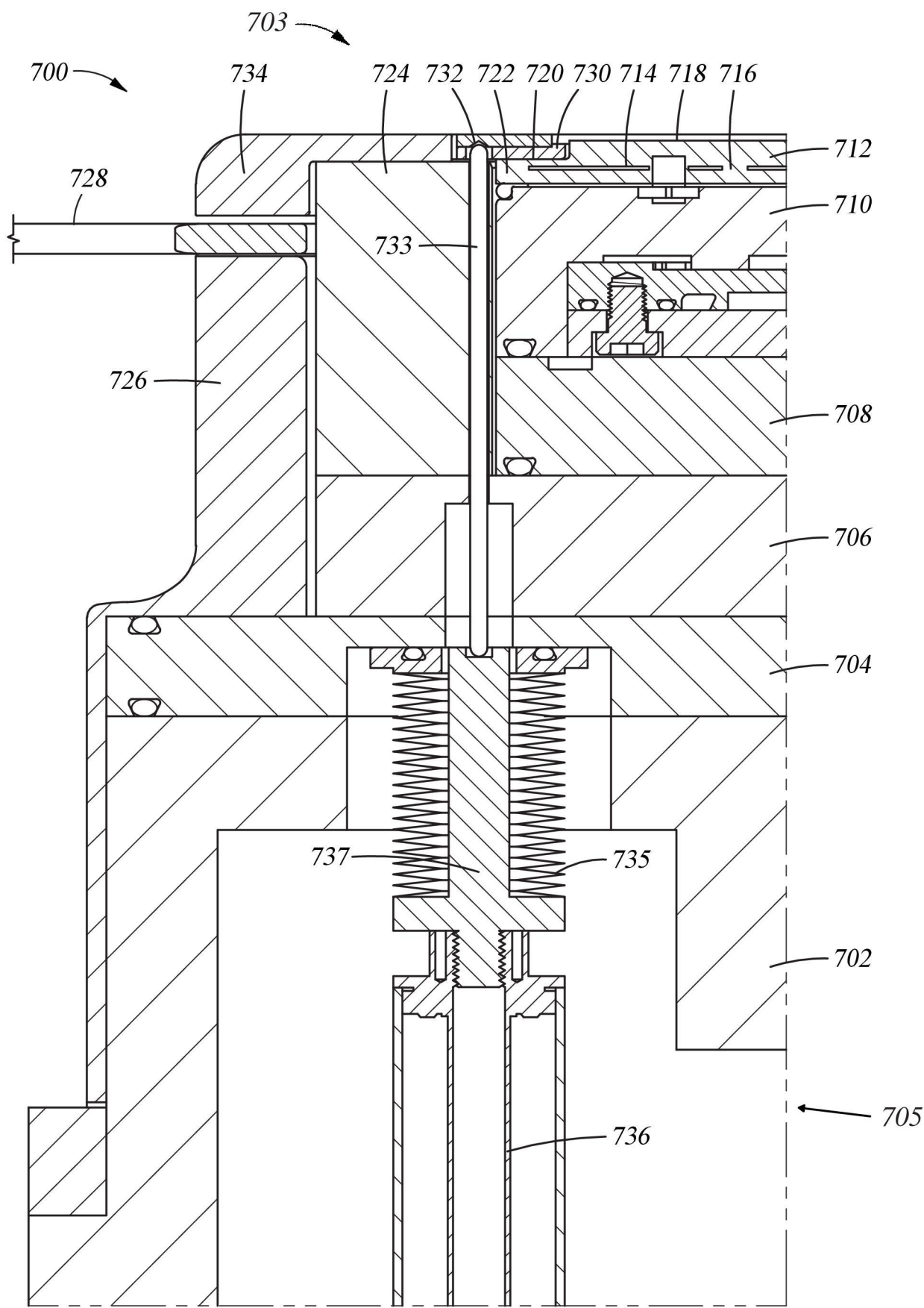
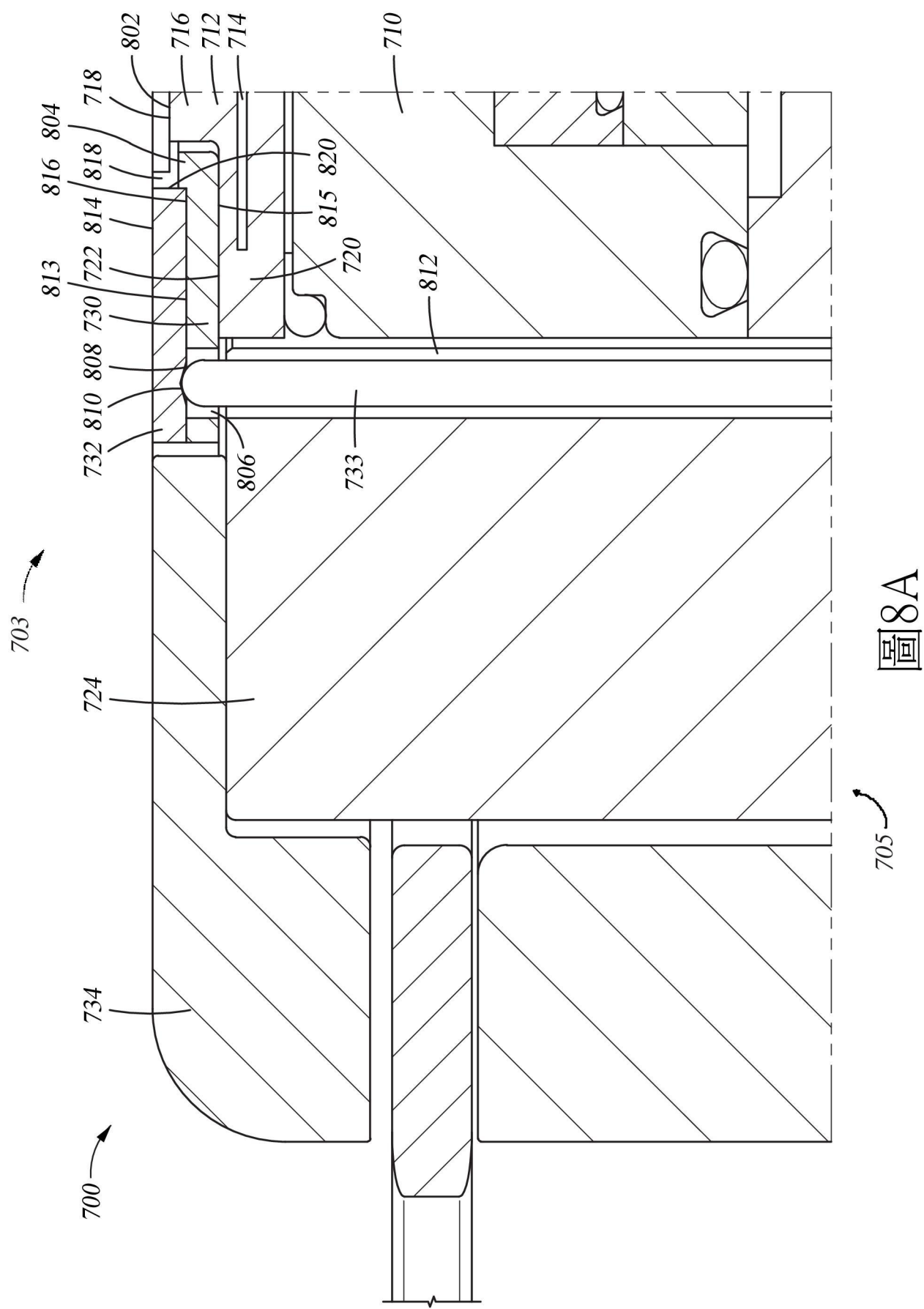
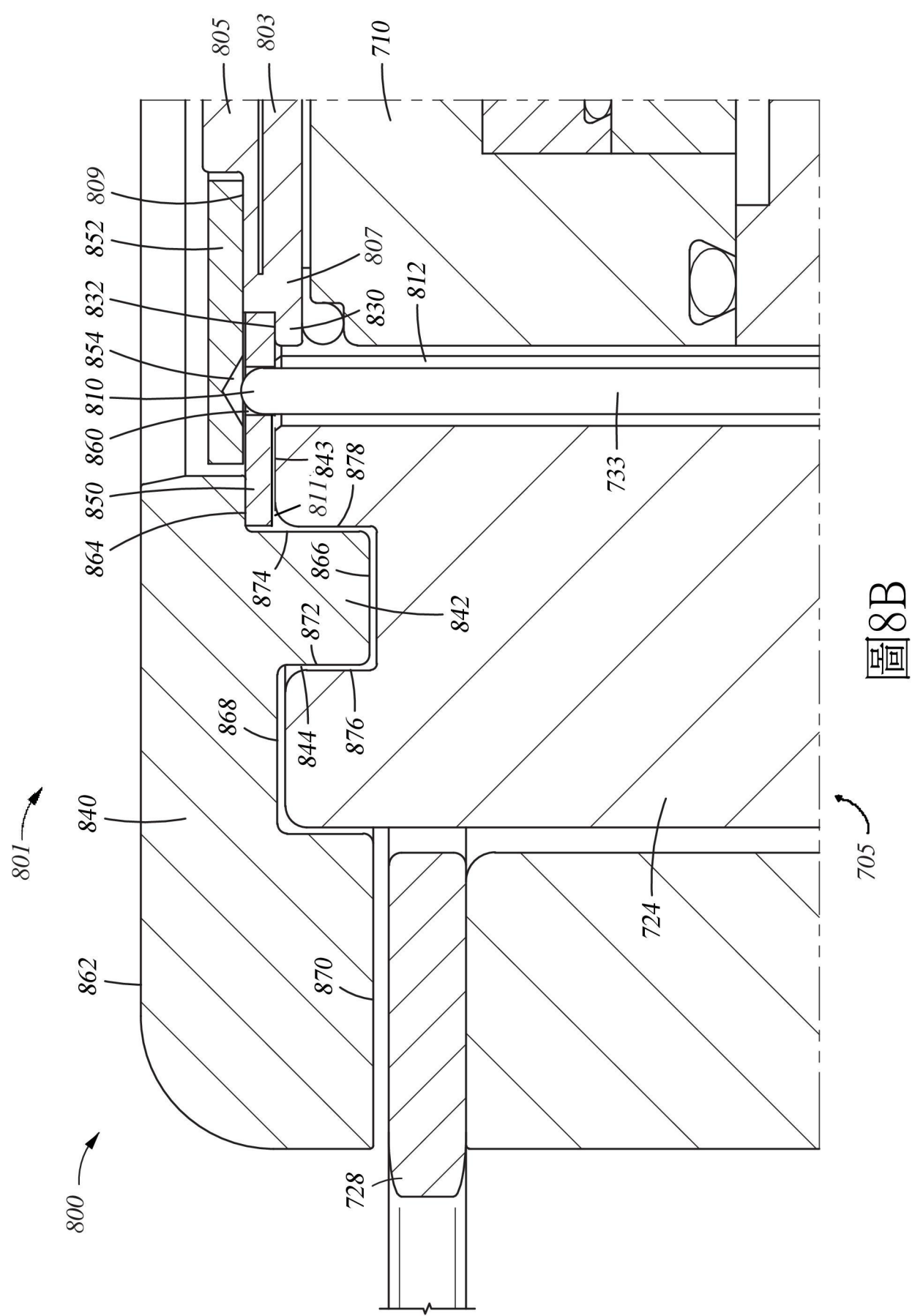


圖7





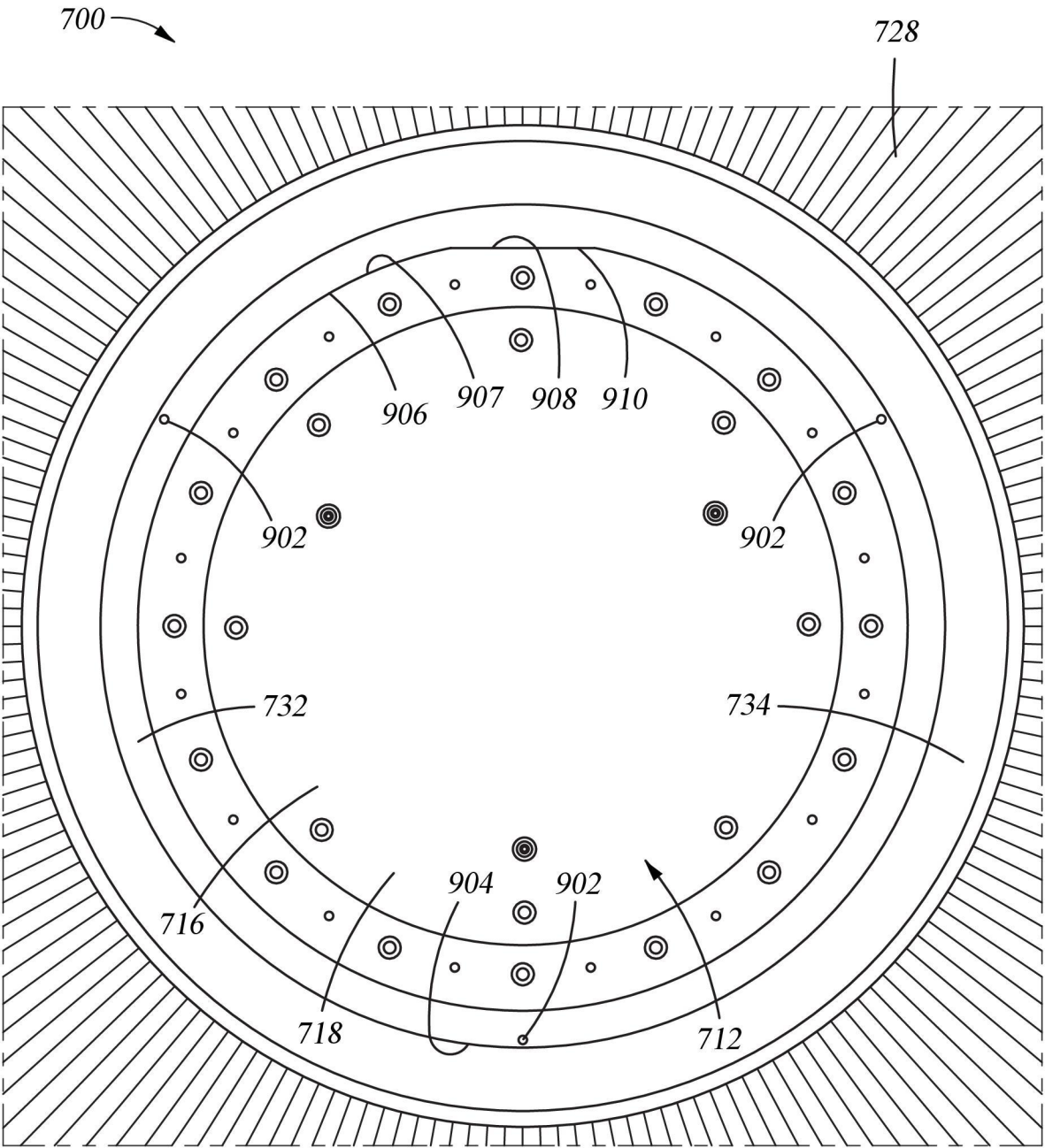


圖9

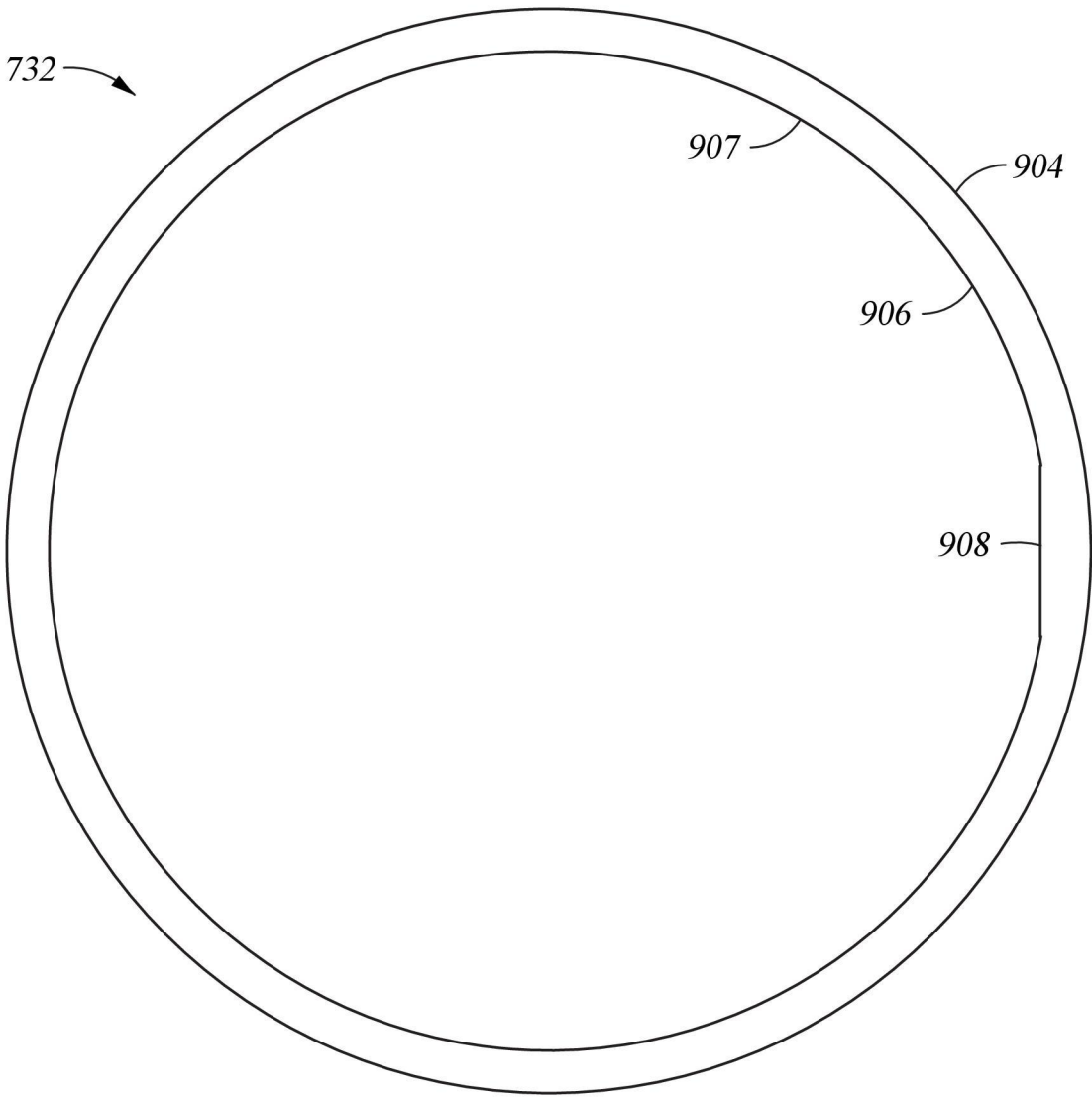


圖10A

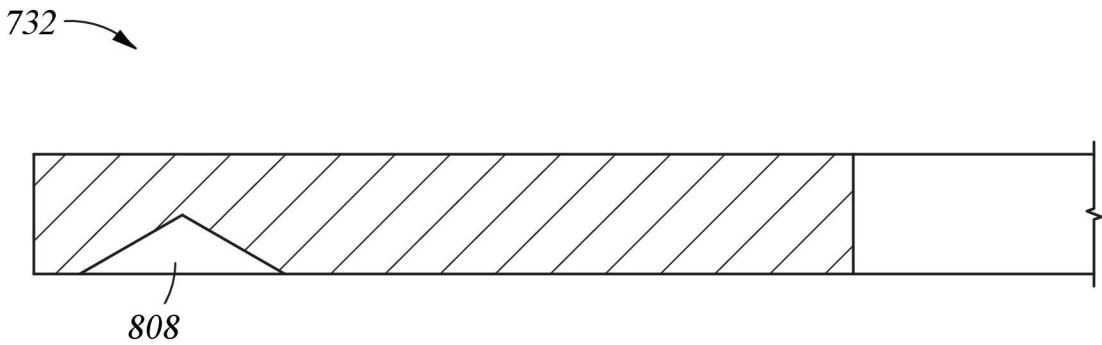


圖10B

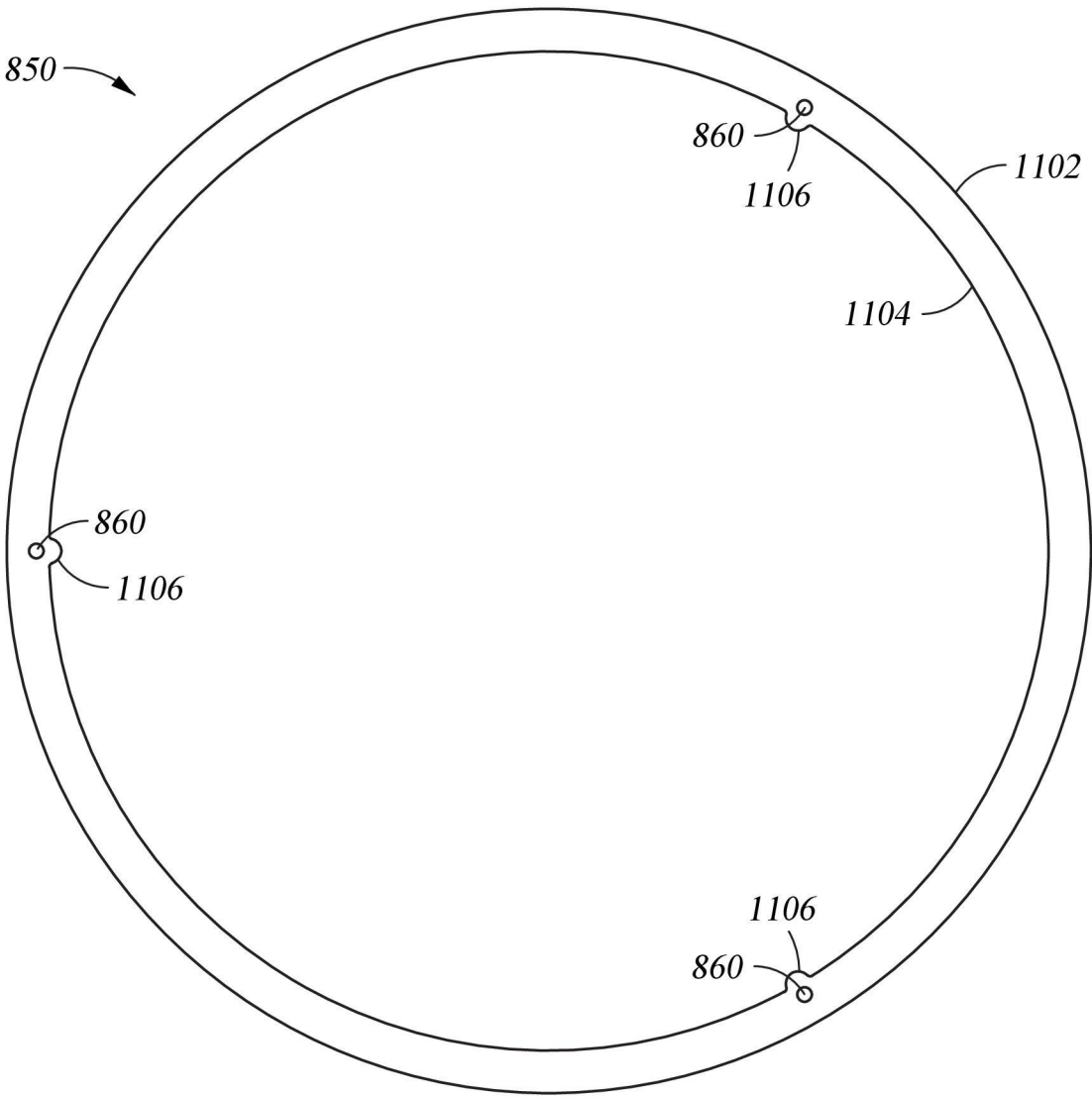


圖11A

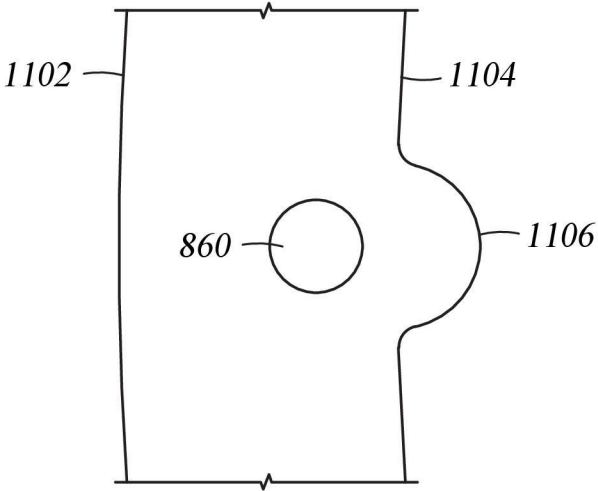


圖11B

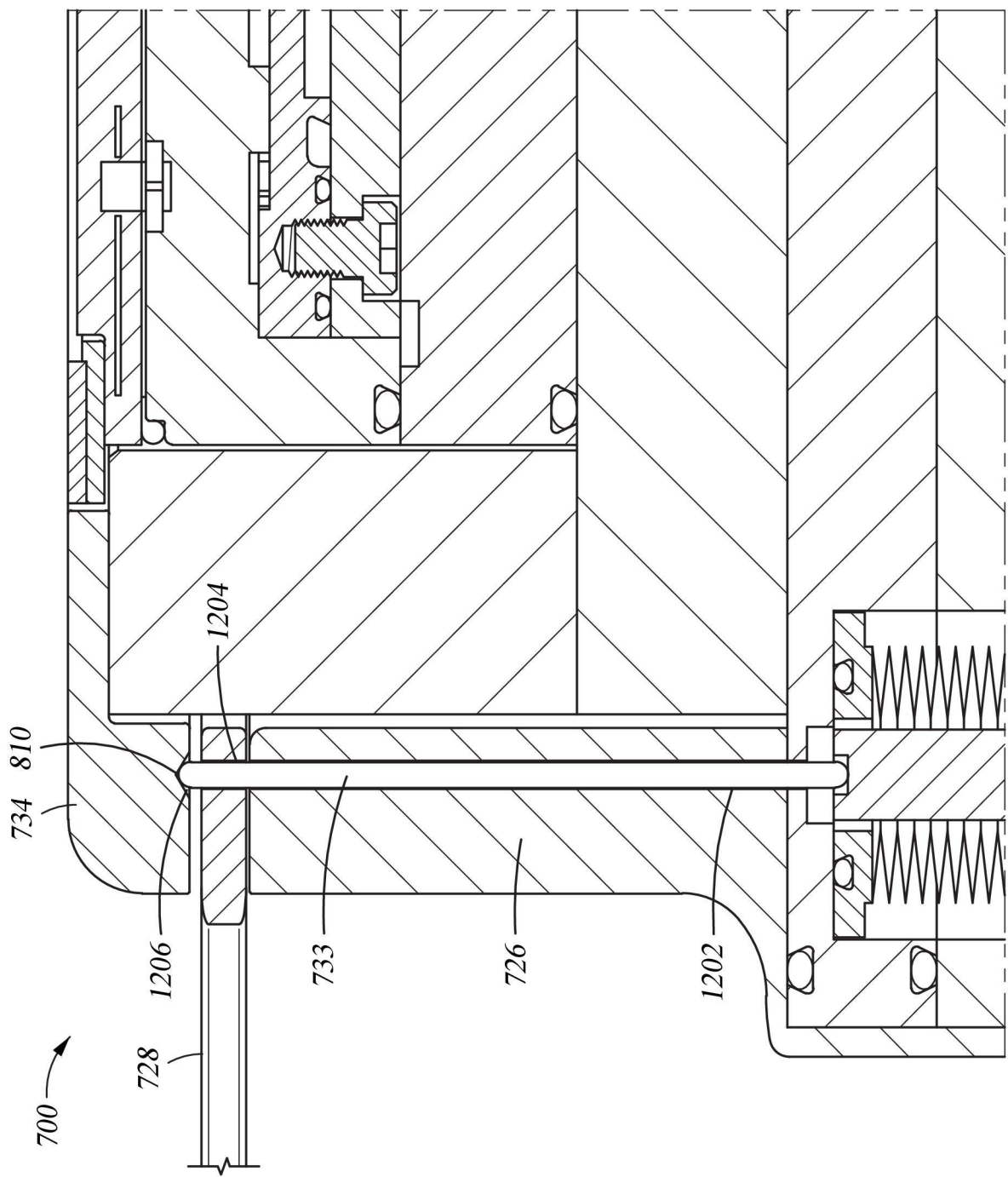


圖12