



(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 I852155 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：111141548

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 07 日

(51)Int. Cl. : C04B35/505 (2006.01)

C04B35/622 (2006.01)

C04B35/638 (2006.01)

C04B35/645 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

H01J37/32 (2006.01)

(30)優先權：2018/03/07 美國

62/639,941

2019/02/19 美國

16/279,247

(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：孫 語南 SUN, JENNIFER Y. (US) ; 芬威克 大衛 FENWICK, DAVID (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 201718435A

CN 101094733A

US 2004/0229078A1

US 2006/0100086A1

審查人員：吳國宇

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：8 共 43 頁

(54)名稱

製造用於處理腔室的腔室部件的方法

(57)摘要

一種用於處理腔室的腔室部件包括陶瓷主體，所述陶瓷主體由燒結陶瓷材料組成，所述燒結陶瓷材料基本上由 Y_2O_3 - ZrO_2 的一個或多個相組成。所述陶瓷材料基本上由 55 莫耳%-65 莫耳%的 Y_2O_3 和 35 莫耳%-45 莫耳%的 ZrO_2 組成。

A chamber component for a processing chamber comprises a ceramic body consisting of a sintered ceramic material consisting essentially of one or more phase of Y_2O_3 - ZrO_2 . The ceramic material consists essentially of 55-65 mol% Y_2O_3 and 35-45 mol% ZrO_2 .

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 800:製程
- 855:步驟
- 858:步驟
- 860:步驟
- 865:步驟
- 866:步驟
- 868:步驟
- 870:步驟
- 875:步驟
- 880:步驟
- 885:步驟
- 890:步驟
- 895:步驟

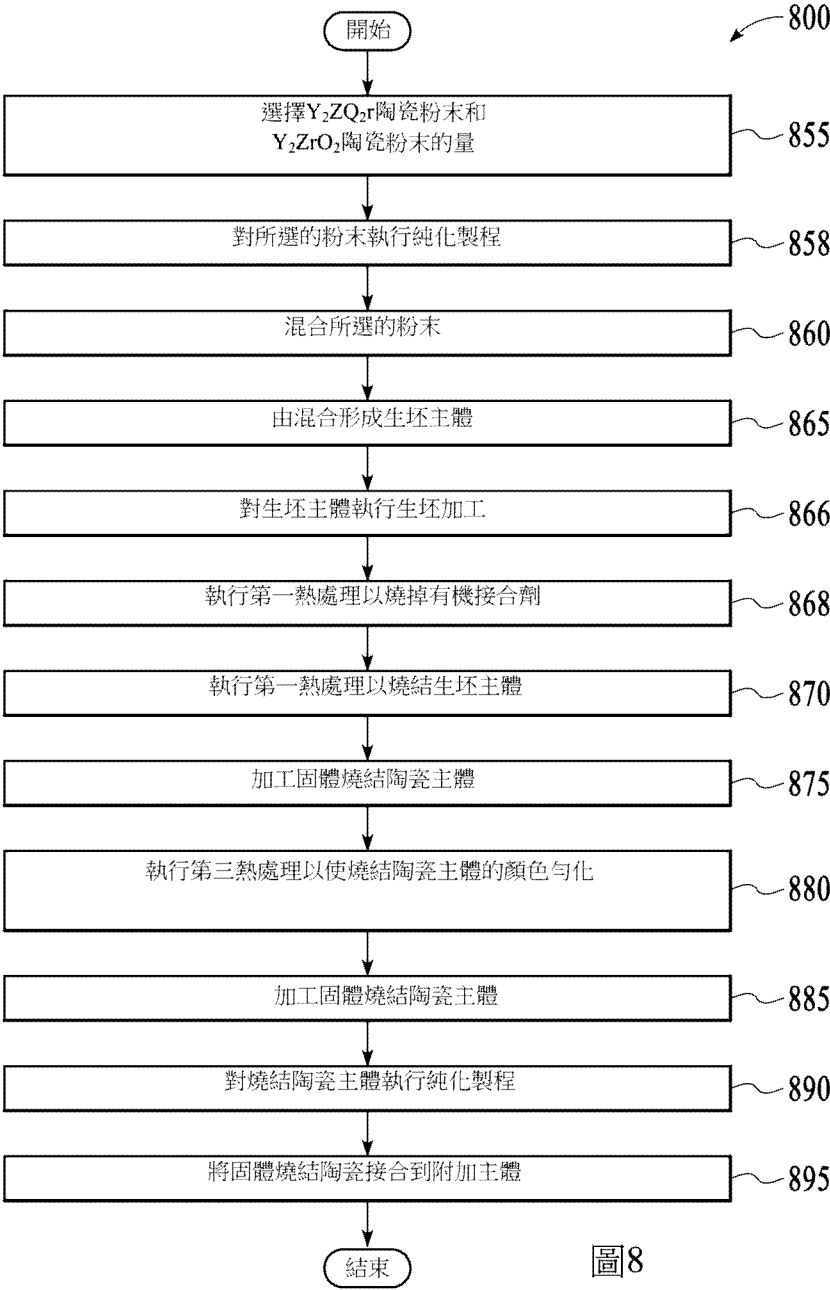


圖8



I852155

【發明摘要】

【中文發明名稱】製造用於處理腔室的腔室部件的方法

【英文發明名稱】METHOD OF MANUFACTURING CHAMBER COMPONENT
FOR PROCESSING CHAMBER

【中文】

一種用於處理腔室的腔室部件包括陶瓷主體，所述陶瓷主體由燒結陶瓷材料組成，所述燒結陶瓷材料基本上由 Y_2O_3 - ZrO_2 的一個或多個相組成。所述陶瓷材料基本上由55莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-45莫耳%的 ZrO_2 組成。

【英文】

A chamber component for a processing chamber comprises a ceramic body consisting of a sintered ceramic material consisting essentially of one or more phase of Y_2O_3 - ZrO_2 . The ceramic material consists essentially of 55-65 mol% Y_2O_3 and 35-45 mol% ZrO_2 .

【指定代表圖】第（ 8 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

8 0 0：製程

8 5 5：步驟

8 5 8：步驟

8 6 0：步驟

8 6 5：步驟

8 6 6 : 步 驟

8 6 8 : 步 驟

8 7 0 : 步 驟

8 7 5 : 步 驟

8 8 0 : 步 驟

8 8 5 : 步 驟

8 9 0 : 步 驟

8 9 5 : 步 驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】製造用於處理腔室的腔室部件的方法

【英文發明名稱】METHOD OF MANUFACTURING CHAMBER COMPONENT FOR PROCESSING CHAMBER

【技術領域】

【0001】 本公開內容的實施方式一般涉及由 Y_2O_3 和 ZrO_2 組成的耐蝕陶瓷材料，並且具體而言涉及由此種耐蝕陶瓷材料製成的腔室部件。

【先前技術】

【0002】 在半導體工業中，通過許多製造製程製造元件，以產生尺寸不斷減小的結構。一些製造製程（諸如電漿蝕刻製程和電漿清潔製程）將基板暴露於高速電漿流以蝕刻或清潔基板。電漿可能是高度腐蝕性的，並且可能腐蝕處理腔室和暴露於電漿的其他表面。

【發明內容】

【0003】 在一個實施方式中，一種用於處理腔室（例如，用於半導體處理腔室）的腔室部件包括陶瓷主體，所述陶瓷主體由基本上由 Y_2O_3 - ZrO_2 組成的燒結陶瓷材料組成，其中所述陶瓷材料基本上由 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。

【0004】 在一個實施方式中，一種用於處理腔室的腔室部件包括主體和所述主體上的陶瓷塗層。所述主體包括燒結陶瓷材料或金屬中的至少一種。所述陶瓷塗層基本上由 Y_2O_3 - ZrO_2 的一個或多個相組成，其中所述陶瓷塗層基本上由 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。

【0005】 在一個實施方式中，可以執行一種製造用於處理腔室的腔室部件的方法。所述方法包括將 Y_2O_3 粉末與 ZrO_2 粉末混合以形成 Y_2O_3 - ZrO_2 粉末，所述 Y_2O_3 - ZrO_2 粉末基本上由 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。所述方法進一步包括使用所述 Y_2O_3 - ZrO_2 粉末執行冷等靜壓製以形成生坯主體。所述方法進一步包括將所述生坯主體形成為所述腔室部件的近似形狀。所述方法進一步包括對所述生坯主體執行第一熱處理以燒掉所述生坯主體中的有機接合劑。所述方法進一步包括隨後在約 1750 °C - 1900 °C 的溫度下對所述生坯主體執行第二熱處理以燒結所述生坯主體並產生基本上由 Y_2O_3 - ZrO_2 的一個或多個相組成的燒結陶瓷主體，其中所述燒結陶瓷主體基本上由 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。所述方法進一步包括加工所述燒結陶瓷主體。所述方法進一步包括對所述燒結陶瓷主體執行純化製程以從所述燒結陶瓷主體去除痕量金屬。

【圖式簡單說明】

【0006】 在附圖中，本公開內容以示例而非限制方式示出，其中相同的附圖標記表示類似的元件。應注意，在本公開內容中不同地提及「一個(a)」或「一個(one)」實施方式不一定是提及相同的實施方式，並且此種提及意味著至少一個實施方式。

【0007】 圖1描繪了處理腔室的一個實施方式的截面圖。

【0008】 圖2描繪了靜電吸盤組件的一個實施方式。

【0009】 圖3A至圖3B示出了根據各實施方式的加熱器基板組件。

【0010】 圖4A至圖4B分別示出了根據各實施方式的製程套件環的頂視圖和底視圖。

【0011】 圖5A至圖5B分別示出了根據各實施方式的用於處理腔室的蓋的頂視圖和底視圖。

【0012】 圖6A至圖6B分別示出了根據各實施方式的用於處理腔室的噴嘴的頂視圖和底視圖。

【0013】 圖7A至圖7B分別示出了根據各實施方式的用於處理腔室的GDP的頂視圖和底視圖。

【0014】 圖8是根據本公開內容的一個實施方式的示出製造固體燒結陶瓷製品的製程的流程圖。

【實施方式】

【0015】 本公開內容的實施方式提供用於處理腔室的各種腔室部件，所述各種腔室部件由 $Y_2O_3-ZrO_2$ 組成，所述 $Y_2O_3-ZrO_2$ 包括55莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳

% - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 。腔室部件可以是由 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成的固體燒結陶瓷主體或包括由 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成的固體燒結陶瓷主體，所述固體燒結陶瓷主體包括 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 。可受益於使用所公開的固體燒結陶瓷主體的腔室部件的實例包括噴嘴、氣體輸送板、腔室門、環、蓋、靜電吸盤、加熱器基板支撐件等。使用包括 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 形成腔室部件提供了優於由其他陶瓷材料組成的腔室部件的優勢，包括優於一些應用中的由大約 70 莫耳 % 的 Y_2O_3 和大約 30 莫耳 % 的 ZrO_2 組成的腔室部件的優勢。該等優勢包括增加的硬度、增加的抗拉強度和 / 或增加的耐磨性。

【0016】 在本文中使用術語「熱處理」來表示將高溫施加至陶瓷製品，諸如通過爐子將高溫施加至陶瓷製品。「耐電漿材料」是指因暴露於電漿處理條件而耐侵蝕和腐蝕的材料。電漿處理條件包括由含鹵素氣體（諸如 C_2F_6 、 SF_6 、 $SiCl_4$ 、 HBR 、 NF_3 、 CF_4 、 CHF_3 、 CH_2F_3 、 F 、 NF_3 、 Cl_2 、 CCl_4 、 BCl_3 和 SiF_4 等）以及其他氣體（諸如 O_2 或 N_2O ）產生的電漿。在所塗覆的部件的操作和暴露於電漿的持續時間中，通過「蝕刻速率」（ ER ）來測量材料對電漿的耐受性，所述「蝕刻速率」（ ER ）具有的單位可以是埃 / 分鐘（ $\text{\AA} / \text{分鐘}$ ）。亦可以通過具有的單位為奈米 / 射頻小時（ $nm / RFHr$ ）的侵蝕速率來測量耐電漿性，其中一個 $RFHr$ 表示在電漿處理條件中的一個小時的處理。可以在不同的

處理時間之後進行測量。例如，可以在處理之前、在50個處理小時之後、在150個處理小時之後、在200個處理小時之後等進行測量。對於耐電漿塗層材料而言，低於約100nm/RFHr的腐蝕速率是典型的。單一耐電漿材料可以具有多個不同的耐電漿性或侵蝕速率值。例如，耐電漿材料可以具有與第一類型電漿相關的第一耐電漿性或侵蝕速率和與第二類型電漿相關的第二耐電漿性或侵蝕速率。

【0017】 當在本文中使用的術語「約」和「大約」時，該等術語旨在表示所呈現的標稱值精確到 $\pm 10\%$ 內。在實施方式中，標稱值亦可以精確到 $+/- 2\%$ 。在本文中參考腔室部件和安裝在用於半導體製造的電漿蝕刻器中的其他製品來描述一些實施方式。然而，應理解，此種電漿蝕刻器亦可以用於製造微機電系統(MEMS)元件。另外，本文描述的製品可以是暴露於電漿或其他腐蝕性環境的其他結構。本文論述的製品可以用於諸如半導體處理腔室之類的處理腔室的腔室部件。

【0018】 參考由塊狀燒結陶瓷主體形成的腔室部件來在本文中論述實施方式，並且提供關於此種塊狀燒結陶瓷主體的性質。然而，應注意，在一些實施方式中，腔室部件可以由與由 $Y_2O_3-ZrO_2$ 的一個或多個相組成的所描述的陶瓷材料不同的金屬和/或陶瓷組成，並且可以具有由陶瓷材料(所述陶瓷材料由具有55莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-45莫耳%的 ZrO_2 的 $Y_2O_3-ZrO_2$ 組成)組成的塗層。塗層可以經由溶膠-凝膠塗覆技術、熱噴塗技術(諸如

電漿噴塗)、離子輔助沉積(IAD)技術、物理氣相沉積(PVD)技術、化學氣相沉積(CVD)技術和/或原子層沉積(ALD)技術來形成。因此,本文論述的作為由 $Y_2O_3-ZrO_2$ 組成的固體陶瓷製品的腔室部件可以替代性地是 Al_2O_3 、 AlN 、 Y_2O_3 或用由 $Y_2O_3-ZrO_2$ 組成的陶瓷材料的塗層塗覆的其他材料。塗層性質可與用於經由IAD、PVD、CVD和/或ALD形成的塗層的由 $Y_2O_3-ZrO_2$ 的一個或多個相組成的陶瓷材料的塊狀燒結陶瓷性質相似。

【0019】 圖1是具有一個或多個腔室部件的處理腔室100(例如,半導體處理腔室)的截面圖,所述一個或多個腔室部件包括基本上由 $Y_2O_3-ZrO_2$ 的一個或多個相組成的耐電漿陶瓷材料,其中,根據本公開內容的實施方式,陶瓷材料基本上由55莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-45莫耳%的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中,陶瓷材料基本上由56莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-44莫耳%的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中,陶瓷材料基本上由57莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-43莫耳%的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中,陶瓷材料基本上由58莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-42莫耳%的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中,陶瓷材料基本上由59莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-41莫耳%的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中,陶瓷材料基本上由60莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-40莫耳%的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中,陶瓷材料基本上由55莫耳

% - 64 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 36 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 55 莫耳 % - 63 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 37 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 55 莫耳 % - 62 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 38 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 55 莫耳 % - 61 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 55 莫耳 % - 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 40 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 56 莫耳 % - 64 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 36 莫耳 % - 44 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 57 莫耳 % 莫耳 % - 63 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 37 莫耳 % - 43 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 58 莫耳 % - 62 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 36 莫耳 % - 42 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由 59 莫耳 % - 61 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39 莫耳 % - 41 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。在進一步的實施方式中，陶瓷材料基本上由約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2 組成。由 Y_2O_3 - ZrO_2 陶瓷材料組成的燒結陶瓷主體可以具有約 0.1 % 的孔隙率，其中孔隙率是孔隙體積分數。

【0020】 處理腔室 100 可以用於其中提供腐蝕性電漿環境的製程。例如，處理腔室 100 可以用於電漿蝕刻反應器（亦被稱為電漿蝕刻器）、電漿清潔器等腔室。可包括由

$Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成的陶瓷材料或基本上由 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成的陶瓷材料形成的腔室部件的實例是蓋 132、噴嘴 152、腔室門 150、靜電吸盤 (ESC) 148 的圓盤 153、環 (例如，製程套件環或單環) 134、氣體分配板 (未示出)、加熱器基板支撐件 (未示出) 等。出於一個或多個原因，該等腔室部件中的每一個腔室部件可以受益於使用基本上由 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成的陶瓷材料。例如，包括 55 莫耳 % - 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 40 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 、56 莫耳 % - 64 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 36 莫耳 % - 44 莫耳 % 的 ZrO_2 、57 莫耳 % - 63 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 37 莫耳 % - 43 莫耳 % 的 ZrO_2 、58 莫耳 % - 62 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 36 - 42 莫耳 % 的 ZrO_2 、59 莫耳 % - 61 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39 莫耳 % - 41 莫耳 % 的 ZrO_2 或約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 陶瓷材料可以具有與其他陶瓷材料 (包括含有大於 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和小於 35 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 以及含有小於 55 莫耳 % 的 Y_2O_3 和大於 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$) 相比為最佳的或接近最佳的硬度、耐蝕性、耐介電擊穿性和 / 或抗拉強度的組合。

【0021】 下面表 1 提供各種塊狀燒結陶瓷材料的性質，所述各種塊狀燒結陶瓷材料包括各種濃度下的 Y_2O_3 和 ZrO_2 的混合物。在所述表中，樣品 A 包括 100 莫耳 % 的 Y_2O_3 ，樣品 B 包括 73.2 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 26.8 莫耳 % 的 ZrO_2 ，樣品 C 包括 64.5 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35.5 莫耳 % 的 ZrO_2 ，樣品 D 包括 60.3 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39.7 莫耳 % 的 ZrO_2 ，並且樣品

E 包括 57.7 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 42.3 莫耳 % 的 ZrO_2 。如所示，使用 60.3 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39.7 莫耳 % 的 ZrO_2 實現了對於一些應用而言最佳的性質。例如，基本上由 60.3 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39.7 莫耳 % 的 ZrO_2 組成的陶瓷材料表現出被測試的組合物中的最高的平均抗彎強度、最高的維氏硬度和最高的斷裂韌度，同時亦表現出高彈性模量、高密度、約 500 V / 密爾 - 600 V / 密爾的耐介電擊穿性、耐電漿腐蝕性。使用 59 莫耳 % - 61 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39 莫耳 % - 41 莫耳 % 的 ZrO_2 、58 莫耳 % - 62 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 36 莫耳 % - 42 莫耳 % 的 ZrO_2 、57 莫耳 % - 63 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 37 莫耳 % - 43 莫耳 % 的 ZrO_2 等亦可以實現類似的期望性質，並且隨著陶瓷材料的性質的組合對於應用而言變得不太合乎期望，陶瓷材料進一步偏離 60.3 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 39.7 莫耳 % 的 ZrO_2 。抗熱震能力 (thermal shock resistivity) 係數 (R') 使用以下等式計算：

【0022】

$$R' = \frac{\text{熱導率} \times \text{平均抗彎強度} \times (1 - \text{泊松比})}{\text{彈性模量} \times \text{熱膨脹係數}}$$

性質	單位	A	B	C	D	E
Y_2O_3	莫耳%	100	73.2	64.5	60.3	57.7
ZrO_2	莫耳%	0	26.8	35.5	39.7	42.3
平均抗彎強度	MPa	110	124.6	139.4	150	140
彈性模量	GPa	170	190	196	195	

維氏5千克力(Kgf)硬度	GPa	6	9.4	9.1	9.4	
泊松比	ν	0.304	0.294	0.293		
斷裂韌度	MPa·m ^{1/2}	1.2	1.2	1.2	1.3	
熱膨脹係數 (在20℃-900℃下)	x10 ⁻⁶ /K	8.2	9.1	9.4	9.5	9.6
熱導率(在20℃下)	W/mK	14	4.6	4.1	3.7	3.5
體積電阻率(在20℃下)	Ohm·cm	x E ¹⁶				
介電常數(13.56 MHz)	-	12.5				
Tan δ	-	<0.00				
密度	g/cm ³	4.92	5.1	5.22	5.25	5.26
平均細微性	μm	25				
抗熱震能力係數(R')	-	0.751	0.234	0.219	0.241	

【0023】 表 1：燒結陶瓷製品的性質

【0024】 在一個實施方式中，處理腔室 100 包括腔室主體 102 以及圍封了內部容積 106 的蓋 132。蓋 132 可以包括大致在蓋 132 的中心處的通孔，所述通孔接收噴嘴 152。腔室主體 102 可以由鋁、不銹鋼或其他合適的材料製成。腔室主體 102 一般包括側壁 108 和底部 110。

【0025】 外襯墊 116 可以設置為鄰近側壁 108 以保護腔室主體 102。外襯墊 116 可以是含鹵素氣體抗蝕劑材料，諸如 Al₂O₃ 或 Y₂O₃。

【0026】 排氣口 126 可以被限定在腔室主體 102 中，並且可以將內部容積 106 耦接到幫浦系統 128。幫浦系統 128 可以包括一個或多個幫浦以及用於抽空和調節處理腔室 100 的內部容積 106 的壓力的節流閥。

【0027】 蓋 132 可以被支撐在腔室主體 102 的側壁 108 上和/或被支撐在腔室主體的頂部部分上。蓋 132 可以為處理腔室 100 提供密封。在一些實施方式中，蓋 132 可以打開以允許進出處理腔室 100 的內部容積 106。氣體面板 158 可以耦接到處理腔室 100 以通過噴嘴 152 中的氣體輸送孔向內部容積 106 提供製程氣體和/或清潔氣體。可用於對處理腔室 100 中的基板進行處理的處理氣體的實例包括含鹵素氣體(諸如 C_2F_6 、 SF_6 、 $SiCl_4$ 、 HBr 、 NF_3 、 CF_4 、 CHF_3 、 CH_2F_3 、 F 、 Cl_2 、 CCl_4 、 BCl_3 和 SiF_4 等)以及其他氣體如 O_2 或 N_2O 。載氣的實例包括 N_2 、 He 、 Ar 和對製程氣體而言是惰性的其他氣體(例如，非反應性氣體)。

【0028】 基板支撐組件(諸如靜電吸盤 148 或加熱器基板支撐件(未示出))設置在處理腔室 100 的內部容積 106 中位於蓋 132 和噴嘴 152 的下方。靜電吸盤 148 在處理期間保持基板 144(例如，半導體晶圓)。靜電吸盤 148 可以在處理期間固定基板 144，並且可以包括接合到導熱(例如，金屬)基底 154(亦被稱為導熱板)和/或一個或多個附加部件的靜電圓盤 153。導熱基底 154 可以由 Al 製成。在實施方式中，導熱基底 154 的外壁包括陽極化層 156(例如， Al_2O_3)。

陽極化層)。在實施方式中，環134(諸如製程套件環)可以設置在靜電吸盤上位於靜電吸盤153的外周邊處。

【0029】 腔室主體102可以包括腔室主體102的側壁中的空腔。在實施方式中，空腔可以由腔室門150覆蓋。在處理和/或清潔期間，內部主體106可以填充有電漿。空腔可能導致射頻(RF)場的不均勻性，所述射頻場被產生在腔室主體102中以加速電漿。不均勻性可能導致電弧放電以及電漿強度在空腔處的增加。腔室門150可以由基本上由含有55莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-45莫耳%的 ZrO_2 的 $Y_2O_3-ZrO_2$ 組成的陶瓷材料組成，其提供對內部容積106中的電漿的高耐受性並且亦具有高耐介電擊穿性。高耐介電擊穿性可以減弱或減少RF場的任何不均勻性，並可以減弱和/或抑制電弧放電。基本上由含有55莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-45莫耳%的 ZrO_2 的 $Y_2O_3-ZrO_2$ 組成的陶瓷材料亦具有高抗彎強度，此減輕或減弱了腔室門150的破損。基本上由含有55莫耳%-65莫耳%的 Y_2O_3 和35莫耳%-45莫耳%的 ZrO_2 的 $Y_2O_3-ZrO_2$ 組成的陶瓷材料亦具有高硬度，此減少了腔室門150上的磨損。在一個實施方式中，腔室門150是包括附接到陶瓷主體的金屬部件的彎曲翻蓋門，其中金屬部件包括鉸鏈機構和/或附接到鉸鏈機構。在一個實施方式中，腔室門具有約0.5英吋-1.5英吋的厚度、約3英吋-6英吋(例如，約4英吋-5英吋)的第一尺寸(例如，長度)和約8英吋-16英吋(例如，約10英吋-14英吋)的第二尺寸(例如，高度)。

【0030】 圖 2 描繪了靜電吸盤 148 的一個實施方式的分解圖。靜電吸盤 148 包括接合到導熱基底 154 的靜電圓盤 153。靜電圓盤 153 具有盤狀形狀，所述盤狀形狀具有可基本上匹配位於其上的基板 144 的形狀和尺寸的環形周邊。靜電圓盤 153 可以包括一個或多個嵌入式加熱元件和 / 或一個或多個嵌入式吸附電極。在一些實施方式中，加熱元件可以被配置為將所支撐的基板加熱至高達約 350 °C 的溫度。靜電圓盤 153 可以另外包括在靜電圓盤 153 的表面的上的檯面以及一個或多個氣體輸送孔，所述一個或多個氣體輸送孔用於在靜電圓盤的表面與所支撐的基板的背側之間輸送導熱氣體 (例如，He)。

【0031】 在一個實施方式中，靜電圓盤 166 可以是由陶瓷材料製成的燒結陶瓷主體，所述陶瓷材料基本上由 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成。在一些實施方式中，靜電圓盤 166 可以具有 0.04 英吋 - 0.25 英吋的厚度和 7.85 英吋 - 12.90 英吋的直徑。在一個實施方式中，靜電圓盤 153 包括由陶瓷材料 (所述陶瓷材料基本上由含有 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成) 形成的第一陶瓷主體，所述第一陶瓷主體接合到第二陶瓷主體，所述第二陶瓷主體基本上由 AlN 或 Al_2O_3 組成。使用基本上由含有 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 (例如，含有約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2) 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 組成的陶瓷材料來提供靜電圓盤 153 的耐介電擊穿性、耐電漿腐蝕性和硬度的最

佳的或接近最佳的組合。對於庫侖靜電吸盤和約翰森-拉別克 (Johansen-Rahbek (JR)) 靜電吸盤兩者而言，耐介電擊穿性和耐介電擊穿能力可以是靜電圓盤 153 的有用性質。另外，耐蝕性應當是高的，以最小化顆粒污染並最大化 ESC 148 的壽命。此外，靜電圓盤 153 在使用期間與許多基板實體接觸，此導致靜電圓盤 153 上的磨損。在基板或晶圓的處理期間，9.4 GPa 的高硬度使得其耐磨損（例如，由於所支撐的基板與靜電圓盤 153 之間的熱膨脹係數不匹配造成的相對運動導致的磨損）。基本上由含有約 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 Y_2O_3 - ZrO_2 組成的陶瓷材料的高硬度使此種磨損最小化。

【0032】 附接在靜電圓盤 153 下方的導熱基底 154 可以具有盤狀主體。在一些實施方式中，導熱基底 154 可以由具有與上覆的靜電圓盤 153 的熱性質基本上匹配的熱性質的材料製成。在一個實施方式中，導熱基底 154 可以由諸如鋁或不銹鋼之類的金屬或其他合適的材料製成。替代性地，導熱基底 154 可以由陶瓷與金屬材料的複合材料製成，此提供了良好的強度和耐久性以及傳熱性質。在一些實施方式中，複合材料可以具有與上覆的靜電圓盤 153 基本上匹配的熱膨脹係數，以減少熱膨脹不匹配。

【0033】 在實施方式中，可通過矽樹脂接合將導熱基底 154 接合到靜電圓盤 153。在一些實施方式中，靜電圓盤 153 由 AlN 或 Al_2O_3 的第一陶瓷主體形成。AlN 可以用於

約翰森-拉別克靜電吸盤，並且 Al_2O_3 可以用於庫侖靜電吸盤。第一陶瓷主體可以包括嵌入所述第一陶瓷主體中的一個或多個吸附電極和/或一個或多個加熱電極。由含有約 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 Y_2O_3 - ZrO_2 形成的第二陶瓷主體(例如，薄晶圓)可以通過擴散接合來被接合到第一陶瓷主體。可以使用約 120°C - 130°C 的溫度和高達約 300 磅/平方英吋 (PSI) 的壓力來執行擴散接合。

【0034】 對於第一陶瓷主體 (AlN 或 Al_2O_3 的第一陶瓷主體) 和第二陶瓷主體 (由含有約 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 Y_2O_3 - ZrO_2 形成) 之間的擴散接合，可以在第一陶瓷主體和第二陶瓷主體之間形成界面層。界面層可以由 Y、Zr、Al 和 O 組成。

【0035】 圖 3 A 至圖 3 B 示出了根據各實施方式的加熱器組件 305。在一些實施方式中，加熱器組件 305 可以被用作 ESC 148 的替代性基板支撐組件。加熱器組件 305 包括扁平陶瓷加熱器板 310，所述扁平陶瓷加熱器板 310 具有一個或多個嵌入式加熱元件(未示出)。在一些實施方式中，陶瓷加熱器板 310 可以具有 0.3 英吋 - 0.9 英吋的厚度和 7.9 英吋 - 14.8 英吋的直徑。在實施方式中，陶瓷加熱器板 310 可以包括在陶瓷加熱器板 310 的上表面上的一個或多個檯面。陶瓷加熱器板 310 可以在處理期間支撐基板，並且可以被配置為將基板加熱到高達約 650°C 的溫度。

【0036】 可以將陶瓷加熱器板 310 接合到漏斗形主體 320，所述漏斗形主體 320 在漏斗形主體 320 的頂部處具有比在漏斗形主體 320 的底部處更大的內徑和外徑。在實施方式中，可以通過在超過 1000 °C (例如，高達 1800 °C) 的溫度和高達約 800 PSI (例如，300 PSI-800 PSI) 的壓力下的擴散接合來產生陶瓷加熱器板 310 與漏斗形主體 320 之間的接合。在實施方式中，漏斗形主體 320 可以由 AlN 組成，並且可以是中空的以使漏斗形加熱器板 310 與包含陶瓷加熱器板 310 的腔室的其他部件之間的傳熱最小化。AlN 漏斗形主體 320 可以包括一個或多個更多 / 聚摻雜劑來控制導熱係數。此種摻雜劑的實例包括鈐、釔和鎂。

【0037】 為了陶瓷加熱器板 310 與漏斗形主體 320 之間的擴散接合，可以在陶瓷加熱器板 310 與漏斗形主體之間形成界面層。界面層可以由 Y、Zr、Al 和 O 組成。

【0038】 在一些實施方式中，陶瓷加熱器板 310 耦接到附加陶瓷加熱器板 315。附加陶瓷加熱器板 315 可以由 AlN 組成。在一些實施方式中，陶瓷加熱器板 310 不包括加熱元件，並且加熱元件替代地被包括在附加陶瓷加熱器板 315 中。例如，陶瓷加熱器板 310 可以通過擴散接合或通過螺栓被耦接到附加陶瓷加熱器板 315。

【0039】 在實施方式中，可以使用在超過 1000 °C (例如，高達 1800 °C) 的溫度和高達約 800 PSI (例如，300 PSI-800 PSI) 的壓力下的擴散接合來產生擴散接合。附加陶瓷加熱器板 315 可以被接合到漏斗形主體 320，所述漏

斗形主體 320 在漏斗形主體 320 的頂部處具有比在漏斗形主體 320 的底部處更大的內徑和外徑。在實施方式中，可以通過在超過 1000°C (例如，高達 1800°C) 的溫度和高達約 800 PSI (例如，300 PSI-800 PSI) 的壓力下的擴散接合來產生附加陶瓷加熱器板 315 與漏斗形主體 320 之間的接合。為了陶瓷加熱器板 310 與附加陶瓷加熱器板 315 之間的擴散接合，可以在陶瓷加熱器板 310 與附加陶瓷加熱器板 315 之間形成界面層。界面層可以由 Y、Zr、Al 和 O 組成。

【0040】 陶瓷加熱器 310 可以在高溫 (例如，高達約 650°C) 下暴露於氟基電漿。氟可以在陶瓷加熱器 310 的表面上形成，並與陶瓷加熱器 310 中的諸如 Al 之類的任何痕量金屬反應 (例如，以形成 AlF_3)。 AlF_3 具有低蒸氣壓，並且因此可在高達約 650°C 的溫度下蒸發或昇華。隨後， AlF_3 可以在腔室中的其他腔室部件上冷凝，此導致處理過的基板的顆粒污染。因此，在實施方式中使用非常純的並缺少 Al 或痕量金屬的 Y_2O_3 - ZrO_2 陶瓷材料來防止氟化物累積在腔室部件上。由於陶瓷加熱器 310 支撐基板 (與靜電吸盤 148 類似地)，含有 55 莫耳 %-65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 %-45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 Y_2O_3 - ZrO_2 陶瓷材料的組合物是最佳的或近似最佳的，因為所述組合物提供了最高的硬度、抗彎強度和斷裂韌度以及高耐電漿腐蝕性。

【0041】 圖 4A 至圖 4B 分別示出了根據各實施方式的製程套件環 405 的頂視圖和底視圖。在實施方式中，製程套件

環 405 可對應於環 134。製程套件環 405 可以具有約 0.5 英吋 - 1.5 英吋的厚度、約 11 英吋 - 15 英吋 (例如, 約 11.8 英吋 - 14 英吋) 的內徑 (ID) 尺寸和約 12 英吋 - 16 英吋的外徑 (OD) 尺寸。在實施方式中, 製程套件環 405 的頂部的外邊緣可以是圓形的。在實施方式中, 環的寬度 (ID 與 OD 之差) 可以是約 1 英吋 - 2.5 英吋。製程套件環 405 可以接觸所支撐的基板, 並且因此可能因此種接觸而經受磨損。另外, 製程套件環 405 具有相對大的直徑且相對薄, 並具有相對小的寬度。該等因素可能使製程套件環 405 在處理和 / 或使用期間破裂。此外, 製程套件環 405 可在處理期間暴露於電漿。因此, 製程套件環 405 受益於含有 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 陶瓷材料 (例如, 包括約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 陶瓷材料) 表現出的耐電漿性、硬度、抗彎強度和斷裂韌度的組合。

【0042】 圖 5 A 至圖 5 B 分別示出了根據各實施方式的用於處理腔室的蓋 505 的頂視圖和底視圖。在實施方式中, 蓋 505 可對應於蓋 132。在實施方式中, 蓋 505 可以具有約 1 英吋 - 2 英吋的厚度和約 19 英吋 - 23 英吋的直徑。蓋 505 可以接觸可能具有不同的熱膨脹係數的其他腔室部件, 並且因此可能經受此種接觸所造成的磨損。另外, 蓋 505 具有相對大的直徑且相對薄。該等因素可能使蓋 505 在處理和 / 或使用期間破裂。此外, 蓋 505 可以在處理期間暴露於電漿。因此, 蓋 505 受益於含有 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3

和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 陶瓷材料 (例如包括約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 陶瓷材料) 表現出的耐電漿性、硬度、抗彎強度和斷裂韌度的組合。

【0043】 圖 6 A 至圖 6 B 分別示出了根據各實施方式的用於處理腔室的噴嘴 605 的頂視圖和底視圖。在實施方式中，噴嘴 605 可對應於噴嘴 152。噴嘴 605 可以包括多個氣體輸送孔。噴嘴 605 可以在蓋 505 的中心處或蓋 505 的中心附近配合到孔中。

【0044】 在一些實施方式中，腔室可包括氣體輸送板 (GDP) 而不是蓋和噴嘴。圖 7 A 至圖 7 B 分別示出了根據各實施方式的用於處理腔室的 GDP 705 的頂視圖和底視圖。GDP 705 可以包括大量 (例如，數千個) 氣體輸送孔。在實施方式中，GDP 705 可以具有約 1 mm (例如，0.04) 至約 1 英吋的厚度和約 18 英吋 - 22 英吋的直徑。在一個實施方式中，GDP 705 具有約 1 mm - 6 mm 的厚度。GDP 705 可以是承載部件，並且可以具有相對大的直徑且相對薄。該等因素可能使 GDP 705 在處理和 / 或使用期間破裂。此外，GDP 705 可以在處理期間暴露於電漿。因此，GDP 705 受益於含有 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 陶瓷材料 (例如包括約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2 的 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 陶瓷材料) 表現出的耐電漿性、硬度、抗彎強度和斷裂韌度的組合。含有 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的

ZrO_2 的 Y_2O_3 - ZrO_2 陶瓷材料 (例如, 包括約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2 的 Y_2O_3 - ZrO_2 陶瓷材料) 的有益耐介電擊穿性在用於 GDP 705 時還可以減少電弧放電。在一些實施方式中, GDP 705 連接到背板 (例如, 諸如 A1 背板之類的金屬背板) 以增加機械強度。GDP 705 可以被機械地夾緊到背板或被接合到背板 (例如, 通過擴散接合被接合到背板)。

【0045】 圖 8 是示出根據本公開內容的一個實施方式的用於製造固體燒結陶瓷製品的製程 800 的流程圖。在方塊 855 處, 選擇用於形成陶瓷製品的 Y_2O_3 和 ZrO_2 陶瓷粉末。還選擇所選的陶瓷粉末的量。在實施方式中, Y_2O_3 的陶瓷粉末可以具有至少 99.99 % 的純度, 並且 ZrO_2 的陶瓷粉末可以具有至少 99.8 % 的純度。

【0046】 在方塊 858 處, 可以對所選的粉末執行純化製程。

【0047】 在方塊 860 處, 將所選的陶瓷粉末混合。在一個實施方式中, 將所選的陶瓷粉末與水、接合劑和抗絮凝劑混合以形成漿料。在一個實施方式中, 使用研磨製程 (例如球磨) 來混合陶瓷粉末。混合可以使陶瓷顆粒附聚成具有目標顆粒尺寸和目標顆粒尺寸分佈的附聚物。應注意, 在實施方式中, 陶瓷粉末的混合物不包括任何添加的燒結劑。在一個實施方式中, 通過噴霧乾燥將陶瓷粉末組合成粒狀粉末。噴霧乾燥製程可以使附聚物中的液體或溶劑揮發。

【0048】 在方塊 865 處, 由經混合的粉末 (例如, 來自由所選的陶瓷粉末的混合物形成的漿料) 形成生坯主體 (未燒結

陶瓷製品)。可以使用包括但不限於注漿鑄造、流延鑄造、冷等靜壓製、單向機械壓製、注塑成型和擠出的技術來形成生坯主體。例如，在一個實施方式中，可以將漿料噴霧乾燥，置於模具中，並且壓製形成生坯主體。在一個實施方式中，生坯主體通過冷等靜壓製形成。生坯主體可以具有要製造的腔室部件的近似形狀。

【0049】 在一個實施方式中，在方塊 866 處，可以對生坯主體執行生坯加工。生坯加工可以包括例如在生坯主體中鑽孔。

【0050】 在方塊 868 處，對生坯主體執行第一熱處理以燒掉生坯主體中的有機接合劑。在一個實施方式中，通過將生坯主體在約 1 周 - 2 周的持續時間內暴露於約 950 °C 的高熱來執行第一熱處理。

【0051】 在方塊 870 處，對生坯主體進行第二熱處理以燒結生坯主體並產生基本上由 55 莫耳 % - 65 莫耳 % 的 Y_2O_3 和 35 莫耳 % - 45 莫耳 % 的 ZrO_2 組成(例如，基本上由約 60 莫耳 % 的 Y_2O_3 和約 40 莫耳 % 的 ZrO_2 組成)的燒結陶瓷主體。燒結生坯主體可以包括將生坯主體加熱到低於 Y_2O_3 和 ZrO_2 的熔點的高溫。在實施方式中，第二熱處理製程可以在約 1750 °C - 1900 °C 的溫度下執行約 3 小時 - 30 小時的持續時間。在實施方式中，燒結可以在空氣、氧氣和 / 或氫氣的存在下執行(例如，通過使該等氣體中的任何氣體流入正加熱生坯主體的爐子中)。燒結製程使生坯主體緻密化並產生具有約 0.1 % 孔隙率的固體燒結陶瓷製品，其包括至少一

個 $Y_2O_3 - ZrO_2$ 相 (例如, $Y_2O_3 - ZrO_2$ 固溶體)。在實施方式中, 燒結製程可以是無壓燒結製程。

【0052】 在各種實施方式中, 固體燒結陶瓷製品可以用於電漿蝕刻反應器或其他腔室的不同的腔室部件。取決於正在生產的特定腔室部件, 生坯主體可以具有不同的形狀。例如, 若最終腔室部件是製程套件環, 則生坯主體可以是環形狀的。若腔室部件是用於靜電吸盤的靜電圓盤, 則生坯主體可以是圓盤形狀的。根據要生產的腔室部件, 生坯主體亦可以具有其他形狀。

【0053】 燒結製程通常使陶瓷製品的尺寸改變的量不受控制。至少部分地由於尺寸的此種變化, 在方塊 875 處完成燒結製程之後通常對陶瓷製品進行加工。加工可以包括對陶瓷製品進行表面研磨和 / 或拋光、在陶瓷製品中鑽孔、對陶瓷製品進行切割和 / 或塑形、研磨陶瓷製品、拋光陶瓷製品 (例如, 使用化學機械平坦化 (CMP)、火焰拋光或其他拋光技術)、使陶瓷製品粗糙化 (例如, 通過噴砂處理進行粗糙化)、在陶瓷製品上形成檯面等。

【0054】 在燒結之後, 燒結陶瓷主體可能具有顏色不均勻性。顏色不均勻性可能是導致由燒結陶瓷主體形成的腔室部件被客戶退回的缺陷。因此, 在一個實施方式中, 在方塊 880 處, 對燒結陶瓷主體執行第三熱處理, 以使燒結陶瓷主體的顏色勻化。在實施方式中, 燒結陶瓷主體在第三熱處理之後具有均勻白色。第三熱處理可以在約 $1000^{\circ}C$ - $1400^{\circ}C$ 的溫度下執行 2 小時 - 12 小時的持續時間。

【0055】 在一個實施方式中，方塊 866 和 / 或 875 的加工製程是粗加工製程，所述粗加工製程使燒結陶瓷主體大致具有目標形狀和特徵。在一個實施方式中，在方塊 885 處，使用附加加工製程再次加工固體燒結陶瓷主體。附加加工製程可以是精加工製程，所述精加工製程使燒結陶瓷主體具有目標形狀、粗糙度和 / 或特徵。陶瓷製品可以被加工成適於特定應用的配置。在加工之前，陶瓷製品可以具有適於特定目的（例如，用作電漿蝕刻器中的蓋）的大致的形狀和尺寸。然而，可以執行加工以精確地控制腔室部件的尺寸、形狀、尺寸、孔尺寸等。

【0056】 方塊 866、875 和 / 或 885 的加工製程可以將痕量金屬雜質引入燒結陶瓷製品。另外，燒結陶瓷製品可以包括由原始陶瓷粉末和 / 或其他製造步驟引入的非常少量的痕量金屬雜質。對於將暴露於氟基電漿的腔室部件，即使非常少量的金屬雜質亦可能對被處理的基板造成損害。因此，在方塊 890 處，可以對燒結陶瓷主體執行最終純化製程。在純化之後，可以去除金屬污染物，使得在陶瓷主體中不存在具有百萬分之（ppm）100 或更高的值的金屬污染物。因此，純化製程之後的陶瓷主體的總純度可以是 99.9%。在一個實施方式中，最終純化製程包括濕法清潔製程和 / 或乾法清潔製程。在實施方式中，最終純化製程可以從燒結陶瓷主體的表面去除痕量金屬污染物。在其他實施方式中，最終純化製程可以從陶瓷主體的內部以及陶瓷主體的表面去除痕量金屬污染物。

【0057】 下面表 2 提供了根據方法 800 所製造的陶瓷主體的金屬雜質。通過 G D M S 分析來測量金屬雜質，並且以按重量計 (w t .) 的百萬分數 (p p m) 來表示金屬雜質。

金屬	雜質
Al	≤30
B	≤20
Ca	≤50
Cr	≤10
Co	≤10
Cu	≤10
Fe	≤50
Pb	≤20
Li	≤20
Mg	≤20
Mn	≤10
Ni	≤10
K	≤10
Na	≤50
Sn	≤50
Zn	≤20

【0058】 表 2：金屬雜質

【0059】 取決於要生產的特定腔室部件，可以另外執行附加處理操作。在一個實施方式中，附加處理操作包括將固

體燒結陶瓷主體接合到金屬主體或其他主體(方塊895)。在其中對固體燒結陶瓷主體進行加工並將固體燒結陶瓷主體接合到金屬主體的一些實例中，可以先執行加工，隨後進行接合。在其他情況下，可以先將固體燒結陶瓷製品接合到金屬主體，並且隨後可以對固體燒結陶瓷製品進行加工。在其他實施方式中，某些加工在接合之前和之後都被執行。另外，在一些實施方式中，可以將固體燒結陶瓷製品接合到另一個陶瓷製品。

【0060】 在第一實例中，陶瓷製品要被用於噴頭或GDP。在此種實施方式中，可以在陶瓷製品中鑽出許多孔，並且可以將陶瓷製品接合到鋁氣體分配板。在第二實例中，陶瓷製品用於靜電吸盤。在此種實施方式中，在陶瓷製品中鑽出氮針孔(例如，通過雷射鑽孔鑽出氮針孔)，並且可以通過矽樹脂接合或擴散接合來將陶瓷製品接合到鋁基基板、底板。在另一個實例中，陶瓷製品是陶瓷蓋。由於陶瓷蓋具有大的表面積，因此由新的燒結陶瓷材料形成的陶瓷蓋可以具有高結構強度以防止在加工期間破裂或翹曲(例如，當向電漿蝕刻反應器的製程腔室施加真空時)。在其他實例中，形成噴嘴、製程套件環或其他腔室部件。

【0061】 前述描述闡述了眾多具體細節，諸如特定系統、部件、方法等的實例，以便提供對本公開內容的若干實施方式的良好理解。然而，對於本領域的技術人員而言將明顯的是，可以在沒有該等具體細節的情況下實踐本公開內容的至少一些實施方式。在其他實例中，沒有詳細地描述

所熟知的部件或方法或以簡單框圖格式來呈現所熟知的部件或方法，以避免不必要地模糊本公開內容。因此，所闡述的具體細節僅是示例性的。特定實現方式可以與該等示例性細節不同，並且仍預期為在本公開內容的範圍內。

【0062】 在本說明書全文中提及「一個實施方式」或「實施方式」是指在至少一個實施方式中包括結合實施方式描述的特定特徵、結構或特性。因此，在本說明書全文中的各種地方出現的短語「在一個實施方式中」或「在實施方式中」不一定都指代相同的實施方式。此外，術語「或」旨在表示包括性的「或」而不是排他性的「或」。

【0063】 儘管以特定順序示出和描述了本文中的方法的操作，但可以改變每個方法的操作順序，以使得可以以相反的循序執行某些操作，或使得可以至少部分地與其他操作同時地執行某些操作。在另一個實施方式中，有區別的操作的指令或子操作可以是以間歇和/或交替的方式進行的。

【0064】 應理解，以上描述旨在是說明性的而非限制性的。在閱讀和理解以上描述後，許多其他的實施方式對於本領域的技術人員而言是明顯的。因此，本公開內容的範圍應參考所附權利要求以及該等權利要求所賦予的等效物的全部範圍來確定。

【符號說明】

【0065】

1 0 0 : 處 理 腔 室

1 0 2 : 腔 室 主 體

1 0 6 : 內 部 容 積

1 0 8 : 側 壁

1 1 0 : 底 部

1 1 6 : 外 襯 墊

1 2 6 : 排 氣 口

1 2 8 : 幫 浦 系 統

1 3 2 : 蓋

1 3 4 : 環

1 4 4 : 基 板

1 4 8 : 靜 電 吸 盤

1 5 0 : 腔 室 門

1 5 2 : 噴 嘴

1 5 3 : 靜 電 圓 盤

1 5 4 : 導 熱 基 底

1 5 6 : 陽 極 化 層

1 5 8 : 氣 體 面 板

3 0 5 : 加 熱 器 組 件

3 1 0 : 扁 平 陶 瓷 加 熱 器 板

3 1 5 : 陶 瓷 加 熱 器 板

3 2 0 : 漏 斗 形 主 體

4 0 5 : 製 程 套 件 環

5 0 5 : 蓋

6 0 5 : 噴 嘴

7 0 5 : G D P

8 0 0 : 製 程

8 5 5 : 步 驟

8 5 8 : 步 驟

8 6 0 : 步 驟

8 6 5 : 步 驟

8 6 6 : 步 驟

8 6 8 : 步 驟

8 7 0 : 步 驟

8 7 5 : 步 驟

8 8 0 : 步 驟

8 8 5 : 步 驟

8 9 0 : 步 驟

8 9 5 : 步 驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

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】 一種製造用於一處理腔室的一腔室部件的方法，包括以下步驟：

將一 Y_2O_3 粉末與一 ZrO_2 粉末混合以形成一 $Y_2O_3-ZrO_2$ 粉末，所述 $Y_2O_3-ZrO_2$ 粉末基本上由 55 莫耳% - 65 莫耳% 的 Y_2O_3 和 35 莫耳% - 45 莫耳% 的 ZrO_2 組成；

使用所述 $Y_2O_3-ZrO_2$ 粉末執行冷等靜壓製以形成一生坯主體，所述生坯主體具有所述腔室部件的一近似形狀；

對所述生坯主體執行一第一熱處理以燒掉所述生坯主體中的一有機接合劑；

隨後在約 $1750^{\circ}C - 1900^{\circ}C$ 的一溫度下對所述生坯主體執行一第二熱處理以燒結所述生坯主體並產生基本上由 $Y_2O_3-ZrO_2$ 的一個或多個相組成的一燒結陶瓷主體，所述燒結陶瓷主體基本上由 55 莫耳% - 65 莫耳% 的 Y_2O_3 和 35 莫耳% - 45 莫耳% 的 ZrO_2 組成；

加工所述燒結陶瓷主體；及

對所述燒結陶瓷主體執行一純化製程以從所述燒結陶瓷主體去除痕量金屬，其中在所述純化製程之後，所述燒結陶瓷主體具有至少 99.9% 的一純度。

【請求項2】 如請求項1所述的方法，進一步包括以下步

驟：

在對所述燒結陶瓷主體執行所述加工後，對所述燒結陶瓷主體執行一第三熱處理，其中所述第三熱處理在約 $1000-1400^{\circ}\text{C}$ 左右的一溫度下執行，使所述燒結陶瓷主體的一顏色勻化。

【請求項3】 如請求項2所述的方法，進一步包括以下步驟：

在執行所述第三熱處理之後和在執行所述純化製程之前，對所述燒結陶瓷主體執行一附加加工製程。

【請求項4】 如請求項1所述的方法，其中所述燒結陶瓷主體基本上由 59 莫耳% - 61 莫耳% 的 Y_2O_3 和 39 莫耳% - 41 莫耳% 的 ZrO_2 組成。

【請求項5】 如請求項1所述的方法，其中所述 Y_2O_3 粉末具有至少 99.99% 的一純度，且所述 ZrO_2 粉末具有至少 99.8% 的一純度。

【請求項6】 如請求項1所述的方法，其中所述燒結陶瓷主體基本上由 57 莫耳% - 63 莫耳% 的 Y_2O_3 和 37 莫耳% - 43 莫耳% 的 ZrO_2 組成。

【請求項7】 如請求項1所述的方法，其中所述燒結陶瓷主體基本上由 58 莫耳% - 62 莫耳% 的 Y_2O_3 和 38 莫耳% - 42 莫耳% 的 ZrO_2 組成。

【請求項8】 如請求項1所述的方法，其中所述腔室部件

是由所述燒結陶瓷主體組成的一噴嘴，所述噴嘴包括多個貫通的氣體輸送孔。

【請求項 9】 如請求項 1 所述的方法，其中所述腔室部件是通向所述處理腔室的一彎曲門，所述燒結陶瓷主體具有約 0.5 英吋 - 1.5 英吋的一厚度、約 3 英吋 - 6 英吋的一長度和約 10 英吋 - 14 英吋的一高度。

【請求項 10】 如請求項 1 所述的方法，其中所述腔室部件是由所述燒結陶瓷主體組成的一蓋，所述燒結陶瓷主體具有約 1 英吋 - 2 英吋的一厚度和約 19 英吋 - 23 英吋的一直徑。

【請求項 11】 如請求項 1 所述的方法，其中所述腔室部件是一靜電吸盤，並且其中所述燒結陶瓷主體是用於所述靜電吸盤的一圓盤，所述方法進一步包括以下步驟：

將一導熱基底接合到所述燒結陶瓷主體的一下表面，所述導熱基底基本上由 Al 組成，其中所述導熱基底的一側壁包括一 Al_2O_3 陽極化層。

【請求項 12】 如請求項 1 所述的方法，其中所述腔室部件是一加熱器，所述加熱器被配置為支撐和加熱一晶圓，其中所述燒結陶瓷主體是一扁平陶瓷加熱器板，所述方法進一步包括以下步驟：

將一漏斗形軸接合到所述扁平陶瓷加熱器板。

【請求項 13】 如請求項 1 所述的方法，其中所述燒結陶瓷

主體具有約 $9.1\text{ GPa} - 9.4\text{ GPa}$ 的一維氏硬度。

【請求項 14】如請求項 1 所述的方法，其中所述燒結陶瓷主體具有約 $9.4 - 9.6$ 的一熱膨脹係數。

【請求項 15】如請求項 1 所述的方法，其中所述燒結陶瓷主體具有約 $500\text{ V/密耳} - 600\text{ V/密耳}$ 的一耐介電擊穿性。

【請求項 16】如請求項 1 所述的方法，其中所述燒結陶瓷主體具有約 $139.4\text{ MPa} - 150\text{ MPa}$ 的一平均抗彎強度。

【請求項 17】一種製造用於一處理腔室的一腔室部件的方法，包括以下步驟：

使用基本上由 $55\text{ 莫耳}\% - 65\text{ 莫耳}\% \text{Y}_2\text{O}_3$ 和 $35\text{ 莫耳}\% - 45\text{ 莫耳}\% \text{ZrO}_2$ 組成的一 $\text{Y}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$ 粉末形成一生坯主體；及

燒結所述生坯主體以產生基本上由 $\text{Y}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$ 的一個或多個相組成的一燒結陶瓷主體，所述燒結陶瓷主體基本上由 $55\text{ 莫耳}\% - 65\text{ 莫耳}\%$ 的 Y_2O_3 和 $35\text{ 莫耳}\% - 45\text{ 莫耳}\%$ 的 ZrO_2 組成，其中所述燒結陶瓷主體具有超過 99.9% 的一純度。

【請求項 18】如請求項 17 所述的方法，進一步包括以下步驟：

加工所述燒結陶瓷主體；及

對所述燒結陶瓷主體執行一純化製程以從所述燒結陶

瓷主體去除痕量金屬，其中在純化製程之後，所述燒結陶瓷主體具有超過 99.9% 的一純度。

【請求項 19】如請求項 17 所述的方法，其中：

形成所述生坯主體包括以下步驟：

將一 Y_2O_3 粉末與一 ZrO_2 粉末混合以形成所述 $Y_2O_3-ZrO_2$ 粉末，所述 $Y_2O_3-ZrO_2$ 粉末基本上由 55 莫耳% - 65 莫耳% 的 Y_2O_3 和 35 莫耳% - 45 莫耳% 的 ZrO_2 組成；及

使用所述 $Y_2O_3-ZrO_2$ 粉末執行冷等靜壓製以形成所述生坯主體，所述生坯主體具有所述腔室部件的一近似形狀；

所述方法進一步包括以下步驟：在所述燒結之前，對所述生坯主體執行一第一熱處理以燒掉所述生坯主體中的一有機接合劑；及

所述燒結包括以下步驟：在約 $1750^{\circ}C - 1900^{\circ}C$ 的一溫度下對所述生坯主體執行一第二熱處理。

【發明圖式】

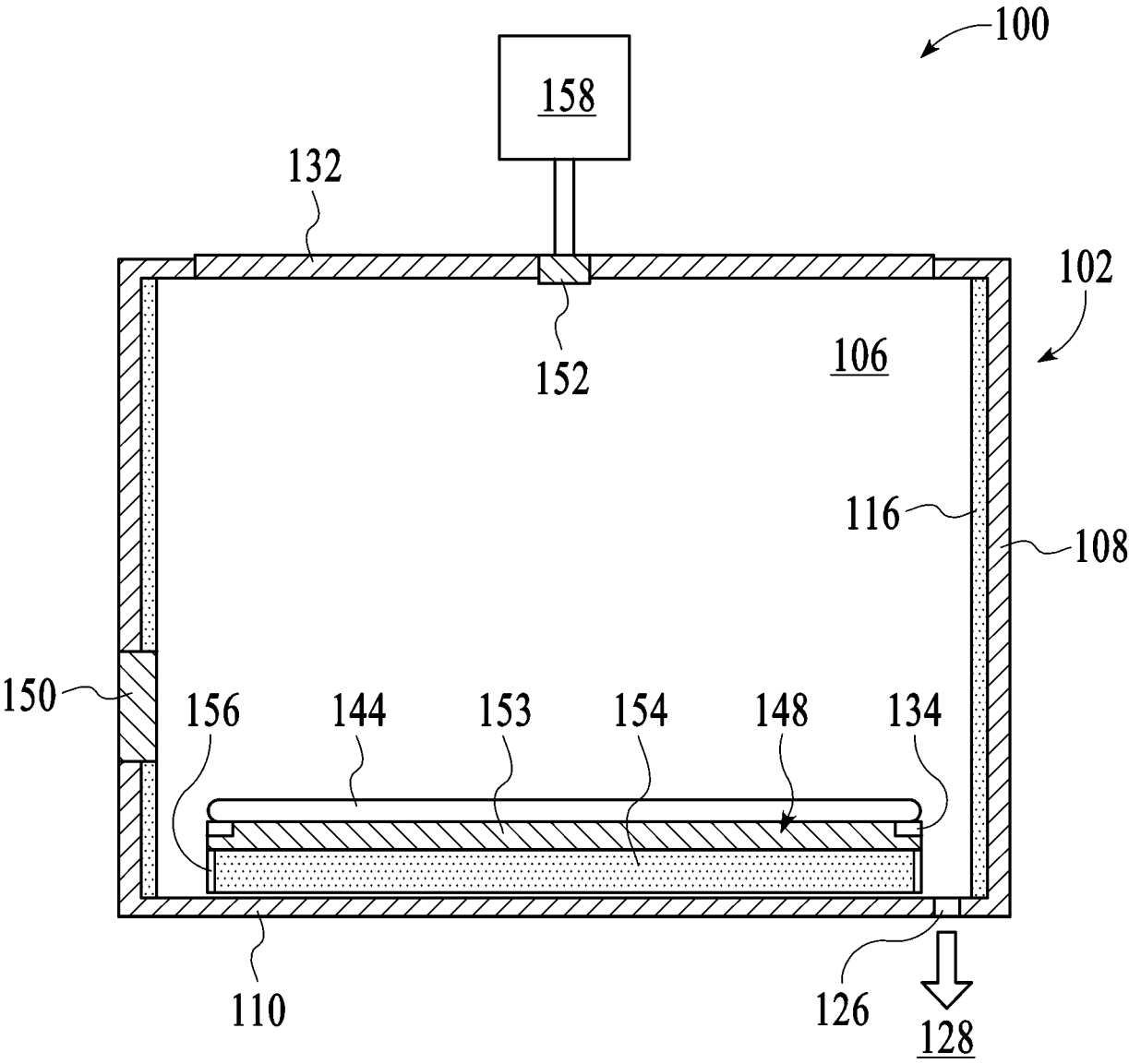


圖1

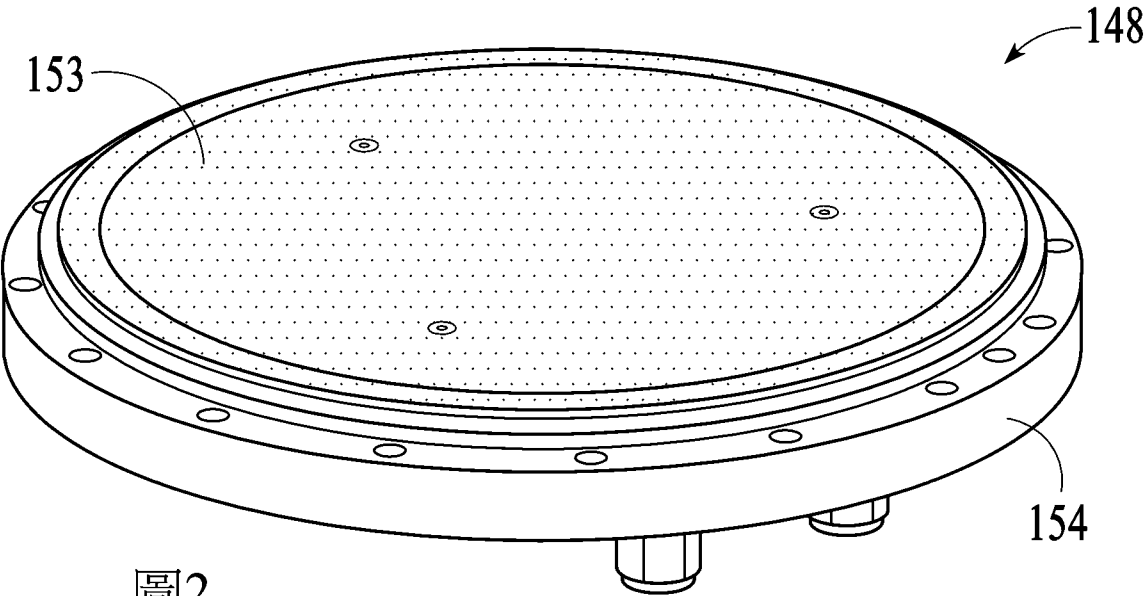


圖2

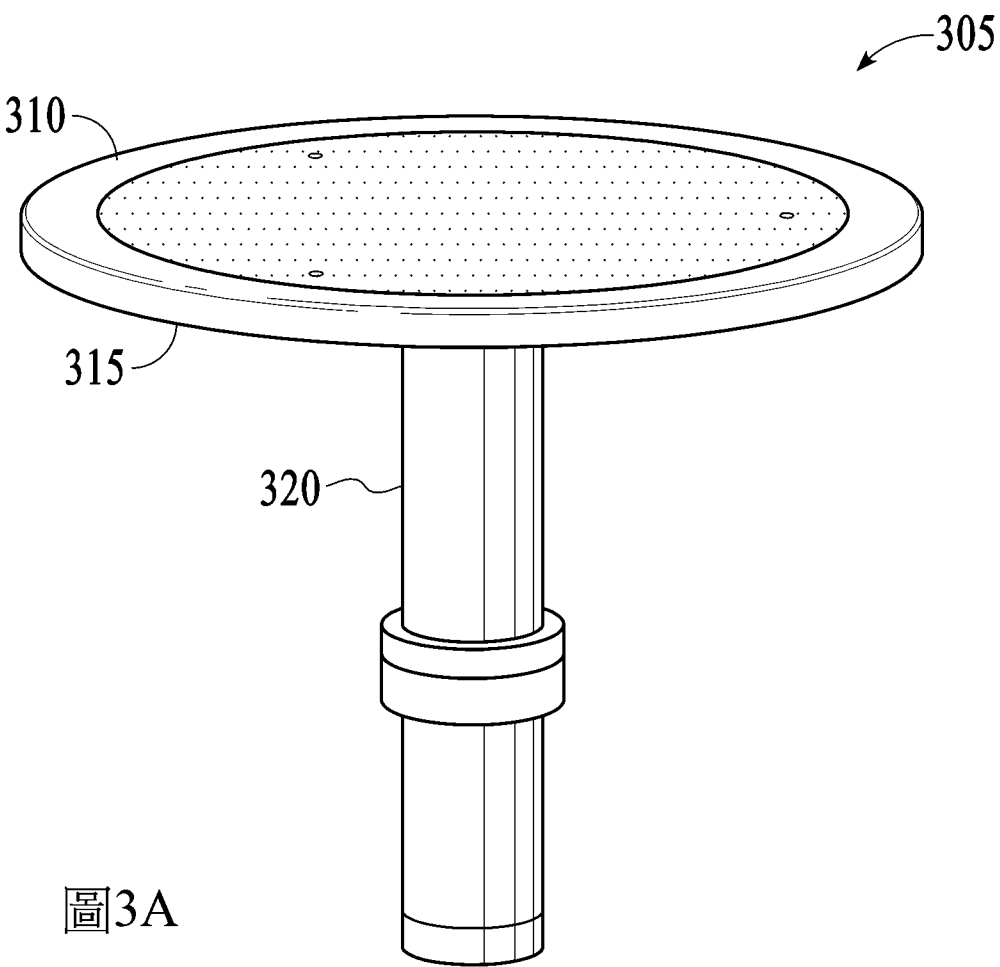


圖3A

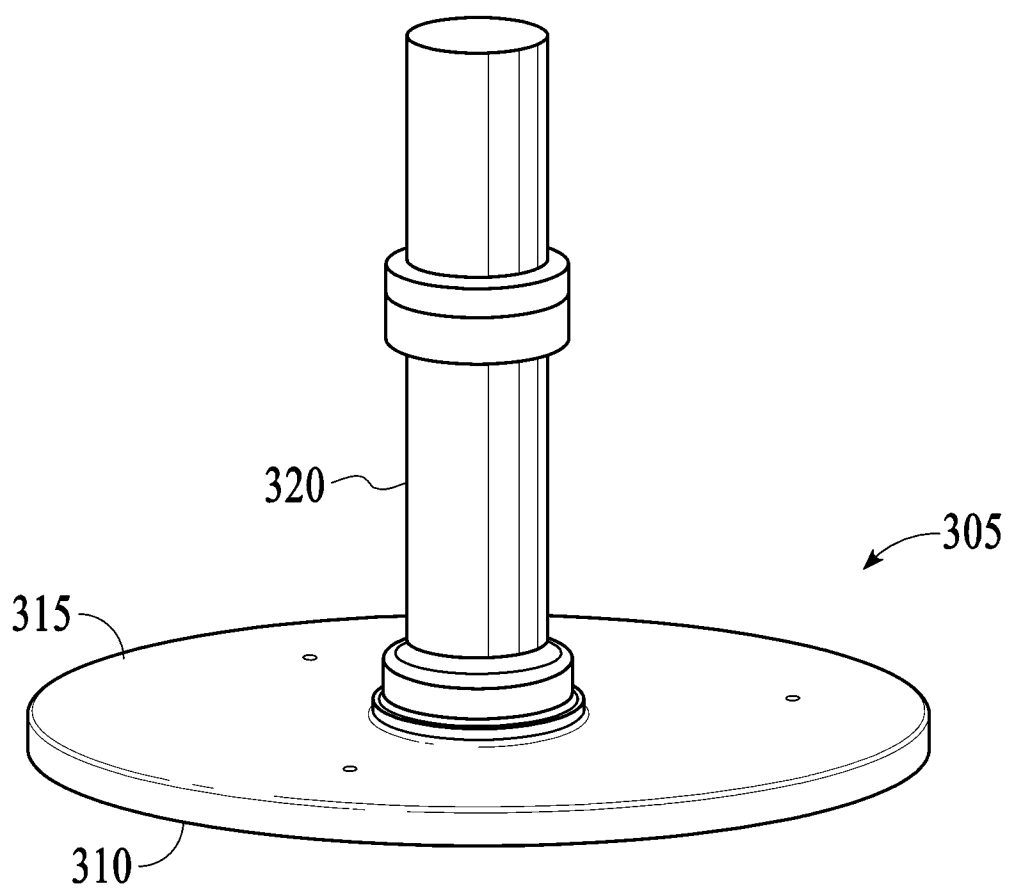


圖3B

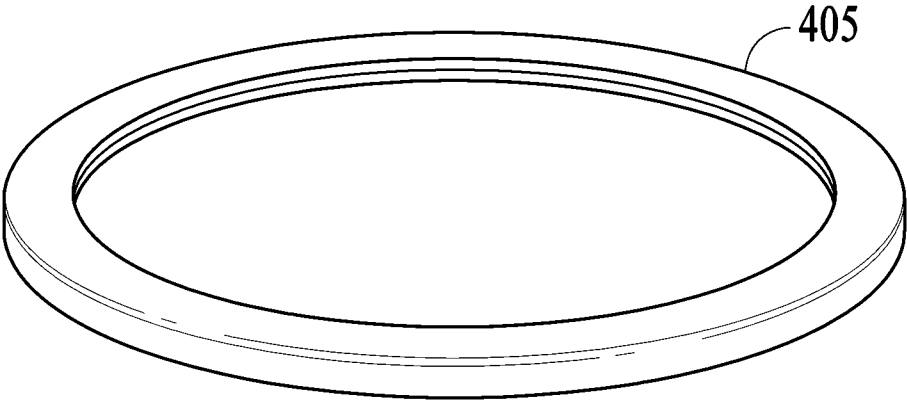


圖4A

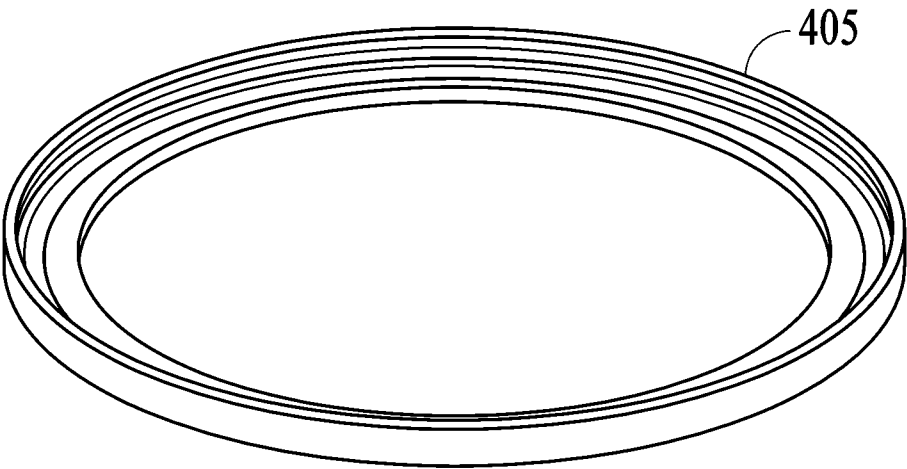


圖4B

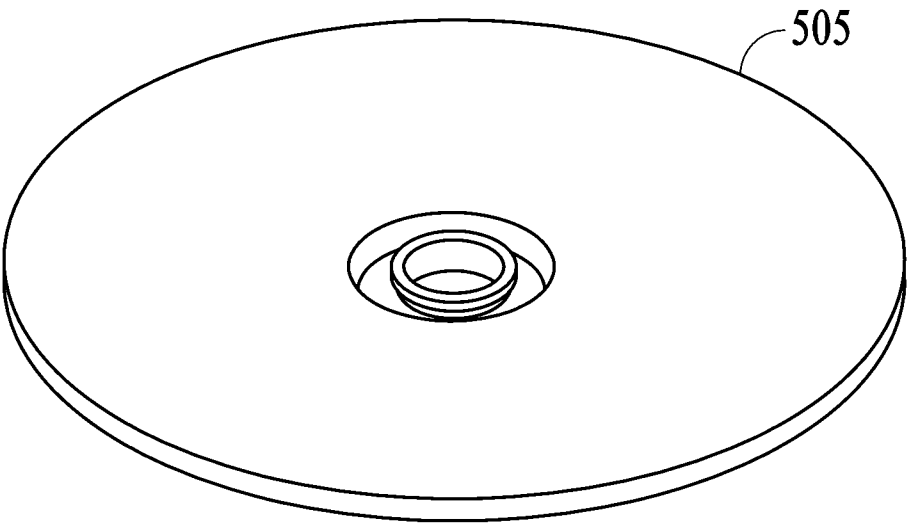


圖5A

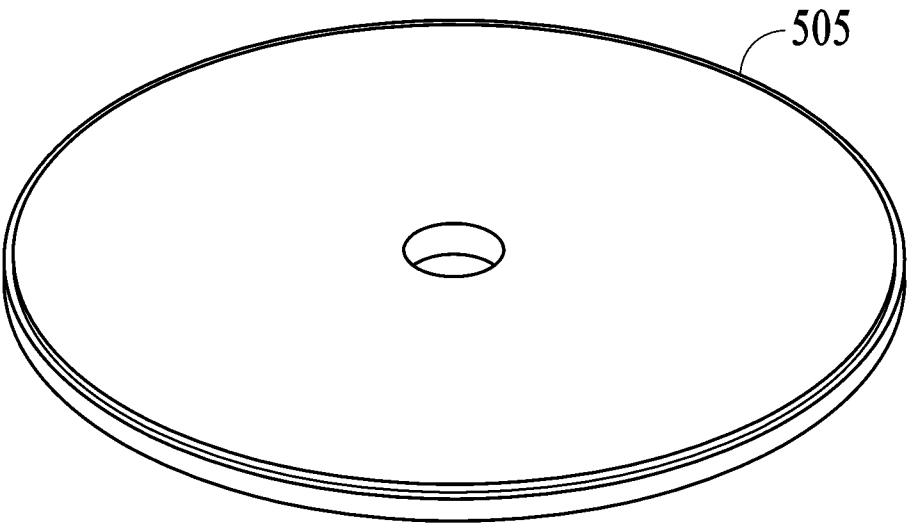


圖5B

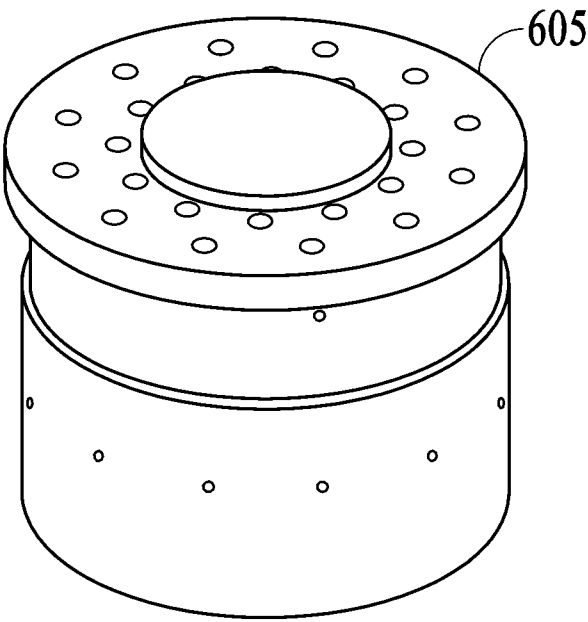


圖6A

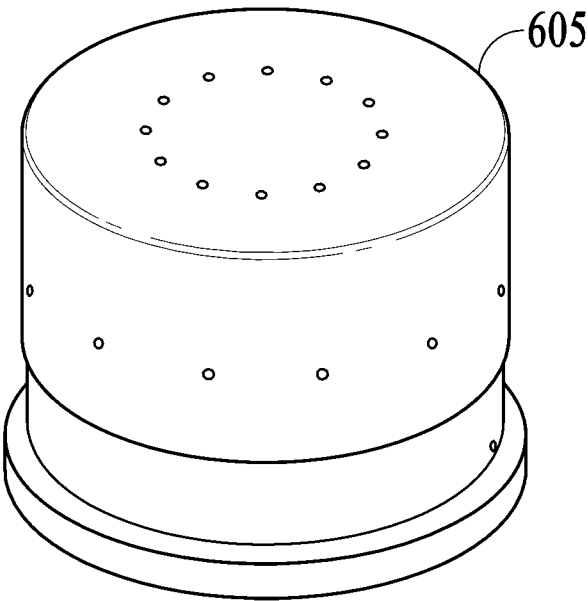


圖6B

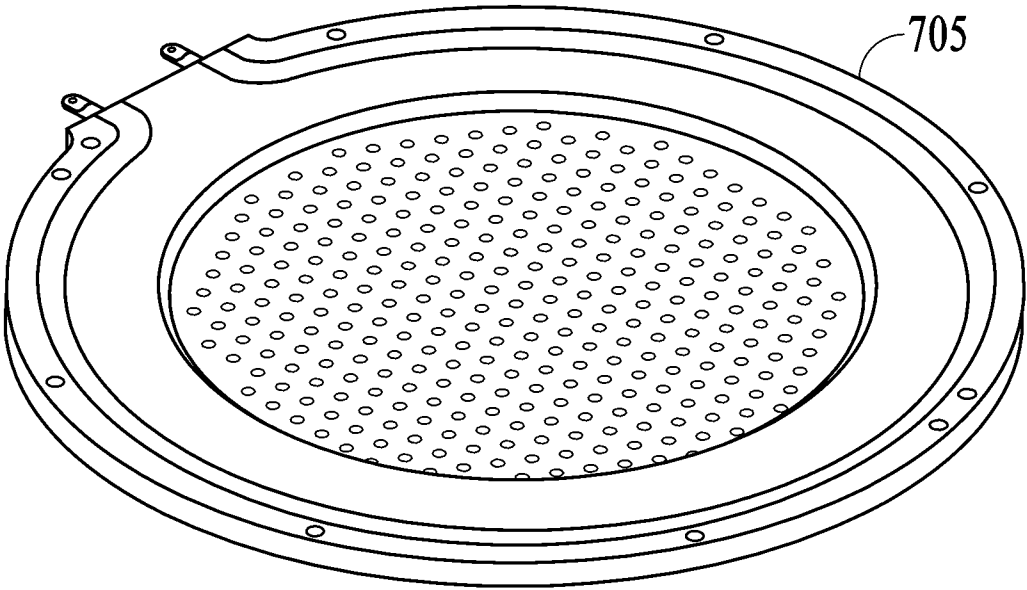


圖7A

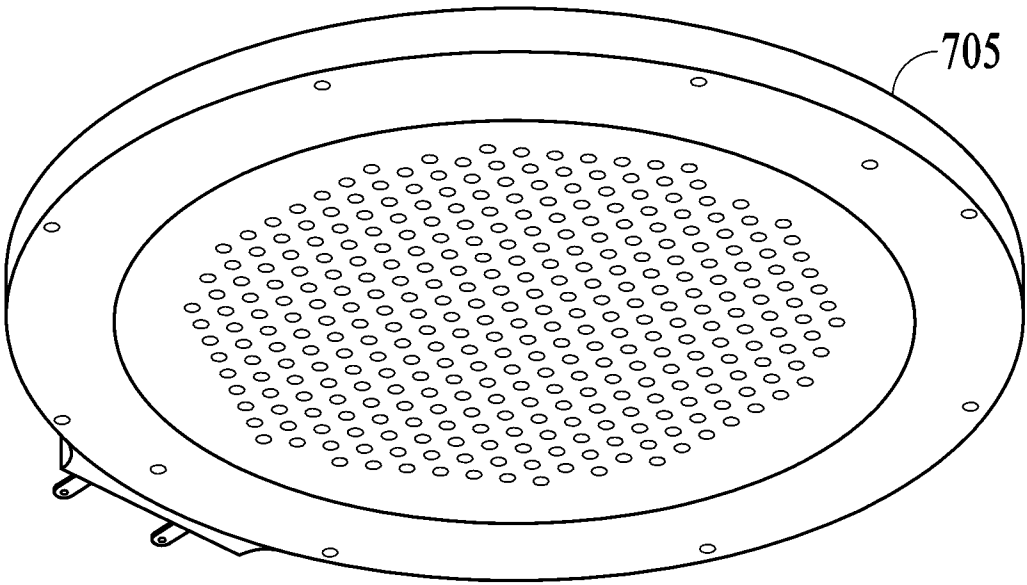


圖7B

