I758284

(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 I758284 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：106111974 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 04 月 11 日

(51)Int. Cl.： ***C23C14/34 (2006.01)*** ***H01J37/32 (2006.01)***

H01J37/34 (2006.01)

(30)優先權：2016/04/27 美國 62/328,426

2017/02/14 美國 15/432,590

(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：卡克斯 麥克 S COX, MICHAEL S. (US)；華瑞恰克 拉拉 HAWRYLCHAK, LARA (US)；偉斯特 布萊恩 T WEST, BRIAN T. (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

US 6506312B1

審查人員：李惟德

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 32 頁

(54)名稱

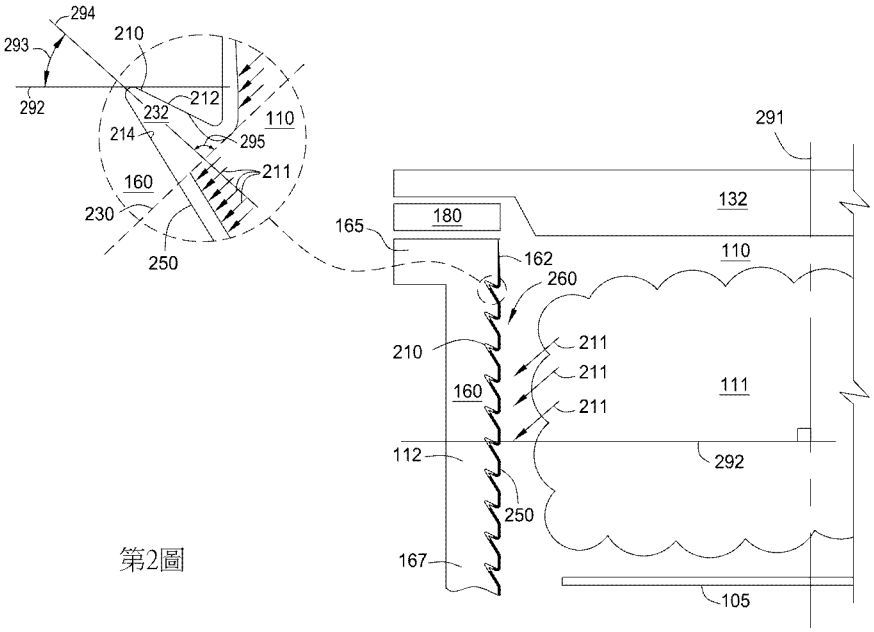
用於與介電沉積使用的非消失的陽極

(57)摘要

本發明的實施例大體係關於用於半導體處理腔室的陽極。更特定言之，本文描述的實施例係關於處理套組，該處理套組包括屏蔽件，該屏蔽件做為在物理沉積腔室中的陽極。屏蔽件具有圓柱帶，該圓柱帶具有頂部和底部，該圓柱帶尺寸設為圍繞設置靠近該頂部的濺射靶材的濺射表面和設置於底部的基板支撐件，該圓柱帶具有內表面。紋理設置於內表面上。紋理具有複數個特徵。陰影區域設置於特徵中，其中陰影區域對於濺射靶材而言是不可見的。小的陽極表面設置在陰影區域中。

Embodiments of the invention generally relate to an anode for a semiconductor processing chamber. More specifically, embodiments described herein relate to a process kit including a shield serving as an anode in a physical deposition chamber. The shield has a cylindrical band, the cylindrical band having a top and a bottom, the cylindrical band sized to encircle a sputtering surface of a sputtering target disposed adjacent the top and a substrate support disposed at the bottom, the cylindrical band having an interior surface. A texture is disposed on the interior surface. The texture has a plurality of features. A shaded area is disposed in the feature wherein the shaded area is not visible to the sputtering target. A small anode surface is disposed in the shaded area.

指定代表圖：



第2圖

符號簡單說明：

105・・・基板

110・・・內部體積

111・・・電漿

132・・・濺射靶材

160・・・上屏蔽件

162・・・內表面

165・・・頂部

167・・・底部

180・・・隔離環

210・・・特徵

211・・・粒子

212・・・陽極表面區域

214・・・內表面

232・・・陰影區域

250・・・膜

260・・・表面紋理

291・・・中心線

292・・・假想線

293・・・角度

專利案號：106111974

公告本

申請日：

I758284

IPC分類：

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於與介電沉積使用的非消失的陽極

【英文發明名稱】NON-DISAPPEARING ANODE FOR USE WITH DIELECTRIC DEPOSITION

【中文】

本發明的實施例大體係關於用於半導體處理腔室的陽極。更特定言之，本文描述的實施例係關於處理套組，該處理套組包括屏蔽件，該屏蔽件做為在物理沉積腔室中的陽極。屏蔽件具有圓柱帶，該圓柱帶具有頂部和底部，該圓柱帶尺寸設為圍繞設置靠近該頂部的濺射靶材的濺射表面和設置於底部的基板支撐件，該圓柱帶具有內表面。紋理設置於內表面上。紋理具有複數個特徵。陰影區域設置於特徵中，其中陰影區域對於濺射靶材而言是不可見的。小的陽極表面設置在陰影區域中。

【英文】

Embodiments of the invention generally relate to an anode for a semiconductor processing chamber. More specifically, embodiments described herein relate to a process kit including a shield serving as an anode in a physical deposition chamber. The shield has a cylindrical band, the cylindrical band having a top and a bottom, the cylindrical band sized to encircle a sputtering surface of a sputtering target disposed adjacent the top and a substrate support disposed at the bottom, the cylindrical band having an interior surface. A texture is disposed on the interior surface. The texture has a plurality of features. A shaded area is disposed in the feature wherein the shaded

area is not visible to the sputtering target. A small anode surface is disposed in the shaded area.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

105 基板

110 內部體積

111 電漿

132 濺射靶材

160 上屏蔽件

162 內表面

165 頂部

167 底部

180 隔離環

210 特徵

211 粒子

212 陽極表面區域

214 內表面

232 陰影區域

250 膜

260 表面紋理

291 中心線

292 假想線

293 角度

【特徵化學式】

申請案號：

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於與介電沉積使用的非消失的陽極

【英文發明名稱】NON-DISAPPEARING ANODE FOR USE WITH DIELECTRIC DEPOSITION

【技術領域】

【0001】 本發明的實施例適用於，在利用電漿增強處理的任何腔室中的介電質膜的沉積。更特定言之，本發明的實施例係關於適用於在物理沉積腔室維持陽極的處理套組。

【先前技術】

【0002】 物理氣相沉積或濺射是在製造電子元件中最常用的處理之一。PVD是在真空腔室中實行的電漿處理，其中負偏壓的靶材曝露於具有相對較重的原子（例如，氬（Ar））的惰性氣體或包含此類惰性氣體的氣體混合物的電漿，即，帶電粒子。亦可使用與靶材材料結合的活性氣體，例如氧氣、氮氣等。藉由向氣體混和物中提供能量（RF、磁性、電性.....），而將電漿維持在腔室中。經由惰性氣體的離子轟炸靶材導致靶材材料的原子的噴出。噴出的原子累積為在基板上的沉積的膜，該基板置於佈置於腔室內的基板支撐台上。

【0003】 處理套組可作為用於電漿的帶電粒子的陽極。當介電膜沉積在PVD腔室中時，介電層沉積在處理套組和基板上。沉積在處理套組上的介電層負面地影響電漿的特性，造成相對於未塗覆陽極的處理飄移。電漿特性

（主要是電壓）的漂移，負面地影響基板上的沉積的膜，且因此負面地影響形成在基板上的元件的質量和效能。此外，當電漿電壓充分提高時，電漿將經由電弧放電，此將產生穿過沉積在處理套組或基板上的介電材料的孔，導致對基板的汙染及/或損傷。若電漿不在腔室的上部發生電弧，則電弧可發生在腔室區域下部中的基板支撐件或支撐台下，而使電漿滲出（bleeding off）和不穩定，再次地負面地影響沉積的膜的質量。

【0004】 先前的解決方案需要頻繁的改變負面地影響腔室可用性和處理穩定性的處理套組，而沒有做任何事來消除隨著套組被塗覆而電漿電壓飄移所造成的處理飄移。

【0005】 因此，有需要改善陽極的效能。

【發明內容】

【0006】 本發明的實施例大體係關於用於半導體處理腔室的陽極。更特定言之，本文所述的實施例係關於用於電漿處理腔室的處理套組，並且其中描述了具有該處理套組的物理氣相沉積腔室。在一個實例中，用於電漿處理腔室的處理套組包括導電主體，當該主體正被使用於處理腔室中時，該主體具有定向，該定向界定主體的頂部和垂直的中心線。該主體具有形成在主體表面中的特徵的陣列，特徵的該陣列在被使用於處理腔室中時曝露於電漿。特徵具有輪廓和表面中的開口。輪廓具有幾何中心線，該幾何中心線穿過開口延伸遠離主體的頂部。該幾何中心線與主體的垂直中心線形成鈍角。

【0007】 在另一實施例中，提供了包括導電主體的用於RF物理氣相沉積（RFPVD）腔室的處理套組。當處理套組使用於該RFPVD腔室中時，主體具有一定向，該定向界定了該主體的頂部和垂直中心線。主體具有特徵的陣列，特徵的該陣列形成在主體的實質垂直的表面中，當處理套組使用於該RFPVD腔室中時，特徵的該陣列曝露於電漿。特徵具有輪廓和表面中的開口。輪廓的較大部分位於假想線的上方，該假想線垂直地穿過該垂直中心線和最靠近主體的頂部的開口的邊緣延伸。

【0008】 在另一實施例中，提供物理氣相沉積（PVD）腔室。PVD腔室包括界定內部體積的腔室主體、設置於內部體積中的基板支撐件、設置於內部體積中於基板支撐件上方的濺射靶材、及設置於內部體積之中於基板支撐件和濺射靶材之間的處理套組。處理套組包括具有垂直中心線的導電主體。主體具有形成在主體的表面中的特徵的陣列，特徵的該陣列在使用於PVD腔室中時曝露於電漿。特徵具有輪廓和表面中的開口。輪廓具有幾何中心線，該幾何中心線穿過開口遠離靶材延伸。幾何中心線與主體的垂直中心線形成鈍角。

【圖式簡單說明】

【0009】 因此，可以詳細了解本發明的上述特徵的方法，本發明的更特定的描述，簡要概述於上，可參照實施例，其中一些實施例描繪在隨附圖式中。然而，應當注意，

隨附圖式僅圖示本發明的典型實施例，且因此不應將其視為限制其範疇，因為本發明可承認其他等效的實施例。

【0010】 第1圖為具有上屏蔽件的半導體處理系統的簡化剖面圖。

【0011】 第2圖為具有表面紋理的一個實施例的上屏蔽件的局部剖面圖。

【0012】 第3圖為具有表面紋理的另一實施例的腔室襯墊的局部剖面圖。

【0013】 第4圖是具有表面紋理的其他實施例的局部剖面圖。

【0014】 為了便於理解，在可能的情況下，已使用相同的元件符號來表示圖中共同的相同元件。可設想，在一個實施例中揭示的元件可以有利地利用於其他實施例上，而無需特別說明。

【實施方式】

【0015】 本發明的實施例一般性地提供用於物理沉積（PVD）腔室的處理套組。在一個實施例中，處理套組提供陽極，該陽極經配置以實質上地避免在使用時沉積的材料的完全塗覆，此維持了強健的回程路徑，有助於更好的處理一致性和重複性以及更長的腔室部件(亦即處理套組）使用壽命。

【0016】 方向性的表面形狀或紋理可設置於腔室陽極的內表面上，例如產生陰影區域的上屏蔽件（upper shield）。陰影區域定義為屏蔽了對於位於陽極垂直上

方的靶材直線曝露的特徵的區域。表面形狀中的陰影區域實質上與在其中累積的沉積材料阻擋。陰影區域防止沉積的材料絕緣並隔離腔室陽極及中斷電漿的電接地路徑。表面形狀可機器做成部分表面，亦即陽極，經由機械或化學腐蝕蝕刻，經由雷射或電子束表面改性形成、3D列印、或經由其他合適的技術形成。由於不會發生沉積或是在陰影區域中沉積是足夠薄，所以DC及/或RF回程路徑經由許多沉積循環來維持，從而提供處理穩定性和延長腔室部件，例如處理套組，的使用壽命。

【0017】 在一個實施例中，方向性表面形狀或特徵可以是表面改性的形式。表面改性具有陰影區域，該陰影區域確保電漿維持可行的接地回程路徑。在沉積膜的足夠的深度阻擋了表面改性的大部分入口時，因為陰影區域維持實質上免於沉積膜，接地回程維持可行。可監測處理套組上的膜厚度以避免粒子脫落。因此，表面改性，且特定而言，陰影區域，對介電沉積膜產生更長的套組壽命，同時使得能夠增強電漿的穩定性並減少，或消除，介電膜相關的電弧的潛在性。

【0018】 第1圖描繪具有上屏蔽件160的示例性半導體處理腔室100。上屏蔽件160可以是處理套組150的一部分。處理套組150亦可以包括蓋環170、隔離環180及/或下屏蔽件137。處理套組150，或是其的一部分，例如上屏蔽件160，可作用為用於在電漿處理操作期間提供RF回程路徑的腔室陽極112。

【0019】 處理腔室100可以是濺射腔室，亦即物理氣相沉積（PVD）腔室，能夠將膜沉積在基板105上。舉例而言，處理腔室100可將介電材料沉積在基板105上，例如氧化矽（SiO_2）。應考量其他沉積腔室亦可適用以受惠於本發明。

【0020】 處理腔室100包括腔室主體101，腔室主體具有側壁104、底壁106、及封閉內部體積110的蓋組件108。腔室主體101可由不銹鋼、鋁、或其他合適的材料製成。側壁104一般包含狹縫閥（未圖示），以提供基板105從處理腔室100的進和出。蓋組件108與上屏蔽件160協同，將形成於內部體積110中的電漿111限制至基板105上方的區域。

【0021】 處理腔室100被控制器190控制，該控制器包括程式代碼，該程式代碼具有指令組，該等指令組經配置以控制處理腔室100的操作以用於處理基板105。例如，控制器190可包括程式代碼，該程式代碼包括指令組，該指令組在處理腔室100內運行PVC處理以沉積一材料層於基板105上。

【0022】 基座組件120被設置於處理腔室100的內部體積110中。基座組件120在處理期間支撐沉積環125與基板105。基座組件120可從處理腔室100的底壁106或側壁104被支撐。在一個實施例中，基座組件120藉由升降機構122耦接至處理腔室100的底壁106，該升降機構

122經配置以將基座組件120於上部位置和下部位置之間移動。

【0023】 基座組件120一般包括密封地耦接至平台殼體128的基板支撐件126。平台殼體128可由金屬材料例如不銹鋼或鋁製成。冷卻板（未圖示）可設置在平台殼體128內，以熱調節基板支撐件126。基板支撐件126可包括鋁合金、陶瓷、或其他合適材料。基板支撐件126具有基板接收表面127，該基板接收表面在處理期間接收並支撐基板105。基板支撐件126亦具有周圍邊緣129，該周圍邊緣在基板105的突出邊緣（overhanging edge）之前終止。基板支撐件126可以是靜電夾盤、陶瓷體、加熱器、或其組合。在一個實施例中，基板支撐件126是靜電夾盤，其包括介電主體，該介電主體具有嵌入於其中的導電層。

【0024】 蓋組件108一般包括蓋130、濺射靶材132、和磁控管134。蓋130由側壁104支撐。濺射靶材132耦接至蓋130並曝露於處理腔室100的內部體積110。濺射靶材132具有濺射表面133。濺射靶材132，且特別是濺射表面133，提供在處理期間沉積在基板105上的材料。隔離環180設置於濺射靶材132、蓋130、和腔室主體101之間，以將濺射靶材132從蓋130和腔室主體101電隔離。濺射靶材132由電源140相對於耦接至處理腔室100的共接地199、197偏壓（biased）。

【0025】 處理氣體從氣源142經導管144供應至內部體積110。氣源142可包括不反應的（non-reactive）氣體，例如氬或氙，其能夠從濺射靶材132的濺射表面133能量衝擊和濺射材料。氣源142可另外包括反應性氣體，例如氧氣、氮氣、氫氣或其它合適的氣體，以用於與從濺射靶材132濺射的材料反應。使用過的處理氣體和副產物經由排氣口146從處理腔室100排出。排氣口146流體地（fluidly）連接到排氣導管148。排氣導管148連接到一或多個排氣泵149。排氣導管148可具有節流閥，以控制在處理腔室100內的內部體積110的大氣壓力。

【0026】 磁控管134耦接到處理腔室100的外部上的蓋130。磁控管134電耦接到電源140。來自磁控管134的電能激發氣體以形成離子並將電漿111保持在處理腔室100的內部體積110中。電漿111在基板105和濺射靶材132之間形成。氣體離子朝向濺射靶材132加速並使材料變成從濺射表面133移出。來自濺射表面133的移出材料沉積在基板105上。此外，來自濺射表面133的移出材料可在處理套組150的部份上，例如上屏蔽件160上，形成膜。

【0027】 上屏蔽件160，且在一些實施例中為下屏蔽件137，環繞濺射靶材132的濺射表面133和基板支撐件126的周圍邊緣129。上屏蔽件160和下屏蔽件137覆蓋處理腔室100的側壁104，以減少來自濺射靶材132的濺射表面133的濺射沉積物沉積到側壁104上和上屏蔽件

160和下屏蔽件137後方的表面上。例如，上屏蔽件160，連同下屏蔽件137，可保護基板支撐件126、基板105的突出邊緣（overhanging edge）、處理腔室100的側壁104及底壁106的表面。上屏蔽件160可以是與下屏蔽件137的整體結構（unitary construction）。或者，上屏蔽件160和下屏蔽件137可以分別形成。

【0028】 上屏蔽件160可包括具有頂部165和底部167的圓柱形外部帶168。圓柱形外部帶168具有一直徑，該直徑尺寸設成圍繞在頂部165的濺射靶材132的濺射表面133和底部167的基板支撐件126。上屏蔽件160可以具有曝露的表面，例如內表面162，其面向處理腔室100內的內部體積110。在一個實施例中，內表面162可以被噴砂以具有例如在約175微吋至約450微吋之間的表面粗糙度。表面粗糙度用於提高膜黏著，亦即減少粒子脫落，並防止處理腔室100的內部體積110內的污染。

【0029】 上屏蔽件160和下屏蔽件137可電連接到處理腔室100，亦即接地199，並形成用於形成在內部體積110中的電漿111的接地回程路徑的腔室陽極112。在電漿操作期間，附著在內表面162上的膜可形成絕緣層。上屏蔽件160可具有形成在其上的表面紋理，以防止膜絕緣腔室陽極112並負面地影響電漿111，造成處理漂移及/或發生電弧。

【0030】 第2圖是具有表面紋理260的一個實施例的上屏蔽件160的局部剖面圖。表面紋理260可與上屏蔽件

160的內表面162或處理套組150成一體。應理解表面紋理260可應用至額外的腔室部件，例如下屏蔽件137，以達到RF接地路徑的效能的最終結果。然而，為了簡單起見，下面的論述將主要參照至上屏蔽件160。表面紋理260可以以任何合適的方式形成在內表面162中或內表面162上。例如，表面紋理260可藉由壓印、機械加工、在其中燃燒、在其上沉積、黏著至其、3D列印或合適的技術來形成。上屏蔽件160具有垂直中心線291。垂直中心線291另外垂直於靶材132的濺射表面133。

【0031】 表面紋理260可以包括複數個特徵210。表面紋理260的特徵210可延伸到遠離內部體積110的內表面162中。例如，表面紋理260可以包括內表面214。或者，表面紋理260的特徵210可以從內表面162突出到內部體積110中。在其他實施例中，特徵210可延伸到內表面162並從其而突出兩者，例如第3圖所示。在一或更多個實施例中，特徵210可在表面紋理260中具有在每平方公分30到每平方公分60之間的密度，例如約每平方公分42的密度。在此實例中的特徵210亦可以是具有特徵尺寸的對於上屏蔽件160的周邊（圍繞該屏蔽件切割的溝槽），該特徵尺寸使得它們具有在每公分2至每公分10之間的特徵的垂直密度。

【0032】 粒子211從濺射靶材132移出。粒子211具有如箭頭所示（標號211）的向下軌跡。顆粒可以在上屏蔽件160的內表面162上形成膜250，亦即腔室陽極112。

膜250可以在表面紋理260的部分上形成。特徵210的輪廓可以具有中心線294，如第2圖所示，其與從上屏蔽件160的垂直中心線291垂直延伸的假想線292成角度293。角度293通常大於0°，例如大於10°，例如在約20°至約70°之間。特徵210具有陰影區域232，該等陰影區域藉由屏蔽件160的突出部分（overhanging portion）阻擋粒子211的軌跡230。角度293仍將掩蔽絕大多數沉積物進入特徵210，而較大的角度293將增加掩蔽的有效性。一般而言，角度293越大或越接近90°，陰影區域232越大。例如，設於特徵210的內表面214中的陰影區域232（圖示的軌跡線230的左側），對於濺射靶材料132而言是不可見的，亦即，沒有直線曝露，且因此粒子211亦是不可見。特徵210的角度293可以保持在與粒子211的軌跡230成90°或接近90°。粒子211可以在內表面214的部分上形成膜。然而，與具有直線曝露於靶材132的內表面214的部分相對，粒子211不會明顯地累積在陰影區域232上。大的角度293確保特徵210的大部分由陰影區域232界定，並且因此可利用於在許多沉積循環之後起陽極的功能，如下文所述。

【0033】 特徵210的陰影區域232具有小的陽極表面區域212，該陽極表面區域由於特徵210的面向下的定向而維持基本上沒有膜250。每個特徵210具有沒有膜205的相對應小的陽極表面區域212。在第一實施例中，每個特徵210中的小的陽極表面區域212為約0.0005平方公

分。此區域計算代表第3圖的實施例。在如第2圖所示的第二實施例中，每個特徵210中的小的陽極表面區域212為約10平方公分。假設在上屏蔽件160上有約10平方公分的垂直區域，及約3mm的特徵尺寸遮蔽1mm環，則表面區域212的第二實施例產生約300平方公分的陰影表面積。可判定表面紋理260中的特徵210的數量和圖案，以提供足夠數量的小的陽極表面區域212，以維持用於RF回程路徑的合適的電路徑。例如，配置用於200mm基板的處理腔室100中的電漿處理效能，是藉由保持用於陽極的無膜表面區域（區域212）在至少約15平方公分，例如在約15平方公分和約70平方公分之間，而增強。（示於第3圖的實施例中）在另一實例中，配置用於300mm基板的處理腔室100中的電漿處理效能，是藉由保持用於陽極的無膜表面區域（區域212）在至少約300平方公分，例如在約300平方公分和約600平方公分之間，而增強。在一個實施例中，處理腔室100中的所有特徵210中的所有小的陽極表面區域212為約32平方公分。因此，小的陽極表面區域212在膜250構成陽極112的外部部分並絕緣之後長時間為電漿111提供增強的接地路徑，且其有助於維持良好的基板處理的處理穩定性。由小的陽極表面區域212提供的增強的接地防止了電弧，從而防止基板105的污染，以及防止設備損壞。因此，特徵210的面朝下的定向確保陰影區域232的大部分保持無沉積並且用作為陽極，因而延長了膜塗覆腔室設備的使用壽命。

【0034】 或者，特徵210可以是周邊溝槽（circumferential grooves）。在取剖面時，在周邊溝槽中的陰影區域232可以是約1mm寬，例如在第2圖中所繪示。幾十個（dozen）或更多個特徵210（周邊溝槽）可形成於上屏蔽件160中。因此，可增加上屏蔽件160中的小的陽極表面區域212，以產生無介電膜250的約125平方公分或更大的區域。

【0035】 第3圖是具有表面紋理260的另一實施例的上屏蔽件160的局部剖面圖。表面紋理260具有形成延伸到內表面162中的凹口（indentation）320的特徵210。表面紋理260額外地具有形成遠離內表面162延伸的突起（protrusion）340的特徵210。凹口320和突起340可以形成為重複的圖案或陣列。凹口320和突起340可以是圓形的、矩形的、或具有任何其他合適的形狀。凹口320具有開口395。開口395將凹口320曝露於處理腔室100的內部體積110。凹口320和突起340可額外地為以使陰影區域232最大化的方式佈置的混合的形狀。例如，每個凹口320可以具有與其相鄰的一個突起340。在一個實施例中，突起340中的個別一個突起是位於每個凹口320上方。在另一實施例中，每個凹口320由突起340界定（bounded），使得沒有凹口320鄰近於另一凹口320。在該等和其它類似的佈置中，突起340可限制濺射靶材132的視線，由線330所示進一步遠離凹口320的開

口395，且從而增加每個凹口320的陰影區域232的尺寸。

【0036】 如第3圖所示的凹口320的輪廓可具有延伸穿過其中的中心線394。中心線394可形成與從上屏蔽件160的垂直中心線291垂直延伸的假想線392成角度393。特徵210具有設置於凹口320中的陰影區域232，在其中膜250基本上被避免形成。可以藉由減少特徵210經由開口395的曝露，來調整角度393以增加凹口320內的陰影區域232的尺寸。例如，凹口320的中心線394的角度393可做成基本上垂直於粒子211的投影路徑，使得角度393可以在約30°至約60°之間，例如45°。在一個實施例中，每個特徵210的角度393基本相似。在另一個實施例中，隨著特徵210和濺射靶材132之間的距離增加，每個特徵210的角度393增加。凹口320中的陰影區域232的直線曝露可進一步受到突起340的限制。膜250從附著於上屏蔽件160上的粒子211形成。

【0037】 膜250可以在直接曝露於來自濺射靶材132的粒子211曝露的區域中，具有更厚的區域358。膜250可額外地具有較小厚度區域352的區域，該區域仍可提供用於將電漿111接地的導電路徑。膜250可有其它區域，該等區域在較小厚度區域352和較厚區域358之間的某處具有厚度區域356，該區域提供減少的接地回程路徑導電性。無膜陽極區域314存在於陰影區域232中。凹口320和突起340的佈置和尺寸可配置成使陽極區域314

的表面積最大化。配置用於200mm基板的處理腔室100中的表面紋理260的每個特徵210中的陽極區域314和最小厚度區域352的總面積可以是至少約15平方公分，例如在約15平方公分和約70平方公分之間。或者，在配置用於300mm基板的處理腔室100中，表面紋理260的每個特徵210中的陽極區域314和最小厚度區域352的總面積為至少約30平方公分，例如在約30平方公分和約210平方公分之間。因此，凹口320和突起340兩者的以角度的佈置，例如角度393，可提供用於控制電漿111的更好的接地。

【0038】 第4圖是具有特徵210的表面紋理260的其他實施例的局部剖面圖。特徵210具有形狀420，該形狀可配置為使陰影區域232最大化。形狀420被示為矩形，但可以是任何形狀。例如，特徵210的形狀420可以是圓形、六邊形、長方（橢圓）形（oblong）、不規則或任何合適的形式。可以選擇特徵210的形狀420以增加或減少陰影區域232中的小的陽極表面區域212。中心線494可形成與從上屏蔽件160的垂直中心線291垂直延伸的假想線492成角度493。特徵210的中心線494可配置成對粒子211成角度495，使得進入其中的粒子211最少。角度495可以是大於零度，例如大於10度，例如在20度和70度之間。特徵210（亦即，中心線494）與假想線492在約20度和約70度之間的旋轉，可導致特徵210的中心線494與濺射靶材132（由顆粒211所示）的視線之

間的角度495，為30°或以上，例如90°。類似於第3圖中的突起340的突出部分（overhang）可從形狀420的上部部分424向下延伸，以增加不具有直線曝露於濺射靶材132的區域。突出部分越大，陰影區域232越大，因此，增加了小的陽極表面區域212。小的陽極表面區域212的總量可因此被選擇以用於電路的預定接地路徑。應理解，膜250的區域孔洞有助於提供控制電漿特性和整體基板質量的接地。

【0039】 具有紋理260形成於其上且於上文描述的處理套組150的部件，單獨地且組合地工作以顯著地減少粒子產生和雜散（stray）電漿。促成RF諧波引起雜散電漿於處理腔體外的RF回程路徑，亦即接地路徑，經由陽極上的表面紋理而改善。因此，當介電膜沉積在PVD腔室中時，介電層在處理套組上的積聚不會影響陽極。表面紋理避免相對於未塗覆的套組的處理漂移。此外，表面紋理防止經由電弧的電壓放電，該電壓放電將經由在處理套組或晶圓上的某處的沉積造成孔，導致粒子及/或晶圓的損壞。

【0040】 儘管前述內容涉及本發明的實施例，但可在不脫離本發明的基本範疇的情況下設計本發明的其他和進一步的實施例，並且其之範疇由隨附申請專利範圍來決定。

【符號說明】

【0041】

100 腔室

101 腔室主體

104 側壁

105 基板

106 底壁

108 蓋組件

110 內部體積

111 電漿

120 基座組件

122 升降機構

125 沉積環

126 基板支撐件

127 基板接收表面

128 平台殼體

129 周圍邊緣

130 蓋

132 濺射靶材

133 濺射表面

134 磁控管

137 下屏蔽件

140 電源

142 氣源

144 導管

146 排氣口

148 排氣導管

149 排氣泵

150 處理套組

160 上屏蔽件

162 內表面

165 頂部

167 底部

168 圓柱形外部帶

170 蓋環

180 隔離環

190 控制器

210 特徵

211 粒子

212 陽極表面區域

214 內表面

232 陰影區域

250 膜

260 表面紋理

291 中心線

292 假想線

293 角度

314 陽極區域

320 凹口

330 線

340 突起

352 區域

356 區域

358 區域

392 假想線

393 角度

394 中心線

395 開口

420 形狀

424 上部部分

492 假想線

493 角度

494 中心線

495 角度

【生物材料寄存】

【0042】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【0043】 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】 一種用於一電漿處理腔室的處理套組，包括：

一導電圓柱主體，該導電圓柱主體具有一內表面和一外表面，當該導電圓柱主體正被用於該電漿處理腔室中時該導電圓柱主體具有定向，該定向界定該導電圓柱主體的一頂部和一垂直中心線，該導電圓柱主體的該頂部經配置以由該電漿處理腔室支撐並從該垂直中心線徑向延伸，該導電圓柱主體具有特徵的一陣列，特徵的該陣列形成在該導電圓柱主體的該內表面上，當特徵的該陣列正被使用於該電漿處理腔室中時，特徵的該陣列曝露於一電漿，特徵的該陣列中的每個特徵具有一開口，該開口遠離該垂直中心線延伸至該內表面中，該開口具有向上延伸至該導電圓柱主體中的一底壁和向上延伸至該導電圓柱主體中的一上壁、與該底壁和該上壁等距的一幾何中心線，該幾何中心線從該開口的一內表面穿過該開口遠離該導電圓柱主體的該頂部延伸而與該導電圓柱主體的該垂直中心線形成一鈍角，其中該特徵的每個開口向著該導電圓柱主體的一底部定向，每個開口的該內表面經配置以優先保持無沉積。

【第2項】 如請求項1所述之處理套組，其中每個特徵進一步包括：

一突出部分（overhanging portion），該突出部分界定於最靠近該導電圓柱主體的該頂部的該開口的一側，其中該開口的一較大部分位於一假想線上方，該假想線垂直地穿過該垂直中心線而延伸並與該突出部分的一尖端（tip）相交。

【第3項】 如請求項1所述之處理套組，其中該導電圓柱主體配置為一沉積環。

【第4項】 如請求項1所述之處理套組，其中該導電圓柱主體配置為一蓋環。

【第5項】 如請求項1所述之處理套組，其中該導電圓柱主體配置為一圓柱屏蔽件（cylindrical shield）。

【第6項】 如請求項1所述之處理套組，其中該導電圓柱主體的該內表面是有紋理的（textured）。

【第7項】 如請求項1所述之處理套組，其中該導電圓柱主體的該內表面具有一噴砂紋理。

【第8項】 如請求項7所述之處理套組，其中該噴砂紋理具有在約175微吋（microinch）至約450微吋之間的表面粗糙度。

【第9項】 如請求項1所述之處理套組，其中該開口的該內表面的一表面區域經配置以形成一陽極，該表面區域具有至少約15平方公分。

【第10項】 一種用於一RF物理氣相沉積（RFPVD）腔室的處理套組，包括：

一導電圓柱主體，該導電圓柱主體具有一內表面和一外表面，當該處理套組正被使用於該RFPVD腔室中時，該導電圓柱主體具有定向，該定向界定該導電圓柱主體的一頂部和一垂直中心線，該導電圓柱主體的該頂部經配置以被該RFPVD腔室支撐並且從該垂直中心線徑向延伸，該導電圓柱主體具有特徵的一陣列，特徵的該陣列形成於該導電圓柱主體的一實質垂直的表面中，當該處理套組正使用於該RFPVD腔室中時，特徵的該陣列曝露於一電漿，特徵的該陣列中的每個特徵具有一開口，該開口具有向上延伸至該導電圓柱主體中的一底壁和向上延伸至該導電圓柱主體中的一上壁，該開口遠離該垂直中心線延伸至該內表面中，其中該開口的一較大部分位於一假想線上方，該假想線垂直地穿過該垂直中心線和最靠近該導電圓柱主體的該頂部和該開口的該底壁的該開口的一邊緣而延伸，其中該特徵的每個開口向著該導電圓柱主體的一底部定向。

【第11項】 如請求項10所述之處理套組，其中每個特徵的一開口進一步包括：

一幾何中心線，該幾何中心線穿過該開口遠離該導

電圓柱主體的該頂部延伸，該幾何中心線與該導電圓柱主體的該垂直中心線形成一鈍角，每個特徵具有一陰影區域，該陰影區域具有當該處理套組被使用於該RFPVD腔室中時避免直線曝露於一濺射靶材的一配置。

【第12項】 如請求項10所述之處理套組，其中該導電圓柱主體配置為一沉積環。

【第13項】 如請求項10所述之處理套組，其中該導電圓柱主體配置為一蓋環。

【第14項】 如請求項10所述之處理套組，其中該導電圓柱主體配置為一圓柱屏蔽件（cylindrical shield），一垂直表面界定該導電圓柱主體的一內圓柱側壁（inner cylindrical sidewall）。

【第15項】 如請求項10所述之處理套組，其中該導電圓柱主體的該內表面是有紋理的（textured）。

【第16項】 如請求項10所述之處理套組，其中該導電圓柱主體的該內表面具有一噴砂紋理。

【第17項】 如請求項16所述之處理套組，其中該噴砂紋理具有在約175微吋（microinch）至約450微吋之間的一表面粗糙度。

【第18項】 如請求項10所述之處理套組，其中該開口的該內表面具有一區域，該區域經配置以形成至少約

15平方公分的一陽極，並且該開口以與該垂直中心線垂直的一角度形成。

【第19項】 一種物理氣相沉積（PVD）腔室，包括：

一腔室主體，界定內部體積；

一基板支撐件，設置於該內部體積中；

一濺射靶材，設置於該內部體積中於該基板支撐件上方；及

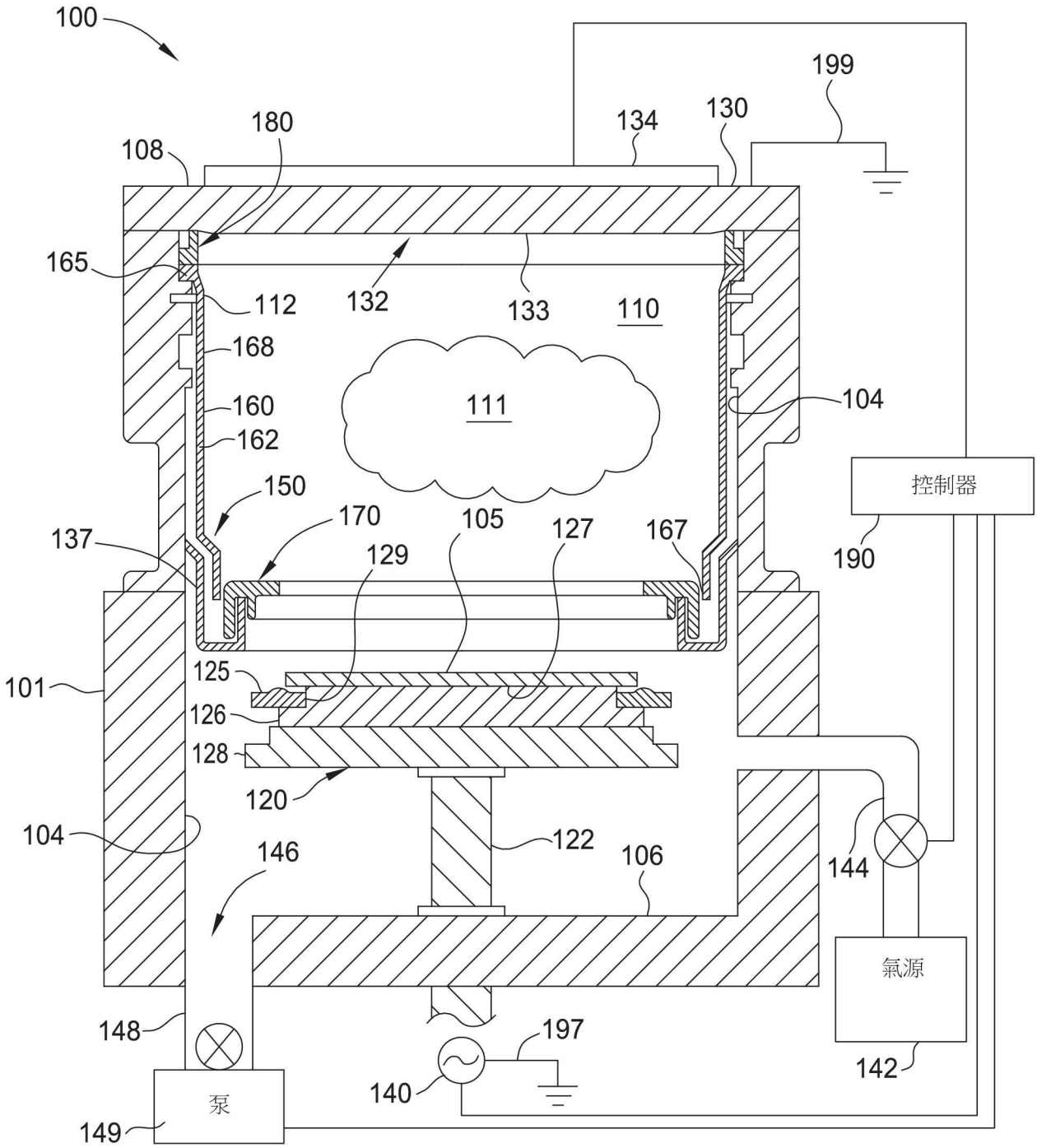
一處理套組，該處理套組設置於該內部體積中於該基板支撐件和該濺射靶材之間，該處理套組包括：

一導電圓柱主體，該導電圓柱主體具有一垂直中心線，該導電圓柱主體具有特徵的一陣列，特徵的該陣列形成於該導電圓柱主體的一表面中，當特徵的該陣列正使用於該PVD腔室中時，特徵的該陣列曝露於一電漿，特徵的該陣列中的每個特徵具有一開口，該開口遠離該垂直中心線延伸至該表面中，每個特徵具有一開口，該開口具有向上延伸至該導電圓柱主體中的一底壁和向上延伸至該導電圓柱主體中的一上壁、與該底壁和該上壁等距的一幾何中心線，該幾何中心線穿過該開口遠離該靶材延伸，該導電圓柱主體的一頂部經配置以被該PVD腔室支撐並且從該垂直中心線徑向延伸，每個開口與該導電圓柱主體的該垂直中心線形成一鈍角，該開口

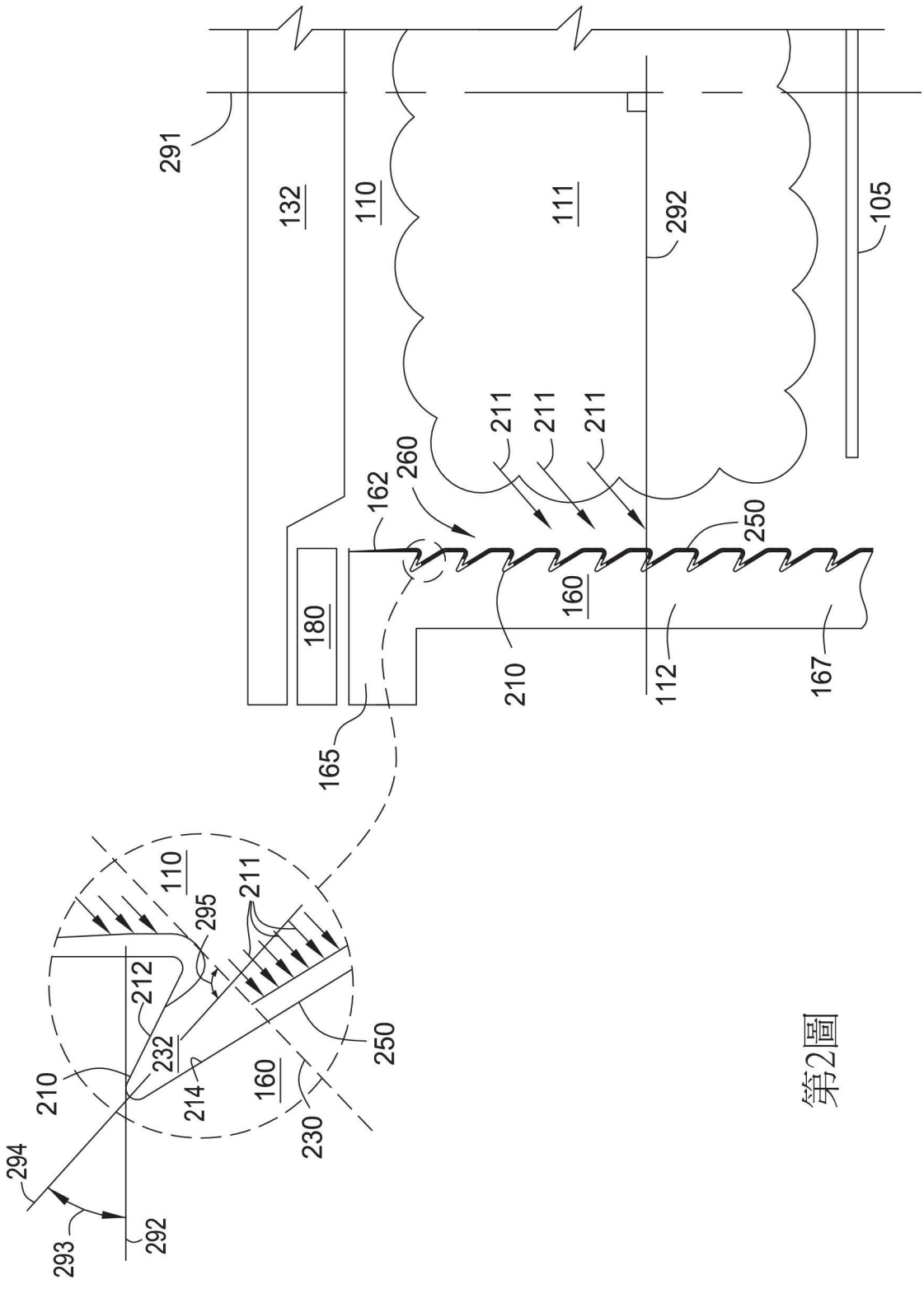
朝下向著該導電圓柱主體的一底部延伸，每個開口的一內表面經配置以優先保持無沉積。

【第20項】 如請求項19所述之PVD腔室，其中該開口具有一較大部分，該較大部分位於一假想線的上方，該假想線垂直地穿過該垂直中心線和最靠近該導電圓柱主體的該頂部的該開口的一邊緣延伸。

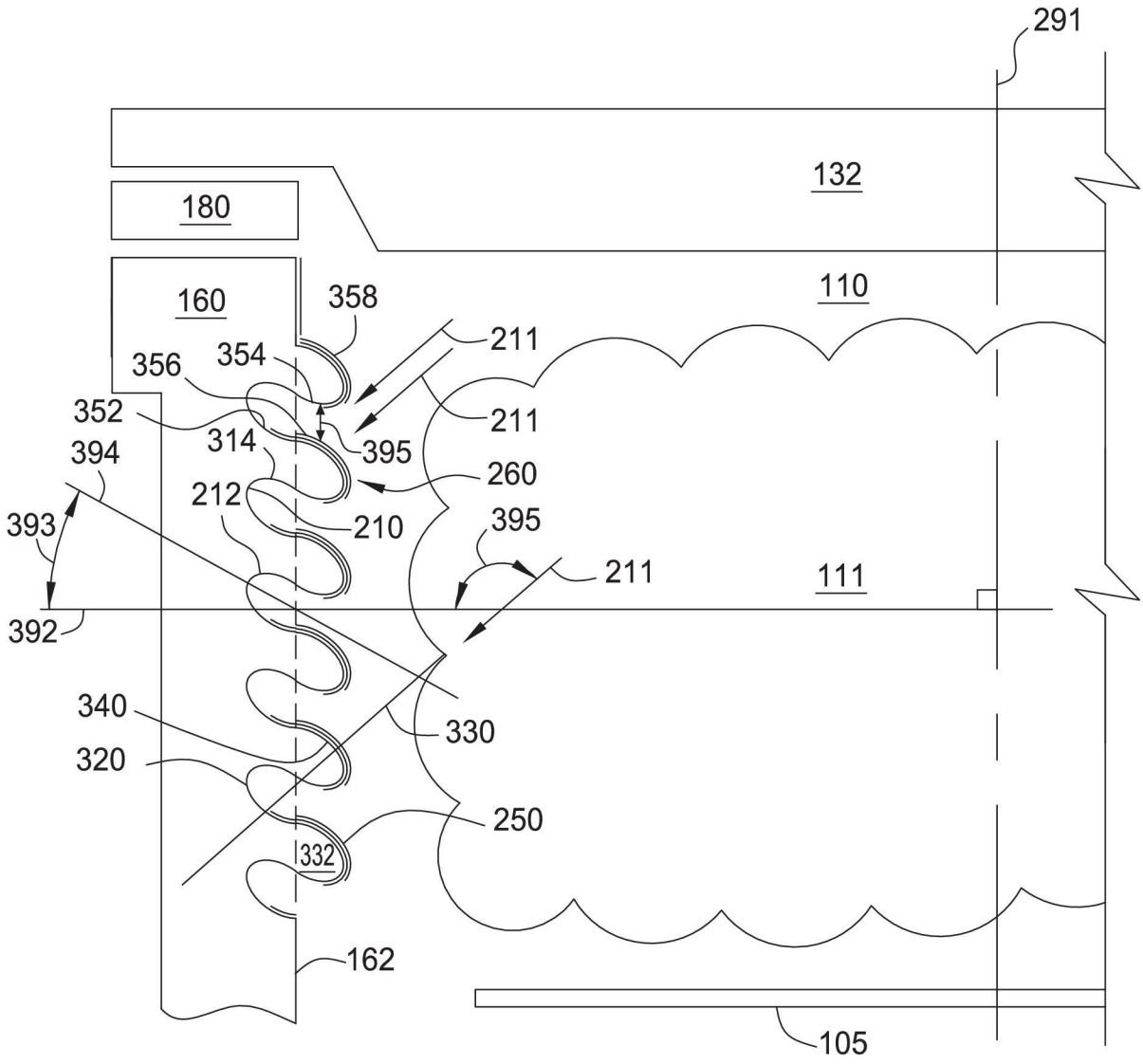
【發明圖式】


100
199
180
134
130
108
165
112
132
133
110
168
111
104
160
162
150
170
105
127
167
137
129
控制器
190
101
125
126
128
120
104
122
106
146
144
氣源
148
197
142
140
泵
149

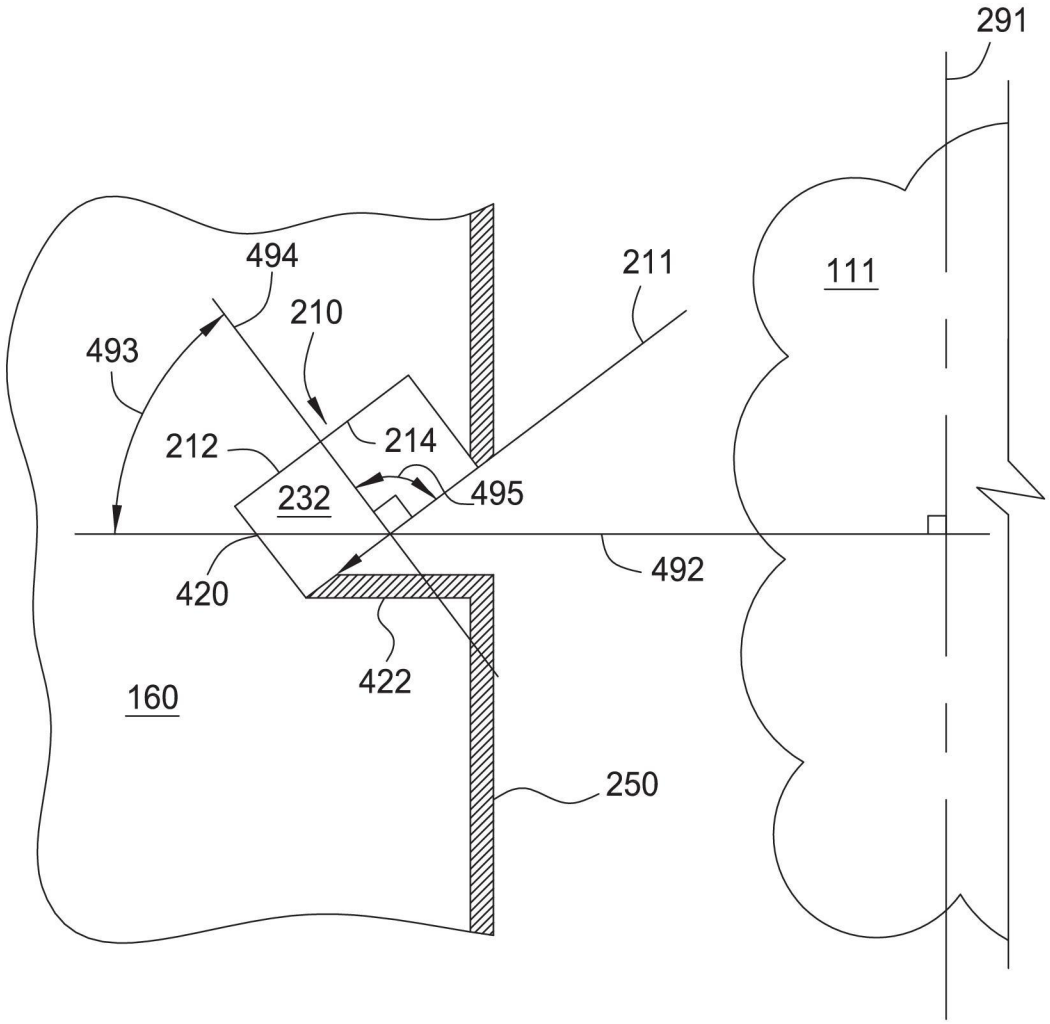
第1圖


291
132
110
111
292
105
211
211
211
260
162
250
160
180
210
112
167
165
110
211
295
212
232
214
160
230
250
210
294
293
292

第2圖


291
132
180
110
160
358
211
356
354
211
352
314
395
260
394
212
210
395
393
211
111
392
340
330
320
250
332
162
105

第3圖



第4圖