M643164

(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本　**(11)證書號數：TW M643164 U**

(45)公告日： 中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：111207780　(22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 07 月 19 日

(51)Int. Cl.：　***H01L21/67　(2006.01)***

(30)優先權：2021/08/06　中國大陸　202121829082.2

(71)申請人：大陸商中微半導體設備（上海）股份有限公司(中國大陸) ADVANCED MICRO-FABRICATION EQUIPMENT INC. CHINA　(CN)
中國大陸

(72)新型創作人：葉　如彬 YE, RUBIN (CA)；吳昊 (CN)

(74)代理人：林志青

申請專利範圍項數：16 項　圖式數：9　共 26 頁

(54)名稱

氣體噴淋頭及等離子體處理裝置

(57)摘要

本案公開了一種氣體噴淋頭及等離子體處理裝置，所述氣體噴淋頭包括一具有進氣面和出氣面的氣體分佈板，氣體分佈板為具有一圓心的圓盤形結構，氣體分佈板上包括若干個環形氣體分佈區；每一環形氣體分佈區上設置多個貫穿進氣面和出氣面的氣體通孔，氣體通孔至少包括沿圓周方向傾斜一定角度的多個第一氣體通孔；氣體通孔還包括多個第二氣體通孔，第二氣體通孔與所述中心軸線平行；第一環形氣體分佈區，包括若干第一氣體通孔；第二環形氣體分佈區，包括若干第二氣體通孔，第一環形氣體分佈區環繞設置在第二環形氣體分佈區外圍。本案延長了反應氣體在晶圓表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率，改善了蝕刻結果的偏邊缺陷。

指定代表圖：

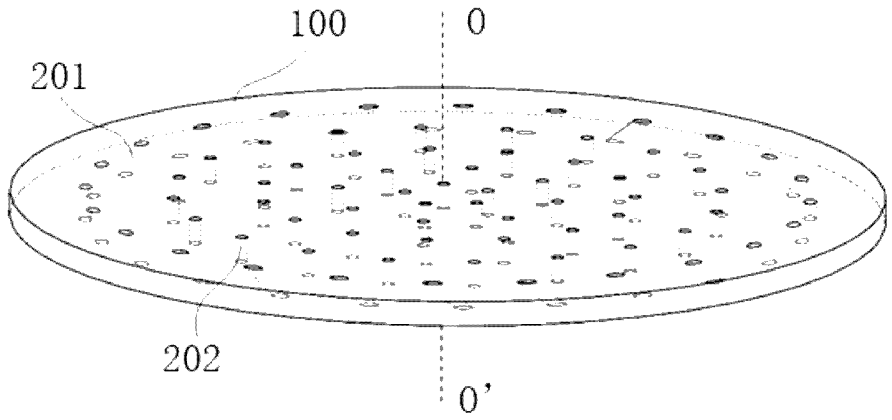

圖 3

符號簡單說明：

100:氣體分佈板

201:第一氣體通孔

202:第二氣體通孔

公告本

M643164

【新型摘要】

【中文新型名稱】　氣體噴淋頭及等離子體處理裝置

【中文】

本案公開了一種氣體噴淋頭及等離子體處理裝置，所述氣體噴淋頭包括一具有進氣面和出氣面的氣體分佈板，氣體分佈板為具有一圓心的圓盤形結構，氣體分佈板上包括若干個環形氣體分佈區；每一環形氣體分佈區上設置多個貫穿進氣面和出氣面的氣體通孔，氣體通孔至少包括沿圓周方向傾斜一定角度的多個第一氣體通孔；氣體通孔還包括多個第二氣體通孔，第二氣體通孔與所述中心軸線平行；第一環形氣體分佈區，包括若干第一氣體通孔；第二環形氣體分佈區，包括若干第二氣體通孔，第一環形氣體分佈區環繞設置在第二環形氣體分佈區外圍。本案延長了反應氣體在晶圓表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率，改善了蝕刻結果的偏邊缺陷。

【指定代表圖】　圖3

【代表圖之符號簡單說明】

100:氣體分佈板

201:第一氣體通孔

202:第二氣體通孔

【新型說明書】

【中文新型名稱】 氣體噴淋頭及等離子體處理裝置

【技術領域】

【0001】 本案涉及半導體設備領域，特別涉及一種氣體噴淋頭及等離子體處理裝置。

【先前技術】

【0002】 在一些半導體製程期間，通過基板處理設備來處理基板或晶圓。例如，基板處理設備用於通過包括蝕刻、物理氣相沉積(PVD)、化學氣相沉積(CVD)、等離子體增強化學氣相沉積(PECVD)、原子層沉積(ALD)、等離子體增強原子層沉積(PEALD)、脈衝沉積層(PDL)、等離子體增強脈衝沉積層(PEPDL)、抗蝕劑去除的技術處理基板，諸如半導體、玻璃或聚合物基板。在電感耦合型等離子體（inductive coupled plasma, ICP）或者電容耦合型等離子體（Capacitive coupled plasma, CCP）的蝕刻腔室中對晶圓或基板進行等離子體蝕刻處理時，處理氣體被允許通過設置在上述腔室內的噴淋頭進入上述腔室內，並且對腔室施加射頻的振動電能以將氣體激發成等離子體。該氣體與暴露於等離子體的基板或晶圓的表面反應以在晶圓上形成源自處理氣體的組分的膜或清潔該基板或晶圓。

【0003】 如圖1所示為目前設置在上述腔室內中的常用的一種氣體噴淋頭結構，所述氣體噴淋頭包括一具有進氣面和出氣面的氣體分佈板10，所述氣體分佈板10上分佈有若干個氣孔20，每一所述氣孔20均垂直於所述進氣面和所述出氣面，可稱之垂直氣孔。由此將如圖1所示的氣體噴淋頭應用於等離子體處理

裝置後，如圖2所示，所述等離子體處理裝置包括：真空反應腔30，所述真空反應腔30內設置：基座60，用於支撐待處理的基片50。

【0004】 氣體噴淋頭11，與所述基座60相對設置，用於向所述真空反應腔30內提供反應氣體；等離子體約束環70，其套設在所述基座60外周側，射頻源功率源（圖2中未示出），用於將反應氣體解離產生等離子體40。

【0005】 射頻偏置功率源（圖2中未示出），施加到所述基座60，用於驅動等離子體40中的帶電粒子對所述基片50進行處理。位於所述等離子體約束環70下方的真空泵，所述氣體噴淋盤11噴出的反應氣體經由等離子體約束環70被所述在真空泵抽走排至所述真空反應腔30外部。由於所述氣體噴淋盤11噴出的反應氣體是垂直朝向所述基片50，由此反應氣體經過很短的滯留就會抽出至所述真空反應腔30外部，具體的如圖2中的箭頭組成的流線所示，反應氣體的傳輸路徑比較短，導致電離產生的蝕刻反應活性物質（活性自由基）在基片50表面停留時間短，反應效率不高的問題。另外，在垂直進氣時由於抽氣口及其它不對稱腔體部件帶來的角向氣流非對稱性，即氣流分佈沿圓周方向不對稱引起的蝕刻結果（CD、蝕刻速率等）偏邊缺陷。

【新型內容】

【0006】 本案的目的是提供一種氣體噴淋頭及等離子體處理裝置，以解決現有的由於氣體噴淋盤的噴淋方向垂直於基片表面，導致噴出的反應氣體由氣體噴淋盤噴出到從等離子體約束環70被抽走之間的流線過短，反應氣體解離產生的蝕刻反應活性物質（自由基等）在反應空間內停留時間短，反應效率低的缺點；以及提高真空反應腔環向氣流分佈均勻性，改善由於氣流分佈沿圓周方向不對稱引起的蝕刻結果（CD、蝕刻速率等）偏邊缺陷。

【0007】 為了解決以上問題，本案通過以下技術方案實現：

【0008】 一種氣體噴淋頭，所述氣體噴淋頭包括一具有進氣面和出氣面的氣體分佈板，所述氣體分佈板為具有一圓心的圓盤形結構，包括一經過所述圓心並垂直所述氣體分佈板的中心軸線，所述氣體分佈板上包括若干個以所述圓心為圓心的環形氣體分佈區；每一所述環形氣體分佈區上設置多個貫穿所述進氣面和所述出氣面的氣體通孔，所述氣體通孔至少包括沿圓周方向傾斜一定角度的多個第一氣體通孔；所述氣體通孔還包括多個第二氣體通孔，所述第二氣體通孔與所述中心軸線平行；第一環形氣體分佈區，包括若干所述第一氣體通孔；第二環形氣體分佈區，包括若干所述第二氣體通孔，所述第一環形氣體分佈區環繞設置在所述第二環形氣體分佈區外圍。

【0009】 可選地，所述氣體通孔還包括若干個第三氣體通孔，所述第三氣體通孔在氣體分佈板進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離大於所述第三氣體通孔在氣體分佈板出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離。

【0010】 可選地，所述第一氣體通孔在氣體分佈板進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等；所述第二氣體通孔在氣體分佈板進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等。

【0011】 可選地，同一所述環形氣體分佈區中的所述氣體通孔具有相同或不同的傾斜方向和角度。

【0012】 可選地，所述第一環形氣體分佈區包括若干所述第三氣體通孔和/或第一氣體通孔。

【0013】 可選地，所述第一環形氣體分佈區包括若干所述第二氣體通孔，所述第一氣體通孔和第二氣體通孔在所述進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等，所述第一氣體通孔和所述第二氣體通孔交替間隔設置。

【0014】 可選地，所述第一環形氣體分佈區包括若干所述第三氣體通孔，所述第三氣體通孔和第一氣體通孔在所述進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等，所述第三氣體通孔和所述第一氣體通孔交替間隔設置。

【0015】 可選地，所述第三氣體通孔形成一第三環形氣體分佈區，所述第三環形氣體分佈區環繞設置於所述第一環形氣體分佈區外圍，或者，所述第三環形氣體分佈區環繞設置於所述第一環形氣體分佈區外圍。

【0016】 可選地，還包括：環形凹槽，所述環形凹槽設置在所述氣體分佈板的出氣面，所述環形凹槽為一連續的圓環結構或者不連續的若干段弧形結構；至少一所述環形氣體分佈區中的氣體通孔的出氣口位於所述環形凹槽內。

【0017】 可選地，所述第一環形氣體分佈區中的氣體通孔的出氣口位於所述環形凹槽內。

【0018】 可選地，所述第三環形氣體分佈區中的氣體通孔的出氣口位於所述環形凹槽內。

【0019】 可選地，所述環形凹槽的槽深小於所述氣體分佈板一半的厚度。

【0020】 可選地，所述環形凹槽的槽寬小於等於所述氣體通孔孔徑的三倍。

【0021】 可選地，還包括一背板，所述背板與所述氣體分佈板的進氣面相對，所述背板與所述氣體分佈板之間設置若干熱傳導層。

【0022】 另一方面，本案還提供一種等離子體裝置，包括一真空反應腔，所述真空反應腔內設置：基座，用於支撐待處理的基片；氣體噴淋頭，與所述基座相對設置，用於向所述真空反應腔內提供反應氣體；射頻源功率源，用於將反應氣體解離產生等離子體；射頻偏置功率源，施加到所述基座，用於驅動等離子體中的帶電粒子對所述基片進行處理；所述氣體噴淋頭具有如上文所述的特徵。

【0023】 本案至少具有以下優點之一：

【0024】本案提供的氣體噴淋頭通過設有的第一環形氣體分佈區，包括若干所述第一氣體通孔；第二環形氣體分佈區，包括若干所述第二氣體通孔，所述第一環形氣體分佈區環繞設置在所述第二環形氣體分佈區外圍，即可以將最外圈氣體通孔沿圓周方向傾斜，使得噴淋出的氣流（反應氣體）產生旋轉形成類似於螺旋狀的旋轉氣流，所述旋轉氣流延長了反應氣體在所述氣體噴淋盤至等離子體約束環之間的氣體路徑，由此延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。

【0025】所述旋轉氣流還可以使反應氣體產生沿圓周方向的流動，改善在垂直進氣時由於抽氣口及其它不對稱腔體部件帶來的角向氣流非對稱性。這樣使得反應氣在角向分佈更均勻，從而改善由於氣流分佈引起的蝕刻結果的偏邊缺陷。

【0026】本案所提供的所述第三氣體通孔形成一第三環形氣體分佈區，所述第三環形氣體分佈區環繞設置於所述第一環形氣體分佈區外圍；或者，所述第一環形氣體分佈區環繞設置於所述第三環形氣體分佈區外圍。所述第三氣體通孔的設置可以對氣流方向產生指向圓心的拉力，避免外圍反應氣體迅速向外擴散排出。由此進一步延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。

【0027】本案所提供的環形凹槽，解決了因氣孔開口暴露於等離子體環境中，長時間受等離子體侵蝕會使氣孔開口變大，形貌發生改變，可能會對氣流方向產生影響導致反應氣滯留時間縮短，導致影響蝕刻結果的問題。在進行等離子體蝕刻時，所述等離子體主要侵蝕所述環形凹槽的開口，由此可以保護氣體通孔開口以保證氣流方向不隨著噴淋頭被侵蝕而產生變化，由此提升所述氣體噴淋頭的壽命，提高對氣體流場控制的穩定性。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖1為現有技術中的氣體噴淋頭的結構示意圖；

圖2為現有技術中的氣體噴淋頭所噴出的反應氣體路徑示意圖；

圖3為本案一實施例提供的氣體噴淋頭的結構示意圖；

圖4為本案一實施例提供的如圖3所示的氣體噴淋頭的剖面結構示意圖；

圖5為本案一另一實施例提供的氣體噴淋頭的結構示意圖；

圖6為本案一另一實施例提供的氣體噴淋頭的結構示意圖；

圖7為本案一另一實施例提供的氣體噴淋頭的剖面結構示意圖；

圖8為本案一另一實施例提供的氣體噴淋頭的結構示意圖；

圖8A為本案一實施例提供的氣體噴淋頭的俯視示意圖；

圖8B為本案一實施例提供的氣體噴淋頭的仰視示意圖；

圖9為本案一實施例提供的等離子體處理裝置的結構示意圖。

【實施方式】

【0029】 以下結合附圖和具體實施方式對本案提出的一種氣體噴淋頭及等離子體處理裝置作進一步詳細說明。根據下面說明，本案的優點和特徵將更清楚。需要說明的是，附圖採用非常簡化的形式且均使用非精准的比例，僅用以方便、明晰地輔助說明本案實施方式的目的。為了使本案的目的、特徵和優點能夠更加明顯易懂，請參閱附圖。須知，本說明書所附圖式所繪示的結構、比例、大小等，均僅用以配合說明書所揭示的內容，以供熟悉此技術的人士瞭解與閱讀，並非用以限定本案實施的限定條件，故不具技術上的實質意義，任何結構的修飾、比例關係的改變或大小的調整，在不影響本案所能產生的功效及所能達成的目的下，均應仍落在本案所揭示的技術內容能涵蓋的範圍內。

【0030】 實施例一

【0031】 如圖3所示，本實施例提供一種氣體噴淋頭，所述氣體噴淋頭包括一具有進氣面和出氣面的氣體分佈板100，所述氣體分佈板100為具有一圓心的圓盤形結構，包括一經過所述圓心並垂直所述氣體分佈板100的中心軸線，所述氣體分佈板100上包括若干個以所述圓心為圓心的環形氣體分佈區。

【0032】 每一所述環形氣體分佈區上設置多個貫穿所述進氣面和所述出氣面的氣體通孔，所述氣體通孔至少包括沿圓周方向傾斜一定角度的多個第一氣體通孔201；所述氣體通孔還包括多個第二氣體通孔202，所述第二氣體通孔202與所述中心軸線平行，即第二氣體通孔202垂直於所述氣體分佈板100設置。

【0033】 在本實施例中，所述環形氣體分佈區大體上分為兩個，記為第一環形氣體分佈區和第二環形氣體分佈區；

【0034】 所述第一環形氣體分佈區包括若干所述第一氣體通孔201。

【0035】 所述第二環形氣體分佈區包括若干所述第二氣體通孔202，所述第一環形氣體分佈區環繞設置在所述第二環形氣體分佈區外圍。

【0036】 如圖4所示，所述第一氣體通孔201在氣體分佈板100進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等，即第一氣體通孔201的傾斜方向為沿著圓周方向進行；所述第二氣體通孔202在氣體分佈板100進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線（即如圖3所示中的O-O’線所示）的距離相等。

【0037】 在本實施例中，為了便於氣體噴淋頭的加工製作，氣體通孔以氣體分佈板100的圓心為圓心，按照不同的直徑一圈一圈地排布在氣體分佈板100上，所述第一環形氣體分佈區中設置至少一圈第一氣體通孔201。所述第二環形氣體分佈區中設置若干圈第二氣體通孔202，相鄰兩環形氣體分佈區之間設置環形隔離區，環形隔離區上不設置氣體通孔。在本實施例中，環形氣體分佈區（第一環形氣體分佈區或第二環形氣體分佈區）和環形隔離區徑向交替分佈設置。

【0038】 本實施例提供的氣體噴淋頭通過設有的第一環形氣體分佈區，包括若干所述第一氣體通孔；第二環形氣體分佈區，包括若干所述第二氣體通孔，所述第一環形氣體分佈區環繞設置在所述第二環形氣體分佈區外圍，即可以將最外圈氣體通孔沿圓周方向傾斜，使得噴淋出的氣流（反應氣體）產生旋轉形成類似於螺旋狀的旋轉氣流，所述旋轉氣流延長了反應氣體在所述氣體噴淋盤至等離子體約束環之間的氣體路徑，由此延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。所述旋轉氣流還可以使反應氣體產生沿圓周方向的流動，改善在垂直進氣時由於抽氣口及其它不對稱腔體部件帶來的不同相位角上氣流分佈的非對稱性。這樣使得反應氣在角向分佈更均勻，從而改善由於氣流分佈引起的蝕刻結果的偏邊缺陷。

【0039】 實施例二

【0040】 如圖5所示，與上述實施例一的區別在於，所述第一環形氣體分佈區，可以為兩個，兩個相鄰設置的所述第一環形氣體分佈區均環繞所述第二環形氣體分佈區設置。兩個所述第一環形氣體分佈區中的第一氣體通孔203的傾斜方向一致，均沿圓周方向進行傾斜，兩個所述第一環形氣體分佈區中的第一氣體通孔203的傾斜角度可以相同也可以不同，每個第一環形氣體分佈區中的第一氣體通孔203在氣體分佈板100進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等；所述第二氣體通孔204在氣體分佈板100進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等。可以理解的是，所述第一環形氣體分佈區也可以為多個，多個所述第一環形氣體分佈區均環繞設置在所述第二環形氣體分佈區外圍，或者，多個所述第一環形氣體分佈區與所述第二環形氣體分佈區沿徑向間隔設置，靠近所述氣體分佈板100的邊緣的氣體分佈區為所述第一環形氣體分佈區，但本案不以此為限。在本實施例中，由於設置兩個或多個所述第一環形氣

體分佈區，反應氣體經所述第一環形氣體分佈區的第一氣體通孔203噴出，反應氣體在噴淋頭和晶圓之間的反應空間內的氣流路徑呈類似於螺旋狀，所述螺旋狀的氣流延長了反應氣體在所述氣體噴淋盤至等離子體約束環之間的氣體路徑，由此延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。

【0041】 實施例三

【0042】 如圖6所示，與上述實施例二的區別在於，兩個所述第一環形氣體分佈區中的第一氣體通孔205的傾斜方向相反，且所述第一氣體通孔205在氣體分佈板100進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等；所述第二氣體通孔206在氣體分佈板100進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離和出氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等。如此設計可以在每個第一環形氣體分佈區內形成方向不同的螺旋狀的氣流，進一步調節氣體的流動方向。可以理解的是，所述第一環形氣體分佈區也可以為多個，多個所述第一環形氣體分佈區均環繞設置在所述第二環形氣體分佈區外圍，多個所述第一環形氣體分佈區中位於同一所述第一環形氣體分佈區中第一氣體通孔205的傾斜方向相同，位於不同的所述第一環形氣體分佈區中的所述第一氣體通孔205的傾斜方向不同。在本實施例中，由於設置兩個或多個所述第一環形氣體分佈區，反應氣體經所述第一環形氣體分佈區的第一氣體通孔205噴出，反應氣體在噴淋頭和晶圓之間的反應空間內的氣流路徑呈類似於螺旋狀，所述螺旋狀的氣流延長了反應氣體在所述氣體噴淋盤至等離子體約束環之間的氣體路徑，由此延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。

【0043】 在一些其他的實施例中，所述第一氣體通孔既可以沿氣體分佈板的圓周方向傾斜，也可以同時在徑向方向具有分量，即所述第一氣體通孔有向

所述中心軸線O-O'的傾斜的趨勢。此種設計的目的在於經所述第一氣體通孔中流出的反應氣體會向中心區域方向流動，同時對其他環形氣體分佈區的氣流產生向中心方向流動的拉力，以延長反應氣體及等離子體在基片表面的停留時間。

【0044】 實施例四

【0045】 如圖7所示，基於上述實施例一~實施例三，在本實施例中，所述氣體通孔還包括若干個第三氣體通孔208，所述第三氣體通孔208形成一第三環形氣體分佈區，所述第三環形氣體分佈區位於所述第一環形氣體分佈區（其圖7中標號207為第一氣體通孔）和所述第二環形氣體分佈區（其圖7中標號209為第二氣體通孔）之間，所述第一環形氣體分佈區環繞設置在所述第三環形氣體分佈區外圍；所述第三氣體通孔208在氣體分佈板100進氣面上的開口中心到所述中心軸線O-O'的距離大於同一所述第三氣體通孔208在氣體分佈板100出氣面上的開口中心到所述中心軸線O-O'的距離。由此可知，所述第三氣體通孔208的設置可以對氣流方向產生指向圓心的拉力，避免外圍反應氣體迅速向外擴散排出。由此進一步延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。

【0046】 在一些其他的實施例中，所述第三環形氣體分佈區環繞設置在所述第一環形氣體分佈區的外圍，在所述第一環形氣體分佈區形成渦旋狀氣流分佈的同時，所述第三環形氣體分佈區進一步對氣流方向產生指向圓心的拉力，延長了反應氣體在反應腔內的停留時間，提高了反應氣體使用效率。

【0047】 在一些其他的實施例中，所述第三氣體通孔208既可以沿氣體分佈板100的半徑方向傾斜，也可以同時在圓周方向和半徑方向具有分量，即所述第三氣體通孔208有向所述中心軸線O-O'的傾斜的趨勢。此種設計的目的在於經所述第三氣體通孔208中流出的反應氣體會向中心區域方向流動，同時對其他環形

氣體分佈區的氣流產生向中心方向流動的拉力，以延長反應氣體及等離子體在基片表面的停留時間。

【0048】在一些其他的實施例中，同一所述環形氣體分佈區中的所述氣體通孔具有相同或不同的傾斜方向和角度。

【0049】在本案描述的多種實施例中，為了便於對比進氣面和出氣面上的氣體通孔分佈，都假設了氣體通孔具有相同的傾斜角度，實際工作中，由於反應氣體在上電極和下電極之間的分佈與氣體通孔在出氣面上的分佈有很大關係，因此氣體通孔在氣體分佈板上的傾斜角度需要根據實際需要進行設置，可以設置為相同，也可以設置為不同。

【0050】在一些其他的實施例中，所述第一環形氣體分佈區包括若干所述第三氣體通孔和第一氣體通孔。由此可知，所述第一環形氣體分佈區包括兩種氣體通孔時，由此，從所述第一氣體通孔中噴出的氣流路徑呈類似於螺旋狀，所述螺旋狀的氣流延長了反應氣體在所述氣體噴淋盤至等離子體約束環之間的氣體路徑，所述第三氣體通孔中流出的反應氣體會向中心區域方向流動，同時對其他環形氣體分佈區的氣流產生向中心方向流動的拉力，以延長反應氣體及等離子體在基片表面的停留時間； 由此進一步延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。

【0051】在一些其他的實施例中，所述第一環形氣體分佈區包括若干所述第二氣體通孔和第一氣體通孔，同一所述環形氣體分佈區中所述第一氣體通孔和第二氣體通孔在所述進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等，所述第一氣體通孔和所述第二氣體通孔交替間隔設置。

【0052】在一些其他的實施例中，所述第一環形氣體分佈區包括若干所述第三氣體通孔和第一氣體通孔，同一所述環形氣體分佈區中所述第三氣體通孔

和第一氣體通孔在所述進氣面上的開口中心到所述中心軸線的距離相等，所述第三氣體通孔和所述第一氣體通孔交替間隔設置。

【0053】 在本案描述的多種實施例中，為了便於對比進氣面和出氣面上的第三氣體通孔分佈，都假設了第三氣體通孔的傾斜方向為朝向圓心方向或者背離圓心方向，實際工作中，由於反應氣體在上電極和下電極之間的分佈與氣體通孔在出氣面上的分佈有很大關係，因此第三氣體通孔在氣體分佈板上的傾斜方向需要根據實際需要進行設置，可以設置為任何需要的方向。

【0054】 實施例五

【0055】 結合圖8、圖8A和圖8B所示，與上述實施例一至四的區別在於，還包括：環形凹槽101，所述環形凹槽101設置在所述氣體分佈板100的出氣面；至少一所述環形氣體分佈區中的氣體通孔的出氣口位於所述環形凹槽101內。例如，實施例一中的第一環形氣體分佈區中的第一氣體通孔201的出氣口位於所述環形凹槽101內。

【0056】 請繼續參考圖8A和圖8B所示，所述第一氣體通孔201的出氣口位於所述環形凹槽101內，所述第一氣體通孔201的進氣口在所述出氣面上的投影位於所述環形凹槽101內，且與所述第一氣體通孔201的出氣口沿周向具有間隔。

【0057】 本實施例所提供的環形凹槽101，解決了因氣孔開口暴露於等離子體環境中，長時間受等離子體侵蝕會使氣孔開口變大，形貌發生改變，可能會對氣流方向產生影響，導致影響蝕刻結果的問題。在進行等離子體蝕刻時，所述等離子體主要侵蝕所述環形凹槽101的開口，由此可以保護氣體通孔開口以保證氣流方向不隨著噴淋頭被侵蝕而產生變化，由此提升所述氣體噴淋頭的壽命，提高對氣體流場控制的穩定性。

【0058】 在一些其他的實施例中，所述第三環形氣體分佈區中的氣體通孔的出氣口位於所述環形凹槽內101。

【0059】 在本實施例中，所述環形凹槽101的槽深小於所述氣體分佈板100一半的厚度。所述環形凹槽101的槽寬小於等於所述氣體通孔孔徑的三倍。

【0060】 在本實施例中，所述氣體噴淋頭還包括一背板，所述背板與所述氣體分佈板100的進氣面相對，所述背板與所述氣體分佈板100之間設置若干熱傳導層。

【0061】 在一些其他的實施例中，所述環形凹槽101為一連續的圓環結構或者不連續的若干段弧形結構。

【0062】 如圖9所示，本案還提供一種等離子體裝置，包括一真空反應腔300，所述真空反應腔300內設置：基座600，用於支撐待處理的基片500；氣體噴淋頭11，與所述基座600相對設置，用於向所述真空反應腔300內提供反應氣體；射頻源功率源HF，用於將反應氣體解離產生等離子體400；射頻偏置功率源RF，施加到所述基座600，用於驅動等離子體400中的帶電粒子對所述基片500進行處理；所述氣體噴淋頭11為上述實施例所述的氣體噴淋頭。

【0063】 等離子體約束環700環繞所述基座600設置，所述氣體噴淋頭11噴出的氣流（反應氣體）產生旋轉形成類似於螺旋狀的旋轉氣流，經所述等離子體約束環700排除至所述真空反應腔300外部。

【0064】 請繼續參考圖9所示，所述旋轉氣流延長了反應氣體在所述氣體噴淋盤11至等離子體約束環700之間的氣體路徑，由此延長了反應氣體在晶圓（基片）表面的停留時間，提高了反應氣體使用效率。所述旋轉氣流還可以使反應氣體產生沿圓周方向的流動，改善在垂直進氣時由於抽氣口及其它不對稱腔體部件帶來的角向氣流非對稱性。這樣使得反應氣在角向分佈更均勻，從而改善由於氣流分佈引起的蝕刻結果的偏邊缺陷。

【0065】 需要說明的是，在本文中，諸如第一和第二等之類的關係術語僅僅用來將一個實體或者操作與另一個實體或操作區分開來，而不一定要求或者

暗示這些實體或操作之間存在任何這種實際的關係或者順序。而且，術語“包括”、“包含”或者其任何其他變體意在涵蓋非排他性的包含，從而使得包括一系列要素的過程、方法、物品或者設備不僅包括那些要素，而且還包括沒有明確列出的其他要素，或者是還包括為這種過程、方法、物品或者設備所固有的要素。在沒有更多限制的情況下，由語句“包括一個……”限定的要素，並不排除在包括所述要素的過程、方法、物品或者設備中還存在另外的相同要素。

【0066】在本案的描述中，需要理解的是，術語“中心”、“高度”、“厚度”、“上”、“下”、“豎直”、“水平”、“頂”、“底”、“內”、“外”、“軸向”、“徑向”、“周向”等指示的方位或位置關係為基於附圖所示的方位或位置關係，僅是為了便於描述本案和簡化描述，而不是指示或暗示所指的裝置或元件必須具有特定的方位、以特定的方位構造和操作，因此不能理解為對本案的限制。在本案的描述中，除非另有說明，“多個”的含義是兩個或兩個以上。

【0067】在本案的描述中，除非另有明確的規定和限定，術語“安裝”、“相連”、“連接”、“固定”應做廣義理解，例如，可以是固定連接，也可以是可拆卸連接，或成一體；可以是機械連接，也可以是電連接；可以是直接相連，也可以通過中間媒介間接相連，可以是兩個元件內部的連通或兩個元件的相互作用關係。對於本領域的普通技術人員而言，可以具體情況理解上述術語在本案中的具體含義。

【0068】在本案中，除非另有明確的規定和限定，第一特徵在第二特徵之“上”或之“下”可以包括第一和第二特徵直接接觸，也可以包括第一和第二特徵不是直接接觸而是通過它們之間的另外的特徵接觸。而且，第一特徵在第二特徵“之上”、“上方”和“上面”包括第一特徵在第二特徵正上方和斜上方，或僅僅表示第一特徵水平高度高於第二特徵。第一特徵在第二特徵“之下”、“下方”和

“下面”包括第一特徵在第二特徵正下方和斜下方，或僅僅表示第一特徵水平高度小於第二特徵。

【0069】 儘管本案的內容已經通過上述優選實施例作了詳細介紹，但應當認識到上述的描述不應被認為是對本案的限制。在本案所屬技術領域中具有通常知識者閱讀了上述內容後，對於本案的多種修改和替代都將是顯而易見的。因此，本案的保護範圍應由所附的申請專利範圍來限定。

【符號說明】

【0070】

10:氣體分佈板

11:氣體噴淋頭

100:氣體分佈板

101:環形凹槽

20:氣孔

201:第一氣體通孔

202:第二氣體通孔

203:第一氣體通孔

204:第二氣體通孔

205:第一氣體通孔

206:第二氣體通孔

207:第一氣體通孔

208:第三氣體通孔

209:第二氣體通孔

30:真空反應腔

300:真空反應腔

40:等離子體

400:等離子體

50:基片

500:基片

60:基座

600:基座

70:等離子體約束環

700:等離子體約束環

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種氣體噴淋頭，該氣體噴淋頭包括具有一進氣面和一出氣面的一氣體分佈板，該氣體分佈板為具有一圓心的圓盤形結構，包括一經過該圓心並垂直該氣體分佈板的中心軸線，其中，該氣體分佈板上包括若干個以該圓心為圓心的環形氣體分佈區；

每一該環形氣體分佈區上設置多個貫穿該進氣面和該出氣面的氣體通孔，

該氣體通孔至少包括沿圓周方向傾斜一定角度的多個第一氣體通孔；

該氣體通孔還包括多個第二氣體通孔，該第二氣體通孔與該中心軸線平行；

一第一環形氣體分佈區，包括若干該第一氣體通孔；

一第二環形氣體分佈區，包括若干該第二氣體通孔，該第一環形氣體分佈區環繞設置在該第二環形氣體分佈區外圍。

【請求項2】 如請求項1所述的氣體噴淋頭，其中，該氣體通孔還包括若干個第三氣體通孔，該第三氣體通孔在該氣體分佈板的該進氣面上的開口中心到該中心軸線的距離大於該第三氣體通孔在該氣體分佈板的該出氣面上的開口中心到該中心軸線的距離。

【請求項3】 如請求項1所述的氣體噴淋頭，其中，該第一氣體通孔在該氣體分佈板的該進氣面上的開口中心到該中心軸線的距離和該出氣面上的開口中心到該中心軸線的距離相等；該第二氣體通孔在該氣體分佈板的該進氣面上的開口中心到該中心軸線的距離和該出氣面上的開口中心到該中心軸線的距離相等。

【請求項4】 如請求項1所述的氣體噴淋頭，其中，同一該環形氣體分佈區中的該氣體通孔具有相同或不同的傾斜方向和角度。

【請求項5】 如請求項2所述的氣體噴淋頭，其中，該第一環形氣體分佈區包括若干該第三氣體通孔和/或該第二氣體通孔。

【請求項6】 如請求項1所述的氣體噴淋頭，其中，該第一環形氣體分佈區包括若干該第二氣體通孔，該第一氣體通孔和該第二氣體通孔在該進氣面上的開口中心到該中心軸線的距離相等，該第一氣體通孔和該第二氣體通孔交替間隔設置。

【請求項7】 如請求項5所述的氣體噴淋頭，其中，該第一環形氣體分佈區包括若干該第三氣體通孔，該第三氣體通孔和該第一氣體通孔在該進氣面上的開口中心到該中心軸線的距離相等，該第三氣體通孔和該第一氣體通孔交替間隔設置。

【請求項8】 如請求項2所述的氣體噴淋頭，其中，該第三氣體通孔形成一第三環形氣體分佈區，該第三環形氣體分佈區環繞設置於該第一環形氣體分佈區外圍。

【請求項9】 如請求項2所述的氣體噴淋頭，其中，

該第三氣體通孔形成一第三環形氣體分佈區，該第一環形氣體分佈區環繞設置於該第三環形氣體分佈區外圍，或者，該第三環形氣體分佈區環繞設置於該第一環形氣體分佈區外圍。

【請求項10】 如請求項8或9所述的氣體噴淋頭，其中，還包括：一環形凹槽，該環形凹槽設置在該氣體分佈板的該出氣面，該環形凹槽為一連續的圓環結構或者不連續的若干段弧形結構；

至少一該環形氣體分佈區中的該氣體通孔的出氣口位於該環形凹槽內。

【請求項11】 如請求項10所述的氣體噴淋頭，其中，該第一環形氣體分佈區中的該氣體通孔的出氣口位於該環形凹槽內。

【請求項12】 如請求項10所述的氣體噴淋頭，其中，該第三環形氣體分佈區中的該氣體通孔的出氣口位於該環形凹槽內。

【請求項13】 如請求項12所述的氣體噴淋頭，其中，

該環形凹槽的槽深小於該氣體分佈板一半的厚度。

【請求項14】 如請求項13所述的氣體噴淋頭，其中，該環形凹槽的槽寬小於等於該氣體通孔的孔徑的三倍。

【請求項15】 如請求項1所述的氣體噴淋頭，其中，還包括一背板，該背板與該氣體分佈板的該進氣面相對，該背板與該氣體分佈板之間設置若干熱傳導層。

【請求項16】 一種等離子體裝置，包括一真空反應腔，其中：該真空反應腔內設置：

一基座，用於支撐待處理的一基片；

一氣體噴淋頭，與該基座相對設置，用於向該真空反應腔內提供反應氣體；

一射頻源功率源，用於將反應氣體解離產生等離子體；

一射頻偏置功率源，施加到該基座，用於驅動等離子體中的帶電粒子對該基片進行處理；

該氣體噴淋頭係為如請求項1至15中任一項所述的氣體噴淋頭。

【新型圖式】

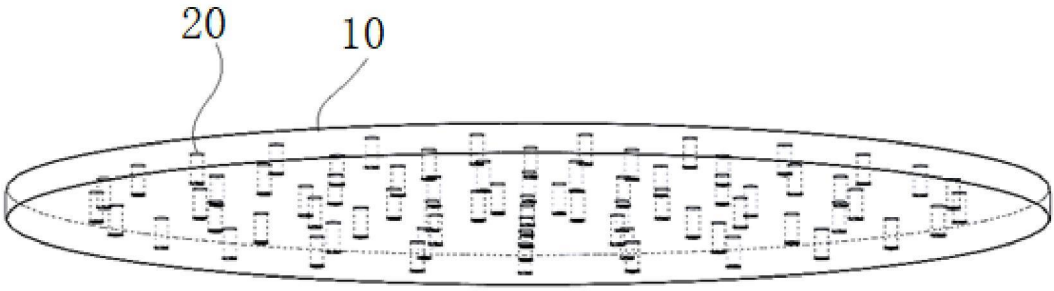

圖 1

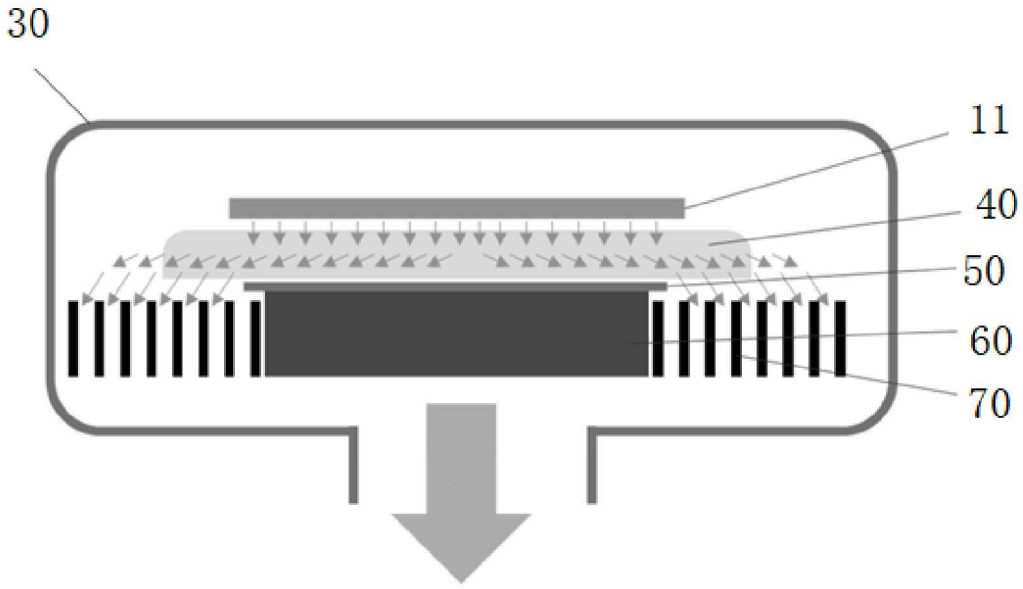

圖 2

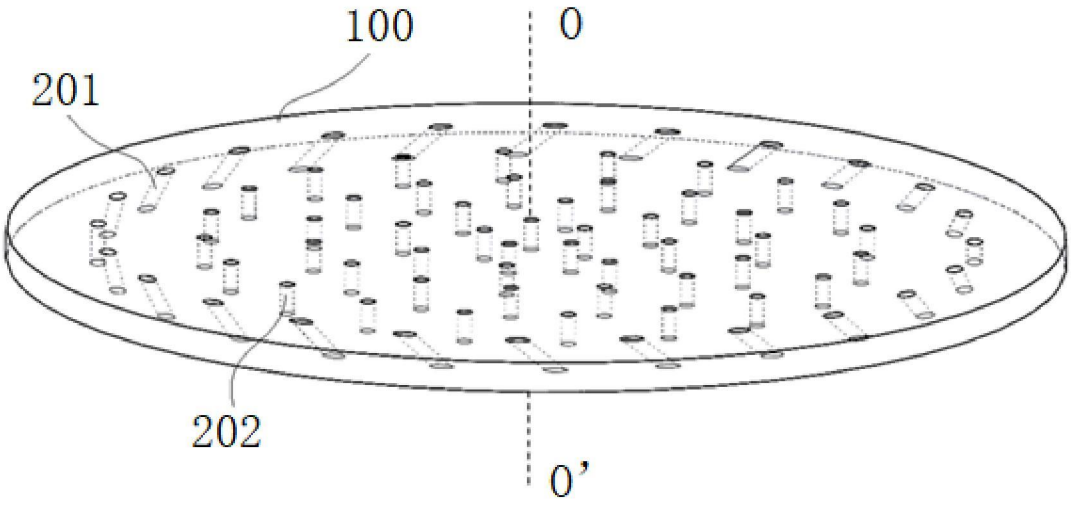

圖 3

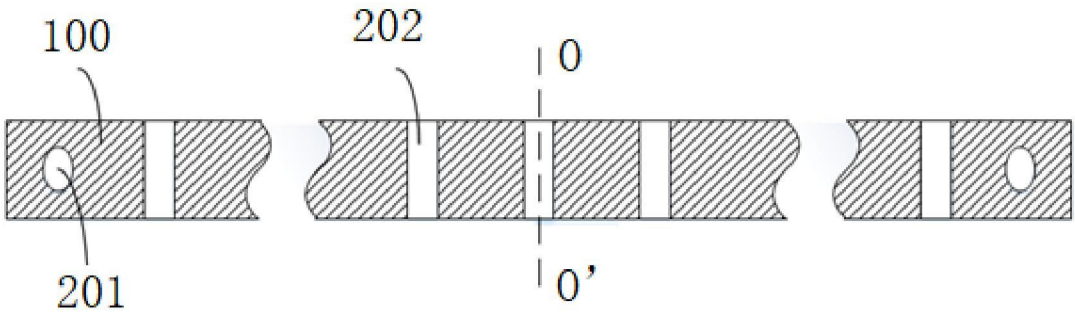

圖 4

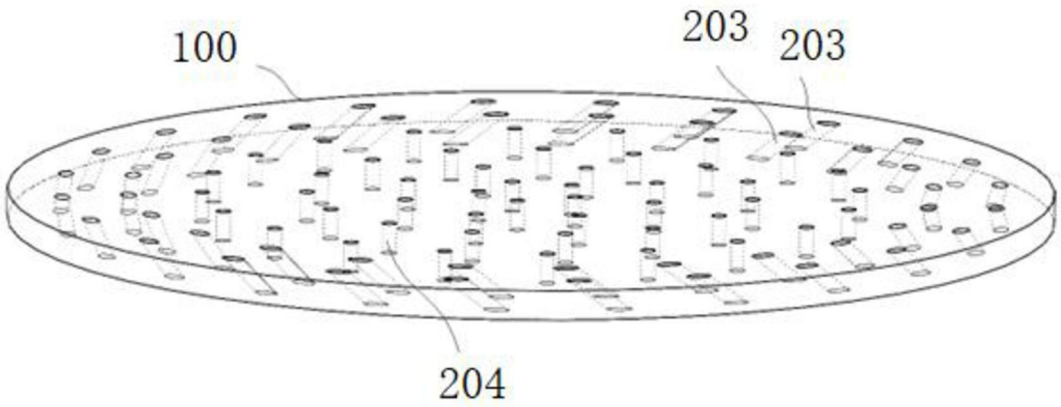

圖 5

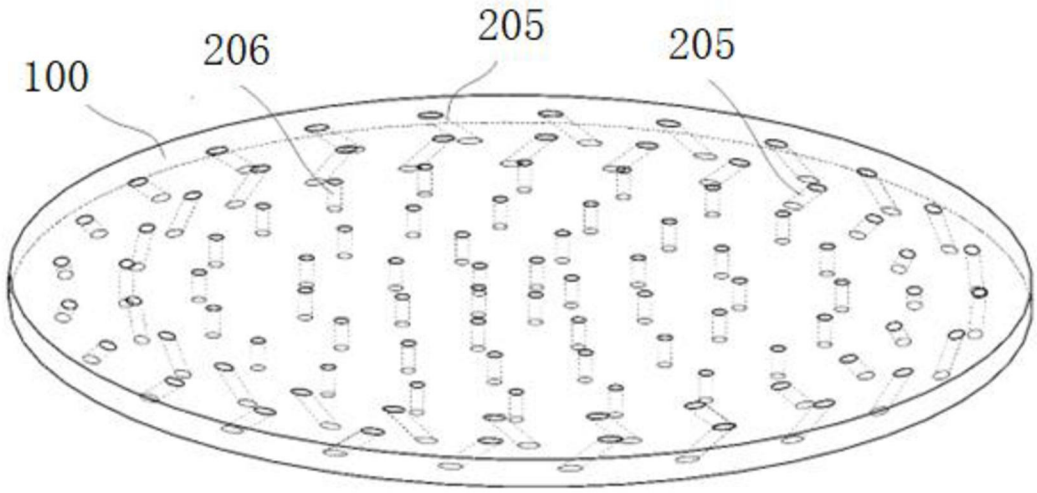

圖 6

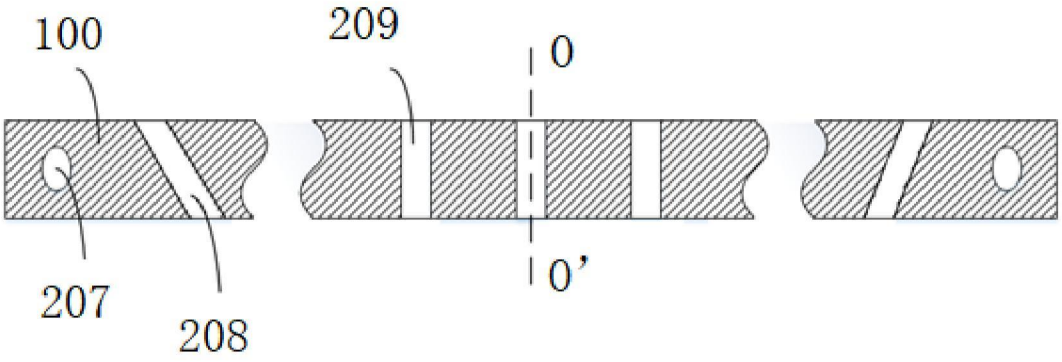

圖 7

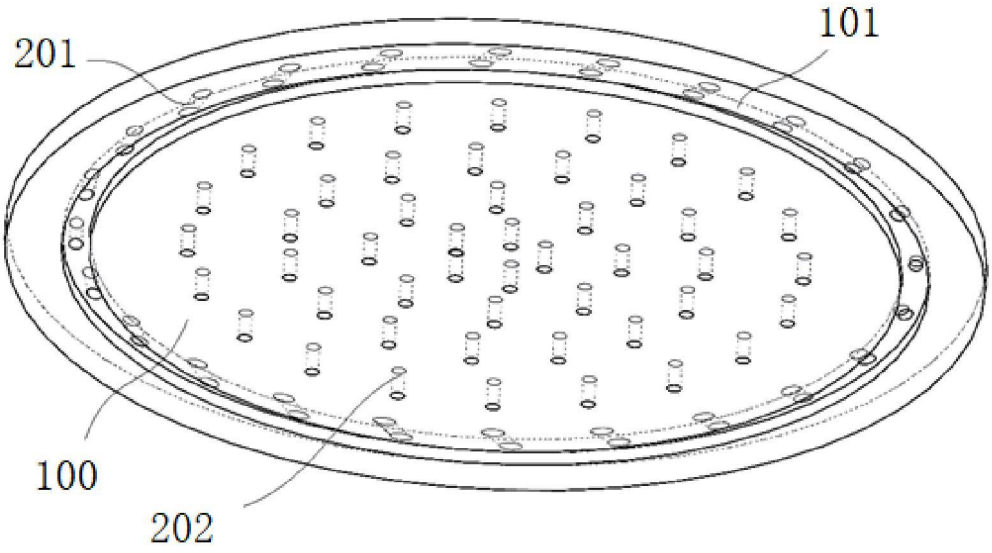

圖 8

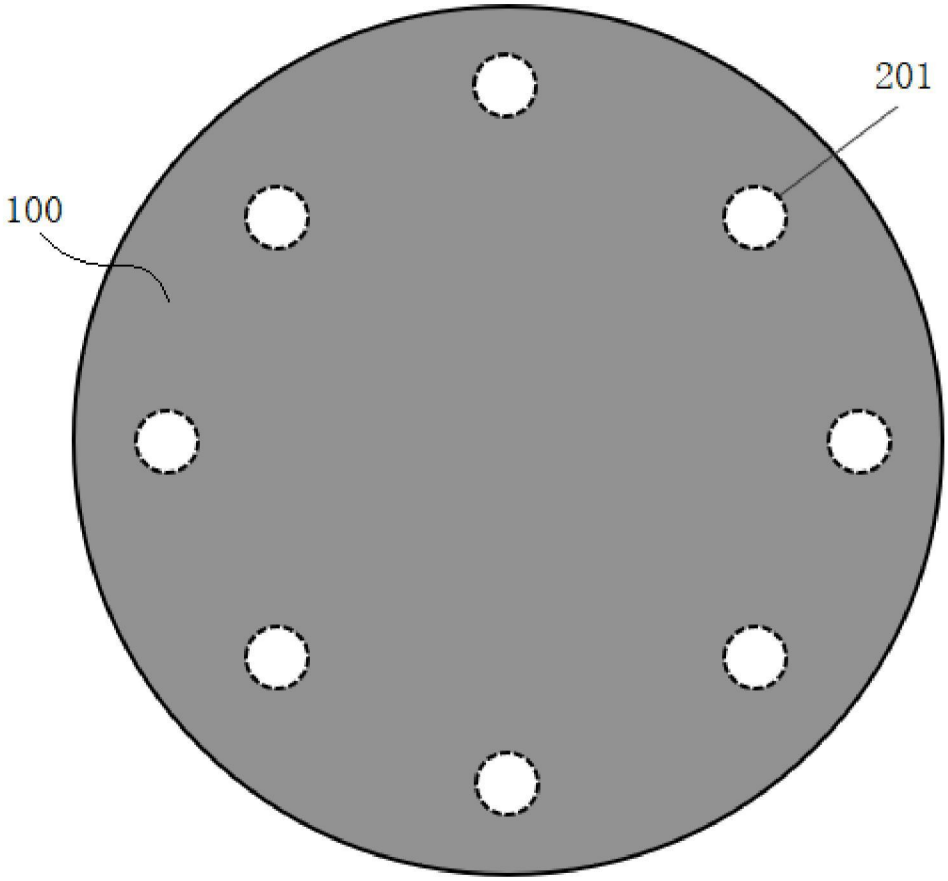

圖 8A

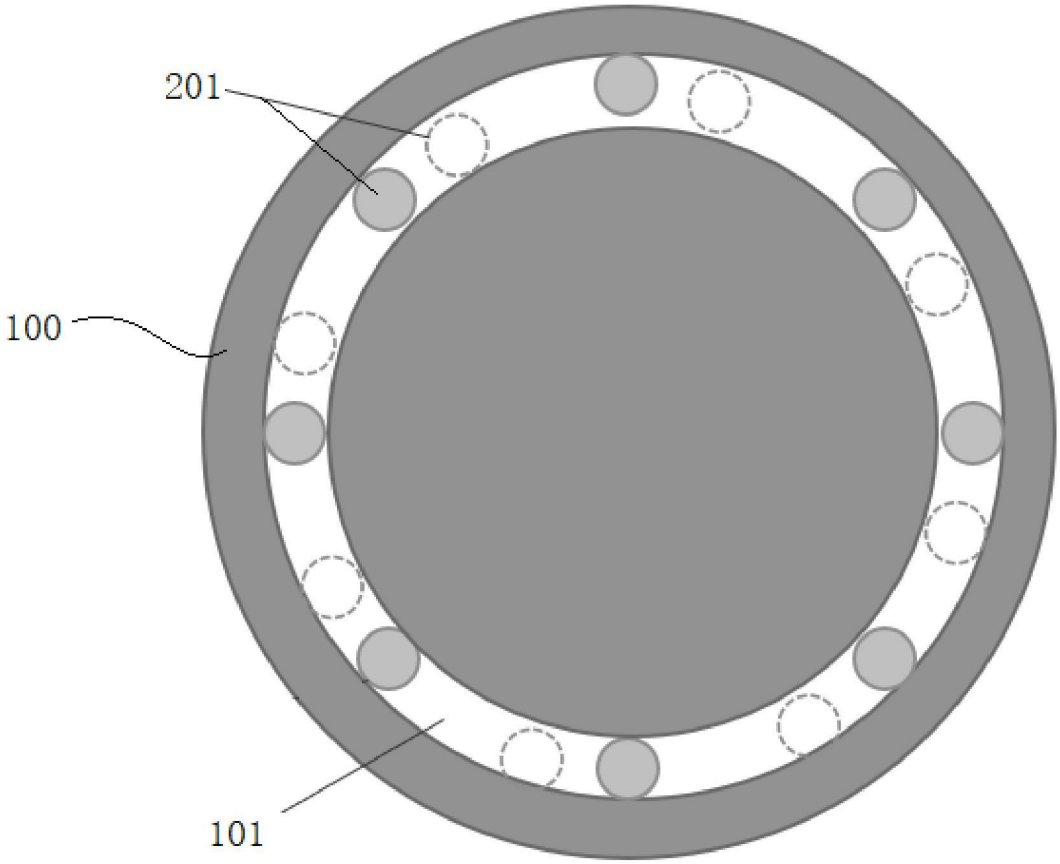

圖 8B

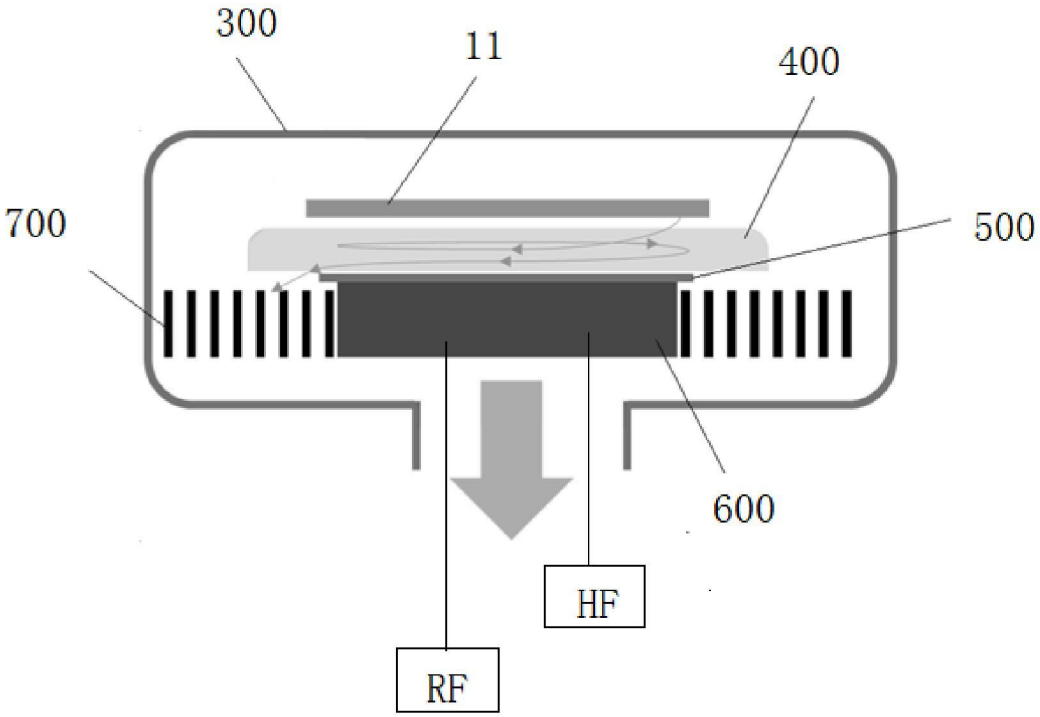

圖 9