



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202204686 A

(43) 公開日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：110111530 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 30 日

(51) Int. Cl. : C23C16/458 (2006.01) H01J37/32 (2006.01)
 H01L21/02 (2006.01) H01L21/3065(2006.01)
 H01L21/67 (2006.01) H01L21/687 (2006.01)

(30) 優先權：2020/04/02 美國 63/004,132
 2020/06/19 美國 63/041,694

(71) 申請人：美商蘭姆研究公司 (美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)
 美國

(72) 發明人：西珀薩德 優和 SEEPERSAD, YOHAN (TT)；白斯 萊恩 BISE, RYAN (US)；霍
 藍德 約翰 HOLLAND, JOHN (US)；貝勞 列昂尼德 BELAU, LEONID (US)；麥
 斯 亞當 克利斯多夫 MACE, ADAM CHRISTOPHER (US)

(74) 代理人：許峻榮

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：40 項 圖式數：4 共 45 頁

(54) 名稱

用於調節氣體之局部輸送的邊緣環

(57) 摘要

一種用於基板處理系統的邊緣環包含一環形主體、以及一環形通道，其係沿著該環形主體之內徑環周地設置於該環形主體中。該環形通道包含 N 個不同區段，其中 N 為大於 1 的整數。該邊緣環包含 N 個注入口，其係環周地設置在該環形主體上，以分別將一或更多氣體注入該環形通道的該 N 個不同區段中。該邊緣環包含一凸緣，其自該環形主體之內徑徑向地往內延伸。複數狹縫係設置於該凸緣中。該等狹縫係與該環形通道流體連通並且自該環形通道徑向地往內延伸，以輸送該一或更多氣體。

An edge ring for a substrate processing system includes an annular body and an annular channel disposed in the annular body circumferentially along an inner diameter of the annular body. The annular channel includes N distinct sections, where N is an integer greater than 1. The edge ring includes N injection ports arranged circumferentially on the annular body to respectively inject one or more gases into the N distinct sections of the annular channel. The edge ring includes a flange extending radially inwards from the inner diameter of the annular body. A plurality of slits is arranged in the flange. The slits are in fluid communication with the annular channel and extend radially inwards from the annular channel to deliver the one or more gases.

指定代表圖：

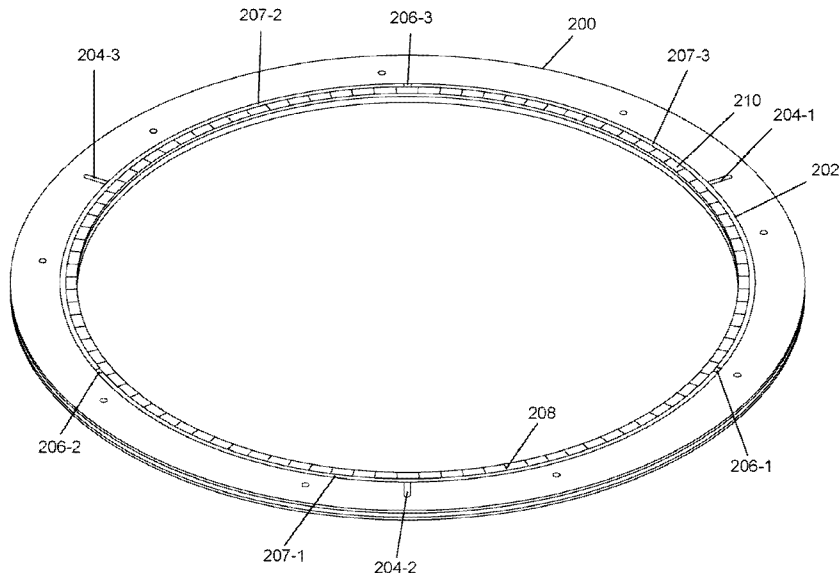


圖 2A

符號簡單說明：

200:邊緣環

202:環形通道

204-1:注入口

204-2:注入口

204-3:注入口

206-1:分隔塊

206-2:分隔塊

206-3:分隔塊

207-1:區段

207-2:區段

207-3:區段

208:狹縫

210:凸緣



202204686

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 用於調節氣體之局部輸送的邊緣環**【英文發明名稱】** EDGE RING FOR LOCALIZED DELIVERY OF TUNING

GAS

【中文】

一種用於基板處理系統的邊緣環包含一環形主體、以及一環形通道，其係沿著該環形主體之內徑環周地設置於該環形主體中。該環形通道包含N個不同區段，其中N為大於1的整數。該邊緣環包含N個注入口，其係環周地設置在該環形主體上，以分別將一或更多氣體注入該環形通道的該N個不同區段中。該邊緣環包含一凸緣，其自該環形主體之內徑徑向地往內延伸。複數狹縫係設置於該凸緣中。該等狹縫係與該環形通道流體連通並且自該環形通道徑向地往內延伸，以輸送該一或更多氣體。

【英文】

An edge ring for a substrate processing system includes an annular body and an annular channel disposed in the annular body circumferentially along an inner diameter of the annular body. The annular channel includes N distinct sections, where N is an integer greater than 1. The edge ring includes N injection ports arranged circumferentially on the annular body to respectively inject one or more gases into the N distinct sections of the annular channel. The edge ring includes a flange extending radially inwards from the inner diameter of the annular body. A plurality of

slits is arranged in the flange. The slits are in fluid communication with the annular channel and extend radially inwards from the annular channel to deliver the one or more gases.

【指定代表圖】 圖2A

【代表圖之符號簡單說明】

200:邊緣環

202:環形通道

204-1:注入口

204-2:注入口

204-3:注入口

206-1:分隔塊

206-2:分隔塊

206-3:分隔塊

207-1:區段

207-2:區段

207-3:區段

208:狹縫

210:凸緣

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於調節氣體之局部輸送的邊緣環

【英文發明名稱】EDGE RING FOR LOCALIZED DELIVERY OF TUNING

GAS

【技術領域】

【0001】 [相關申請案的交互參照]本申請案主張2020年4月2日提交的美國臨時專利申請案第63/004,132號、及2020年6月19日提交的美國臨時專利申請案第63/041,694號的優先權。在此將上述申請案之全部內容引入以供參照。

【0002】 本發明大體上關於基板處理系統，更具體而言，關於用於調節氣體之局部輸送的邊緣環。

【先前技術】

【0003】 此處所提供之先前技術說明係為了大體上介紹本發明之背景。在此先前技術章節中所敘述之範圍內之本案列名之發明人的成果、以及在申請時不適格作為先前技術之說明書的實施態樣，皆非有意地或暗示地被承認為對抗本發明之先前技術。

【0004】 基板處理系統通常包括複數處理腔室(亦稱為處理模組)，用以執行基板(如半導體晶圓)之沉積、蝕刻、及其他處理。可在基板上執行之處理的範例包括(但不限於)電漿輔助化學氣相沉積(PECVD)、化學輔助電漿氣相沉積(CEPVD)、濺鍍物理氣相沉積(PVD)、原子層沉積(ALD)、以及電漿輔助ALD

(PEALD)。可在基板上執行之處理的其他範例包括(但不限於)蝕刻(例如化學蝕刻、電漿蝕刻、反應離子蝕刻等)及清潔處理。

【0005】 在處理期間，將基板設置於基板處理系統之處理腔室中的基板支座(例如底座、靜電卡盤(ESC)等)上。電腦控制的機器人通常依照欲處理基板的順序將基板從一處理腔室轉移至另一處理腔室。在沉積期間，將包含一或更多前驅物的氣體混合物導入處理腔室中，並且觸發電漿以活化化學反應。在蝕刻期間，將包含蝕刻氣體的氣體混合物導入處理腔室中，並且觸發電漿以活化化學反應。藉由將清潔氣體供應至處理腔室中並觸發電漿以定期地清潔處理腔室。

【發明內容】

【0006】 一種用於基板處理系統的邊緣環包含一環形主體、以及一環形通道，其係沿著該環形主體之內徑環周地設置於該環形主體中。該環形通道包含N個不同區段，其中N為大於1的整數。該邊緣環包含N個注入口，其係環周地設置在該環形主體上，以分別將一或更多氣體注入該環形通道的該N個不同區段中。該邊緣環包含一凸緣，其自該環形主體的内徑徑向地往內延伸。複數狹縫係設置於該凸緣中。該等狹縫係與該環形通道流體連通並且自該環形通道徑向地往內延伸，以輸送該一或更多氣體。

【0007】 在另一特徵中，該複數狹縫係配置以在基板於該基板處理系統中進行處理期間將該一或更多氣體輸送至一基板支撐組件的上周邊、及設置於該基板支撐組件上之該基板的外緣下方。

【0008】 在另一特徵中，該環形通道包含N個分隔塊，其將該環形通道分隔成該N個不同區段。

【0009】 在其他特徵中，該N個注入口離彼此的距離相等，並且該N個分隔塊之各者係設置於該N個注入口中之兩者之間，且離該N個注入口中之該兩者的距離相等。

【0010】 在另一特徵中，該環形主體之上表面的外側部分鄰近於該基板處理系統的排氣口。

【0011】 在另一特徵中，該邊緣環係由矽及矽碳化物之其中至少一者所製成。

【0012】 在又其他特徵中，一種系統包含一邊緣環，其具有N個注入口，其中N為大於1的整數，且該邊緣環係配置以選擇性地輸送一或更多氣體。該系統包含一氣體輸送系統，其係配置以將該一或更多氣體供應至該N個注入口。

【0013】 在其他特徵中，該邊緣環包含一環形通道，其係沿著該邊緣環之內徑而環周地設置。該環形通道包含N個不同區段。該N個注入口係環周地設置在該邊緣環上，以分別將該一或更多氣體注入該環形通道的該N個不同區段中。該邊緣環包含一凸緣，其自該邊緣環的內徑徑向地往內延伸。複數狹縫係設置於該凸緣中。該等狹縫係與該環形通道流體連通並且自該環形通道徑向地往內延伸，以輸送該一或更多氣體。

【0014】 在另一特徵中，該複數狹縫係配置以在基板之處理期間將該一或更多氣體輸送至一基板支撐組件的上周邊、及設置於該基板支撐組件上之該基板的外緣下方。

【0015】 在其他特徵中，該環形通道包含N個分隔塊，其將該環形通道分隔成該N個不同區段。該N個注入口離彼此的距離相等。該N個分隔塊之各者係設置於該N個注入口中之兩者之間，並且離該N個注入口中之該兩者的距離相等。

【0016】 在另一特徵中，該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的同一氣體供應至該N個注入口。

【0017】 在另一特徵中，該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的同一氣體以相同的流率供應至該N個注入口。

【0018】 在另一特徵中，該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的同一氣體以不同的流率供應至該N個注入口。

【0019】 在另一特徵中，該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的M種氣體供應至該N個注入口，其中M為整數，且 $1 < M \leq N$ 。

【0020】 在另一特徵中，該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的M種氣體以相同的流率供應至該N個注入口，其中M為整數，且 $1 < M \leq N$ 。

【0021】 在另一特徵中，該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的M種氣體以不同的流率供應至該N個注入口，其中M為整數，且 $1 < M \leq N$ 。

【0022】 在另一特徵中，該一或更多氣體包含反應性氣體及惰性氣體之其中一或多者。

【0023】 在另一特徵中，該系統更包含一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括具有一下側的半導體晶圓。該一或更多氣體被輸送至鄰近該半導體晶圓之該下側的區域。

【0024】 在另一特徵中，該一或更多氣體將處理期間積聚在該半導體晶圓之該下側的蝕刻副產物去除。

【0025】 在另一特徵中，該系統更包含一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括一半導體晶圓。該一或更多氣體被輸送至該半導體晶圓的周邊附近，從而減少徑向擴散並改善邊緣徑向均勻性。

【0026】 在另一特徵中，該系統更包含具有一或更多元件的處理腔室。該一或更多氣體對該一或更多元件中之至少一者進行預塗佈。

【0027】 在另一特徵中，該系統更包含一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括一半導體晶圓。該一或更多氣體提供提供一稀釋區，以對擴散至該半導體晶圓之周邊的下方及該邊緣環與該基板支撐組件之間之自由基進行稀釋。

【0028】 在另一特徵中，該系統更包含一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括具有一下側的半導體晶圓。該一或更多氣體係用以在該半導體晶圓之該下側形成一環部。該環部係用於判定該半導體晶圓是否在該基板支撐組件上居中。

【0029】 在另一特徵中，該系統更包含一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括一半導體晶圓。該一或更多氣體對該基板支撐組件之位在該半導體晶圓之周邊下方的區域進行清潔。

【0030】 在其他特徵中，該氣體輸送系統包含用以供應該一或更多氣體的複數氣體源、以及與該複數氣體源及該N個注入口相關聯的複數閥。該系統更包含一控制器，其係配置以控制該複數閥俾選擇性地將該一或更多氣體以一或更多流率供應至該N個注入口。

【0031】 在又其他特徵中，一種方法包含環繞一處理腔室之基板支撐組件而設置一邊緣環。該邊緣環包含一環形通道，其被分隔成N個不同區段，其中N為大於1的整數。該方法包含將一或更多氣體經由N個注入口而分別供應至該環形通道的該N個不同區段，該N個注入口係環周地設置在該邊緣環上。該方法包含在該處理腔室中進行基板之處理的期間，經由一凸緣中的狹縫將該一或更多氣體輸送至該基板支撐組件的上周邊、及設置於該基板支撐組件上之該基板的外緣下方，其中該凸緣自該邊緣環的內徑徑向地往內延伸。

【0032】 在其他特徵中，該方法更包含：以相同的流率輸送該一或更多氣體；以及調節該基板之外緣處的製程均勻性。

【0033】 在其他特徵中，該方法更包含：以不同的流率輸送該一或更多氣體；以及補償該基板之外緣處的方位角製程非均勻性。

【0034】 在其他特徵中，該基板包括一半導體晶圓，該處理包括一蝕刻處理，且該一或更多氣體包括一反應性氣體，並且該方法更包含藉由在該蝕刻處理期間從該邊緣環輸送該反應性氣體而防止材料積聚在該基板的外緣下方。

【0035】 在其他特徵中，該基板包括一半導體晶圓，該處理包括一蝕刻處理，且該一或更多氣體包括一惰性氣體，並且該方法更包含藉由在該蝕刻處理期間從該邊緣環輸送該惰性氣體而在該蝕刻處理期間保護該基板支撐組件之區域。

【0036】 在其他特徵中，該基板包括一清潔晶圓，該處理包括一清潔處理，且該一或更多氣體包括一惰性氣體，並且該方法更包含藉由在該清潔處理期間從該邊緣環輸送該惰性氣體而保護該處理腔室之鄰近該邊緣環的元件在該清潔處理期間免於耗損。

【0037】 在其他特徵中，該基板包括一清潔晶圓，該處理包括一清潔處理，且該一或更多氣體包括一清潔氣體，並且該方法更包含藉由在該清潔處理期間從該邊緣環輸送該清潔氣體而在該清潔處理期間清潔該處理腔室之鄰近該邊緣環的元件。

【0038】 在其他特徵中，該方法更包含：藉由使用該一或更多氣體在該基板的外緣下方按一圖樣沉積材料；以及基於該圖樣是否與該基板之中心呈同心，判定該基板是否在該基板支撐組件上居中。

【0039】 在另一特徵中，該方法更包含藉由從該邊緣環輸送該一或更多氣體而在該基板的外緣上沉積材料。

【0040】 在另一特徵中，該方法更包含藉由從該邊緣環輸送該一或更多氣體而在該處理腔室之鄰近該邊緣環的元件上沉積塗層。

【0041】 在另一特徵中，該方法更包含以相同的流率經由該N個注入口將該一或更多氣體供應至該環形通道的該N個不同區段。

【0042】 在另一特徵中，該方法更包含以不同的流率經由該N個注入口將該一或更多氣體供應至該環形通道的該N個不同區段。

【0043】 在其他特徵中，該方法更包含：以第一流率經由該N個注入口中之第一者供應該一或更多氣體中之第一氣體；以及以第二流率經由該N個注入口中之第二者供應該一或更多氣體中之第二氣體。

【0044】 在其他特徵中，該第一氣體包括反應性氣體，且該第二氣體包括惰性氣體。

【0045】 在其他特徵中，該第一氣體包括第一反應性氣體，且該第二氣體包括第二反應性氣體。

【0046】本揭露內容之進一步的可應用領域將從實施方式、發明申請專利範圍及圖式中變得明顯。詳細說明及具體範例係意圖為僅供說明的目的，而非意欲限制本揭示內容的範圍。

【圖式簡單說明】

【0047】本揭露內容從實施方式及隨附圖式可更完全了解，其中：

【0048】圖1顯示包含處理腔室之基板處理系統的範例；

【0049】根據本揭示內容，圖2A顯示邊緣環的立體圖；

【0050】根據本揭示內容，圖2B顯示邊緣環的平面圖；

【0051】根據本揭示內容，圖2C-2G顯示邊緣環的各種特徵；

【0052】根據本揭示內容，圖3A顯示與基板支撐組件一起使用的邊緣環；

【0053】根據本揭示內容，圖3B顯示與邊緣環一起使用的氣體輸送系統之範例；

【0054】根據本揭示內容，圖3C-3E顯示在基板處理系統中使用邊緣環的範例；以及

【0055】圖4顯示當根據本揭示內容而從邊緣環供應調節氣體時與當從處理腔室之頂部供應調節氣體時的處理結果之間的比較。

【0056】在圖式中，元件符號可被再次使用以辨別相似及/或相同的元件。

【實施方式】

【0057】 處理氣體及前驅物通常係從處理腔室的上部被輸送至晶圓表面。例如，在介電質蝕刻工具中，處理氣體係從噴淋頭輸送，其中該噴淋頭係設計以饋送處理氣體經過處理腔室之上電極。在該等工具中，將反應物或製程氣體輸送至晶圓表面之操作取決於包括以下者之因素：噴淋頭與晶圓表面之間隙、氣體流率及壓力、侷限機制等。歸因於沿該間隙之氣體擴散，使得在晶圓邊緣處輸送的氣體對晶圓中心處的處理結果有可量測之影響。

【0058】 目前，邊緣調節氣體係從處理腔室的上端經由噴淋頭提供。此特徵之擴散長度尺度造成整個晶圓上各處的製程影響，其亦取決於晶圓間隙。再者，從上電極注入的調節氣體會影響處理腔室的上電極及下電極。取而代之地，可提供對晶圓具有局部效應而對上電極表面的影響最小化之更局部的氣體調節參數(tuning knob)。

【0059】 本揭示內容提供一種邊緣環，其可藉由提供直接通往晶圓斜面的氣體饋送路徑以局部地輸送調節氣體至晶圓邊緣。邊緣環可將調節氣體輸送至晶圓斜面的下側，靠近於反應器處理區域中氣體的抽出(排氣)路徑。調節氣體的此等局部輸送有效地減小擴散長度尺度，其使得調節氣體對製程的影響更加局部化。具體而言，邊緣環從反應器的下側(而非頂部)在晶圓的極限邊緣/斜面處局部地注入調節氣體。因此，邊緣環在處理期間提供晶圓邊緣處的一局部氣體調節參數(tuning knob)，其對晶圓間隙的敏感度減小。

【0060】 如下文中所詳細說明，可在晶圓處理期間使用調節氣體以防止聚合物副產物積聚在晶圓斜面的下側。與從噴淋頭注入的調節氣體相比，當以徑向對稱特徵的形式實施時，調節氣體可用以在不同的長度尺度上調節極限邊緣徑向均勻性。在某些實施例中，徑向氣流亦可為非均勻分佈的，用以在處理

期間補償邊緣主導的方位角不均勻性。此外，該調節氣體特徵可在無晶圓自動清潔(wafer-less auto-clean, WAC)及經覆蓋晶圓自動清潔(covered wafer auto clean, CWAC)序列期間加以利用，俾改善ESC邊緣上及邊緣環上的清潔效率。再者，所注入的氣體或氣體混合物可用於將化學品局部地沉積於晶圓斜面或邊緣環上。惰性氣體亦可用於為ESC之在處理期間易受自由基侵襲的區域提供緩衝/稀釋區、及/或用於保護在清潔期間經歷高耗損率的元件。此外，可注入調節氣體以蝕刻晶圓斜面的下側，俾產生對於晶圓放置/置中操作有用的圖樣，如下文中所說明。

【0061】 藉由根據本揭示內容提供調節氣體，使得製程調諧能力因擴散長度減短而更加局部化於晶圓的邊緣。調節氣體提供高度局部化的自由基源，其可用於在清潔和晶圓處理期間清潔晶圓斜面，且對晶圓表面的影響有限。可藉由調變流向晶圓邊緣的氣流而調整調節氣體輸送之有效半徑。此外，調節氣體特徵亦可用於選擇性地清潔或沉積(預塗佈)邊緣環或石英耦合環上的材料，而不會顯著影響上電極上的薄膜。

【0062】 由於根據本揭示內容之邊緣環被分隔成多個區段且包括相應的注入口，因此上述各種類型的氣體注入(其係在下文中參照圖3A-3E而詳細描述)係可能的。藉由使用注入口，可將一或更多氣體以不同流率注入邊緣環的不同區段中。本揭示內容之該等及其他特徵係在下文中詳細描述。

【0063】 本揭示內容組織如下。圖1顯示包括處理腔室之基板處理系統的範例，在該處理腔室中可使用本揭示內容的邊緣環。圖2A-2G顯示根據本揭示內容之邊緣環的各種視圖及特徵。圖3A-3E顯示根據本揭示內容之使用狀態下

的邊緣環。圖4顯示從根據本揭示內容之邊緣環供應的調節氣體產生比從處理腔室之頂端供應調節氣體時更佳的结果。

【0064】圖1顯示包含配置以產生電容耦合式電漿之處理腔室102之基板處理系統100的範例。處理腔室102包圍基板處理系統100的其他元件並且容納RF電漿(若有使用)。處理腔室102包含上電極104及靜電吸盤(ESC)106或其他類型的基板支座。在操作期間，將基板108設置在ESC 106上。

【0065】舉例而言，上電極104可包含氣體分配裝置110(例如噴淋頭)，其導入和分配處理氣體。氣體分配裝置110可包含一桿部，該桿部包含連接於處理腔室102之頂部表面之一端。噴淋頭之基底部一般為圓柱形，且由桿部之另一端(位在與處理腔室102之頂部表面相隔離之位置)徑向往外延伸。噴淋頭之基底部的面對基板之表面或面板包含複數孔洞，汽化的前驅物、處理氣體、清潔氣體、或排淨氣體經由該等孔洞流過。或者，上電極104可包含導電板，且氣體可經由另一方式而加以導入。

【0066】ESC 106包含底板112，其用作一下電極。底板112支撐加熱板114，加熱板114可對應於陶瓷多區帶加熱板。可將熱阻層116設置於加熱板114與底板112之間。底板112可包含一或更多通道118，用以使冷卻劑流過底板112。

【0067】若使用電漿，則RF產生系統(或RF源)120產生並輸出RF電壓至上電極104及下電極(例如，ESC 106之底板112)之其中一者。上電極104及底板112之其中另一者可為DC接地、AC接地或浮動的。例如，RF產生系統120可包含產生RF功率的RF產生器122，該RF功率係藉由匹配及配送網路124饋送至上電

極104或底板112。在其他範例中，雖然未加以圖示，但可感應式地或遠程地產生電漿然後將其供應至處理腔室102。

【0068】 氣體輸送系統130包含一或更多氣體源132-1、132-2、...、以及132-N(統稱氣體源132)，其中N為大於零之整數。藉由閥134-1、134-2、...、以及134-N(統稱閥134)及質量流量控制器136-1、136-2、...、以及136-N(統稱質量流量控制器136)將氣體源132連接至歧管140。蒸氣輸送系統142將汽化的前驅物供應到連接至處理腔室102的歧管140或另一歧管(未圖示)。歧管140的輸出被饋送至處理腔室102。氣體源132可供應處理氣體、清潔氣體、及/或排淨氣體。

【0069】 可將溫度控制器150連接至設置於加熱板114中的複數熱控制元件(TCEs) 152。溫度控制器150可用以控制複數TCEs 152，以控制ESC 106及基板108的溫度。溫度控制器150可與冷卻劑組件154進行通訊，以控制流過通道118的冷卻劑。例如，冷卻劑組件154可包含冷卻劑泵浦、儲存器、及一或更多溫度感測器(未圖示)。溫度控制器150操作冷卻劑組件154以選擇性地使冷卻劑流過通道118，俾將ESC 106冷卻。閥156及泵浦158可用於自處理腔室102中排空反應物。系統控制器160控制基板處理系統100之元件。

【0070】 圖2A-2G顯示根據本揭示內容之邊緣環200的各種視圖及特徵。圖2A顯示邊緣環200的立體圖。圖2B顯示邊緣環200的平面圖。圖2C-2G詳細地顯示邊緣環200的特徵。

【0071】 在圖2A及2B中，邊緣環200包含環形通道202。環形通道202並非圍繞邊緣環200的整個圓周被完全切割。取而代之地，環形通道202被分隔成不同的區段，該等區段彼此不流體連通，如下文中所說明。環形通道202的橫截面係顯示於圖2E中。

【0072】 邊緣環200包含沿邊緣環200之周緣或周邊(圓周)設置的複數注入口204-1、204-2、及204-3(統稱為注入口204)。可經由注入口204將一或更多氣體注入環形通道202中，如下文中所詳細描述。圖2D顯示注入口204中之一者的其他視圖。

【0073】 雖然僅為示例而顯示三個注入口，但邊緣環200可包含任何數量的注入口。例如，當邊緣環200包含兩個注入口時，該等注入口可沿邊緣環200的圓周而設置在直徑相對的位置。例如，當邊緣環200包含兩個以上的注入口時，該等注入口可環繞邊緣環200而對稱地分佈。例如，當邊緣環200包含三個注入口時，該等注入口形成沿邊緣環200之圓周定位的等邊三角形的頂點。或者，三個注入口可形成沿邊緣環200之圓周定位的等腰三角形的頂點。例如，當邊緣環200包含四個注入口時，該等注入口形成沿邊緣環200之圓周定位的正方形的頂點。或者，四個注入口可形成沿邊緣環200之圓周定位的矩形或菱形等的頂點。考量許多其他的沿邊緣環200之圓周之注入口204的幾何配置。

【0074】 藉由設置(例如，嵌入)於環形通道202中的分隔塊(參見圖2C中的元件206)而將環形通道202分隔成複數不相交的區段(亦稱為部分或隔間)。環形通道202中的分隔塊數量及環形通道202的區段數量等於注入口204的數量。例如，在圖2A及2B中，由於顯示出三個注入口204，因此環形通道202被三個分隔塊206-1、206-2、及206-3(統稱為分隔塊206)分隔成三個區段207-1、207-2、及207-3(統稱為區段207)。

【0075】 分隔塊206係按照與注入口204相似的幾何配置方式設置。分隔塊206離注入口204的距離相等，且離彼此的距離相等。例如，在圖2A及2B所示的範例中，由於三個注入口204間隔120度，因此三個分隔塊206亦係間隔120度

並且與三個注入口204間隔60度。每個分隔塊206在分隔塊206之任一側離其相鄰的注入口204的距離相等。在圖2A及2B所示的範例中，與位在等邊三角形頂點上的三個注入口204相似，三個分隔塊206亦位於等邊三角形的頂點上。

【0076】 邊緣環200包含自邊緣環200的內徑徑向往內(亦即，朝向邊緣環200的中心)延伸的凸緣210。凸緣210包含多個狹縫208，其與環形通道202流體連通並且自環形通道202徑向往內延伸。注入至注入口204中的一或更多氣體進入環形通道202的相應區段207，並從與環形通道202之相應區段207相關聯的狹縫208離開。圖2C及2D顯示狹縫208中之一者的其他視圖。圖2F及2G詳細地顯示狹縫208中之一者。

【0077】 例如，邊緣環200可由矽及矽碳化物所製成。雖然矽為具挑戰性的材料，但邊緣環200可由矽製成，其在處理腔室之其他元件亦由矽製成的情況下係較佳的。一般而言，邊緣環可由用於製造處理腔室之元件的任何可加工陶瓷或非陶瓷材料所製成。可基於在處理腔室中執行的處理及所使用之基板處理工具的類型而選擇材料。

【0078】 圖3A-3E顯示根據本揭示內容之使用狀態下的邊緣環200。圖3A顯示使用邊緣環200的氣體輸送。圖3B顯示將一或更多氣體供應至邊緣環200的氣體輸送系統。圖3C及3D顯示使用邊緣環200的極限邊緣均勻性控制。圖3E顯示利用邊緣環200所產生的惰性氣體屏障，用以減緩對ESC的自由基侵襲。

【0079】 圖3A顯示基板支撐組件300(例如，圖1中所示的ESC 106)的範例，其包含底板302(例如，圖1中所示的底板112)以支撐晶圓304(例如，圖1中所示的基板108)。雖然為了簡化說明而未加以圖示，但底板302包含支撐晶圓304的陶瓷/頂層。氣體輸送系統303(例如，圖1中所示的氣體輸送系統130)將一

或更多氣體輸送至邊緣環200。氣體輸送系統303與邊緣環200之間的連接之範例係顯示於圖3B中。

【0080】 邊緣環200如圖示306所示地輸送調節氣體。從邊緣環200至晶圓304下側的氣體輸送點較靠近在圖示308所示的處理腔室之抽出或排氣路徑，其有助於使從邊緣環200至晶圓邊緣的氣體輸送保持高度局部化(亦即，被限制於晶圓邊緣)，如圖示306所示。

【0081】 圖3B顯示氣體輸送系統303。氣體輸送系統303包括複數氣體源350、複數閥352、複數質量流量控制器354、及控制器356(例如，圖1中所示的控制器160)。氣體源350、閥352、及質量流量控制器354可與圖1中所示的氣體源132、閥134、及質量流量控制器136相似。氣體源350可供應一或更多調節氣體、惰性氣體、及下述之其他氣體。控制器356控制閥352及質量流量控制器354以將相同的氣體、不同的氣體、或氣體混合物(其可以相同或不同的流率及壓力供應)供應至邊緣環200的注入口204，如下所述。

【0082】 有時，在處理腔室(例如，圖1中所示的處理腔室102)中進行晶圓處理時，由於晶圓304的背側未暴露於電漿(未圖示)的直接離子轟擊，因此聚合物或某些其他類型的蝕刻副產物殘留物往往會積聚在晶圓304的背側。例如，積聚在晶圓斜面下側的反應物及自由基不會被蝕刻掉，並且引致晶圓斜面下側的環形沉積物。此問題可以許多方式解決。

【0083】 例如，可對從邊緣環200注入的氣體進行選擇，俾使所注入的氣體可與積聚在晶圓斜面下側的材料進行化學反應。例如，氣體可包含反應性氣體。或者，從邊緣環200注入的氣體可包含惰性氣體，其可稀釋或降低材料的濃度並防止材料積聚在晶圓斜面的下側。所注入的惰性氣體亦不干擾處理腔室

中正在進行的處理。因此，從邊緣環200局部地注入的一或更多氣體可控制晶圓斜面下側附近的化學或化學反應，俾防止蝕刻副產物在處理腔室中進行處理的期間沉積於晶圓斜面下側，而不影響處理腔室中正在進行的處理。

【0084】圖3C及3D顯示在處理腔室(例如，圖1所示的處理腔室102)中設置於基板支撐組件300上方的頂板310。噴淋頭(例如，圖1中所示的噴淋頭104)係設置在頂板310中。頂板310中的噴淋頭與晶圓304之間的距離通常使得從噴淋頭輸送至晶圓304的氣體在噴淋頭至晶圓304之間徑向地擴散，如圖3C中的圖示312所示。

【0085】應注意，從邊緣環200之氣體注入點與晶圓邊緣之間的距離顯著地小於頂板310中的噴淋頭與晶圓304之間的距離。減小從邊緣環200之氣體注入點與晶圓邊緣之間的距離使得在晶圓邊緣附近徑向擴散的程度減低，如圖3D中的圖示314所示。因此，藉由更靠近晶圓邊緣地從邊緣環200注入調節氣體，可控制擴散作用，並因此可改善極限邊緣徑向均勻性。亦即，藉由使從邊緣環200之氣體注入點靠近於晶圓邊緣，可減少因晶圓邊緣附近之擴散而造成的不均勻性。

【0086】藉由利用控制器356控制閥352及質量流量控制器354，可於徑向上均勻地或非均勻地從邊緣環200散佈氣流。例如，可均勻地(亦即，徑向對稱地)經由注入口204注入蝕刻氣體，使得相同濃度的蝕刻氣體在邊緣環200的周圍沿方位角地注入。亦可非均勻地(亦即，徑向非對稱地)經由注入口204注入蝕刻氣體，使得可於邊緣環200周圍的不同區域輸送不同量的蝕刻氣體。例如，可個別地控制通過注入口204之各者的蝕刻氣體的流率。

【0087】再者，可經由注入口204而選擇性地注入不同的氣體。可藉由受控的方式以不同流率經由注入口204注入不同的氣體，以解決各種不均勻性問題，包括方位角不均勻性。例如，可經由注入口204以相同或不同的流率將相同(亦即，單一)的氣體注入。或者，可以相同的流率或以各自不同的流率等經由各別的注入口204將二或更多不同的氣體注入。例如，不同的氣體可包含不同反應性氣體的組合、惰性氣體與反應性氣體的組合等。

【0088】經由邊緣環200而進行的氣體注入亦具有其他應用。例如，在CWAC期間，基板支撐組件300在晶圓懸伸部下方的區域難以清潔。可利用經由邊緣環200注入的一或更多氣體以清潔該等區域。此外，在某些處理腔室中，可對處理腔室的某些元件進行預塗佈。可藉著經由邊緣環200注入氣體而執行該預塗佈操作。

【0089】圖3E顯示可經由邊緣環200注入惰性氣體以提供緩衝或稀釋區，俾對可能如圖示318所示地擴散至晶圓304下方以及邊緣環200與基板支撐組件300之間的自由基進行稀釋。例如，該等自由基可能侵襲在圖示320所示的基板支撐組件300與底板302之間的接合。藉由通過邊緣環200注入的惰性氣體以稀釋該等自由基可延遲、最小化、或避免侵襲作用。此類從縫隙中排淨自由基之操作可在處理晶圓時、在清潔處理腔室時(其中此步驟可為個別的排淨步驟)、或在處理腔室閒置時(其中此可為獨立的排淨步驟)進行。

【0090】此外，可使用邊緣環氣體注入方案選擇性地保護(例如，預塗佈)及/或清潔處理腔室之在邊緣環200附近的一些元件。例如，某些元件在腔室清潔期間可能會經歷高度耗損。上述稀釋方法可用於防止此等元件在清潔處理過程中的過度耗損。此外，可採用偏好性保護方案，在該方案中，在清潔處理期

間元件需受保護的位置處注入惰性氣體。相反地，注入反應性氣體以在清潔處理無法充分清潔元件的位置處增強清潔作用。

【0091】 以上參照圖3A-3E而描述之各種類型的氣體注入皆為可能的，因為邊緣環被分成多個區段207且包含各自的注入口204。此外，由於氣體輸送系統303可利用閥352及質量流量控制器354以上述不同方式供應不同的氣體，因此各種類型的氣體注入係可能的。

【0092】 當晶圓304在處理期間被設置在基板支撐組件300上時，晶圓304需在基板支撐組件300上居中。上述之邊緣環氣體注入系統可用於在自基板支撐組件300懸伸的晶圓304之下側區域上沉積材料。此等沉積在晶圓304的下側產生一環部。可檢查該環部以驗證晶圓304是否在基板支撐組件300上居中。若該環部與晶圓304的中心呈同心，則晶圓304係在基板支撐組件300上居中。

【0093】 圖4顯示當從邊緣環200供應調節氣體時與當從處理腔室之頂端供應調節氣體時的處理結果之間的比較。該圖顯示從邊緣環200供應的調節氣體產生比從處理腔室之頂端供應調節氣體時更佳的结果。

【0094】 以上敘述在本質上僅為說明性的，而非意圖限制本揭露內容、其應用、或用途。本揭露內容之廣泛指示可以各種形式實行。因此，雖本揭露內容包含特定例子，但由於當研究圖式、說明書、及以下申請專利範圍時，其他變化將更顯清楚，故本揭露內容之真實範疇不應如此受限。

【0095】 應理解，在不改變本揭露內容之原理的情況下，可以不同次序(或同時)執行方法中之一或更多步驟。再者，雖實施例之各者係於以上描述為具有某些特徵，但關於本揭露內容之任何實施例所述之任一或更多該等特徵可在任何其他實施例中實行，及/或與任何其他實施例之特徵組合(即使並未詳細

敘述該組合)。換句話說，所述之實施例並非互相排斥，且一或更多實施例彼此之間的置換維持於本揭露內容之範疇內。

【0096】 元件(例如，在模組、電路元件、半導體層等)之間的空間及功能上之關係係使用各種用語所敘述，該等用語包含「連接」、「接合」、「耦合」、「鄰近」、「在…旁邊」、「在…之上」、「上面」、「下面」、以及「設置」。除非明確敘述為「直接」之情形下，否則當於上述揭露內容中描述第一與第二元件之間的關係時，該關係可係在第一與第二元件之間不存在其它中介元件之直接關係，但亦可係在第一與第二元件之間存在一或更多中介元件(空間上或功能上)的間接關係。如本文所使用的，詞組「A、B、及C其中至少一者」應解釋為意指使用非排除性邏輯OR之邏輯(A OR B OR C)，且不應解釋為意指「A之至少一者、B之至少一者、及C之至少一者」。

【0097】 在一些實施例中，控制器為系統的一部分，該系統可為上述例子的一部分。此系統可包含半導體處理設備，該半導體處理設備包含(複數)處理工具、(複數)腔室、(複數)處理用平台、及/或特定的處理元件(晶圓基座、氣體流動系統等)。該等系統可與電子設備整合，以在半導體晶圓或基板之處理之前、期間、以及之後，控制其運作。電子設備可被稱為「控制器」，其可控制(複數)系統的各种元件或子部件。

【0098】 取決於處理需求及/或系統類型，可將控制器程式設計成控制本文所揭露之任何處理，包含處理氣體的傳送、溫度設定(例如，加熱及/或冷卻)、壓力設定、真空設定、功率設定、射頻(RF)產生器設定、RF匹配電路設定、頻率設定、流速設定、流體傳送設定、位置和操作設定、晶圓轉移(進出與特定系統連接或接合之工具及其他轉移工具、及/或負載鎖)。

【0099】 廣泛來說，可將控制器定義為具有接收指令、發佈指令、控制運作、啟動清洗操作、啟動終點量測等之許多積體電路、邏輯、記憶體、及/或軟體的電子設備。積體電路可包含：儲存程式指令之韌體形式的晶片、數位訊號處理器(DSPs)、定義為特殊應用積體電路(ASICs)的晶片、及/或一或更多微處理器、或執行程式指令(例如，軟體)的微控制器。

【0100】 程式指令可為以不同的單獨設定(或程式檔案)之形式而傳達至控制器或系統的指令，該單獨設定(或程式檔案)為實行特定處理(在半導體晶圓上，或是對半導體晶圓)定義操作參數。在一些實施例中，操作參數可係由製程工程師所定義之配方的一部分，俾在一或更多以下者(包含：覆層、材料、金屬、氧化物、矽、二氧化矽、表面、電路、及/或基板的晶粒)的製造期間實現一或更多處理步驟。

【0101】 在一些實施例中，控制器可為電腦的一部分，或耦接至電腦，該電腦係與系統整合、耦接至系統、或以網路連接至系統、或以其組合之方式連接至系統。例如，控制器可在能容許遠端存取晶圓處理之「雲端」或廠房主機電腦系統的全部或部分中。電腦可使系統能夠遠端存取，以監控製造運作的當前進度、檢查過去製造運作的歷史、由複數之製造運作而檢查趨勢或效能指標，以改變當前處理的參數、設定當前處理之後的處理步驟、或開始新的製程。

【0102】 在一些例子中，遠端電腦(例如，伺服器)可通過網路提供製程配方至系統，該網路可包含局域網路或網際網路。遠端電腦可包含使用者介面，其可達成參數及/或設定的接取、或對參數及/或設定進程式化，接著將該參數及/或該設定由遠端電腦傳達至系統。在一些例子中，控制器以資料的形式接

收指令，該指令為將於一或更多操作期間執行之每個處理步驟指定參數。吾人應理解，參數可特定地針對將執行之製程的類型及將控制器設定以接合或控制之工具的類型。

【0103】 因此，如上所述，控制器可為分散式，例如藉由包含以網路的方式連接彼此且朝向共同目的(例如，本文所敘述的製程及控制)而運作的一或更多分離的控制器。用於此目的之分散式控制器的範例將係在腔室上、與位於遠端的一或更多積體電路(例如，在作業平臺位準處、或作為遠端電腦的一部分)進行通訊的一或更多積體電路，兩者結合以控制腔室上的製程。

【0104】 範例系統可包含但不限於以下各者：電漿蝕刻腔室或模組、沉積腔室或模組、旋轉淋洗腔室或模組、金屬電鍍腔室或模組、清洗腔室或模組、斜角緣部蝕刻腔室或模組、物理氣相沉積(PVD)腔室或模組、化學氣相沉積(CVD)腔室或模組、原子層沉積(ALD)腔室或模組、原子層蝕刻(ALE)腔室或模組、離子植入腔室或模組、軌道腔室或模組、以及可在半導體晶圓的製造及/或加工中相關聯、或使用的任何其他半導體處理系統。

【0105】 如上所述，取決於將藉由工具執行之(複數)處理步驟，控制器可與半導體製造工廠中之一或更多的以下各者進行通訊：其他工具電路或模組、其他工具元件、群集工具、其他工具介面、鄰近之工具、相鄰之工具、遍布工廠的工具、主電腦、另一控制器、或材料運輸中所使用之工具，該材料運輸中所使用之工具將晶圓容器輸送往返於工具位置及/或裝載埠。

【符號說明】

【0106】

100:基板處理系統

102:處理腔室

104:上電極

108:基板

110:氣體分配裝置

112:底板

114:加熱板

116:熱阻層

118:通道

120: RF 產生系統

122: RF 產生器

124:匹配及配送網路

130:氣體輸送系統

132-1:氣體源

132-2:氣體源

132-N:氣體源

132:氣體源

134-1:閥

134-2:閥

134-N:閥

134:閥

136-1:質量流量控制器

- 136-2:質量流量控制器
- 136-N:質量流量控制器
- 136:質量流量控制器
- 140:歧管
- 142:蒸氣輸送系統
- 150:溫度控制器
- 154:冷卻劑組件
- 156:閥
- 158:泵浦
- 160:控制器
- 200:邊緣環
- 202:環形通道
- 204-1:注入口
- 204-2:注入口
- 204-3:注入口
- 204:注入口
- 206-1:分隔塊
- 206-2:分隔塊
- 206-3:分隔塊
- 206:分隔塊
- 207-1:區段
- 207-2:區段

207-3:區段

207:區段

208:狹縫

210:凸緣

300:基板支撐組件

302:底板

303:氣體輸送系統

304:晶圓

306:圖示

308:圖示

310:頂板

312:圖示

314:圖示

316:電漿

318:圖示

320:圖示

350:氣體源

352:閥

354:質量流量控制器

356:控制器

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於基板處理系統的邊緣環，包含：

一環形主體；

一環形通道，其係沿著該環形主體之內徑環周地設置於該環形主體中，該環形通道包含N個不同區段，其中N為大於1的整數；

N個注入口，其係環周地設置在該環形主體上，以分別將一或更多氣體注入該環形通道的該N個不同區段中；

一凸緣，其自該環形主體的内徑徑向地往內延伸；以及

複數狹縫，其係設置於該凸緣中，該等狹縫係與該環形通道流體連通並且自該環形通道徑向地往內延伸，以輸送該一或更多氣體。

【請求項2】 如請求項1之用於基板處理系統的邊緣環，其中該複數狹縫係配置以在基板於該基板處理系統中進行處理期間將該一或更多氣體輸送至一基板支撐組件的上周邊、及設置於該基板支撐組件上之該基板的外緣下方。

【請求項3】 如請求項1之用於基板處理系統的邊緣環，其中該環形通道包含N個分隔塊，其將該環形通道分隔成該N個不同區段。

【請求項4】 如請求項3之用於基板處理系統的邊緣環，其中：

該N個注入口離彼此的距離相等；並且

該N個分隔塊之各者係設置於該N個注入口中之兩者之間，並且離該N個注入口中之該兩者的距離相等。

【請求項5】 如請求項1之用於基板處理系統的邊緣環，其中該環形主體之上表面的外側部分鄰近於該基板處理系統的排氣口。

【請求項6】如請求項1之用於基板處理系統的邊緣環，其中該邊緣環係由矽及矽碳化物之其中至少一者所製成。

【請求項7】一種用於基板處理之系統，包含：

一邊緣環，其具有N個注入口，其中N為大於1的整數，且該邊緣環係配置以選擇性地輸送一或更多氣體；以及

一氣體輸送系統，其係配置以將該一或更多氣體供應至該N個注入口。

【請求項8】如請求項7之用於基板處理之系統，其中該邊緣環包含：

一環形通道，其係沿著該邊緣環之內徑而環周地設置，該環形通道包含N個不同區段；

其中該N個注入口係環周地設置在該邊緣環上，以分別將該一或更多氣體注入該環形通道的該N個不同區段中；

一凸緣，其自該邊緣環的內徑徑向地往內延伸；以及

複數狹縫，其係設置於該凸緣中，該等狹縫係與該環形通道流體連通並且自該環形通道徑向地往內延伸，以輸送該一或更多氣體。

【請求項9】如請求項8之用於基板處理之系統，其中該複數狹縫係配置以在基板之處理期間將該一或更多氣體輸送至一基板支撐組件的上周邊、及設置於該基板支撐組件上之該基板的外緣下方。

【請求項10】如請求項8之用於基板處理之系統，其中：

該環形通道包含N個分隔塊，其將該環形通道分隔成該N個不同區段；

該N個注入口離彼此的距離相等；並且

該N個分隔塊之各者係設置於該N個注入口中之兩者之間，並且離該N個注入口中之該兩者的距離相等。

【請求項11】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的同一氣體供應至該N個注入口。

【請求項12】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的同一氣體以相同的流率供應至該N個注入口。

【請求項13】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的同一氣體以不同的流率供應至該N個注入口。

【請求項14】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的M種氣體供應至該N個注入口，其中M為整數，且 $1 < M \leq N$ 。

【請求項15】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的M種氣體以相同的流率供應至該N個注入口，其中M為整數，且 $1 < M \leq N$ 。

【請求項16】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中該氣體輸送系統將該一或更多氣體中的M種氣體以不同的流率供應至該N個注入口，其中M為整數，且 $1 < M \leq N$ 。

【請求項17】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中該一或更多氣體包含反應性氣體及惰性氣體之其中一或多者。

【請求項18】 如請求項7之用於基板處理之系統，更包含：

一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括具有一下側的半導體晶圓；

其中該一或更多氣體被輸送至鄰近該半導體晶圓之該下側的區域。

【請求項19】 如請求項18之用於基板處理之系統，其中該一或更多氣體將處理期間積聚在該半導體晶圓之該下側的蝕刻副產物去除。

【請求項20】 如請求項7之用於基板處理之系統，更包含：

一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括一半導體晶圓；

其中該一或更多氣體被輸送至該半導體晶圓的周邊附近，從而減少徑向擴散並改善邊緣徑向均勻性。

【請求項21】 如請求項7之用於基板處理之系統，更包含具有一或更多元件的處理腔室，其中該一或更多氣體對該一或更多元件中之至少一者進行預塗佈。

【請求項22】 如請求項7之用於基板處理之系統，更包含：

一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括一半導體晶圓；

其中該一或更多氣體提供一稀釋區，以對擴散至該半導體晶圓之周邊的下方及該邊緣環與該基板支撐組件之間之自由基進行稀釋。

【請求項23】 如請求項7之用於基板處理之系統，更包含：

一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括具有一下側的半導體晶圓；

其中該一或更多氣體係用以在該半導體晶圓之該下側形成一環部；以及其中該環部係用於判定該半導體晶圓是否在該基板支撐組件上居中。

【請求項24】 如請求項7之用於基板處理之系統，更包含：

一基板支撐組件，其係配置以支撐一基板，該基板包括一半導體晶圓；

其中該一或更多氣體對該基板支撐組件之位於該半導體晶圓之周邊下方的區域進行清潔。

【請求項25】 如請求項7之用於基板處理之系統，其中：

該氣體輸送系統包含：

複數氣體源，用以供應該一或更多氣體；以及

複數閥，其係與該複數氣體源及該N個注入口相關聯；並且

該系統更包含一控制器，該控制器係配置以控制該複數閥俾選擇性地將該一或更多氣體以一或更多流率供應至該N個注入口。

【請求項26】 一種用於基板處理之方法，包含：

環繞一處理腔室之基板支撐組件而設置一邊緣環，該邊緣環包含一環形通道，該環形通道被分隔成N個不同區段，其中N為大於1的整數；

將一或更多氣體經由N個注入口而分別供應至該環形通道的該N個不同區段，該N個注入口係環周地設置在該邊緣環上；以及

在該處理腔室中進行基板之處理的期間，經由一凸緣中的狹縫將該一或更多氣體輸送至該基板支撐組件的上周邊、及設置於該基板支撐組件上之該基板的外緣下方，其中該凸緣自該邊緣環的內徑徑向地往內延伸。

【請求項27】 如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：

以相同的流率輸送該一或更多氣體；以及

調節該基板之外緣處的製程均勻性。

【請求項28】 如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：

以不同的流率輸送該一或更多氣體；以及

補償該基板之外緣處的方位角製程非均勻性。

【請求項29】 如請求項26之用於基板處理之方法，其中該基板包括一半導體晶圓，該處理包括一蝕刻處理，且該一或更多氣體包括一反應性氣體，該方法更包含藉由在該蝕刻處理期間從該邊緣環輸送該反應性氣體而防止材料積聚在該基板的外緣下方。

【請求項30】如請求項26之用於基板處理之方法，其中該基板包括一半導體晶圓，該處理包括一蝕刻處理，且該一或更多氣體包括一惰性氣體，該方法更包含藉由在該蝕刻處理期間從該邊緣環輸送該惰性氣體而在該蝕刻處理期間保護該基板支撐組件之區域。

【請求項31】如請求項26之用於基板處理之方法，其中該基板包括一清潔晶圓，該處理包括一清潔處理，且該一或更多氣體包括一惰性氣體，該方法更包含藉由在該清潔處理期間從該邊緣環輸送該惰性氣體而保護該處理腔室之鄰近該邊緣環的元件在該清潔處理期間免於耗損。

【請求項32】如請求項26之用於基板處理之方法，其中該基板包括一清潔晶圓，該處理包括一清潔處理，且該一或更多氣體包括一清潔氣體，該方法更包含藉由在該清潔處理期間從該邊緣環輸送該清潔氣體而在該清潔處理期間清潔該處理腔室之鄰近該邊緣環的元件。

【請求項33】如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：
藉由使用該一或更多氣體在該基板的外緣下方按一圖樣沉積材料；以及
基於該圖樣是否與該基板之中心呈同心，判定該基板是否在該基板支撐組件上居中。

【請求項34】如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：藉由從該邊緣環輸送該一或更多氣體而在該基板的外緣上沉積材料。

【請求項35】如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：藉由從該邊緣環輸送該一或更多氣體而在該處理腔室之鄰近該邊緣環的元件上沉積塗層。

【請求項36】如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：以相同的流率經由該N個注入口將該一或更多氣體供應至該環形通道的該N個不同區段。

【請求項37】 如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：以不同的流率經由該N個注入口將該一或更多氣體供應至該環形通道的該N個不同區段。

【請求項38】 如請求項26之用於基板處理之方法，更包含：

以第一流率經由該N個注入口中之第一者供應該一或更多氣體中之第一氣體；以及

以第二流率經由該N個注入口中之第二者供應該一或更多氣體中之第二氣體。

【請求項39】 如請求項38之用於基板處理之方法，其中該第一氣體包括反應性氣體，且其中該第二氣體包括惰性氣體。

【請求項40】 如請求項38之用於基板處理之方法，其中該第一氣體包括第一反應性氣體，且其中該第二氣體包括第二反應性氣體。

【發明圖式】

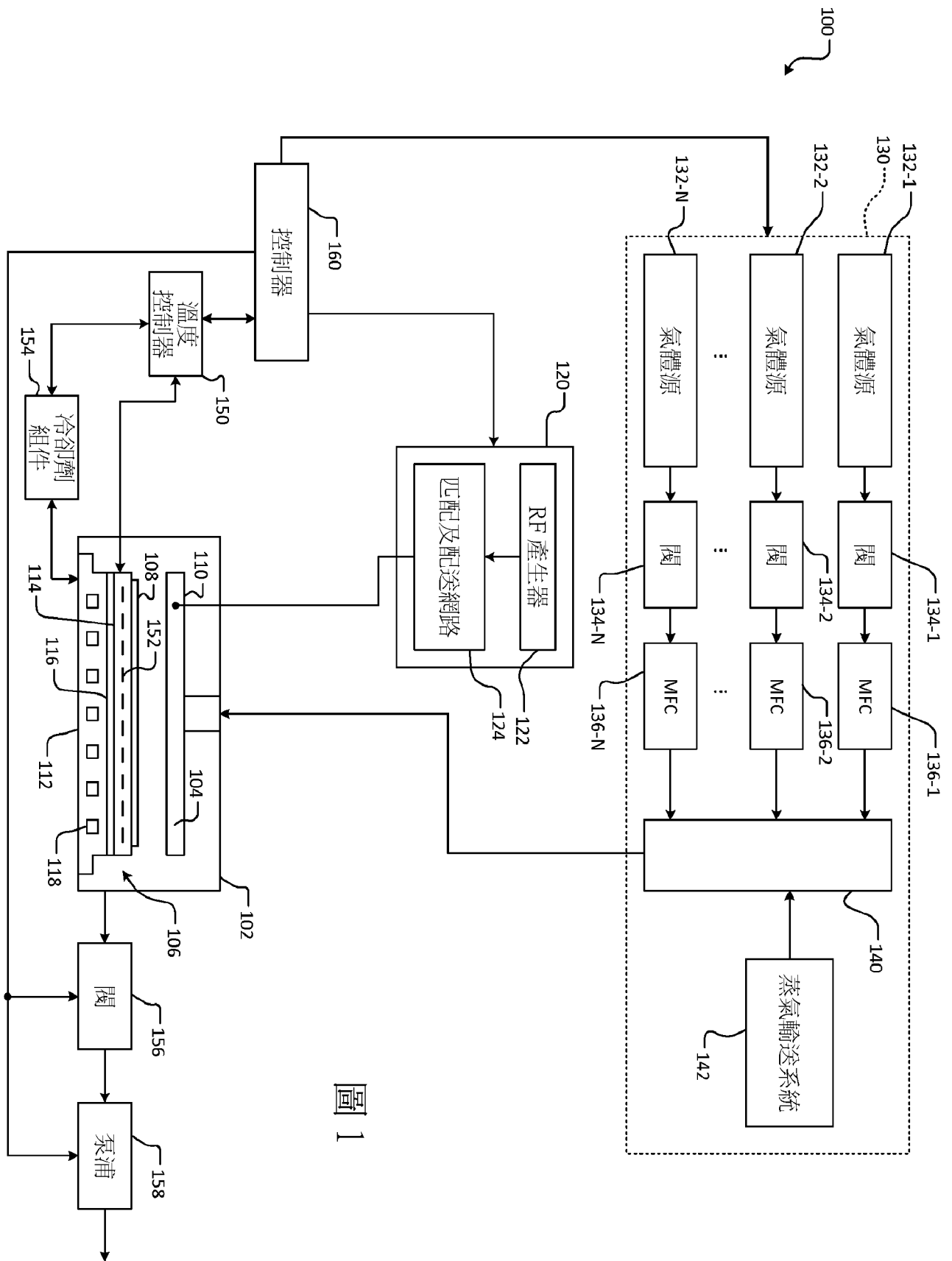


圖 1

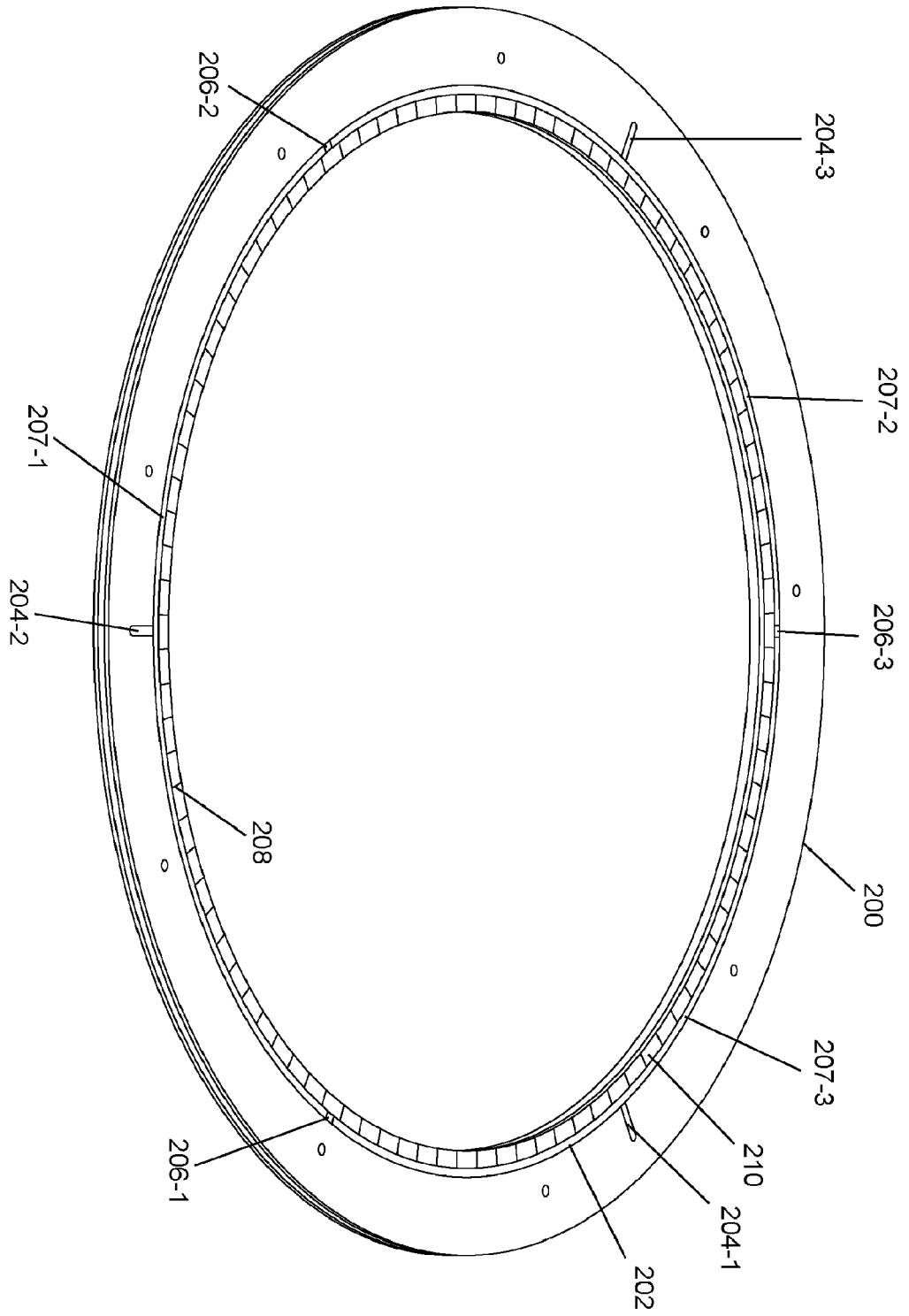


圖 2A

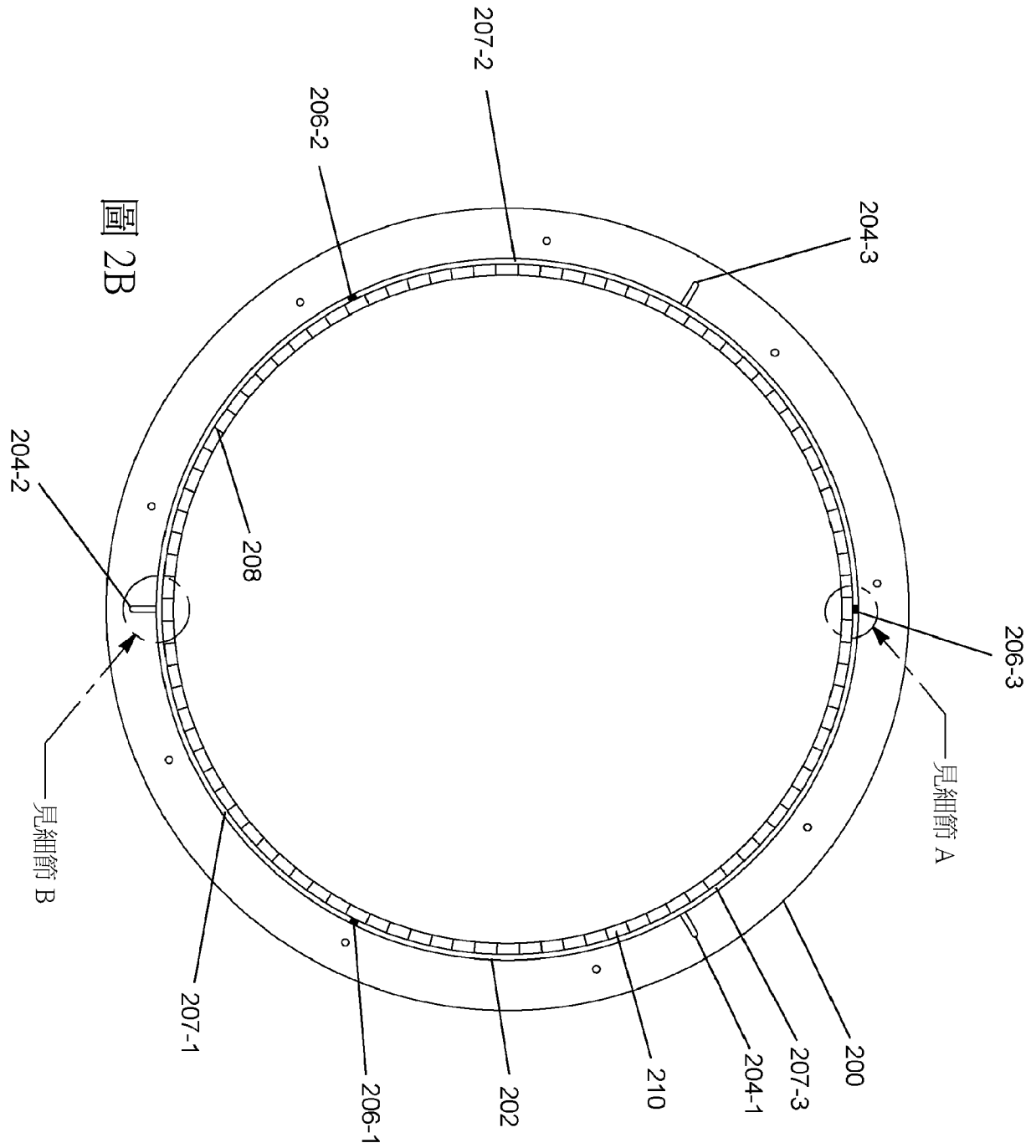
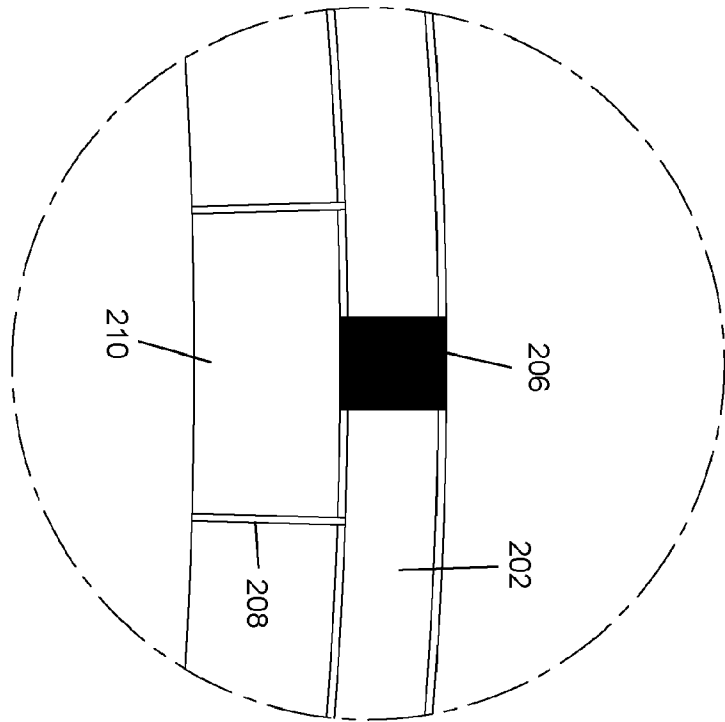


圖 2B



細節 A

圖 2C

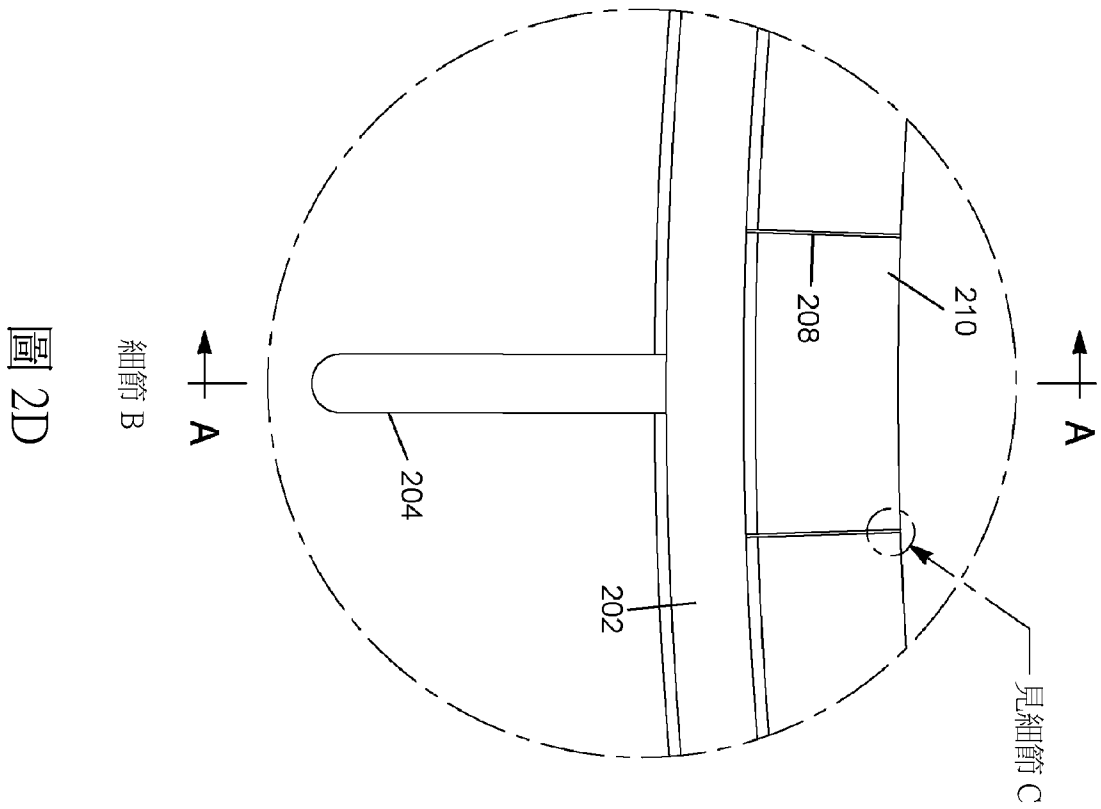
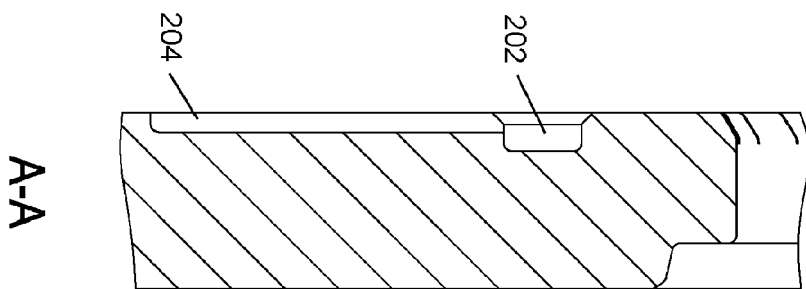


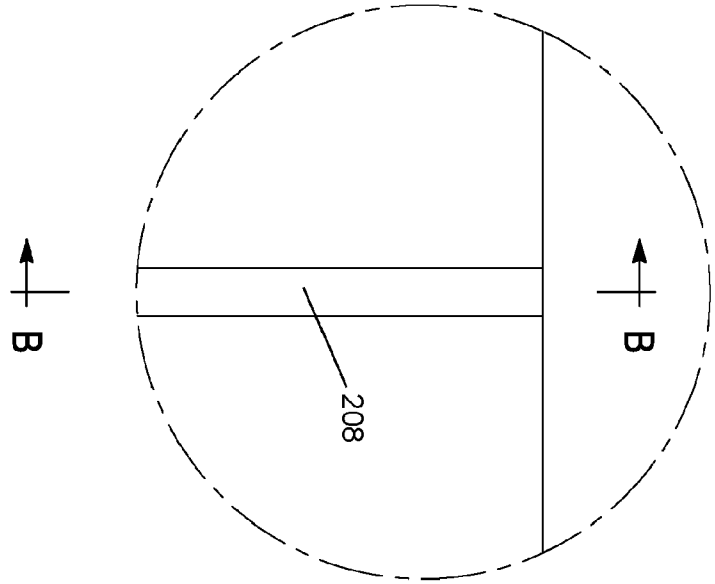
圖 2D

細節 B

圖 2E

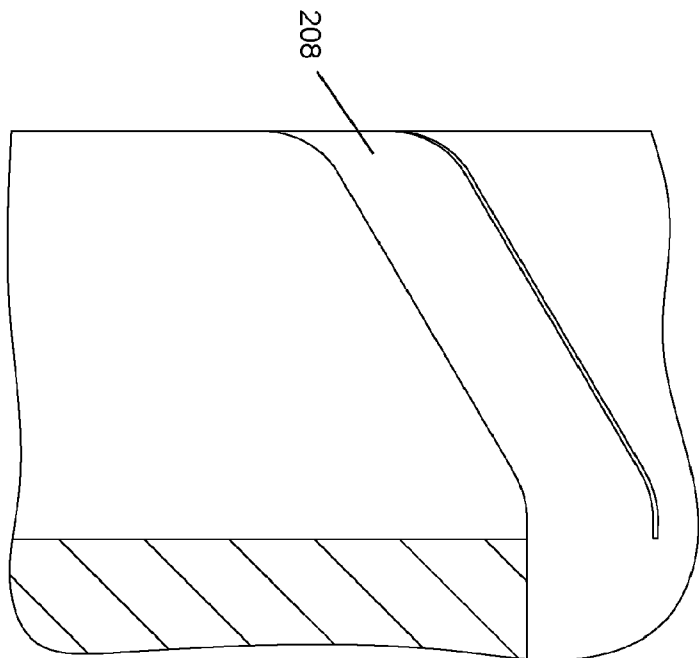


A-A



細節 C

圖 2F



截面 B-B

圖 2G

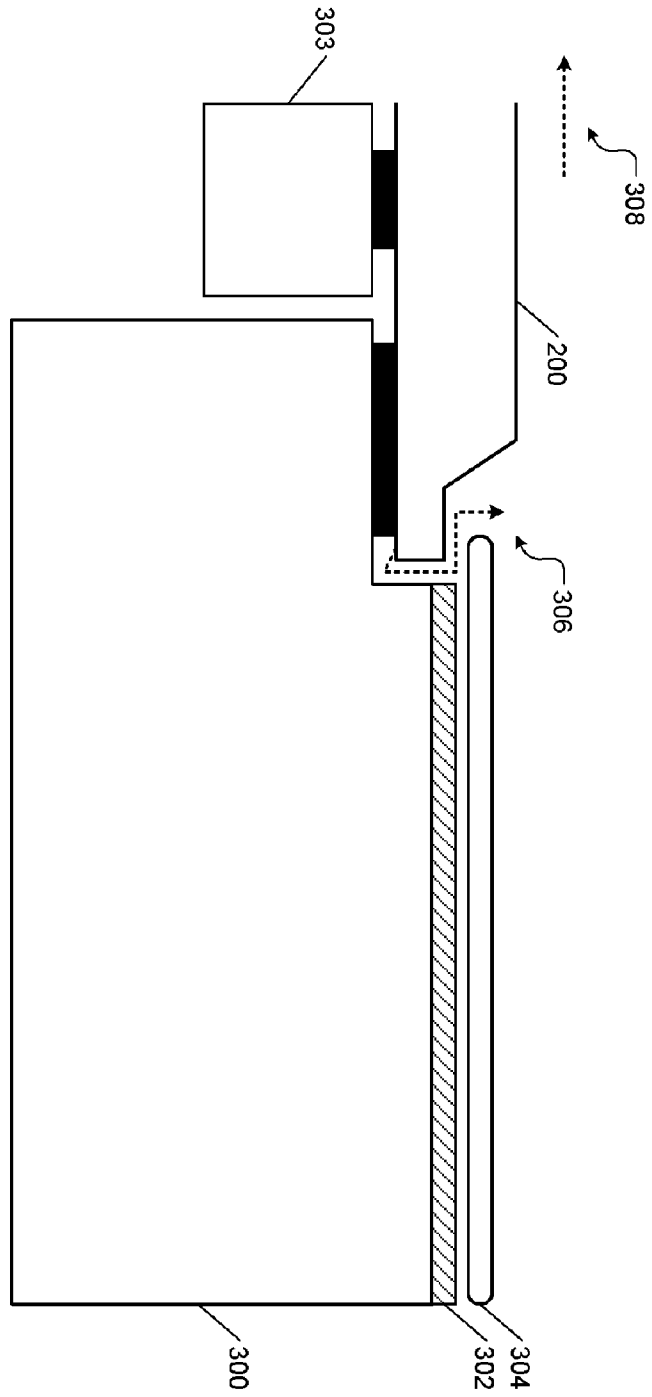


圖 3A

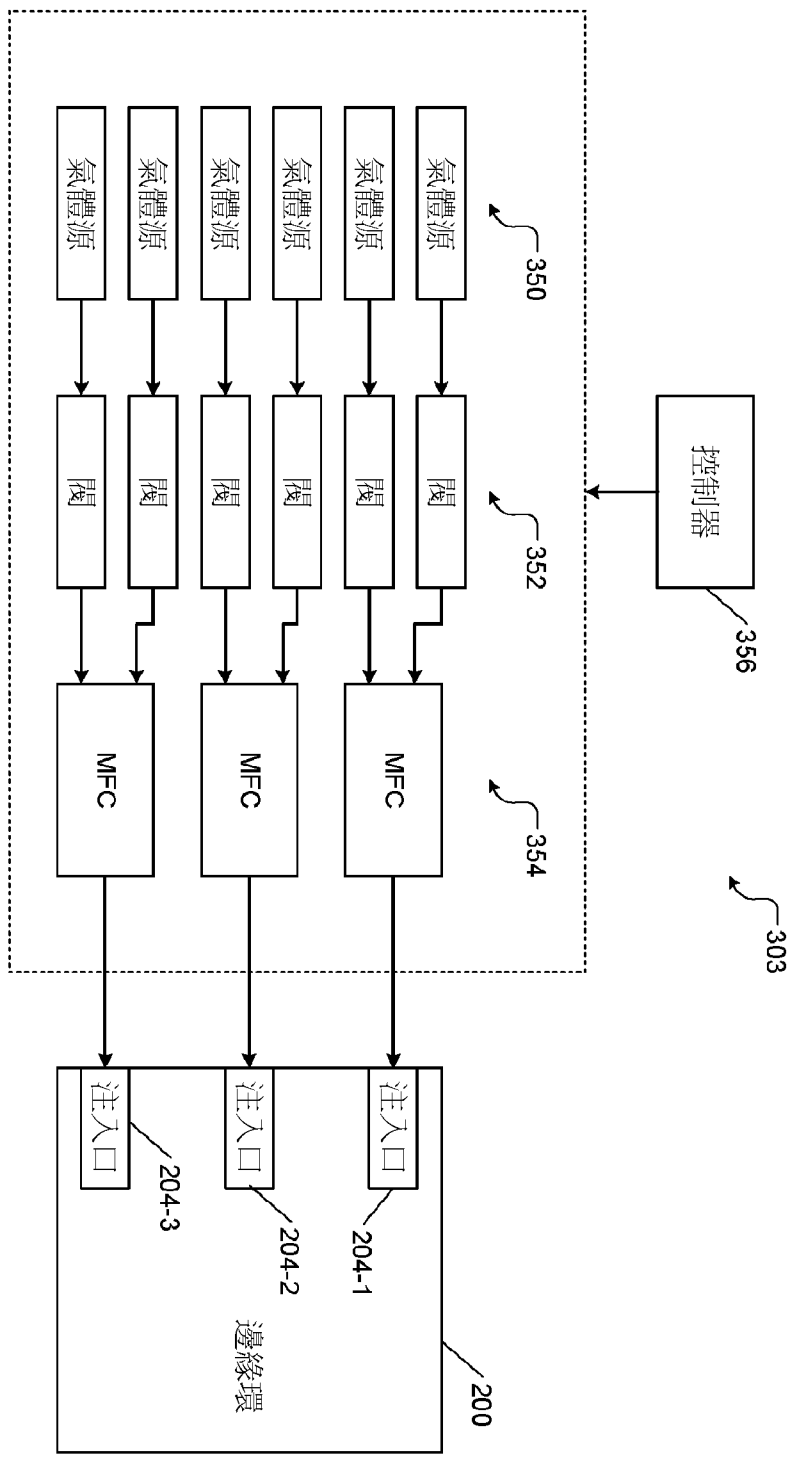


圖 3B

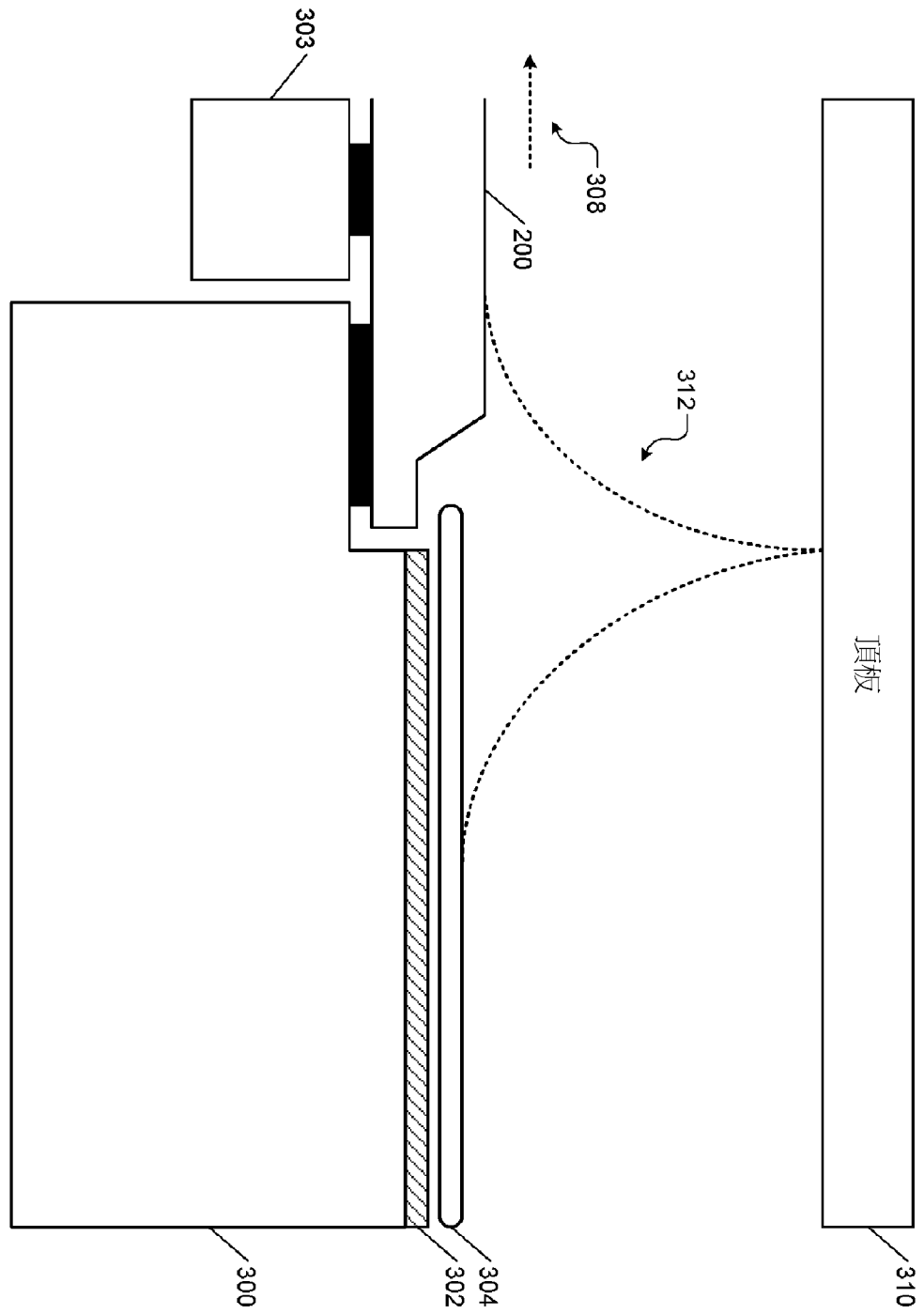


圖 3C

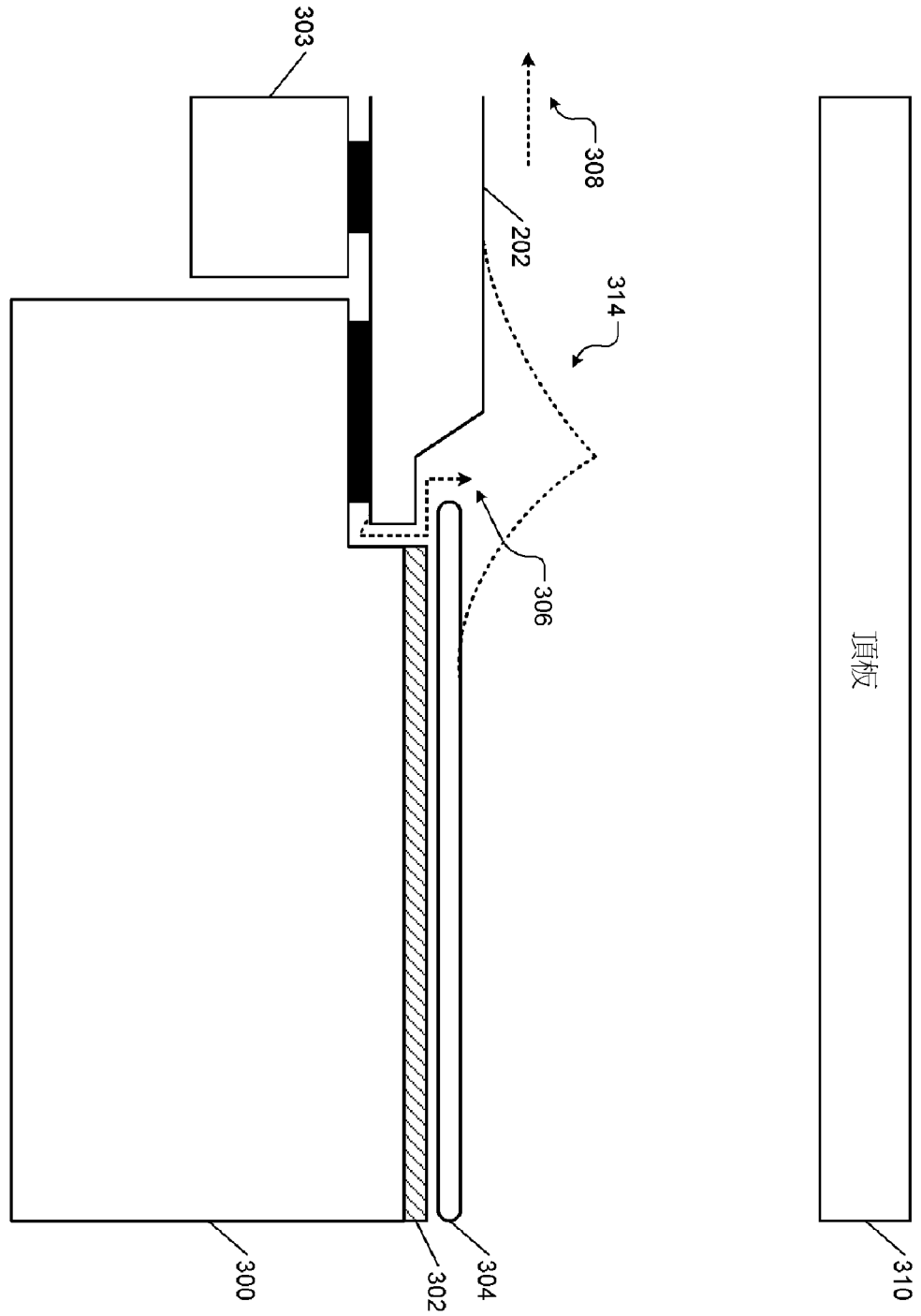


圖 3D

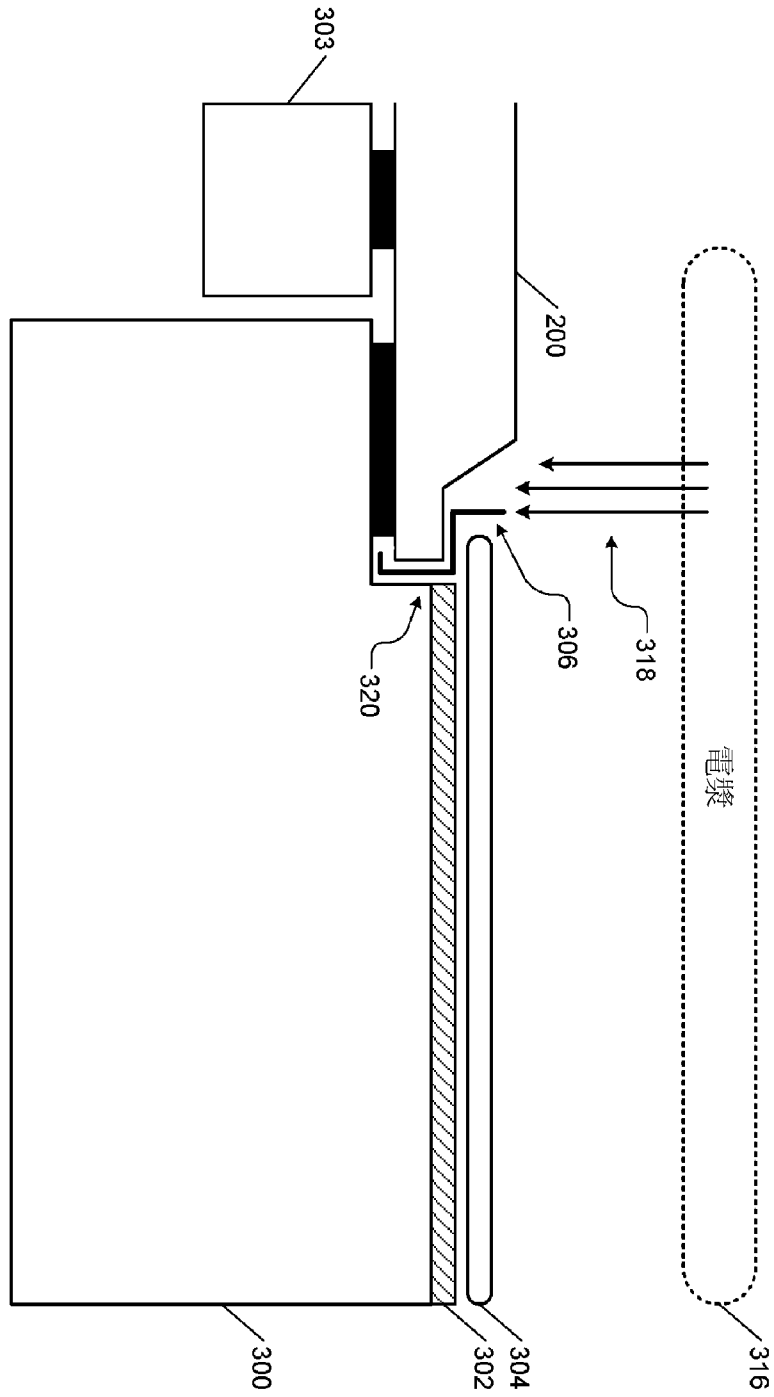


圖 3E

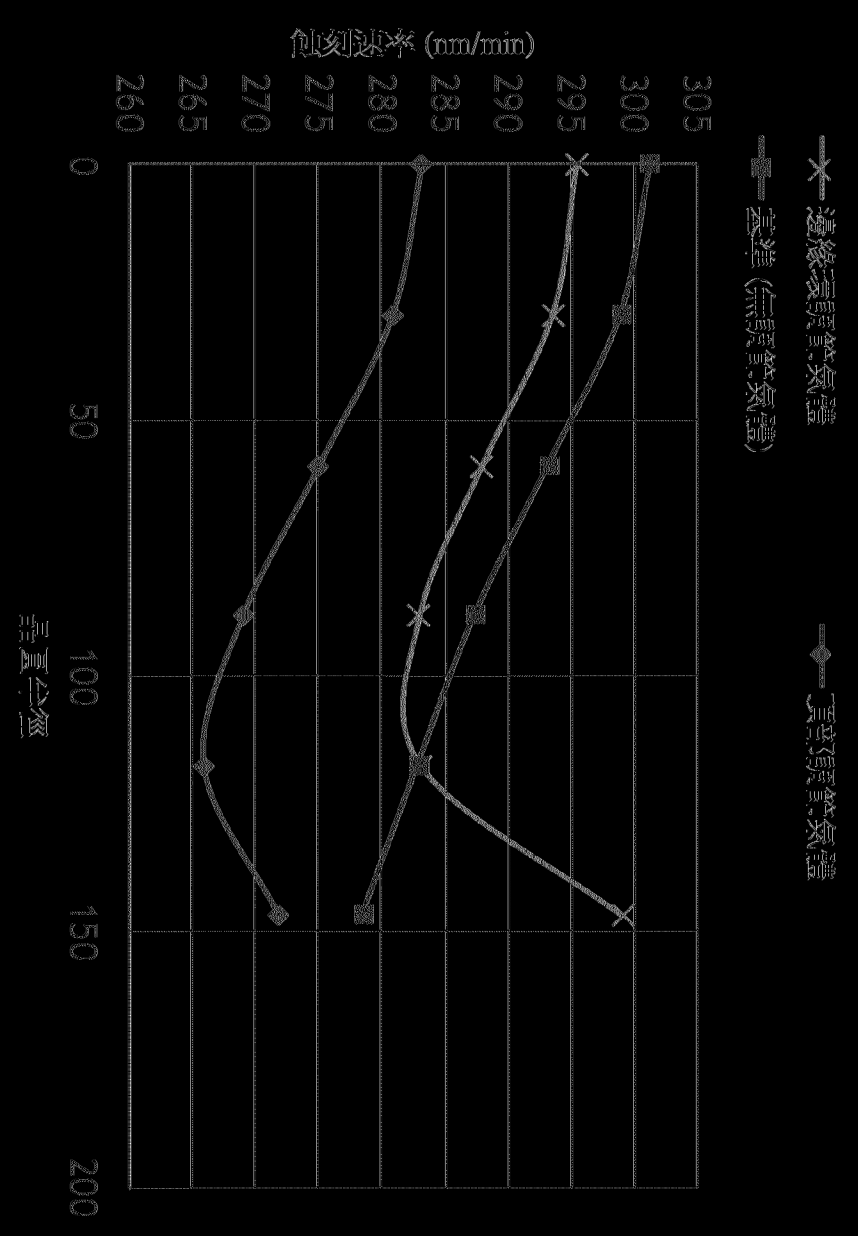


圖 4