

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96106432

※ 申請日期： 96.2.26

※IPC分類：H01L²¹/₃₀₆, C23C¹⁶/₀₀, C23F³⁷/₀₀
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

自基板緣部之氣體注入/GAS INJECTION FROM THE SUBSTRATE
EDGE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

蘭姆研究公司/LAM RESEARCH CORPORATION

代表人：(中文/英文) 傑弗瑞 J. 布魯克斯/BROOKS, JEFFREY J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州 94538 弗雷蒙可訊公園道 4650 號/4650 Cushing Parkway,
Fremont, California 94538, U.S.A.

國 籍：(中文/英文) 美國/US

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 羅金德 漢沙/DHINDSA, RAJINDER

2. 馬庫德 史寧凡森/SRINIVASAN, MUKUND

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/US

2. 美國/US

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.美國/US 2006/2/21 11/359,300

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於自基板緣部之氣體注入。

【先前技術】

在半導體系裝置(如積體電路或平面顯示器)之製造期間，材料層會被交替地沈積至基板表面上並自基板(例如，半導體晶圓或玻璃板)表面受到蝕刻。如此領域中人所熟知，材料層之沈積與蝕刻可藉由各種技術所完成，包含電漿增強沈積及蝕刻。在電漿增強沈積或蝕刻期間，基板的真實沈積或蝕刻係於電漿處理室內部進行。在沈積或蝕刻處理期間，電漿係自適當源氣體所形成，以將材料層沈積至基板上或蝕刻未受到蝕刻遮罩保護的基板區域，並留下期望之圖案。

在下一世代之較大基板尺寸的裝置製造中，持續縮小的特徵部尺寸及新材料的使用已挑戰了電漿蝕刻及電漿沈積處理設備維持自基板中央至極邊緣處之均勻性或處理結果的能力。較大尺寸之基板及較小的裝置尺寸導致大量的裝置靠近基板(或晶圓)的極邊緣。此使得基板極邊緣處之處理結果的控制非常重要。

在基板之極邊緣處，沈積蝕刻電漿的非均勻性因為一些因素而增加。例如在電漿蝕刻期間，由於超出基板邊緣處缺乏蝕刻副產物源，因此基板邊緣處的蝕刻副產物濃度不同於基板中央處。較低的蝕刻副產物濃度可影響基板之極邊緣處的蝕刻均勻性。此外，在基板邊緣處之基板溫度不同。習知之電漿蝕刻系統通常在基板支撐件中具有基板冷卻機構，以在蝕刻處理期間冷卻基板而將基板維持在某個溫度。基板的極邊緣通常懸置在基板支撐件的外部，且並不若基板的其餘部分接受到來自基板支撐件之冷卻機構的相同冷卻程度。在基板極邊緣處之不同基板溫度亦可增加基板極邊緣處之蝕刻非均勻性。此外，由於基板極邊緣處之蝕刻氣體的過載效應，因此在基板極邊緣處之蝕刻氣體濃度係不同於基

板剩餘部分中之蝕刻氣體濃度。過載效應係由於基板極邊緣處之蝕刻處理所消耗的蝕刻氣體比基板剩餘部分所消耗的蝕刻氣體更少所造成。蝕刻氣體的過載效應亦可增加基板極邊緣處之蝕刻非均勻性。由於基板邊緣懸置於支撐件外且亦由於圍繞基板支撐件之邊緣環所使用的不同材料，因此基板極邊緣處之 RF 耦合效應亦不同於基板的剩餘部分。不同的 RF 耦合效應可影響電漿成生的效率及密度，因此可增加基板極邊緣處之蝕刻非均勻性。

雖然未如電漿蝕刻處理受到相同的因素影響，但電漿沈積處理亦顯示了增加的邊緣非均勻性。通常，邊緣均勻性影響自基板極邊緣上至 20 mm 至 30 mm。此區域(自基板極邊緣之 20 mm 至 30 mm)內的電漿使得沈積或蝕刻均勻性遠差於基板的剩餘部分，尤其是距離基板極邊緣約 10 mm 內。不良的邊緣均勻性使得距離基板極邊緣約 10 mm 的裝置沒有利用價值。

鑑於上述觀點，需要一種提供改良電漿處理機制的方法及裝置，以增加基板極邊緣處之處理均勻性俾增加半導體基板的裝置良率。

【發明內容】

大體而言，本發明藉由提供改良之電漿處理機制以增加基板極邊緣處之處理均勻性而滿足了上述需要。應注意：本發明可以數種方式來施行，包含處理、裝置或系統。下列將敘述本發明之數個新穎實施例。

在一實施例中，提供電漿處理室。電漿處理室包含用以接收基板的基板支撐件。電漿處理室亦包含環形環，此環形環具有複數氣體管道形成於其中。此環形環靠近基板支撐件的外緣且此環形環係連接至基板支撐件。複數氣體管道係連接至圍繞基板支撐件的邊緣氣體充氣室。邊緣氣體充氣室係連接至經由複數氣體供給管道而設置在靠近基板支撐件之中央的中央氣體充氣室。

在另一實施例中，提供電漿處理統用之調整氣體組件。調整

氣體組件包含環形環，此環形環具有形成於其中的複數調整氣體管道。環形環係靠近基板支撐件的外緣且環形環係連接至電漿處理系統中的基板支撐件。複數調整氣體管道在靠近基板支撐件的邊緣處供應調整氣體。調整氣體組件亦包含邊緣調整氣體充氣室、其中複數調整氣體管道係連接至圍繞基板支撐件的邊緣氣體充氣室。此外，調整氣體組件包含經由調整氣體供給管道而設置在基板支撐內且靠近基板支撐件之中央的中央調整氣體充氣室。

在更另一實施例中，提供一種改善電漿處理室中之基板邊緣處之電漿均勻性的方法。此方法包含：自設置在基板支撐件上方的氣體分配板供給處理氣體。此方法亦包含：自電漿處理室之底部朝向基板外緣通入調整氣體，此調整氣體包含處理氣體之至少一成分；同時供應處理氣體。調整氣體係藉由設置在基板支撐件內的中央氣體充氣室所供給。此外，此方法包含藉由供電予處理室中之至少一電極而產生電漿。

自下列結合了附圖以本發明之原理實例的方式加以說明的詳細敘述，本發明之其他態樣及優點將愈形清晰。

【實施方式】

現將敘述改良式電漿蝕刻系統、方法及裝置的數個例示性實施例。熟知此項技術者應明白：在毋需此文中所提及之部分或全部特定細節的情況下，仍可施行本發明。熟知此項技藝者亦應明白：本發明亦可施用於電漿沈積。

如前所述，由於基板的尺寸持續增加且特徵部尺寸縮小，在基板的極邊緣上存在著大量的裝置。改善基板極邊緣處之處理均勻性可改善基板極邊緣上的裝置良率。本發明之一實施例在基板極邊緣處提供處理調整氣體。對於下列本發明之各種實施例的敘述而言，吾人將使用蝕刻電漿來作為實例。然而，本發明之概念可應用至電漿沈積及電漿沈積室。

就電漿蝕刻處理而言，由於例如基板極邊緣處之不同的蝕刻

副產物濃度、不同基板溫度、不同蝕刻氣體濃度及不同 RF 耦合效應等因素，蝕刻速率傾向於在基板極邊緣處大幅地下降。為了增加基板極邊緣處之蝕刻速率，業界已嘗試了許多方案，包含使用雙氣體饋送件自氣體分配板之中央及邊緣供給不同濃度的反應氣體。雖然雙氣體饋送件改善了基板極邊緣處的蝕刻速率，但經由此文中所述之實施例亦提供了改善。在 2002 年 8 月 13 日發證之名為「Gas Distribution Apparatus for Semiconductor Processing」之共讓渡美國專利 6,432,831 中敘述了雙氣體饋送件的進一步細節。

在一實施例中，自緊鄰於基板邊緣的調整氣體源來供給處理調整氣體。圖 1 顯示了具有圍繞基板支撐件之調整氣體源的電漿處理裝置 100 的橫剖面圖。此實施例包含：基板支撐件 145，亦為電極，係由導電材料所構成且操作性電連接至電源(未圖示)。RF 電源亦可為多頻率電源。例如，電源可具有 2 MHz、27 MHz 及/或 60 MHz 的頻率混合。當 RF 能量被輸送至電極(或基板支撐件 145)而達處理室內部的處理氣體時，可產生電漿。處理氣體係經由到達氣體分配板 120 之氣體饋送件 190 而供給至處理室，其中氣體分配板 120 亦可為電極。

圍繞基板支撐件 145 的為提供調整氣體注射管道 151 的邊緣環 160，調整氣體注射管道 151 為調整氣體組件 150 之一部分。邊緣環 160 可由半導體性材料(例如矽)或絕緣體所製成。在邊緣環 160 下方的為耦合環 162，其罩蓋了邊緣調整氣體充氣室 152 及調整氣體供給管道 154。邊緣調整氣體充氣室 152 及調整氣體供給管道亦為調整氣體組件 15 的一部分。耦合環 162 可由介電材料所製成，如石英。耦合環 162 提供邊緣環 160 及基板支撐件 145 之下端之間的連接。

在一實施例中，間隔件環 170 係設置緊鄰於邊緣環 160。間隔件環 170 可由絕緣體所製成，如石英。間隔件環係設置在絕緣材料 171 之上方。絕緣材料 171 可由絕緣體所製成，如石英。絕緣材料 171 係連接至外圍環 172。絕緣材料 171 係連接至外圍環 172，

其允許絕緣材料 171 結合至基板支撐件 145。外圍環 172 可由絕緣體所製成，如陶瓷。邊緣環 160、耦合環 162 及外圍環 172 可藉由固定裝置 161 而固定在一起。

調整氣體供給管道 154 在接面 159 處與邊緣調整氣體充氣室 152 交會。在耦合環 162 與基板支撐件 145 之下部間的界面處，可存在選擇性的界面充氣室 157。耦合環係藉由固定裝置 158 而固定至基板支撐件 145。調整氣體供給管道 154 係連接至設置在基板支撐件 145 內部之中央調整氣體充氣室 153。調整氣體係自調整氣體容器 156 經由調整氣體管線 155 而供給至中央調整氣體充氣室 153。此處所述之調整氣體可為單一氣體或氣體的混合物。應注意：若使用一種以上的調整氣體，可存在一個以上之調整氣體容器。

可使用習知之系統及方法將基板 140 以靜電夾持或「夾置」至基板支撐件 145。此些已知之系統及方法包含：利用包含夾置與去夾置目的用之高壓電極(未圖示)的介電材料來包覆基板支撐件 145(或電極)。

圖 2 顯示了調整氣體供給組件 150 之俯視圖的實施例。中央調整氣體充氣室 153 自調整氣體容器 156 經由調整氣體管線 155 來接收所供給的調整氣體。中央調整氣體充氣室 153 經由六調整氣體供管線 154 將調整氣體供給至邊緣調整氣體充氣室 152，六調整氣體供給管道 154 係平均地圍繞著中央調整氣體充氣室 153 分佈。應注意：可存在多於六或少於六條調整氣體供給管道 154。調整氣體供給管道 154 係平均地圍繞著中央調整氣體充氣室 153 的圓周分佈。調整氣體供給管道 154 在接面 159 處與邊緣調整氣體充氣室 152 交會。在邊緣調整氣體充氣室 152 之上表面以及調整氣體注射管道 151 之下部處的為調整氣體注射管道 151_B 的下部。調整氣體注射管道的上部 151_T 及調整氣體注射管道 151 亦顯示於圖 2 中。如圖 2 中所示，可存在許多調整氣體注射管道。在一實施例中，調整氣體注射管道 151 的數目範圍可介於約 12 至約 1200

間。通常，調整氣體注射管道為具有直徑介於約 0.3 mm 至約 5 mm 間的圓柱。在一實施例中，注射管道 151 之直徑為 0.5 mm。然而，氣體注射管道不必為圓柱體，其可為其他形狀如圓錐形或倒圓錐形。圖 2 之實施例顯示了朝向基板中央對準的調整氣體注射管道 151。然而，調整氣體注射管道 151 並非必須朝向基板中央對準。只要管道 151 對準基板的邊緣(或圓周)，調整氣體可被輸送至期望區域，即基板的邊緣。調整氣體首先被供給至中央調整氣體充氣室 153，以將調整氣體均勻地分配至邊緣調整氣體充氣室 152。

圖 3A 顯示了圖 1 之環形區域 125 之放大圖的實施例。在此實施例中，以與垂直軸 X 夾 α 角度之方式鑽出調整氣體注射管道 151A。角度 α 係介於約 0 度至約 60 度之間，較佳地介於約 10 度至約 30 度之間。調整氣體注射管道 151A 的角度 α 會影響被輸送至基板表面上之調整氣體的方向，因此會影響調整氣體如何被分配至基板邊緣附近。調整氣體被導向至基板邊緣之表面上的區域 175。使用高縱橫比之接觸插塞(HARC)蝕刻作為實例，HARC 用之處理氣體包含例如 O_2 、 CF_4 、 C_4F_6 、 C_4F_8 及 Ar 等氣體。 C_4F_6 及 C_4F_8 為幫助產生側壁聚合物以保護已蝕刻之接觸側壁的聚合氣體。可將額外的調整氣體如 O_2 、 CF_4 、 C_4F_6 、 C_4F_8 、Ar 或此些氣體之組合供給至基板邊緣，以改善基板極邊緣處之蝕刻均勻性。在一實施例中，流量可介於約 1 sccm 至約 20 sccm。另一實例為光阻灰化，其中光阻灰化中的主要反應氣體為氧氣。因此，在此文所述之實施例中可用 O_2 來作為調整氣體。在一實施例中， O_2 調整氣體的流量可介於約 1 sccm 至約 20 sccm。亦可利用惰性氣體如 He 來稀釋 O_2 調整氣體。

圖 3B 顯示了在基板邊緣處使用調整氣體來改善基板極邊緣處之蝕刻均勻性的處理流程。在操作 301 處，自主氣體源(如自氣體分配板)且亦自調整氣體注射孔將蝕刻氣體(或氣體混合物)供給至電漿處理室。在操作 303 處，供電予電極而產生蝕刻電漿。利用調整氣體之通入，可增加基板邊緣處之蝕刻速率並可改善基板

極邊緣處之蝕刻均勻性。通常，邊緣非均勻性使得距離基板極邊緣處約 10 mm 內的裝置沒有利用價值。然而，邊緣非均勻性會影響上至距離基板極邊緣 20 mm 至 30 mm 處。利用調整氣體之通入，可大幅地改善或甚至完全地消除邊緣非均勻性。

圖 3C 顯示了圖 1 之環形區域 125 之放大圖的另一實施例。可使用調整氣體注射管道將惰性氣體供給至基板下方的區域 126，以避免蝕刻副產物沈積至基板 140 下方的裸露區域 126。在此實施例中，以自垂直軸 X 夾 β 角的方式鑽出調整氣體注射管道 151B。角度 β 可介於約 0 度至約 90 度，較佳地介於約 30 度至約 60 度。調整氣體注射管道 151B 的角度 β 會影響被輸送至基板表面上之惰性氣體的方向，因此影響了惰性氣體如何被分配至基板邊緣背側附近。調整氣體注射管道的上部 151B_T 係位於基板 140 下方。調整氣體注射管道的上部將惰性氣體導向至基板邊緣處且基板邊緣與下方之裸露區域 127，以避免蝕刻副產物進入基板邊緣下方的裸露區域 126，藉此阻絕背側沈積。沈積在基板背側上的每一副產物(聚合物)亦稱為斜角聚合物(bevel polymer)，極難以清理且可產生粒子。可將惰性氣體如 He 或 Ar 供給至調整氣體注射管道 151B。在一實施例中，惰性氣體可在介於約 10 sccm 至約 200 sccm 間之總流量下流動。

圖 3D 顯示了在基板邊緣處使用調整氣體以避免基板背側蝕刻副產物沈積的處理流程。在操作 305 處，自主氣體源(例如自氣體分配板)將蝕刻氣體(或氣體混合物)供給至電漿處理室，並自調整氣體注射孔將惰性氣體供給至基板邊緣下之裸露區域。在操作 307 處，供電予電極以產生蝕刻電漿並將惰性氣體注射至基板邊緣下的裸露區域，以避免蝕刻副產物沈積在基板邊緣下之裸露區域中。利用將惰性氣體通入基板邊緣下之裸露區域，可大幅減少或完全消除裸露區域中的蝕刻副產物沈積。

自處理室下部區域將調整氣體注射向基板邊緣的概念可用於任何處理室。甚至於沈積或蝕刻基板用之非電漿處理室亦可使用

此概念。對於電漿處理室而言，電漿源可為電感式、電容式或電感式與電容式之組合。本發明之概念可用於處理任何類型的基板，包含但不限制為：半導體基板、平面顯示器及太陽能板。

雖然為了清楚瞭解之目的前面已就某些細節敘述了本發明，但應明白：在隨附申請專利範圍的範疇內可對本發明施行某些改變及修正。因此，本發明之實施例應被認為是說明性而非限制性，且本發明並不限於此文中所指出的細節，但在隨附申請專利範圍的範疇及均等物內可進行修改。

【圖式簡單說明】

藉由下列結合了附圖之詳細說明，本發明將更容易瞭解。類似的參考標號係代表類似的結構元件。

圖 1 顯示基板蝕刻系統之一實施例之示意橫剖面圖。

圖 2 顯示調整氣體組件之實施例的俯視圖。

圖 3A 顯示圖 1 之放大區域 125 的實施例。

圖 3B 顯示基板邊緣處使用了調整氣體以改善基板極邊緣處之蝕刻均勻性的處理流程。

圖 3C 顯示了圖 1 之放大區域 125 的另一實施例。

圖 3D 顯示了在基板邊緣處使用調整氣體以避免基板背側蝕刻副產物沈積的處理流程。

元件符號說明：

100：電漿處理裝置

120：氣體分配板

126：區域

127：區域

140：基板

145：基板支撐件

150：調整氣體組件

- 151：調整氣體注射管道
- 151A：調整氣體注射管道
- 151_B：調整氣體注射管道的下部
- 151_T：調整氣體注射管道的上部
- 152：邊緣調整氣體充氣室
- 153：中央調整氣體充氣室
- 154：調整氣體供給管道
- 155：調整氣體管線
- 156：調整氣體容器
- 157：界面充氣室
- 158：固定裝置
- 159：接面
- 160：邊緣環
- 161：固定裝置
- 162：耦合環
- 170：間隔件環
- 171：絕緣材料
- 172：外圍環
- 175：區域
- 190：氣體饋送件
- 301：自上板且自調整氣體注射孔將蝕刻氣體供給至電漿處理室
- 303：供電予電極以產生蝕刻電漿
- 305：將蝕刻氣體供給至電漿處理室，並自調整氣體注射孔將惰性氣體供給至基板邊緣下方之裸露區域
- 307：供電予電極以產生蝕刻電漿

五、中文發明摘要：

大體而言，本發明之實施例提供一種改良之電漿處理機制、設備及方法，以增加基板極邊緣處之處理均勻性。在一例示性實施例中，提供電漿處理室。該電漿處理室包含用以接收基板的基板支撐件。此電漿處理室亦包含具有複數氣體管道定義於其中的環形環。該環形環係靠近該基板支撐件的外緣且該環形環係連接至該基板支撐件。複數氣體管道係連接至圍繞該基板支撐件的邊緣氣體充氣室。邊緣氣體充氣室係經由複數氣體供給管道而連接至設置在該基板支撐件內且中央附近的中央氣體充氣室。

六、英文發明摘要：

Broadly speaking, the embodiments of the present invention provide an improved plasma processing mechanism, apparatus, and method to increase the process uniformity at the very edge of the substrate. In an exemplary embodiment, a plasma processing chamber is provided. The plasma processing chamber includes a substrate support configured to receive a substrate. The plasma processing chamber also includes an annular ring having a plurality of gas channels defined therein. The annular ring is proximate to an outer edge of the substrate support and the annular ring is coupled to the substrate support. The plurality of gas channels is connected to an edge gas plenum surrounding the substrate support. The edge gas plenum is connected to a central gas plenum disposed within and near the center of the substrate support through a plurality of gas supply channels.

圖式

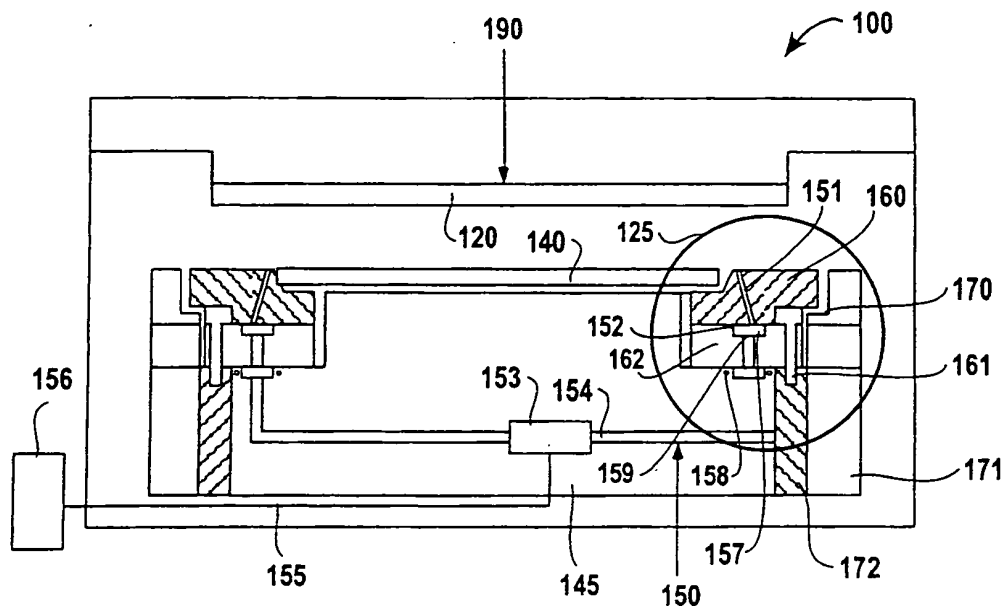


圖 1

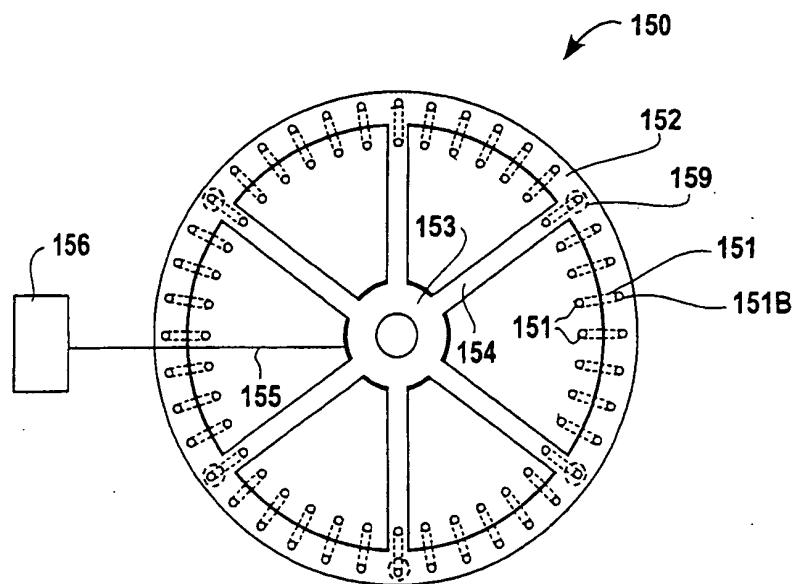


圖 2

圖式

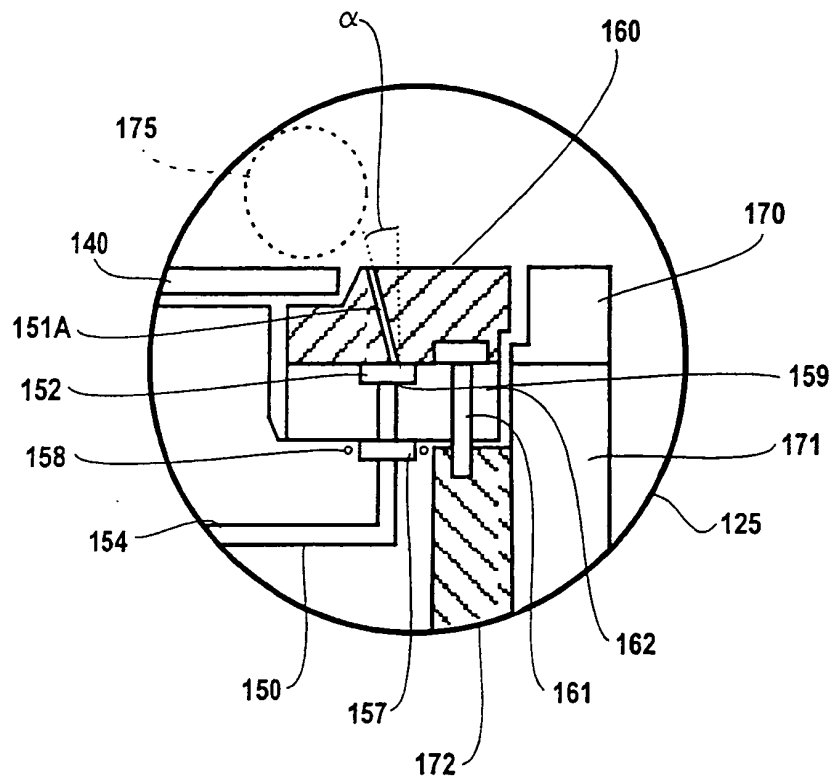


圖 3A

圖式

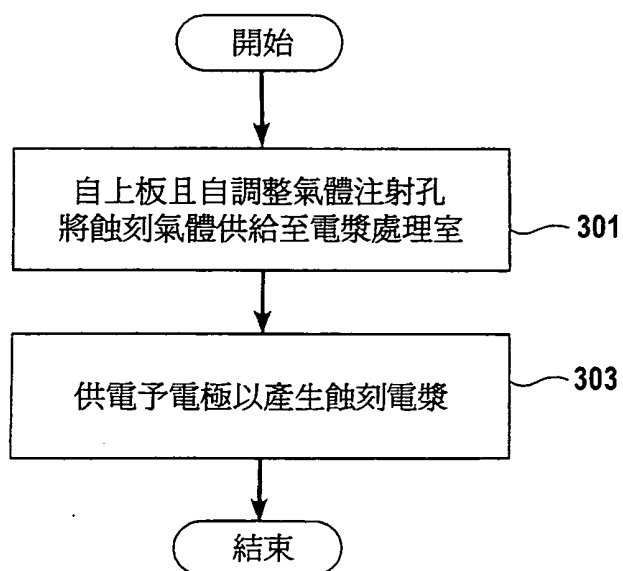


圖 3B

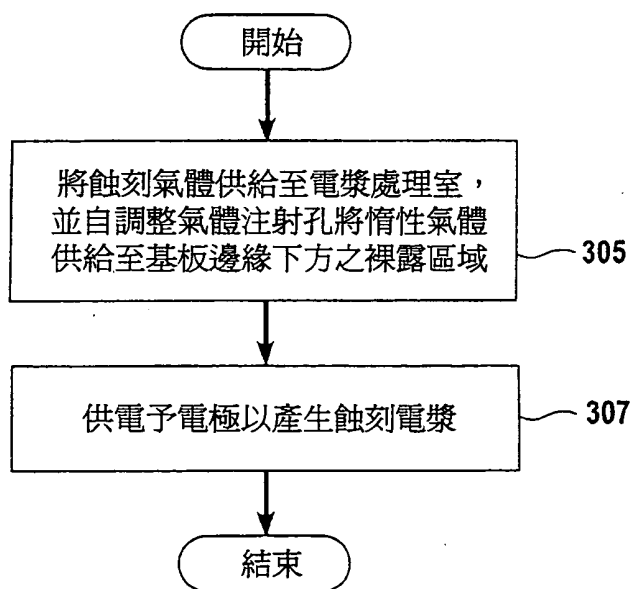


圖 3C

圖式

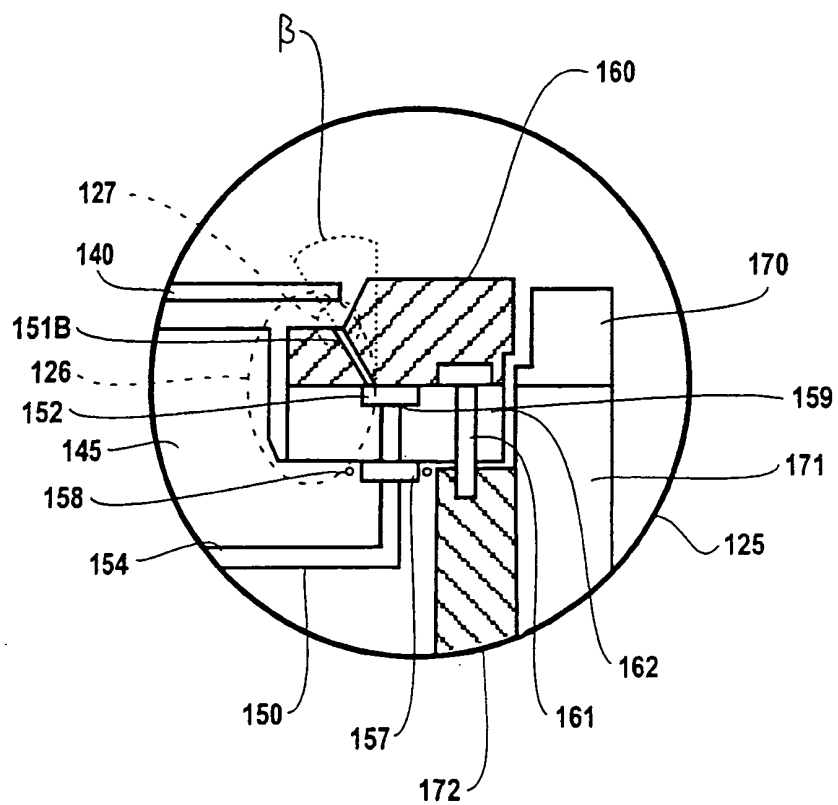


圖 3D

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 100：電漿處理裝置
- 120：氣體分配板
- 125：環形區域
- 145：基板支撐件
- 150：調整氣體組件
- 151：調整氣體注射管道
- 152：邊緣調整氣體充氣室
- 153：中央調整氣體充氣室
- 154：調整氣體供給管道
- 155：調整氣體管線
- 156：調整氣體容器
- 157：界面充氣室
- 158：固定裝置
- 159：接面
- 160：邊緣環
- 161：固定裝置
- 162：耦合環
- 170：間隔件環
- 171：絕緣材料
- 172：外圍環
- 190：氣體饋送件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

十、申請專利範圍：

1. 一種電漿處理室，包含：

基板支撐件，具有用以接收基板的基板支撐上表面，該基板支撐件包含環形邊緣環，該環形邊緣環具有實質上與該基板之上表面齊平的上表面；

主處理氣體饋送件，用以供應處理氣體，其中該主處理氣體饋送件係位於該基板支撐件之上方；

複數調整氣體注射管道，定義於該環形邊緣環之上表面內，其中該複數調整氣體注射管道在該基板支撐上表面之外緣上方供給處理調整氣體，以改善基板邊緣之處理均勻度，其中該複數調整氣體注射管道之每一者係定位為與該複數調整氣體注射管道之每一者之垂直軸夾介於約0度至約60度間之角度而朝向該基板之中央，該垂直軸與該基板支撐上表面呈垂直，該環形邊緣環靠近該基板支撐件的外緣且該環形邊緣環係連接至該基板支撐件，且其中該複數調整氣體注射管道係連接至圍繞該基板支撐件的邊緣調整氣體充氣室，且其中該邊緣調整氣體充氣室係經由複數調整氣體供給管道連接至中央調整氣體充氣室，該中央調整氣體充氣室係設於該基板下方且位在該基板支撐件內並靠近該基板支撐件之中央，且其中該複數調整氣體供給管道係排列成以輻條狀形式圍繞該中央調整氣體充氣室之周圍而平均分佈。

2. 如申請專利範圍第1項之電漿處理室，其中該複數調整氣體注射管道為圓柱形且該複數調整氣體注射管道之直徑係介於約0.3 mm至約5 mm。

3. 如申請專利範圍第1項之電漿處理室，其中存在至少12調整氣體供給管道。

4. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理室，其中存在至少 6 調整氣體供給管道。

5. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理室，其中該複數調整氣體注射管道係用以導引待輸送至該基板之邊緣表面上之區域的處理調整氣體。

6. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理室，其中該處理調整氣體包含至少一處理氣體。

7. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理室，其中該複數調整氣體注射管道係用以導引待輸送至該基板之邊緣下方之裸露區域的惰性氣體。

8. 一種電漿處理系統之調整氣體組件，包含：

複數調整氣體注射管道，定義於環形邊緣環之上表面內，該環形邊緣環靠近基板支撐件的外緣，該環形邊緣環具有實質上與基板之上表面齊平的上表面，且該環形邊緣環係連接至該電漿處理系統中之該基板支撐件，其中除由主處理氣體饋送件所供給之處理氣體外，該複數調整氣體注射管道亦供給處理調整氣體，其中該處理調整氣體係供給至該基板支撐上表面之邊緣上方附近，以改善基板邊緣之處理均勻度，其中該複數調整氣體注射管道之每一者係定位為與該複數調整氣體注射管道之每一者之垂直軸夾介於約 0 度至約 60 度間之角度而朝向該基板之中央，該垂直軸與該基板支撐上表面呈垂直；

邊緣調整氣體充氣室，其中該複數調整氣體注射管道係連接至圍繞該基板支撐件的該邊緣氣體充氣室；

中央調整氣體充氣室，設置在該基板支撐件內且靠近其中央，並位於該基板下方；及

複數調整氣體供給管道，其中該邊緣調整氣體充氣室係經由該複數調整氣體供給管道連接至該中央調整氣體充氣室，且其中該複數調整氣體供給管道係排列成以輻條狀形式圍繞該中央調整氣體充氣室之周圍而平均分佈。

9. 如申請專利範圍第 8 項之電漿處理系統之調整氣體組件，其中該複數調整氣體注射管道為圓柱形且該複數調整氣體注射管道之直徑係介於約 0.3 mm 至約 5 mm。

10. 如申請專利範圍第 8 項之電漿處理系統之調整氣體組件，其中存在至少 12 調整氣體供給管道。

11. 如申請專利範圍第 8 項之電漿處理系統之調整氣體組件，其中存在至少 6 調整氣體供給管道。

12. 如申請專利範圍第 8 項之電漿處理系統之調整氣體組件，其中該複數調整氣體注射管道係用以導引待輸送至該基板支撐件所支撐之基板之邊緣表面上之區域的處理調整氣體。

13. 如申請專利範圍第 8 項之電漿處理系統之調整氣體組件，其中該複數調整氣體注射管道係用以導引待輸送至該基板支撐件所支撐之基板之邊緣下方之裸露區域的惰性氣體。

14. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理系統之調整氣體組件，其中該複數調整氣體注射管道係用以導引待輸送至該基板之邊緣處且該基板邊緣之正下方的裸露區域的該調整氣體。

15. 一種改良電漿均勻性之方法，在電漿處理室中改良基板邊緣處的電漿均勻性，此方法包含下列步驟：

自設置在基板支撐件上之氣體分配板供給處理氣體；

在供給該處理氣體之同時，自該電漿處理室之下部將包含該處理氣體之至少一成分的調整氣體通向該基板的外緣，其中該調整氣體係藉由設置在該基板支撐件內之中央氣體充氣室所供給，該基板支撐件包含環形邊緣環，該環形邊緣環具有實質上與該基板之上表面齊平的上表面，複數調整氣體注射管道定義於該環形邊緣環之上表面內，其中該複數調整氣體注射管道在該基板支撐上表面之外緣上方供給處理調整氣體，以改善基板邊緣之處理均勻度，其中該複數調整氣體注射管道之每一者係定位為與該複數調整氣體注射管道之每一者之垂直軸夾介於約 0 度至約 60 度間之角度而朝向該基板之中央，該垂直軸與該基板支撐上表面呈垂直，該環形邊緣環靠近該基板支撐件的外緣且該環形邊緣環係連接至該基板支撐件，且其中該複數調整氣體注射管道係連接至圍繞該基板支撐件的邊緣調整氣體充氣室，且其中該邊緣調整氣體充氣室係經由複數調整氣體供給管道連接至中央調整氣體充氣室，該中央調整氣體充氣室係設於該基板下方且位在該基板支撐件內並靠近該基板支撐件之中央，且其中該複數調整氣體供給管道係排列成以輻條狀形式圍繞該中央調整氣體充氣室之周圍而平均分佈；及

供電予該處理室中的至少一電極以產生電漿。

16. 如申請專利範圍第 15 項之改良電漿均勻性之方法，其中該調整氣體增加該基板邊緣處之電漿密度。

十一、圖式：