

發明專利說明書

200529285

(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：93135066

※申請日期：93.11.16,

※IPC 分類：

H01L 21/00

一、發明名稱：(中文/英文)

前處理室及使用該前處理室的清潔晶圓的方法/PRE-CLEAN CHAMBER WITH WAFER HEATING APPARATUS AND METHOD OF USE

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

台灣積體電路製造股份有限公司

Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.

代表人：(中文/英文) 張忠謀/Chung-Mou Chang

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市力行六路八號

NO.8, Li-Hsin Rd.6, Science-Based Industrial Park Hsin-Chu, Taiwan 300-77, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共8人)

姓名：(中文/英文)

1. 潘興強/Shing-Chyang Pan

2. 林俊成/Jing-Cheng Lin

3. 李顯銘/Hsien-Ming Lee

4. 黃震麟/Cheng-Lin Huang

5. 謝靜華/Ching-Hua Hsien

6. 彭兆賢/Chao-Hsien Peng

7. 蘇莉玲/Li-Lin Su

8. 睦曉林/Shau-Lin Shue

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

2. 中華民國/TW

3. 中華民國/TW

4. 中華民國/TW

5. 中華民國/TW

6. 中華民國/TW

7. 中華民國/TW

8. 中華民國/TW

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)、2004/02/27、10/789,660

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】

本發明係有關於前處理室以及使用該前處理室在以物理氣相沈積法沈積一金屬之前的表面清潔的方法，特別係關於一種嶄新的前處理室，其具有一晶圓加熱裝置，已在使用反應性的電漿作前處理時，將一晶圓加熱到理想的製程溫度。

【先前技術】

在半導體積體電路的製造方面，金屬導線係用以連接一半導體晶圓上各元件電路中的各個組件。一般在半導體晶圓上沈積金屬導線圖形的製程包含：在上述晶圓上沈積一導電層；以標準的微影技術，形成一光阻層或單幕層例如二氧化鈦或二氧化矽，其具有所需的金屬導線圖形；對上述晶圓施以一乾蝕刻製程，將未被上述單幕層覆蓋的導電層移除，留下來的導體層即具有上述單幕層所定義的導線圖形。通常，依序將導電材料與絕緣材料相互交錯的複數層材料沈積於上述晶圓上；且各金屬層係藉由在上述絕緣層蝕刻出導通孔或開口，並以鋁、鎢或其他金屬填入上述導通孔，而得以相互電性連接。

目前有許多種的技術，可以將導電層沈積於晶圓上。例如氧化、低壓化學氣相沈積法(low-pressure chemical vapor deposition; LPCVD)、常壓化學氣相沈積法(atmospheric-pressure chemical vapor deposition; APCVD)、與電漿增益化學氣相沈積法(plasma-enhanced chemical vapor deposition; APCVD)。通常，化學氣相沈積係包含使含有所需沈積物組成的氣相化學物質相互反應，以在上述晶圓上沈積一非揮發性的薄膜。在晶圓上形成積體電路的製程中，將薄膜沈積於晶圓上時，化學氣相沈積是最廣泛使用的方法。

物理氣相沈積(physical vapor deposition; PVD)是另一種在基底上沈積

導電層特別是金屬層的技術。常見的物理氣相沈積有：蒸鍍、電子束蒸鍍、電漿噴鍍(plasma spray deposition)、與濺鍍。蒸鍍與電子束蒸鍍曾廣泛地使用於早期中、大型積體電路的製造，但已被濺鍍取代，亦即是在矽晶圓的表面沈積或「濺鍍」一金屬層。

物理氣相沈積的設備通常具有一氣閘式(air lock)入料室，置有一晶舟(cassette)，內含複數個待製程的晶圓，而藉由一輸送帶。由此氣閘式入料室將晶圓送至第二真空室(或稱傳送室)。接下來，將晶圓放置在電漿沈積室內的一旋轉台或旋轉架上。沈積製程後，已完成製程的晶圓經由上述傳送室送回上述入料室而回到上述晶舟內，在進行後續的製程或傳送(handling)。

常見的半導體製程技術，並使用 PVD 薄膜沈積法的是雙鑲嵌製程。在雙鑲嵌製程的流程中，開始為沈積一底介電層覆於一晶圓與先行形成於上述晶圓上的一金屬內連線上；沈積一蝕刻停止層，通常為 SiN，於上述底介電層上；以及沈積一頂介電層於上述蝕刻停止層上。接下來，蝕穿上述金屬內連線上的上述頂介電層、上述蝕刻停止層、與上述底介電層，而形成一貫穿孔(via)的開口。然後，蝕刻上述頂介電層至上述蝕刻終止層，在上述貫穿孔開口上形成一溝槽開口。

接者，以離子化的物理氣相沈積法，於上述溝槽與貫穿孔的側壁與底部，沈積一阻障層例如 Ta 或 TaN。然後以化學氣相沈積法，於上述阻障層上沈積一均勻的銅晶種層。將銅填入上述溝槽與貫穿孔而形成金屬導線之後，將上述溝槽外多餘的銅去除，並以化學機械研磨法將上述金屬導線的上表面平坦化。在雙鑲嵌製程中，可以在同一個步驟中，蝕刻出上述貫穿孔與溝槽，而上述蝕刻停止層係用以定義上述溝槽的底部；亦可以在形成上述貫穿孔之後，才圖形化並蝕刻出上述溝槽。

在以氣相沈積法將上述阻障層沈積於上述溝槽與貫穿孔的側壁與底部之前，上述晶圓係在一前處理室中經由一前處理製程，除去上述晶圓暴露在大氣時所可能產生的化學殘留物或氧化物。殘留在晶圓上的化學殘留物

或氧化物，則成為介電質障壁，成為物理氣相沈積的薄膜黏附在表面時的阻礙。上述的前處理室係使用輕劑量、非選擇性、且非反應性的電漿，對上述晶圓蝕刻而去除殘留於上述晶圓上的上述化學殘留物，例如 Cu_2O 、 CuO 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 CuCO_3 、與 CuFx ；亦可以移除上述晶圓暴露於大氣時所產生的薄氧化層，並在金屬化的步驟前暴露一乾淨的金屬表面。

第 1 圖係繪示一習知的前處理室 100。前處理室 100 係包含一本體 (base)102 與一處理室壁 (chamber wall)104，處理室壁 104 並具有一晶圓出入口 (未繪示)，以將一晶圓 W 送入前處理室 100 中。晶圓 W 係送至晶圓承載器 (Wafer Lift)106 上，其中晶圓承載器 106 具有一晶圓基座 108、一絕緣材 110、一絕緣材基底 118、一軸架 (shaft)120、伸縮囊總成 (bellows assembly)112。晶圓基座 108 係連接射頻偏壓的一碟狀平台，其材質例如為鋁、鈦、或其他非反應性的金屬，係由絕緣材 110 所承載，並藉此與外界絕緣。絕緣材 110 通常是一體成形的絕緣材料例如陶瓷或石英，其使得晶圓基座 108 的側壁與底部與外界絕緣，並將射頻電源經由晶圓 W 對準至晶圓基座 108 的上表面。絕緣材基底 118 係承載絕緣材 110。軸架 120 係承載晶圓基座 108、絕緣材 110 與絕緣材基底 118，並使晶圓 W 在一入/出料位置與一製程位置之間垂直移動，其中在上述入/出料位置時，係自傳送處理室接收晶圓 W、或將晶圓 W 送至上述傳送處理室；而在上述製程位置時，係在蝕刻製程中承載晶圓 W。伸縮囊總成 112 係圍繞軸架 120，並在前處理室 100 處於真空狀態時，隔絕軸架 120。在晶圓製程時，一處理室蓋 116 係覆蓋並密封前處理室 100。

在晶圓 W 的前處理製程中，係將氫氣或其他氣體導入前處理室 100。然後將射頻電源施加至前處理室 100，產生高電壓與高電流，而在前處理室 100 內產生氫氣電漿。當射頻電源供應至前處理室 100 時，處理室蓋 116 的底面係作為陽極，而晶圓基座 108 則作為陰極。帶正電的氫離子受到帶負電的晶圓基座 108 的吸引，使其轟擊至位於晶圓基座 108 上的晶圓 W，並

以垂直的方向蝕刻晶圓表面。

在上述的雙鑲嵌製程中，先行形成於晶圓上的金屬內連線係暴露於上述貫穿孔開口的底部。結果，使用氫氣電漿的前處理製程所導致的高溫往往造成再濺鍍的現象，將金屬自上述金屬內連線濺鍍至上述貫穿孔開口的側壁上。如此一來，便對形成於上述晶圓上的元件電性造成不良影響。

隨著先進的半導體製程中，元件尺寸的縮減，上述使用氫氣電漿的前處理製程，不再是對貫穿孔與溝槽的側壁和底部做前處理的可行方案。而使用氫氣電漿等對上述表面進行反應性的前處理方法，則是可行的替代方案。使用氫氣電漿的前處理製程時，要達到理想的效果，則需要將晶圓加熱到一相對較高的溫度(高於 200°C)，而因為傳統的前處理室沒有直接加熱晶圓的機構，使得習知的前處理室的設計不適用於氫氣電漿的前處理製程。

在現行的氫氣電漿的前處理製程中，晶圓先在一除氣室中預熱，以驅趕上述溝槽與貫穿孔表面的水蒸氣、氧氣、及其他氣體。在上述除氣室中，晶圓係預熱至後續的氫氣電漿的前處理製程所需的製程溫度。接下來，將晶圓自上述除氣室移入上述前處理室。然而，此步驟伴隨著有數個明顯的缺點，例如降低晶圓產出並累及前處理的效果。另外，在將晶圓自除氣室移至前處理室的過程中，晶圓會冷卻。因此，需要有一全新的前處理室，可將晶圓加熱至所需的製程溫度，得以在使用氫氣電漿的前處理製程，對雙鑲嵌結構或其他半導體製程做前處理時，得到理想的前處理效果。

【發明內容】

有鑑於此，本發明的主要目的係提供一種全新的前處理室，其具有一晶圓加熱裝置，以在一前處理製程中加熱晶圓。

本發明的另一目的係提供一種全新的前處理室，其具有除氣的功能，並能結合前處理的功能。

本發明的又另一目的係提供一種全新的反應性的前處理室，其具有一

晶圓加熱裝置，以直接加熱晶圓。

本發明的又另一目的係提供一種全新的反應性的前處理室，其具有一高溫靜電夾頭(high-temperature electrostatic chuck; HTESC)，以直接加熱晶圓。

本發明的又另一目的係提供一種全新的前處理方法。

本發明的又另一目的係提供一種全新的晶圓製程，其包含在同一處理室內進行一除氣製程與一反應性的前處理製程。

為達成本發明之上述目的，本發明係提供一種全新的前處理室，其包含一晶圓加熱裝置例如一高溫靜電夾頭，以在前處理製程中，直接加熱置於其上的一晶圓。上述的晶圓加熱裝置，可將晶圓加熱至一反應性的電漿前處理製程所需的最佳溫度。另外，可在同一前處理室中。進行除氣與前處理製程。

本發明係又提供一中晶圓的除氣與前處理的方法，包含：提供一晶圓；提供一前處理室，其具有一晶圓加熱裝置；將上述晶圓置於上述前處理室內的上述晶圓加熱裝置上；加熱上述晶圓至其前處理製程所需的最佳溫度；對該晶圓除氣並施以一反應性的電漿前處理製程；以及將上述晶圓自上述前處理室移出。

本發明更提供一種除氣與前處理的方法，對晶圓上的介電層所蝕刻出的溝槽與貫穿孔的側壁進行除氣與前處理。上述方法包含：提供一晶圓，其具有介電層沈積於其上；提供一前處理室，其具有一晶圓加熱裝置；將上述晶圓置於上述前處理室內的上述晶圓加熱裝置上；加熱上述晶圓至其前處理製程所需的最佳溫度；對該晶圓除氣並施以一反應性的電漿前處理製程；將上述晶圓自上述前處理室移出；於上述的溝槽與貫穿孔上沈積一阻障層；於上述阻障層上沈積一晶種層；以及以例如電化學沈積法(electrochemical plating; ECP)將一金屬例如銅填入上述溝槽開口或貫穿孔開口。

【實施方式】

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

本發明揭露一全新的前處理室，其具有一晶圓加熱裝置，可在前處理製程時，直接將熱量傳至承載於其上的晶圓。上述晶圓加熱裝置可將晶圓加熱至使用氫氣或氮氣電漿的反應性前處理製程所需的適當溫度。在一較佳實施例中，上述晶圓加熱裝置為一高溫靜電夾頭。一介電層除氣步驟可包含於上述前處理室內的前處理製程。

本發明更揭露一種晶圓的除氣與前處理的方法，包含：提供一晶圓，具有第一及第二介電層沈積於其上，上述介電層並受到蝕刻而具有溝槽及貫穿孔開口，構成一未完成的雙鑲嵌結構；將上述晶圓置於上述前處理室內的晶圓加熱裝置；將晶圓加熱至晶圓的前處理所需的適當溫度；然後對上述晶圓施以一使用氫氣或氮氣電漿的反應性前處理製程。同時，對上述晶圓施以一除氣步驟，而在晶圓或上述溝槽及貫穿孔的側壁上形成阻障層之前，將水蒸氣、氧氣、及其他氣體自上述晶圓或晶圓上的介電層的表面驅除。

在一雙鑲嵌結構的製程中，一金屬內連線係沈積於一晶圓上，而於各個貫穿孔開口與溝槽開口之下。在反應性的前處理製程中，晶圓較好是加熱至高於 350°C 的製程溫度。上述的製程溫度係提供上述前處理製程最大可能的製程範圍(process window)。然而，高於 350°C 的製程溫度有可能在雙鑲嵌結構中的金屬內連線的銅表面形成一氮化物層，而導致其電阻大於純銅。因此，約 150°C 的製程溫度以足以適用於對晶圓表面或雙鑲嵌結構中的溝槽與貫穿孔的側壁進行前處理。

請參考第 2 圖，係繪示本發明之前處理室 1，其具有一晶圓加熱裝置 8。前處理室 1 係包含一本體 2 與一處理室壁(chamber wall) 4，其中處理室壁 4

係具有一晶圓出入口(未繪示)，以將一晶圓 W 送入前處理室 1 中。本體 2 係為一可移動的處理室蓋(lid)所封閉，而定義出一處理室內部 5。在處理室內部 5 的一晶圓承載器 6 具有一絕緣材基底 18、一絕緣材 10 於絕緣材基底 18 上、與一晶圓加熱裝置 8 於絕緣材 10 上，晶圓加熱裝置 8 係用以承載一晶圓 W。絕緣材 10 可為一體成形的絕緣材料例如為陶瓷或石英，係用以承載晶圓加熱裝置 8 並使其與外界絕緣，並將射頻電源經由晶圓 W 對準至晶圓加熱裝置 8 的上表面。

晶圓承載器 6 更可以包含一軸架 20，其承載前處理室 1 內的絕緣材基底 18、絕緣材 10、與晶圓加熱裝置 8，並使晶圓 W 在一入/出料位置與一製程位置之間垂直移動，其中在上述入/出料位置時，係自傳送處理室(未繪示)接收晶圓 W、或將晶圓 W 送至上述傳送處理室；而在上述製程位置時，係在蝕刻製程中承載晶圓 W。伸縮囊總成 12 係圍繞軸架 20，並在前處理室 1 處於真空狀態時，隔絕軸架 20。在晶圓製程時，一處理室蓋 16 係覆蓋並密封前處理室 1。一射頻電源供應器 30 係連結在前處理室 1 上，在前處理室 1 中產生射頻電源。

晶圓加熱裝置 8 較好為一高溫靜電夾頭(high-temperature electrostatic chuck; HTEESC)。一射頻偏壓供應器 26 係與晶圓加熱裝置 8 連接，而將射頻偏壓能量施加至晶圓 W。一溫度控制器 22，經由適當的線路 24 連接至晶圓加熱裝置 8，而將晶圓加熱裝置 8 升溫並維持在一既定的溫度。

在晶圓 W 的前處理製程中，如後所述，使用晶圓加熱裝置 8 將晶圓 W 加熱至適用於其前處理製程的一既定溫度。接下來將氫氣或氮氣 28 經由進氣口(gas inlet)14 導入前處理室 1 中。而藉由射頻電源產生器 30，將射頻電源施加於前處理室 1，造成高電壓與高電流，而在前處理室 1 內產生氫氣或氮氣電漿。當射頻電源施加於前處理室 1 時，處理室蓋 16 的底面成為陽極，晶圓加熱裝置 8 則成為陰極。帶負電的晶圓加熱裝置 8 吸引帶正電的離子，而使上述離子轟擊至位於晶圓加熱裝置 8 上的晶圓 W，而垂直蝕刻其表面。

同時，可使用射頻偏壓供應器 26 對晶圓加熱裝置 8 施加一射頻偏壓，而加速離子對晶圓 W 表面的碰撞，而能夠強化前處理製程的效果。

其次，請參考第 3 圖，為一流程圖，係顯示本發明之清潔晶圓的方法的流程。本發明的前處理室 1 係適用於雙鑲嵌製程中，在沈積一阻障層於溝槽與貫穿孔的側壁之前，對上述側壁做前處理的流程。然而，前處理室 1 亦適用於不同的半導體製程中，對晶圓表面進行前處理。

在步驟 301 中，在先前形成於一晶圓上的介電層中，蝕刻出溝槽開口與貫穿孔開口。上述的步驟係藉由對形成於各介電層上的光阻層圖形化，而分別在各層形成溝槽與貫穿孔，其係習知的技術。在上述介電層蝕刻出溝槽開口與貫穿孔開口後，則自各介電層將光阻剝除。

在步驟 302 中，如第 2 圖所示，晶圓 W 係置於前處理室 1 內的晶圓加熱裝置 8 上。在步驟 303 中，對晶圓 W 同實施以除氣與前處理。因此，溫度控制器 22 係用以將晶圓加熱裝置 8 與晶圓 W 升溫至一目標的製程溫度，其係適用於對溝槽與貫穿孔的側壁進行前處理的溫度，其中上述溝槽與貫穿孔的側壁係由對晶圓 W 上的介電層蝕刻而成的。晶圓加熱裝置 8 較好為將晶圓 W 加熱至至少 150°C，更好為加熱至至少 350°C。

將晶圓 W 加熱至目標的製程溫度之後，將氫氣或氮氣 28 經由進氣口 14 導入前處理室 1 內，在前處理室 1 施加大於 200 瓦的射頻電源，以將上述氫氣或氮氣離子化而在前處理室 1 內產生電漿。0~400 瓦的射頻偏壓則藉由射頻偏壓產生器 26 施加至晶圓 W。因此，帶正電的電漿撞擊帶負電的晶圓上的溝槽與貫穿孔的側壁，而將化學殘留物與氧化物次上述側壁蝕除。在約 300°C 下對溝槽與貫穿孔的側壁進行除氣時，亦將例如水蒸氣與氧等氣體驅出上述側壁。前處理與除氣步驟 304 持續 30~20 分鐘以確保在形成一阻障層於溝槽與貫穿孔的側壁之前，得到對上述表面最理想的除氣與前處理效果。

在第 3 圖的步驟 304 中，將晶圓 W 自前處理室 1 移出。在步驟 305 中，

將一阻障層沈積於上述溝槽與貫穿孔的側壁之上。此步驟通常如習知，使用一離子化的物理氣相沈積製程，在溝槽與貫穿孔的側壁沈積一 Ta 或 TaN 層。

在步驟 306 中，在上述阻障層上沈積一晶種層例如為銅。此步驟通常係以習知的化學氣相沈積的製程來完成。在步驟 307 中，以習知的電化學沈積技術，在上述溝槽與貫穿孔填入銅。最後，將雙鑲嵌結構外的銅以化學機械研磨(chemical mechanical planarization)移除，而完成上述的雙鑲嵌結構。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一示意圖，係顯示一習知用於半導體晶圓前處理的前處理室。

第 2 圖為一示意圖，係顯示本發明的前處理室，其具有一晶圓加熱裝置。

第 3 圖為一流程圖，係顯示本發明之晶圓製程的一系列的製程步驟。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-------------|------------|
| 1~前處理室； | 2~本體； |
| 4~處理室壁； | 5~處理室內部； |
| 6~晶圓承載器； | 8~晶圓加熱裝置； |
| 10~絕緣材； | 12~伸縮囊總成； |
| 14~進氣口； | 16~處理室蓋； |
| 18~絕緣材基底； | 20~軸架； |
| 22~溫度控制器； | 24~線路； |
| 26~射頻偏壓供應器； | 28~氫氣或氨氣； |
| 30~射頻電源供應器； | 100~前處理室； |
| 102~本體； | 104~處理室壁； |
| 106~晶圓承載器； | 108~晶圓基座； |
| 110~絕緣材； | 112~伸縮囊總成； |
| 116~處理室蓋； | 118~絕緣材基底； |
| 120~軸架； | 301~步驟； |
| 302~步驟； | 303~步驟； |
| 304~步驟； | 305~步驟； |
| 306~步驟； | 307~步驟。 |

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種反應性的前處理室，其具有一晶圓加熱裝置例如一高溫靜電夾頭(high-temperature electrostatic chuck；HTESC)，以在清潔的過程中對承載於其上的一晶圓直接加熱。上述晶圓加熱器係將晶圓加熱至適於反應性的氫氣電漿清潔製程。另外，可以在同一個前處理室內進行清潔與除氣(degassing)。本發明更揭露一種使用該前處理室的清潔晶圓的方法，其中上述前處理室具有一晶圓加熱裝置。

六、英文發明摘要：

A reactive pre-clean chamber that contains a wafer heating apparatus, such as a high-temperature electrostatic chuck (HTESC), for directly heating a wafer supported on the apparatus during a pre-cleaning process. The wafer heating apparatus is capable of heating the wafer to the optimum temperatures required for a hydrogen plasma reactive pre-clean (RPC) process. Furthermore, degassing and pre-cleaning can be carried out in the same pre-clean chamber. The invention further includes a method of pre-cleaning a wafer using a pre-clean chamber that contains a wafer heating apparatus.

十、申請專利範圍：

1.一種前處理室，適用於金屬化前的表面清潔，包含：

一腔室本體，具有一內部腔室空間；

一晶圓加熱器，於該內部腔室空間內，用以承載一晶圓；以及

一射頻電源產生器，安裝於該腔室本體，提供射頻能量於該腔室本體。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之前處理室，更包含安裝於該晶圓加熱器的一控制器，以控制該晶圓加熱器的溫度。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之前處理室，更包含安裝於該晶圓加熱器的一射頻偏壓供應器，以提供射頻偏壓於該晶圓加熱器。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之前處理室，更包含安裝於該晶圓加熱器的一控制器，以控制該晶圓加熱器的溫度。

5.一種前處理室，適用於金屬化前的表面清潔，包含：

一腔室本體，具有一內部腔室空間；

一高溫靜電夾頭(chuck)，於該內部腔室空間內，用以承載一晶圓；以及

一射頻電源產生器，安裝於該腔室本體，提供射頻能量於該腔室本體。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之前處理室，更包含安裝於該高溫靜電夾頭的一控制器，以控制該高溫靜電夾頭的溫度。

7.如申請專利範圍第 5 項所述之前處理室，更包含安裝於該高溫靜電夾頭的一射頻偏壓供應器，以提供射頻偏壓於該高溫靜電夾頭。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之前處理室，更包含安裝於該高溫靜電夾頭的一射頻偏壓供應器，以提供射頻偏壓於該高溫靜電夾頭。

9.一種清潔晶圓的方法，包含：

提供一前處理室，具有一晶圓加熱裝置；

將一晶圓置入該前處理室中；

將該晶圓加熱至一預設的製程溫度；以及

產生一電漿以清潔該晶圓。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之清潔晶圓的方法，更包含提供一偏壓至該晶圓。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之清潔晶圓的方法，其中該製程溫度至少為 150°C。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之清潔晶圓的方法，更包含提供一偏壓至該晶圓。

13.如申請專利範圍第 9 項所述之清潔晶圓的方法，更包含將該晶圓加熱至約 300°C，以在該前處理室內對該晶圓進行除氣(degassing)。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之清潔晶圓的方法，更包含提供一偏壓至該晶圓。

15.如申請專利範圍第 9 項所述之清潔晶圓的方法，其中該電漿係擇自氫氣電漿或氨氣電漿所組成之族群。

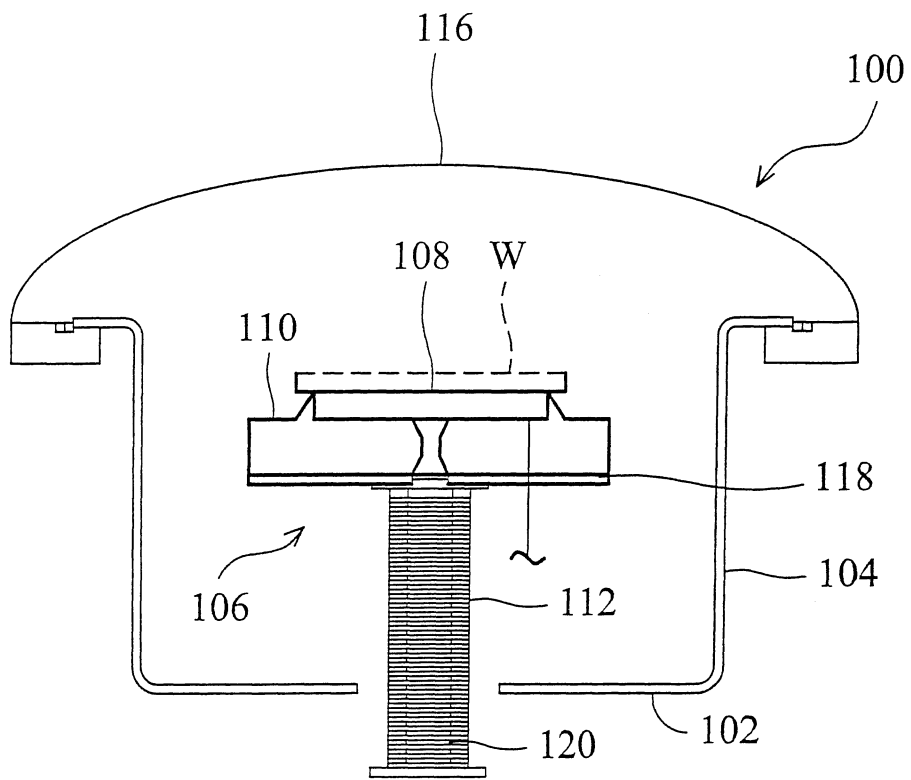
16.如申請專利範圍第 15 項所述之清潔晶圓的方法，更包含提供一偏壓至該晶圓。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之清潔晶圓的方法，其中該製程溫度至少為 150°C。

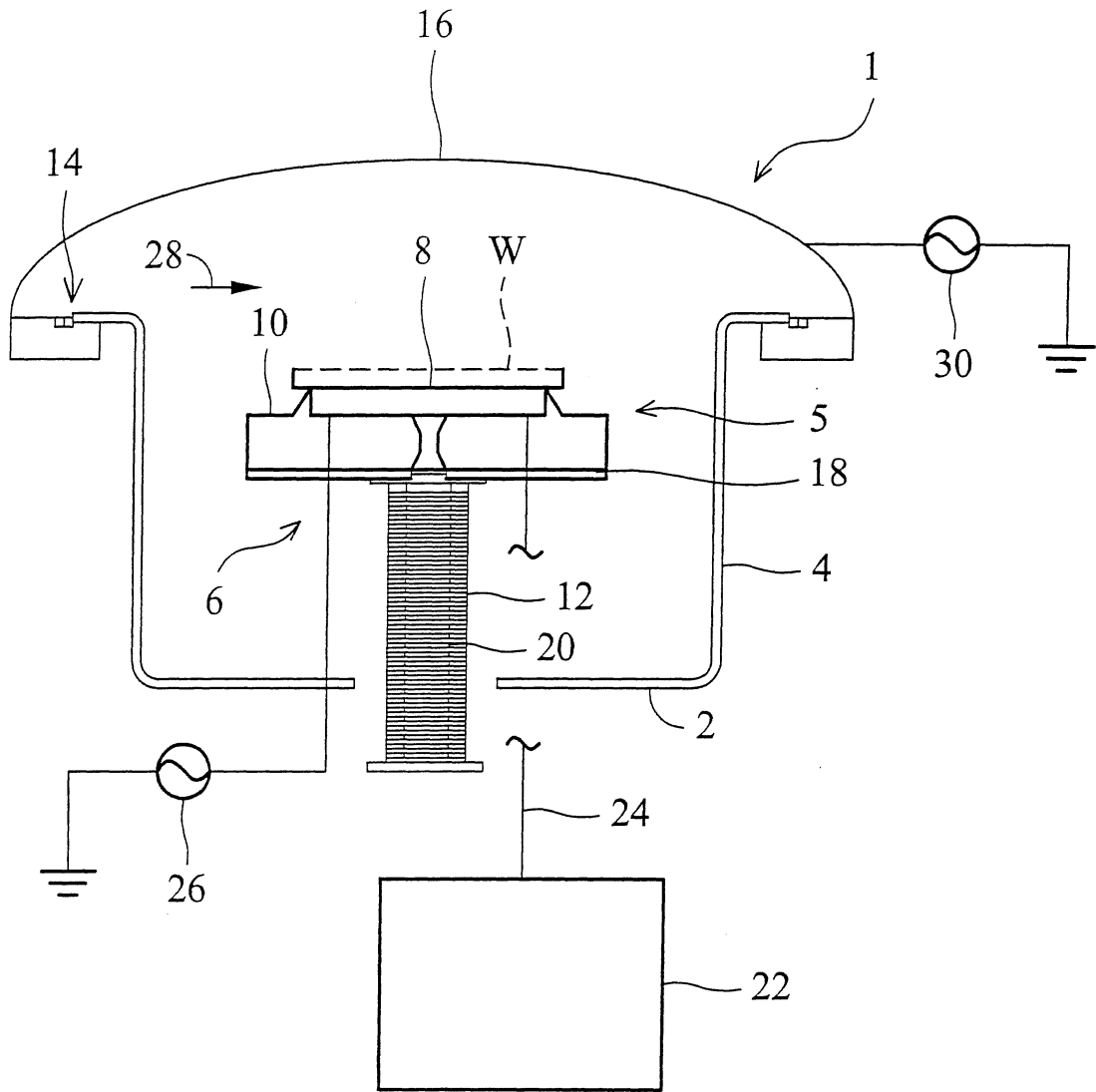
18.如申請專利範圍第 17 項所述之清潔晶圓的方法，更包含提供一偏壓至該晶圓。

19.如申請專利範圍第 15 項所述之清潔晶圓的方法，更包含將該晶圓加熱至約 300°C，以在該前處理室內對該晶圓進行除氣(degassing)。

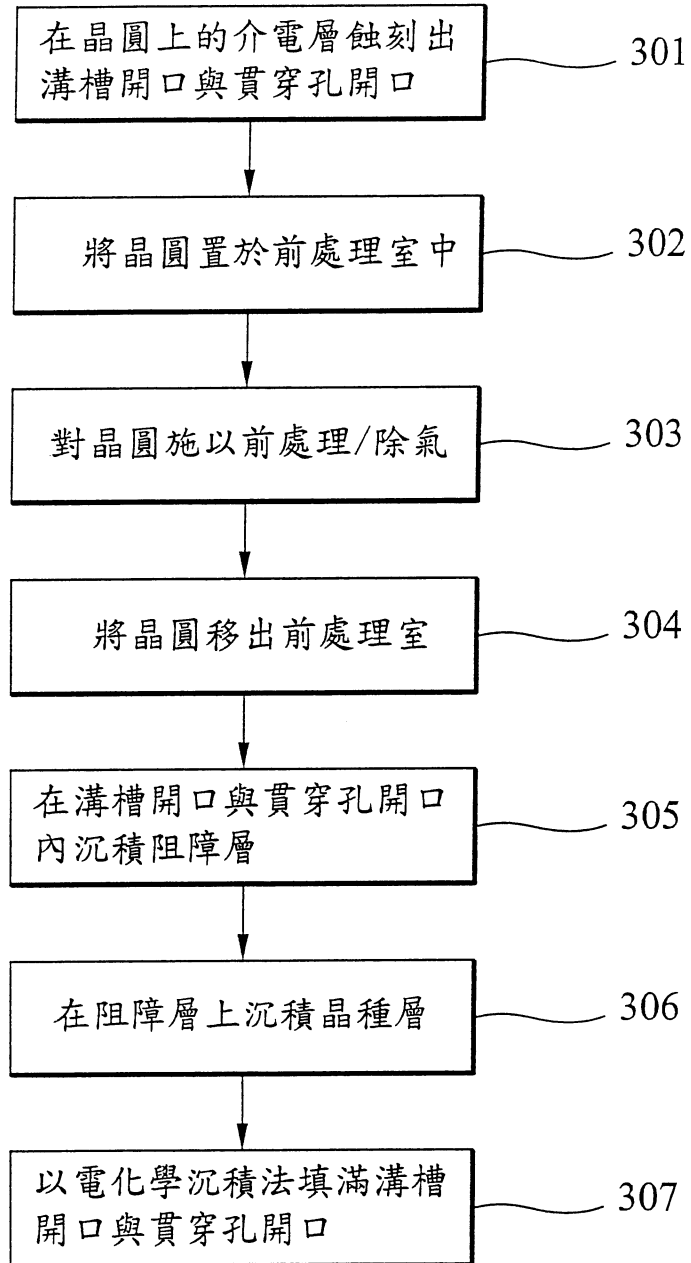
20.如申請專利範圍第 19 項所述之清潔晶圓的方法，更包含提供一偏壓至該晶圓。



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------------|-----------|
| 1~前處理室； | 2~本體； |
| 4~處理室壁； | 5~處理室內部； |
| 6~晶圓承載器； | 8~晶圓加熱裝置； |
| 10~絕緣材； | 12~伸縮囊總成； |
| 14~進氣口； | 16~處理室蓋； |
| 18~絕緣材基底； | 20~軸架； |
| 22~溫度控制器； | 24~線路； |
| 26~射頻偏壓供應器； | 28~氫氣或氮氣； |
| 30~射頻電源供應器。 | |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：