



(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 201346059 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 16 日

---

(21)申請案號：101151274

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : **C23C16/455 (2006.01)**

(30)優先權：2012/03/26 中國大陸 201210082876.6

(71)申請人：中微半導體設備（上海）有限公司（中國大陸）（CN）  
中國大陸

(72)發明人：尹志堯 (US)；杜志游 (US)；孟雙 (CN)；朱班 (US)

(74)代理人：林志青

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：5 共 22 頁

---

(54)名稱

一種MOCVD設備的清潔方法

(57)摘要

一種MOCVD設備的清潔方法，包括：向所述MOCVD設備的反應腔內通入清潔氣體；利用等離子體處理裝置將所述清潔氣體等離子體化；將反應腔內壁的溫度上升至50℃~250℃，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁，利用所述清潔方法既能自動地清除MOCVD反應腔內壁的殘餘沉積物，所述清潔氣體的等離子體不會對所述MOCVD反應腔內壁造成損傷，且所述清潔所耗費的時間短。

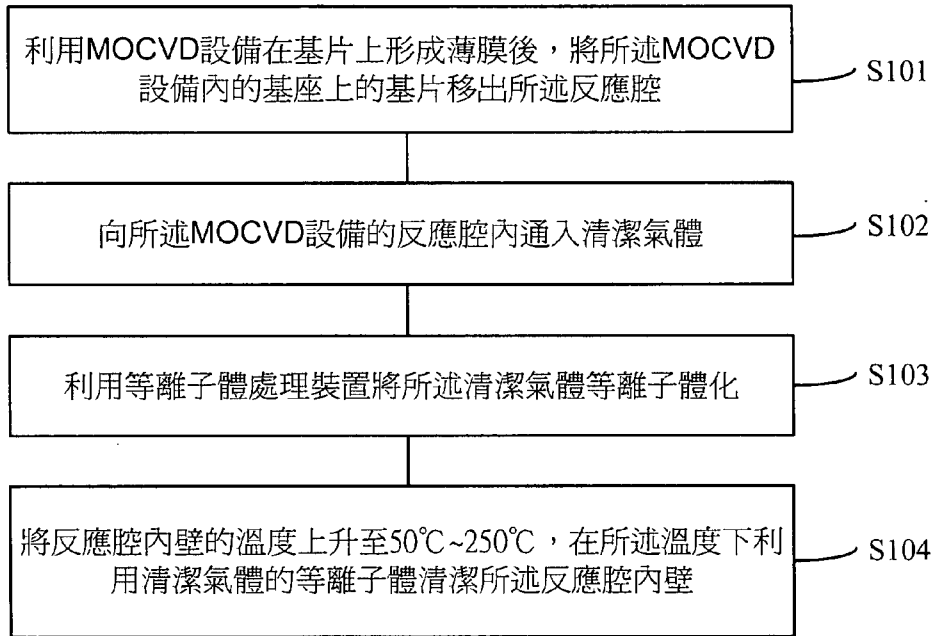


圖 1



(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 201346059 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 16 日

---

(21)申請案號：101151274

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : **C23C16/455 (2006.01)**

(30)優先權：2012/03/26 中國大陸 201210082876.6

(71)申請人：中微半導體設備（上海）有限公司（中國大陸）（CN）  
中國大陸

(72)發明人：尹志堯 (US)；杜志游 (US)；孟雙 (CN)；朱班 (US)

(74)代理人：林志青

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：5 共 22 頁

---

(54)名稱

一種MOCVD設備的清潔方法

(57)摘要

一種MOCVD設備的清潔方法，包括：向所述MOCVD設備的反應腔內通入清潔氣體；利用等離子體處理裝置將所述清潔氣體等離子體化；將反應腔內壁的溫度上升至50℃~250℃，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁，利用所述清潔方法既能自動地清除MOCVD反應腔內壁的殘餘沉積物，所述清潔氣體的等離子體不會對所述MOCVD反應腔內壁造成損傷，且所述清潔所耗費的時間短。

## 發明摘要

※ 申請案號： 101151274

※ 申請日： 101.12.28

※IPC 分類：

C23C 16/45 2006.01

### 【發明名稱】(中文/英文)

一種 MOCVD 設備的清潔方法

### 【中文】

一種 MOCVD 設備的清潔方法，包括：向所述 MOCVD 設備的反應腔內通入清潔氣體；利用等離子體處理裝置將所述清潔氣體等離子體化；將反應腔內壁的溫度上升至 50℃~250℃，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁，利用所述清潔方法既能自動地清除 MOCVD 反應腔內壁的殘餘沉積物，所述清潔氣體的等離子體不會對所述 MOCVD 反應腔內壁造成損傷，且所述清潔所耗費的時間短。

### 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

一種 MOCVD 設備的清潔方法

## 【技術領域】

【0001】 本發明涉及半導體製造領域，特別涉及一種 MOCVD 設備的清潔方法。

## 【先前技術】

【0002】 目前，金屬有機化合物化學氣相沉積 (MOCVD) 工藝是一種常見的用於形成第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素化合物的工藝。MOCVD 工藝通常是在一個具有較高溫度的 MOCVD 反應腔內進行，所述 MOCVD 反應腔內通入有包含第Ⅲ族元素的第一反應氣體和包含有第Ⅴ族元素的第二反應氣體，且所述 MOCVD 反應腔內的基座上具有基板，所述第一反應氣體和第二反應氣體在較高溫度的基板表面進行反應，在所述基板表面形成第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素化合物薄膜。

【0003】 但是，利用 MOCVD 工藝在所述基板表面形成薄膜的同時，還會在反應腔的內壁、氣體噴淋頭表面、基座表面形成殘餘沉積物。這些殘餘沉積物會在反應腔內產生雜質，並可能從附著處剝落下來，最終可能落在待處理的基板上，使得所述基板表面生成的薄膜產生缺陷，影響最終形成的半導體器件的電學性能。因而，在經過一段時間的 MOCVD 薄膜沉積工藝後，必須停止沉積工藝，利用一個反應腔清潔工藝將所述反應腔內的殘餘沉積物清除掉。

【0004】 目前，業內常用的反應腔清潔工藝通常為“手工清潔”，具體包括：停止 MOCVD 工藝，將反應腔內部溫度降低到一定的溫度；打開反應腔，移除基板；利用刷子將附著在反應腔的內壁、氣體噴淋頭表面的

殘餘沉積物從其附著表面刷下來，並移除反應腔；將附著有殘餘沉積物的基座從反應腔內取出，並置換上新的、乾淨的基座。但是利用所述清潔方法必須要停止原薄膜沉積工藝；等到反應腔內的溫度下降到適合於手工清理的溫度時才能打開反應腔進行清潔，且在清潔工藝完成後所述反應腔還需要升溫至特定的反應溫度用於進行 MOCVD 工藝。由於 MOCVD 設備在手工清潔時不能沉積薄膜，而所述降溫、升溫過程又需要耗費大量的時間，使得 MOCVD 設備的生產效率和產能不能最大化的利用。且由於所述清潔方法為手工清潔，不僅需要操作人員親自動手清除殘餘沉積物，增加了操作人員的工作強度，而且每次清潔的程度都會不一致，可能因為操作人員的失誤使得殘餘沉積物未清理乾淨，殘餘沉積物最終可能會落在後續待處理的基板上，使得對應基板表面生成的薄膜產生缺陷，影響最終形成的半導體器件的電學性能。

#### 【發明內容】

【0005】 本發明解決的問題是一種 MOCVD 設備的清潔方法，能自動、快速地清潔 MOCVD 反應腔內壁的殘餘沉積物。

【0006】 為解決上述問題，本發明提供了一種 MOCVD 設備的清潔方法，包括：

【0007】 向所述 MOCVD 設備的反應腔內通入清潔氣體；

【0008】 利用等離子體處理裝置將所述清潔氣體等離子體化；

【0009】 將反應腔內壁的溫度上升至 50℃~250℃，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁。

【0010】 較佳地，將反應腔內壁的溫度上升至 200℃~250℃，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁。

【0011】 較佳地，所述 MOCVD 設備的反應腔頂部具有氣體噴淋頭，所述氣體噴淋頭內具有噴淋頭冷卻裝置。

【0012】 較佳地，在利用所述清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁的同時，所述噴淋頭冷卻裝置內未通入液體。

【0013】 較佳地，在利用所述清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁的同時，所述噴淋頭冷卻裝置內通入高溫液體，使得所述噴淋頭表面的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。

【0014】 較佳地，所述高溫液體的材料為導熱油、熔鹽或水。

【0015】 較佳地，所述等離子體處理裝置包括電感耦合等離子體處理裝置和電容耦合等離子體處理裝置。

【0016】 較佳地，所述等離子體處理裝置的功率大於或等於  $1000\text{W}$ ，利用等離子產生的熱能加熱反應腔內壁。

【0017】 較佳地，所述清潔氣體至少包括用於化學清潔的第一清潔氣體，所述第一清潔氣體至少包括  $\text{Cl}$  元素。

【0018】 較佳地，所述第一清潔氣體為  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  其中的一種或兩種的組合。

【0019】 較佳地，所述清潔氣體還包括用於物理清潔的第二清潔氣體，所述第二清潔氣體為  $\text{Ar}$ 、 $\text{N}_2$  其中的一種或兩種的組合。

【0020】 與習知技術相比，本發明技術方案具有以下優點：

【0021】 本發明實施例的 MOCVD 設備的清潔方法，利用等離子體化清潔氣體產生的熱量使得反應腔內壁的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁。由於隨著溫度的升高，清潔氣體的等離子體對反應腔內壁的殘餘沉積物的清除速率也逐漸變快，在  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$  溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁，既能自動地清除 MOCVD 反應腔內壁的殘餘沉積物，所述清潔氣體的等離子體不會對所述 MOCVD 反應腔內壁造成損傷，且所述清潔所耗費的時間短。



【0022】 進一步的，在 MOCVD 設備反應腔的清潔過程中，在所述噴淋頭冷卻裝置內通入不斷迴圈的高溫液體，使得所述氣體噴淋頭表面的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。所述高溫液體產生的熱量與清潔氣體等離子體化產生的熱量共同作用於所述氣體噴淋頭，所述射頻供應源產生的射頻信號的功率可以較小，從而節省 MOCVD 設備反應腔的清潔過程中消耗的電能。

【0023】 本發明所採用的具體實施例，將藉由以下之實施例及附呈圖式作進一步之說明。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0024】

圖 1 是本發明實施例的 MOCVD 設備的清潔方法的流程示意圖；

圖 2 至圖 4 是本發明實施例的 MOCVD 設備的結構示意圖；

圖 5 是不同溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述殘餘沉積物的速率的結果對比圖。

### 【實施方式】

【0025】 正如先前技術中提到，由於手工清潔 MOCVD 反應腔內壁的殘餘沉積物不僅需要耗費大量的時間，使得 MOCVD 設備的生產效率和產能不能最大化的利用，且手工清潔每次清潔的程度都不一致，可能因為操作人員的失誤使得殘餘沉積物未清理乾淨。

【0026】 為此，發明人提出了一種 MOCVD 設備的清潔方法，包括：向所述 MOCVD 設備的反應腔內通入清潔氣體；利用等離子體處理裝置將所述清潔氣體等離子體化；將反應腔內壁的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁。發明人經過研究發現，隨著溫度的升高，清潔氣體的等離子體對反應腔內壁的殘餘沉積物的清除速率也逐漸變快，在  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$  溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁，既能自動地清除 MOCVD 反應腔內壁的殘餘沉積物，

所述清潔氣體的等離子體不會對所述 MOCVD 反應腔內壁造成損傷，且所述清潔所耗費的時間短。

【0027】 爲使本發明的上述目的、特徵和優點能夠更爲明顯易懂，下面結合附圖對本發明的具體實施方式做詳細的說明。

【0028】 在以下描述中闡述了具體細節以便於充分理解本發明。但是本發明能夠以多種不同於在此描述的其它方式來實施，本領域技術人員可以在不違背本發明內涵的情況下做類似推廣。因此本發明不受下面揭露的具體實施的限制。

【0029】 請參考圖 1，爲本發明實施例的 MOCVD 設備的清潔方法的流程示意圖，具體包括：

【0030】 步驟 S101，利用 MOCVD 設備在基板上形成薄膜後，將所述 MOCVD 設備內的基座上的基板移出所述反應腔；

【0031】 步驟 S102，向所述 MOCVD 設備的反應腔內通入清潔氣體；

【0032】 步驟 S103，利用等離子體處理裝置將所述清潔氣體等離子體化；

【0033】 步驟 S104，將反應腔內壁的溫度上升至 50°C~250°C，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁。

【0034】 具體的，請參考圖 2，爲本發明實施例的 MOCVD 設備的結構示意圖。所述 MOCVD 設備具體包括：反應腔 110，所述反應腔 110 包括側壁 111、底部 112 和頂部 113；位於所述反應腔 110 內部的一個或多個基座 115，所述基座 115 用於承載待處理的基板（未圖示）；位於反應腔 110 側壁或底部且與抽氣泵 140 相連接的排氣口 141，利用所述排氣口 141 將多餘的氣體和剝落的殘餘沉積物排出反應腔 110；位於所述反應腔頂部 113 的氣體噴淋頭 120，所述氣體噴淋頭 120 用於向反應腔 110 輸送反應氣體或清潔氣體，所述氣體噴淋頭 120 內還具有噴淋頭冷卻裝置 125，在利用所述

MOCVD 設備沉積薄膜的過程中，迴圈地向所述噴淋頭冷卻裝置 125 通入冷水，用於降低所述氣體噴淋頭 120 的溫度，避免過高的溫度對氣體噴淋頭 120 造成損傷，且較低的溫度也不利於殘餘沉積物形成於氣體噴淋頭 120 表面，可以減少清除氣體噴淋頭 120 表面的殘餘沉積物的清除時間；等離子處理裝置，用於將反應氣體形成等離子體。在本實施例中，所述等離子處理裝置包括射頻供應源 131 和射頻匹配器 132，所述射頻供應源 131 通過所述射頻匹配器 132 與基座 115 相連。

【0035】 執行步驟 S101，利用 MOCVD 設備在基板上形成薄膜後，將所述 MOCVD 設備內的基座上的基板移出所述反應腔。

【0036】 爲了防止在清潔過程中從反應腔頂部轟擊下來的殘餘沉積物落在基板上，當利用所述 MOCVD 設備在基板上形成薄膜後，在通入清潔氣體之前，將所述 MOCVD 設備內的基座上的基板移出所述反應腔。

【0037】 執行步驟 S102，向所述 MOCVD 設備的反應腔內通入清潔氣體。

【0038】 由於 MOCVD 設備主要用來沉積形成第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素的化合物，在基板上沉積形成第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素的化合物薄膜的同時，也會在 MOCVD 設備的反應腔的側壁 111、底部 112、及頂部的氣體噴淋頭 120 表面形成第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素化合物的殘餘沉積物。由於位於反應腔的側壁 111、頂部的氣體噴淋頭 120 表面的殘餘沉積物可能會在沉積薄膜的過程中剝落，剝落的殘餘沉積物落在待處理的基板上會導致沉積的薄膜存在缺陷，因此需要對應的清潔氣體的等離子體能與所述第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素化合物發生反應，從而清除所述殘餘沉積物。

【0039】 所述清潔氣體至少包括用於化學清潔的第一清潔氣體，還可以包括用於物理清潔的第二清潔氣體。所述第一清潔氣體至少包括 Cl 元素，爲  $\text{Cl}_2$ 、HCl 其中的一種或兩種的組合，由於 Cl 元素的等離子體比較容

易與第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素的化合物（例如氮化鎵等）發生反應，具有 Cl 元素的清潔氣體的等離子體可以較快地將所述第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素化合物除去。所述第二清潔氣體為 Ar、N<sub>2</sub> 其中的一種或兩種的組合，等離子態的 Ar、N 具有很強的動能，通過轟擊所述反應腔的內壁，使得位於所述反應腔的內壁表面的殘餘沉積物剝落，並通過排氣口排出反應腔。

【0040】 在本實施例中，所述清潔氣體為 Cl<sub>2</sub> 和 Ar 的混合氣體，所述混合氣體的流量範圍為 0.5~2.0slm，反應腔內的壓強為 0.5Torr。所述混合氣體在後續工藝中形成等離子體包括等離子態的 Cl 和等離子態的 Ar，由於等離子態的 Cl 具有很強的化學能，能與所述第Ⅲ族元素和第Ⅴ族元素化合物發生反應，且等離子態的 Ar 具有很強的動能，通過轟擊所述反應腔的內壁，使得位於所述反應腔的內壁表面的殘餘沉積物剝落，並通過排氣口排出反應腔。

【0041】 執行步驟 S103，利用等離子體處理裝置將所述清潔氣體等離子體化。

【0042】 所述等離子體處理裝置包括電感耦合等離子體處理裝置或電容耦合等離子體處理裝置。

【0043】 在本實施例中，所述等離子體處理裝置為電容耦合等離子體處理裝置。請參考圖 2，所述電容耦合等離子體處理裝置包括射頻供應源 131 和射頻匹配器 132，所述射頻供應源 131 通過所述射頻匹配器 132 與基座 115 相連。當射頻供應源 131 產生的射頻信號施加在所述基座 115 上，在所述反應腔 110 內形成高頻電場，所述高頻電場使所述反應腔 110 內的清潔氣體形成等離子體，利用所述等離子體清潔所述反應腔內壁的殘餘沉積物。

【0044】 在另一實施例中，請參考圖 3，所述電容耦合等離子體處理裝置包括射頻供應源 231 和射頻匹配器 232，所述射頻供應源 231 通過所述

射頻匹配器 232 與氣體噴淋頭 120 相連。當射頻供應源 231 產生的射頻信號施加在所述氣體噴淋頭 120 上，在所述反應腔 110 內形成高頻電場，所述高頻電場使所述反應腔 110 內的清潔氣體形成等離子體，利用所述等離子體清潔所述反應腔內壁的殘餘沉積物。

【0045】 在另一實施例中，所述等離子體處理裝置為電感耦合等離子體處理裝置。請參考圖 4，所述電感耦合等離子體處理裝置包括位於所述反應腔側壁 111 外側的電感線圈 350、射頻供應源 331 和射頻匹配器 332，所述射頻供應源 331 通過所述射頻匹配器 332 與電感線圈 350 相連。當射頻供應源 331 產生的射頻信號施加在所述電感線圈 350 上，在所述反應腔 110 內形成高頻電場，所述高頻電場使所述反應腔 110 內的清潔氣體形成等離子體，利用所述等離子體清潔所述反應腔內壁的殘餘沉積物。

【0046】 執行步驟 S104，將反應腔內壁的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁。

【0047】 發明人經過研究發現，請參考圖 5，為不同溫度下利用所述清潔氣體的等離子體清潔所述殘餘沉積物的速率的結果對比圖。利用所述清潔氣體的等離子體對反應腔內壁的殘餘沉積物進行清除，隨著反應腔內壁溫度的升高，所述等離子體清潔所述反應腔內壁的殘餘沉積物的速率也會加快。但由於所述 MOCVD 設備的反應腔內壁和氣體噴淋頭的材料為鋁合金或不銹鋼，所述鋁合金或不銹鋼材料在較低溫度下不會與等離子態的 Cl 發生反應，但當所述反應腔內壁的溫度高於  $250^{\circ}\text{C}$  時，所述等離子態的 Cl 容易與反應腔內壁和氣體噴淋頭表面的金屬材料發生反應，使得 MOCVD 設備的反應腔內壁和氣體噴淋頭產生損傷。因此，在本發明實施中，在  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$  的溫度下，利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁，既能自動的清潔所述反應腔內壁的殘餘沉積物，又不會對所述反應腔內壁造成損傷。其中，當在  $200^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$  的溫度下，既能較快地清潔所述反

應腔內壁的殘餘沉積物，又不會對所述反應腔內壁造成損傷。

【0048】 當所述反應腔 110 內形成高頻電場時，所述高頻電場將清潔氣體等離子體化的過程中會產生熱量，利用所述熱量對反應腔 110 內壁進行加熱，使得反應腔 110 內壁表面的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。為了能使得所述清潔氣體等離子體化過程產生的熱量大於或等於所述 MOCVD 設備散熱的熱量，所述等離子體處理裝置的射頻供應源的功率大於或等於 1000W，在本實施例中，所述射頻供應源的功率為 2000W。

【0049】 在習知技術中，所述 MOCVD 設備中的氣體噴淋頭都具有噴淋頭冷卻裝置，所述噴淋頭冷卻裝置內通有不斷迴圈的冷水。由於利用 MOCVD 工藝形成薄膜需要近  $1000^{\circ}\text{C}$  的高溫，利用所述不斷迴圈的冷水可以有效地降低氣體噴淋頭的溫度，避免過高的溫度對氣體噴淋頭造成損傷，且較低的溫度也不利於殘餘沉積物形成於氣體噴淋頭表面，最終形成氣體噴淋頭表面的殘餘沉積物呈粉末狀，所述粉末狀的殘餘沉積物容易清洗，可以減少清除氣體噴淋頭表面的殘餘沉積物的清除時間。

【0050】 本實施例中，在所述 MOCVD 設備反應腔的清潔過程中，所述噴淋頭冷卻裝置 125 內不通入冷卻水等液體，使得所述噴淋頭冷卻裝置 125 內空置，所述清潔氣體等離子體化產生的熱量對反應腔 110 內壁、氣體噴淋頭 120 同時進行加熱，使得反應腔 110 內壁表面、氣體噴淋頭 120 表面的溫度同步上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，所述反應腔 110 內壁表面、氣體噴淋頭 120 表面的殘餘沉積物能以相同的速率清除。

【0051】 在另一實施例中，與反應腔側壁 111 和底部 112 表面的殘餘沉積物相比，位於基板上方的氣體噴淋頭 120 表面的殘餘沉積物最容易落在待處理的基板上，容易使得基板表面生成的薄膜產生缺陷，因此在所述 MOCVD 反應腔的清洗過程中，位於氣體噴淋頭 120 表面的殘餘沉積物需要盡可能地清除乾淨。

【0052】 在 MOCVD 設備反應腔的清潔過程中，在所述噴淋頭冷卻裝置 125 內通入不斷迴圈的高溫液體，使得所述氣體噴淋頭 120 表面的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。所述高溫液體的材料為矽油、導熱油、熔鹽或水。

【0053】 由於所述高溫液體產生的熱量與清潔氣體等離子體化產生的熱量共同作用於所述氣體噴淋頭 120，用於提高所述氣體噴淋頭的溫度，使得所述氣體噴淋頭 120 的溫度高於所述反應腔側壁 111 和底部 112 的溫度，利用所述清潔氣體的等離子體清潔所述氣體噴淋頭 120 表面的殘餘沉積物的速率更快，有利於將氣體噴淋頭 120 表面的殘餘沉積物盡可能地清除乾淨。此外，所述高溫液體產生的熱量與清潔氣體等離子體化產生的熱量共同作用於所述氣體噴淋頭，所述射頻供應源產生的射頻信號的功率可以較小，從而節省 MOCVD 設備反應腔的清潔過程中消耗的電能。

【0054】 綜上，本發明實施例的 MOCVD 設備的清潔方法，利用等離子體化清潔氣體產生的熱量使得反應腔內壁的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，在所述溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁。由於隨著溫度的升高，清潔氣體的等離子體對反應腔內壁的殘餘沉積物的清除速率也逐漸變快，在  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$  溫度下利用清潔氣體的等離子體清潔所述反應腔內壁，既能自動地清除 MOCVD 反應腔內壁的殘餘沉積物，所述清潔氣體的等離子體不會對所述 MOCVD 反應腔內壁造成損傷，且所述清潔所耗費的時間短。

【0055】 進一步的，在 MOCVD 設備反應腔的清潔過程中，在所述噴淋頭冷卻裝置內通入不斷迴圈的高溫液體，使得所述氣體噴淋頭表面的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。所述高溫液體產生的熱量與清潔氣體等離子體化產生的熱量共同作用於所述氣體噴淋頭，所述射頻供應源產生的射頻信號的功率可以較小，從而節省 MOCVD 設備反應腔的清潔過程中消耗的電能。

【0056】 以上之敘述僅為本發明之較佳實施例說明，凡精於此項技藝

者當可依據上述之說明而作其它種種之改良，惟這些改變仍屬於本發明之發明精神及以下所界定之專利範圍中。

【符號說明】

【0057】

|     |       |
|-----|-------|
| 110 | 反應腔   |
| 111 | 側壁    |
| 112 | 底部    |
| 113 | 頂部    |
| 115 | 基座    |
| 120 | 氣體噴淋頭 |
| 125 | 冷卻裝置  |
| 131 | 射頻供應源 |
| 132 | 射頻匹配器 |
| 140 | 抽氣泵   |
| 141 | 排氣口   |
| 231 | 射頻供應源 |
| 232 | 射頻匹配器 |
| 331 | 射頻供應源 |
| 332 | 射頻匹配器 |
| 350 | 電感線圈  |

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)



## 申請專利範圍

1. 一種 MOCVD 設備的清潔方法，包括：  
向該 MOCVD 設備的反應腔內通入清潔氣體；  
利用等離子體處理裝置將該清潔氣體等離子體化；  
將該反應腔內壁的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ ，在該溫度下利用該清潔氣體的等離子體清潔該反應腔內壁。
2. 如請求項 1 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中將該反應腔內壁的溫度上升至  $200^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ ，在該溫度下利用該清潔氣體的等離子體清潔該反應腔內壁。
3. 如請求項 1 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中該 MOCVD 設備的反應腔頂部具有氣體噴淋頭，該氣體噴淋頭內具有噴淋頭冷卻裝置。
4. 如請求項 1 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中在利用該清潔氣體的等離子體清潔該反應腔內壁的同時，該噴淋頭冷卻裝置內未通入液體。
5. 如請求項 1 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中在利用該清潔氣體的等離子體清潔該反應腔內壁的同時，該噴淋頭冷卻裝置內通入高溫液體，使得該噴淋頭表面的溫度上升至  $50^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 。
6. 如請求項 5 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中該高溫液體的材料為矽油、導熱油、熔鹽或水。
7. 如請求項 1 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中該等離子體處理裝置包括電感耦合等離子體處理裝置和電容耦合等離子體處理裝置。
8. 如請求項 1 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中該等離子

體處理裝置的功率大於或等於 1000W，利用等離子產生的熱能加熱該反應腔內壁。

9. 如請求項 1 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中該清潔氣體至少包括用於化學清潔的第一清潔氣體，該第一清潔氣體至少包括 Cl 元素。

10. 如請求項 9 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中該第一清潔氣體為  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  其中的一種或兩種的組合。

11. 如請求項 9 所述的 MOCVD 設備的清潔方法，其中該清潔氣體還包括用於物理清潔的第二清潔氣體，該第二清潔氣體為 Ar、 $\text{N}_2$  其中的一種或兩種的組合。

圖式

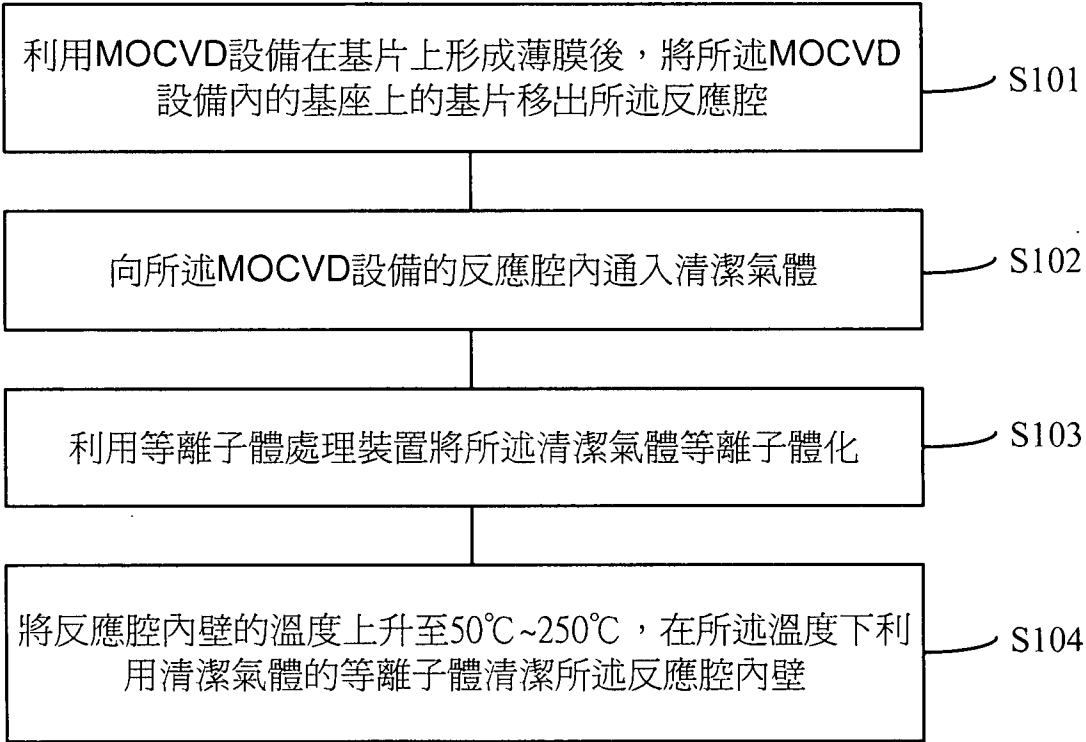


圖 1

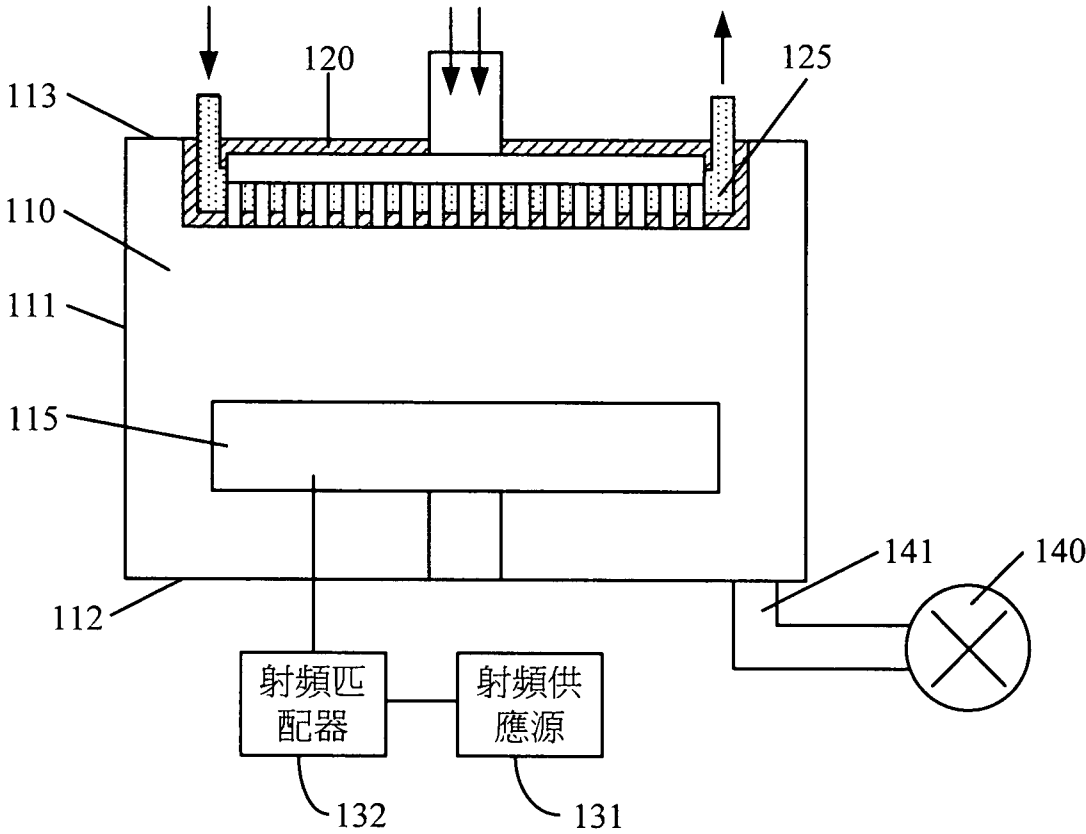


圖 2

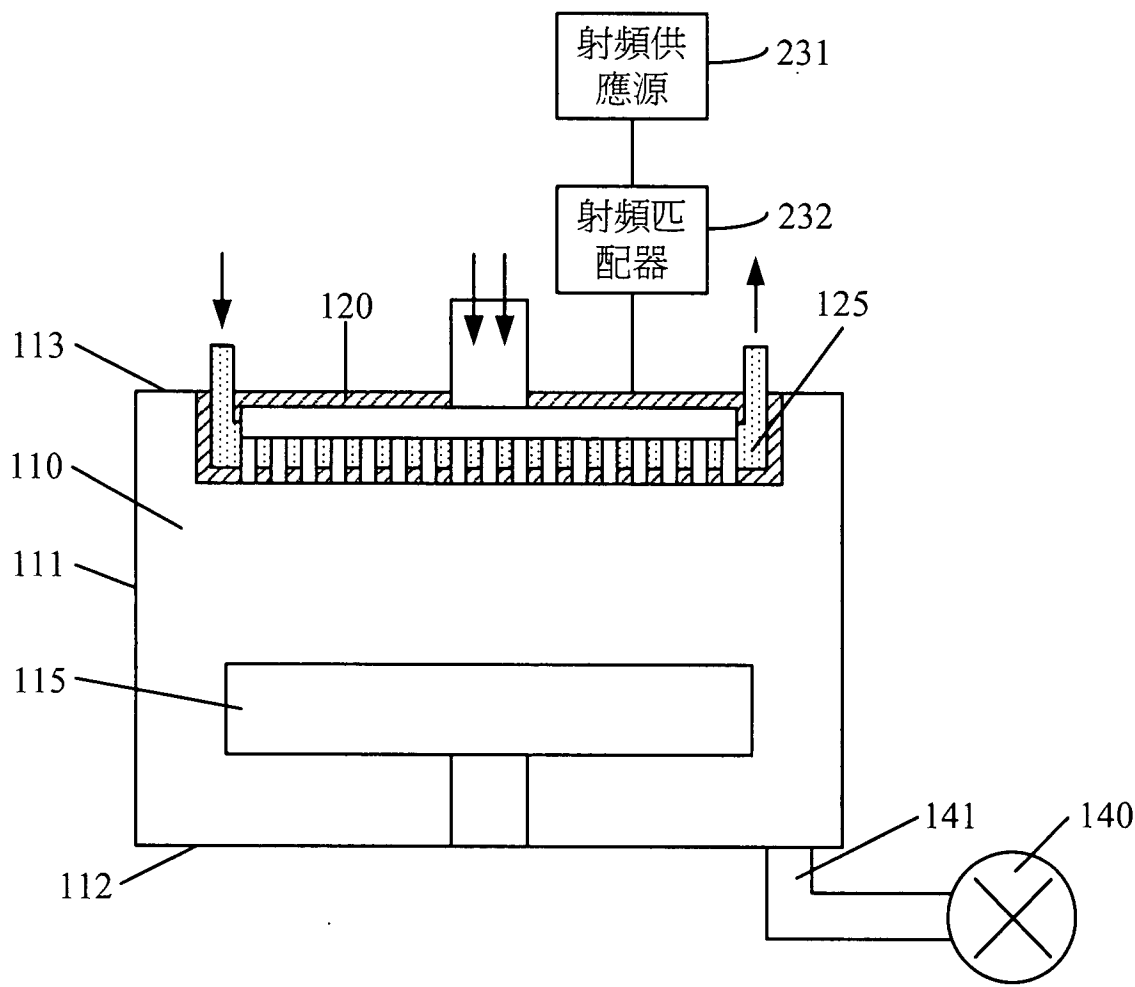


圖 3

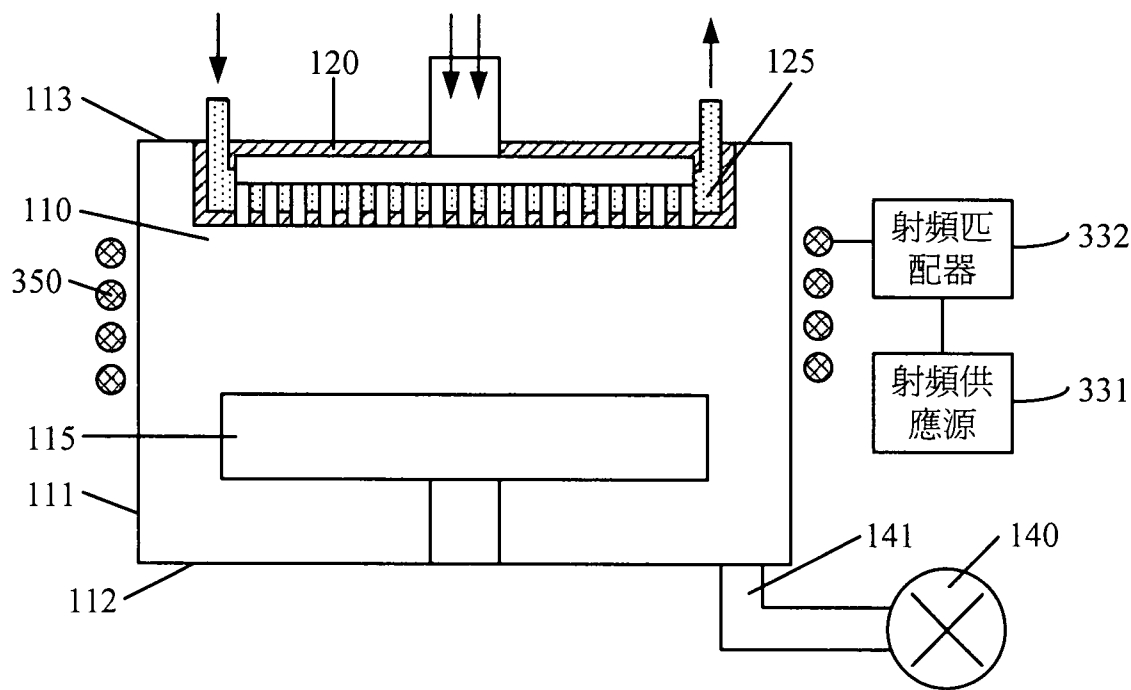


圖 4

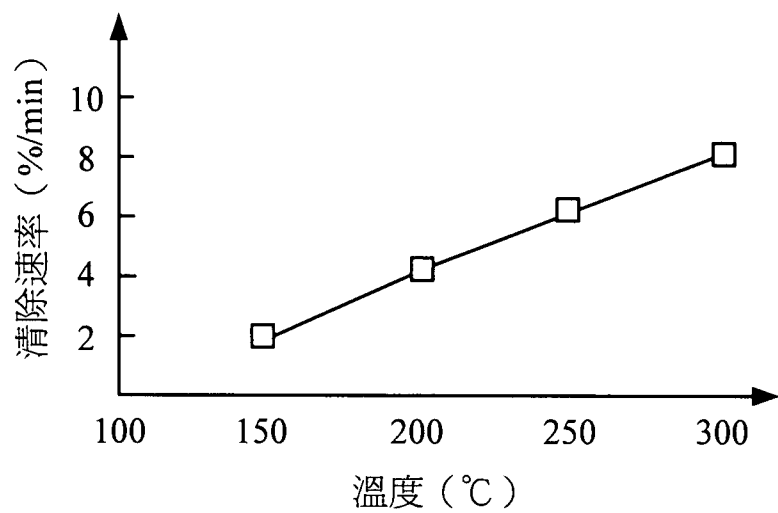


圖 5