

公告本

申請日期	87 年 12 月 21 日
案 號	87121335
類 別	Int. Cl. 6 H01L 21/3065

A4
C4

432525

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	多開蝕刻的現場乾式清潔處理方法
	英 文	Insitu dry cleaning method for poly gate etch
二、發明 創作人	姓 名	(1) 賴瑞·弗利林傑 Fritzinger, Larry Bruce (2) 辛西亞·李 Lee, Cynthia C. (3) 愛德華·米德布魯克 Middlebrook, Edward M.
	國 籍	(1) 美國 (2) 美國 (3) 美國
	住、居所	(1) 美國佛羅里達州奧蘭多朱利爾廣場八一二號 812 Julliard Court, Orlando, FL 32828, U.S.A. (2) 美國佛羅里達州奧蘭多班拿廣場一二〇二號公 寓一一四〇〇號 11400 Banner Court, Apt. 1202, Orlando, FL 32821 U.S.A. (3) 美國佛羅里達州奇士米格拉德廣場五一〇號 510 Glade Court, Kissimmee, FL 34758, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	(1) 麥克·格林 Greene, Michael R.
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 魯森工業技術股份有限公司 Lucent Technologies Inc.
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國新澤西州莫瑞山丘莫頓路六〇〇號 600 Mountain Avenue, Murray Hill, NJ 07974 -0636, USA
	代 表 人 姓 名	(1) 麥克·格林 Greene, Michael R.

裝

訂

線

432525

申請日期	87 年 12 月 21 日
案 號	87121335
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 型 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 約翰·尼格斯基 Sniegowski, John Michael
	國 籍	(4) 美國
	住、居所	(4) 美國佛羅里達州溫德米爾當湖景廣場一〇三〇一號 10301 Down Lakeview Circle, Windermere, FL 34786, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

432525

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

美國 1998 年 1 月 20 日 09/009,399 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明之技術領域

本發明通常是針對一種方法以清潔一沾染室，其中一半導體製造程序被執行，且更明確地，針對使用包括一含氟氣體與一惰性氣體之一種多閘蝕刻的現場乾式清潔處理方法。

發明背景

現今之半導體晶圓製造要求更為清潔的環境。任何於清潔室內，尤其是處理室內之沾染變為在高競爭性之半導體製造行業中對於公司營利之一個威脅。其工業中之一共同目標為力求一零缺陷密度，D o。其蝕刻過程是半導體製造中之其顯著之沾染室被產生期間的一個非常關鍵的區域。

於一等離子區蝕刻程序中，一室中之晶圓是隸屬於一化學等離子區而無線電頻率能量是用於催化其程序。一種輝光放電被用於製造化學反應物質（原子，離子，等等）自一相對地惰性的分子氣體。這些物質則化學地反應以移除（蝕刻）目標晶圓之來保護區域。其蝕刻程序之本質自晶圓移除原料並且於處理室中之大氣壓力下斷絕其副產品。這些副產品將沈澱於實際上任何可能之表面上。雖然室之抽空移除了大部分的蝕刻剩餘產物，但某些原料將無可避免地沈澱於室本身之表面上。經過一段時間後，顯著之沈澱累積至出現一沾染危機在當沈澱剝落且落於矽晶圓上時。在昂貴的半導體製造過程中，即使最小量的沾染也會

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

表

訂

五、發明說明(2)

導致時間的喪失及產品的不合格。其目標是完全沒有沾染於半導體裝置上來干擾操作及積體電路的可靠性。為達此目的，蝕刻室製造者已指示預防的保養（清潔）間隔及程序。清潔程序之一主要目標是確保其室內之環境於經濟上盡可能地恆定，以致每個晶圓之處理是完全相同前一個晶圓。隨著沾染物累積於室內，其半導體裝置一組與另一組間的之恆定性便受到威脅。

有一製造商，Applied Materials, Inc，提出一種“濕式清潔”每3000晶圓處理於其精確5000 Mark II室之中。一個濕式清潔需要兩個合格人員來折開其室並且以一種液態溶劑來從室部分之表面正確地清潔累積的沾染物。此體之清潔及重組估計會損耗五小時（即10工時）對於每一室，加上一小時抽空／抽運，加上兩小時處理／粒子資格（乾燥）在生產可被重新啓始之前。因此其室會為了預防性保養而於每處理過3000個晶圓後離開生產線最少八小時。於實際操作中，其清潔，乾燥及再合格可能輕易地使用多達24個時鐘小時。

精確5000 Mark II室之每3000晶圓後之一濕式清潔的製造商預防性保養標準是根據以30%過蝕刻下，蝕刻 $0.4\mu\text{m}$ 之多矽的一種典型程序（大約2等離子區分／晶圓）。因實際的預防性保養頻率將根據特定之製造應用而有所不同，故無線電頻率（RF）小時已被使用來追蹤其室之使用程度。一個RF計測量累積之處理過程，而濕式清潔已典型地被執行於40至60RF小時，但也同時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明（3）

高達 80 RF 小時。在某些範例中，一種具有一已知數目粒子於其上的特別取樣晶圓，被放置於室中，測試，移出然後其額外的粒子數目被計算。一個粒子累積的標準被引用，而決定是否要做濕式清潔。然而，此測試損耗寶貴的生產時間。因此習知技術已主要仰賴操作者之經驗以在製造過程退化發生之前指揮濕式清潔開始的時間。然而，此種靠經驗的方法不是非常可靠的。

習知技術之現場濕式清潔處理方法已被發展於一種努力以延伸清潔之間的平均時間（MTBC）。於這些處理方法中，其等離子區包括於 RF 能量影響下之特別氣體，其使得室之內部接受藉由與污染物反應且以抽空來移除它們的一種清潔動作。一種現場方法應用一種氟添加物之組合，典型地硫磺六氟化物 SF₆及氧 O₂。然而，此種現場清潔方法的一個副效應是其清潔等離子區內之氧侵害特製塑膠，於應用原料精確 5000 Mar II 之狀況下特定的 Vespel 部分。Vespel，如同大部分的塑膠，是一種碳氫基的塑膠而且在氧出現之下，其 Vespel 會變質（氧化）。實行此種乾式清潔處理方法是實際上毀某些室之部分而且因此增加了污染問題。如同室之 Vespel 部分變質，此亦增加了室之保養成本在當損壞部分需被替換時。

於是，本技術中所需的是一種清潔－污染室的方法；其使用於移除基本上所有累積之蝕刻副產品的半導體裝置之製造中而將對於蝕刻室部分的損壞減至最小。

五、發明說明(4)

發明概述

爲了描述以上討論之習知技術的不足，本發明提供清潔使用於半導體裝置製造中之一污染室的方法。在一個實施例中，其方法包括於壓力下注入一含氟氣體與一惰性氣體的一種氣體混合至污染室內，於注入步驟期間以一無線電頻率輻射污染室，以及藉由執行抽運一清除循環於污染室中來移除揮發的副產品或固態微粒自污染室的步驟。在一個替代的實施例中，其方法可進一步包括使得其室接受一磁場的步驟接續於注入及輻射步驟之後。

在一個有利的實施例中，注入一氣體混合之步驟包含注入爲硫磺六氟化物 (SF_6) 之含氟氣體的步驟。另外，氣體混合物可被選擇自由碳四氟化物 (CF_4)，乙基六氟化物 (C_2F_6)，氮三氟化物 (NF_3)，八氟環乙烷 (C_4F_8)，及三氟甲烷 (CHF_3) 所組成的族群。惰性氣體可包含那些眾所週知的惰性氣體，例如氮，氦，氬，氫，氖，或氙。在一個特別的實施例中，然而，其惰性氣體爲氮 (N_2)，或可替代地爲氦 (He)。

在另一個實施例中，輻射的步驟包含以一個無線電頻率 (RF) 來輻射污染室在一種兩倍於其半導體裝置上所執行之一蝕刻程序期間所使用的功率。在某些特別有用的實施例中， RF 功率可改變自大約 150 瓦至 600 瓦。

在另一個實施例中，其方法進一步包括使用一種半導體裝置之製造中所使用的產品化學作用來乾燥其室的步驟，接續於移除步驟之後。在這類範例中，本發明提供一種

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

方便的現場清潔處理方法以清潔其室於各組之間來提供一種基本上無污染的室，其中可蝕刻下一組半導體晶圓。

在一個特別有利的實施例中，注入之步驟包含注入氣體混合物至污染室中於一壓力範圍自大約100毫托耳至大約800毫托耳。在另一個實施例中，執行抽運一清除循環的步驟包含執行自大約10至大約40個現場抽運一清除循環且增加其壓力至一壓力範圍自大約400毫托耳至大約100毫托耳的步驟。

在某些實施例中，執行抽運一清除循環的步驟包含同時導流惰性氣體至污染室於抽運一清除循環期間的步驟。於此類實施例中，執行抽運一清除循環的步驟包含抽運惰性氣體一段時間範圍自大約3秒至大約10秒或直到一(1)至五(5)等級之一基礎壓力達到時的步驟。

於本發明之另一方面中，有提供一種製造一些半導體裝置的方法，包括以一預定的蝕刻化學作用來蝕刻一些半導體裝置於一蝕刻室中，其中蝕刻污染了蝕刻室，以及清潔蝕刻室的步驟在接續於蝕刻步驟之後。於此特定之實施例中，其清潔步驟包含注入一含氟氣體與一惰性氣體之一種氣體混合物至污染室中於一個分佈自大約100毫托耳至大約800毫托耳的壓力下，其中該氣體是基本上無氧存在的，以一無線電頻率在注入步驟期間來輻射污染室於一個兩倍於其半導體裝置上所執行之一蝕刻程序期間所使用之功率，藉由執行抽運一清除循環於該污染室中來移除揮發性副產品或固態微粒自污染室，以及於移除步驟期間

五、發明說明(6)

導流惰性氣體至沾染室中的步驟。

前面說明已略述，非廣泛地，本發明之較佳的及替代的特徵以致那些熟知本技術人士可較為了解接下來之本發明的詳細說明。本發明之額外的特徵將被說明於下文中，其形成了本發明之申請專利範圍的主題。那些熟知本技術人士應讚賞其他們可以容易地使用所揭露之觀念及特定的實施例為一基礎以設計或修飾其他結構來實現本發明之相同目的。那些熟知本技術人士應同時了解其這類相等的結構不會背離本發明於其最廣泛型式中的精神及範圍。

圖式簡單說明

為了對於本發明有一個更完整的了解，如今參考其伴隨之圖形而做出下列說明，其中：

圖 1 顯示使用於半導體裝置之製造之一蝕刻室的一個實施例圖形；

圖 2 顯示依據本發明之原理所組織之一現場清潔處理方法的一個實施例的一個流程圖；以及

圖 3 A 及圖 3 B 顯示與圖 2 之流程圖配合使用之一室清潔處方的一個實施例。

主要元件對照表

1 0 0	室
1 0 1	半導體晶圓
1 1 0	電子充電陰極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(7)

- 1 2 0 牆
- 1 2 5 真空埠
- 1 3 0 磁線圈
- 1 4 0 磁線圈
- 1 4 5 惰性氣體入口
- 1 5 0 氣體歧管
- 1 6 0 內部表面

詳細說明

首先參考圖 1，所顯示的是使用於半導體裝置之製造之一蝕刻室的一個實施例圖形。一種室，通常指定為 1 0 0，包括一空氣緊密環境，其中一電子充電陰極 1 1 0 支援一半導體晶圓 1 0 1 以一蝕刻程序。一位熟知本技術人士將識別其室可為一：(a) 一標準的二極體型式反應器（有或無磁場），(b) 具有一群感應耦合電源之一高密度蝕刻器，或 (c) 任何其他型式之半導體蝕刻室。室牆面 1 2 0 包括系統陽極。磁線圈 1 4 0 根據程序之處方來控制室 1 0 0 中的磁場。在蝕刻一半導體晶圓 1 0 1 之前，室 1 0 0 經由真空埠 1 2 5 而被抽空至一低真空。一種處理氣體（產品化學作用——一種混合物特別設計用於蝕刻程序）經由處理氣體入口 1 4 0 而在壓力下被注入至室 1 0 0。於所顯示之實施例中，室 1 0 0 被裝配以一氣體歧管 1 5 0 在處理氣體入口 1 4 0 之前來容許處理氣體之混合。無線電頻率 (R F) 能量經由 R F 入口

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

160而被傳送至室100。假如爲了程序處方之所需，一種惰性氣體可經由惰性氣體入口145而被注入。於蝕刻處理期間，原料經由一離子協助的化學相互作用而被腐蝕自半導體晶圓101的表面。那些熟知本技術人士將了解其腐蝕是由不影響本發明之範圍及立意的方法及程序所控制。其蝕刻副產物主要被移除經由真空埠125。然而，某些蝕刻副產物以一隨機方式來附著至室100的內表面160。當其後的晶圓101被處理時，額外的副產物便附著至內表面160而之前的沈澱尺寸會長大在當它們當作沈澱核時。當一預定數目之RF小時已終了時，其室100之實體清潔是必須的以做爲預防性保養。

現在參考圖2，所顯示的是依據本發明之原則所組織之一現場清潔處理方法之一實施例的一個流程圖。現在參考圖3，所顯示的是以圖2之流程圖所使用之一室清潔處方的一個實施例。現在參考如所需之圖1，2及3。隨著處理晶圓101自室100之移除，其現場清潔處理方法開始自一起始步驟200。於第一個動作步驟中，一含氟氣體與一惰性氣體之一種氣體混合物，其爲基本上無氧的，於壓力下被注入至沾染室100。於步驟220中，其沾染室100以一含氟氣體與一惰性氣體之氣體混合物來被穩定於400毫托耳之一壓力下。於較佳的實施例中（見圖3），其含氟氣體是硫磺六氟化物（ SF_6 ）而惰性氣體是氮（ N_2 ）。於一替代的實施例中，其含氟氣體可被選擇自：碳四氟化物（ CF_4 ，乙基六氟化物（ C_2F_6 ），

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(9)

氮三氟化物 (NF_3)，八氟環乙烷 (C_4F_8)，以及三氟甲烷 (CHF_3)。於任一前述之實施例中，另一惰性氣體，例如氦可取代氮 (N_2) 假如想要的話。

於一個有利的實施例中，其氣體混合物在處理氣體入口 140 之前被混合於沾染室 100 外之歧管 150。其氣體混合物然後於一個分佈自大約 100 毫托耳至大約 800 毫托耳的壓力下被注入經由氣體入口 140。於一替代的實施例中，含氟氣體被注入經由處理氣體入口 140，其與氮氣注入經由惰性氣體入口 145 同時發生。

步驟 225 意味，與步驟 220 同時發生，以無線電頻率能量來輻射其室。於步驟 225 之較佳實施例中，輻射之功率位準（分佈自大約 150 瓦至大約 600 瓦）是使用於半導體晶圓處理期間之功率位準的兩（2）倍。然而，那些熟知本技術人士將了解其 RF 輻射功率位準可異於所描述之實施例而不會背離本發明最寬廣的範圍。

於圖 2 之所顯示的實施例中，接著注入 220 及輻射 225，步驟 230 意味使得其室 100 接受一磁場，其經由供應電力至磁線圈。室 100 最好是在注入 220 及輻射 225 步驟之後接受一磁場。於步驟 240 中，室 100 被填充以氮氣 (N_2) 而無抽取直到達到一個大約 400 毫托耳至大約 1000 毫托耳的臨界壓力。於步驟 250 中，氮 (N_2) 清除氣體被阻斷而室 100 被抽取 3 至 10 秒鐘或直至達到一個小於 5 毫托耳的基本壓力。於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (10)

步驟 2 6 0 中，一種測試被施行以決定其抽取步驟 2 5 0 已完成所須的次數。假如抽取循環之數目不等於一指定的數目 n ，則系統返回以重複清除步驟 2 4 0。抽取步驟 2 5 0 之指定的循環數目 n 分佈自 1 0 至 4 0 次。當每個循環完成時，其先前製造程序及剛完成之現場清潔步驟的揮發性副產品與固態微粒被移除自室 1 0 0。當抽取循環之數目等於其指定數目 n 時，則系統前進至步驟 2 7 0。

於高壓乾燥步驟 2 7 0 中，其產品化學作用以一個 3 0 0 毫托耳階次的壓力經由處理氣體入口 1 4 0 被引入室 1 0 0 0 與步驟 2 7 0 同時發生，其輻射步驟 2 7 5 經由 R F 輸入 1 6 0 來供應製造功率之 1 5 0 % 階次的 R F 功率。於步驟 2 7 5 所顯示的實施例中，R F 功率被供應 6 0 秒鐘。系統之後前進至低壓乾燥步驟 2 8 0，其意味以一個 2 0 milliTorr 階次的壓力而經由處理氣體入口 1 4 0 來引入產品化學作用。與步驟 2 8 0 同時發生，其輻射步驟 2 8 5 經由 R F 輸入 1 6 0 來供應製造功率之 1 0 0 % 階次的 R F 功率。於所顯示之實施例中，R F 功率於步驟 2 8 5 期間被供應 6 0 秒鐘。與步驟 2 8 0 及 2 8 5 同時發生，其磁場供應步驟 2 8 7 意味經由供應電力至磁線圈 1 3 0 來使得室 1 0 0 接受一磁場。

雖然此說明及所顯示之實施例詳加敘述了 R F 功率設定，磁場密度，步驟時序，電漿組成，等等，但那些熟知本技術人士將了解其改變可被施行於這些因素而仍保持於本發明之最寬廣的範圍及立意之內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(11)

於步驟280完成時，其清潔程序被視為已完成，則其室便準備好重新開始半導體晶圓之製造，而其方法終止於結束步驟290。

經驗前述之現場清潔處理方法已顯示其介於濕式清潔之間的平均時間可輕易地被增加至200RF小時，如相較於無現場清潔處理方法的50RF小時。當一個現場電漿清潔被執行於每個晶圓組之後時，則一個電漿清潔需要10RF分鐘。對於一個大約32.5RF分鐘的蝕刻處理時間，其每個具有清潔的半導體組耗時42.5分鐘(0.708RF小時)。因此，於200個RF操作小時中，有282個半導體組被處理。以每次清潔之10RF分鐘乘上282個組，其介於濕式清潔之間的總電漿清潔時間如今為RF時間的2820分鐘(47小時)。因此，其用以清潔200RF小時之總系統降低時間被減少自大約96小時(4次清潔乘以每次清潔24小時)至大約47小時。

而那些熟知本技術人士將辨識其電漿氣體混合物可能並非完全無氧的，其清潔處理方法中之氧的效應以及因此由氧化所引起室部分取代已被有效地消除。

從前面說明可發現本發明提供一種方法以清潔使用於半導體裝置製造之一污染室。於一實施例中，其方法包括注入，於壓力下，一含氟氣體與一惰性氣體之一種氣體混合物至污染室，以一無線電頻率來輻射污染室於注入步驟期間，以及藉由執行抽運一清除循環於污染室中來移除揮

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(12)

發性副產品或固態微粒自沾染室的步驟。

此外，本發明提供一種方法以製造一些半導體裝置及半導體原料，包括以一預定之蝕刻化學作用來蝕刻一些半導體裝置於一蝕刻室中，其中蝕刻會沾染室蝕刻室，以及接續於蝕刻步驟之後的清潔蝕刻室的步驟。於此特定之實施例中，其清潔步驟包含於一分佈自大約100毫托耳至大約800毫托耳之壓力下注入一含氟氣體與一惰性氣體之一種氣體混合物至沾染室內，其中該氣體是基本上無氧的，以一無線電頻率在注入步驟期間來輻射沾染室於一個兩倍於其半導體裝置上所執行之一蝕刻程序期間所使用之功率，藉由執行抽運一清除循環於該沾染室中來移除揮發性副產品或固態微粒自沾染室，以及於移除步驟期間導流惰性氣體至沾染室中的步驟。

雖然本發明已被詳細地說明，但那些熟知本技術人士應了解他們可做出不同的改變，替代，及變更於其中而不會背離本發明之最寬廣型式下的精神及範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱:多閘蝕刻的現場乾式清潔處理方法)

本發明提供清潔使用於半導體裝置之製造之一污染室的一種方法。在一個實施例中，其方法包括於壓力下注入一含氟氣體與一惰性氣體的一種氣體混合至污染室內，於注入步驟期間以一無線電頻率輻射污染室，以及藉由執行抽運一清除循環於污染室中來移除揮發的副產品或固態微粒自污染室的步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱:)

INSITU DRY CLEANING METHOD FOR POLY GATE ETCH

Abstract:

The present invention provides a method for cleaning a contaminated chamber used in the manufacture of semiconductor devices. In one embodiment, the method comprises the steps of injecting, under pressure, a gas mixture of a fluorine-containing gas and an inert gas into the contaminated chamber, radiating the contaminated chamber with a radio frequency during the step of injecting, and removing volatile by-products or solid particulates from the contaminated chamber by performing pump-purge cycles within the contaminated chamber.

線

六、申請專利範圍

附件二 a：

第 87121335 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 89 年 10 月修正

1. 一種用以清潔使用於半導體裝置之製造中的一污染室的方法，包括以下步驟：

注入，於壓力下，一含氟氣體與一惰性氣體之一清潔氣體混合物至該污染室；

以一射頻輻射該污染室於該注入步驟期間；以及

藉由執行抽運一清除循環於該污染室中來移除揮發性副產物或固態微粒自該污染室並將該惰性氣體流入該污染室。

2. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，在該移除步驟之後進一步包括使用於蝕刻該半導體裝置中所使用之一種製造化學作用來調節該室的步驟。

3. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該注入步驟包含注入該氣體混合物至該污染室中以一個分佈自大約 100 毫托耳至大約 800 毫托耳的壓力。

4. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環步驟包含執行從大約 10 至大約 40 個現場抽運一清除循環以及增加該壓力至一個分佈自大約 400 毫托耳至大約 1000 毫托耳的壓力的步驟。

5. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環包含抽除該惰性氣體一段分佈自大約 3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

秒至大約 10 秒的時間或直至達到一基本壓力。

6. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該注入一種氣體混合物包含注入為硫磺六氟化物 (SF_6) 的含氟氣體。

7. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該注入一種氣體混合物包含注入一種選擇自下列族群之一種含氟氣體：

碳四氟化物 (CF_4)，

乙基六氟化物 (C_2F_6)，

氮三氟化物 (NF_3)，

八氟環乙烷 (C_4F_8)，以及

三氟甲烷 (CHF_3)。

8. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該注入該惰性氣體包含注入氮氣 (N_2)。

9. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該注入該惰性氣體包含注入氦氣 (He)。

10. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該輻射包含以一射頻輻射沾染室於一個兩倍於其半導體裝置上所執行之一蝕刻程序期間所使用的功率。

11. 如申請專利範圍第 10 項中所述之方法，其中該功率分佈自大約 150 瓦至大約 600 瓦。

12. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該方法進一步包括使得該室接受一磁場於該注入及輻射步驟之後。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1 3 . 一種用以清潔使用於半導體裝置之製造中的一個沾染室的方法，包括下列步驟：

注入一含氟氣體與一惰性氣體之一種氣體混合物至該沾染室內於一個分佈自大約 1 0 0 毫托耳至大約 8 0 0 毫托耳的壓力下；

以一無線電頻率在該注入步驟期間來輻射該沾染室於一個兩倍於該半導體裝置上所執行之一蝕刻程序期間所使用之功率；

藉由執行抽運一清除循環於該沾染室中來移除揮發性副產物或固態微粒自該沾染室；以及

於該移除步驟期間導流該惰性氣體至該沾染室。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 3 項中所述之方法，其進一步包括利用一種使用於蝕刻該半導體裝置的生產化學作用來乾燥該室，於該移除之後。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 3 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環包含執行從大約 1 0 至大約 4 0 個現場抽運清除循環以及增加該壓力至一個分佈自大約 4 0 0 毫托耳至大約 1 0 0 0 毫托耳之壓力。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 3 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環包含抽取該惰性氣體一段分佈自大約 3 秒鐘至大約 1 0 秒鐘的時間或直至達到一個基本壓力。

1 7 . 如申請專利範圍第 1 3 項中所述之方法，其中該注入一種氣體混合物之步驟包含注入為硫磺六氟化物（

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

S F₆) 之含氟氣體。

18. 如申請專利範圍第13項中所述之方法，其中該注入一種氣體混合物之步驟包含注入一種選擇自下列族群之一種含氟氣體的步驟：

碳四氟化物 (C F₄)，

乙基六氟化物 (C₂ F₆)，

氮三氟化物 (N F₃)，

八氟環乙烷 (C₄ F₈)，以及

三氟甲烷 (C H F₃)。

19. 如申請專利範圍第13項中所述之方法，其中該注入該惰性氣體包含注入氮氣 (N₂)。

20. 如申請專利範圍第13項中所述之方法，其中該注入該惰性氣體包含注入氦氣 (H e)。

21. 如申請專利範圍第13項中所述之方法，其中該功率分佈自大約150瓦至大約600瓦。

22. 如申請專利範圍第13項中所述之方法，其中該方法進一步包括使得該室接受一磁場於該注入及輻射步驟之後。

23. 一種用以製造一半導體裝置的方法，其包括下列步驟：

以一種預定之蝕刻化學作用來蝕刻一些半導體裝置於一蝕刻室中，該蝕刻會沾染該蝕刻室；以及

清潔該蝕刻室於該蝕刻之後，該清潔包含下列步驟：

注入一含氟氣體與一惰性氣體之一種氣體混合物至該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

沾染室內於一個分佈自大約 1 0 0 毫托耳至大約 8 0 0 毫托耳的壓力下；

以一射頻在該注入期間來輻射該沾染室於一個兩倍於該半導體裝置上所執行之一蝕刻程序期間所使用之功率；

藉由執行抽運一清除循環於該沾染室中來移除揮發性副產品或固態微粒自該沾染室；以及

於該移除期間導流該惰性氣體至該沾染室。

2 4 . 如申請專利範圍第 2 3 項中所述之方法，其進一步包括利用一種使用於蝕刻該半導體裝置的生產化學作用來調節該室，於該移除之後。

2 5 . 如申請專利範圍第 2 3 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環包含執行從大約 1 0 至大約 4 0 個現場抽運清除循環以及增加該壓力至一個分佈自大約 4 0 0 毫托耳至大約 1 0 0 0 毫托耳之壓力。

2 6 . 如申請專利範圍第 2 3 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環步驟包含抽取該惰性氣體一段分佈自大約 3 秒鐘至大約 1 0 秒鐘的時間或直至達到一個基本壓力的步驟。

2 7 . 如申請專利範圍第 2 3 項中所述之方法，其中該注入一種氣體混合物之步驟包含注入為硫磺六氟化物（ SF_6 ）之含氟氣體的步驟。

2 8 . 如申請專利範圍第 2 3 項中所述之方法，其中該注入一種氣體混合物包含注入一種選擇自下列族群之一種含氟氣體：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

碳四氟化物 (CF_4) ,

乙基六氟化物 (C_2F_6) ,

氮三氟化物 (NF_3) ,

八氟環乙烷 (C_4F_8) , 以及

三氟甲烷 (CHF_3) 。

29 . 如申請專利範圍第 23 項中所述之方法 , 其中該注入該惰性氣體包含注入氮氣 (N_2) 。

30 . 如申請專利範圍第 23 項中所述之方法 , 其中該注入該惰性氣體包含注入氦氣 (He) 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

432525

1/4

829263

圖 1

100

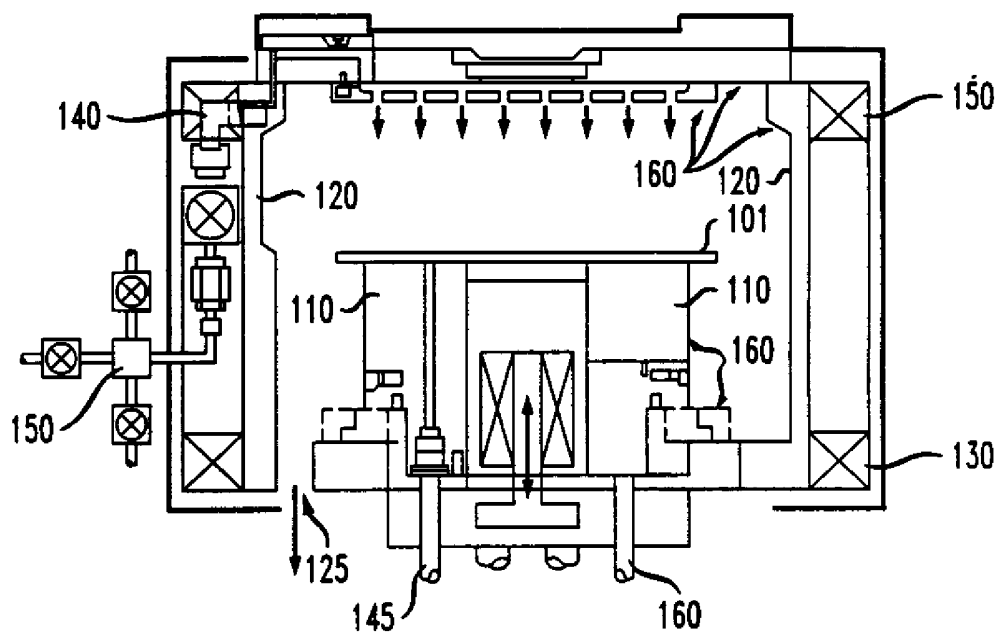
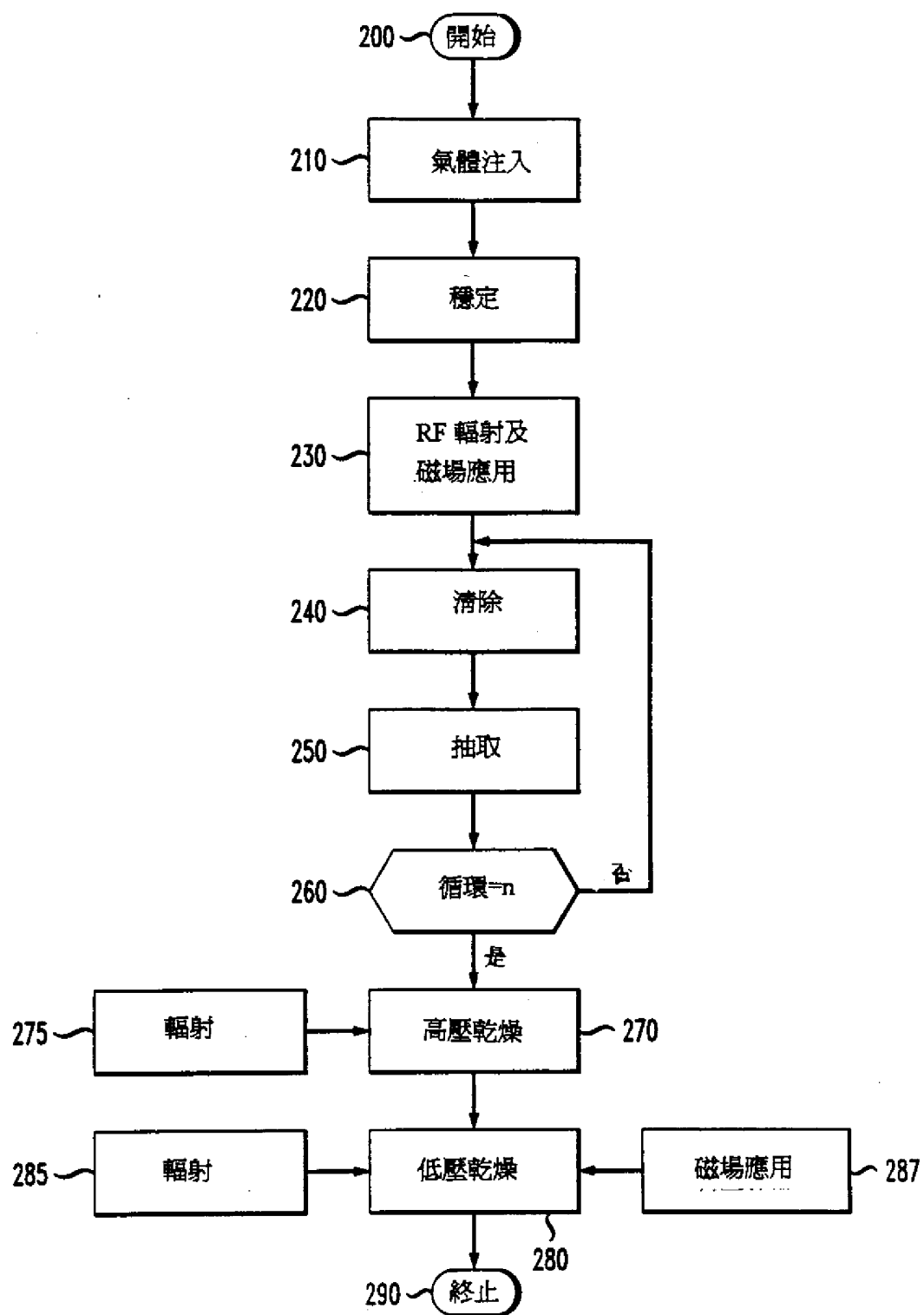


圖 2



步驟編號	210	220	230	240	250	260	270/275	280/285/287
步驟名稱	氣體注入	壓力穩定	RF/磁場應用	清除	抽取	決定	高壓乾燥	低壓乾燥
室選擇	全部	全部	全部	全部	全部		全部	全部
步驟終止控制	藉由時間	藉由時間	藉由時間	壓力>800mI	藉由時間		藉由時間	藉由時間
最大步驟時間	10.0 秒	300.0 秒	0 秒	30.0 秒	5.0 秒		60 秒	60 秒
終止點選擇	無終止點	無終止點	無終止點	無終止點	無終止點		無終止點	無終止點
壓力	伺服 400 ml	伺服 400 ml	伺服 50 ml	風門關閉	風門全開		伺服 300 ml	伺服 20 ml
壓力斜率	0	0	0	0	0		0	0
RF 功率匹配模式	瓦, 自動 B-至-B	400 瓦, 自動 B-至-B	400 瓦, 自動 B-至-B	瓦, 自動 B-至-B	瓦, 自動, B-至-B		300 瓦, 自動 B-至-B	240 瓦, 自動 B-至-B
RF 調諧設定點	0.0 V	0.0 V	0.0 V	0.0 V	0.0 V		0.0 V	0.0 V
DV 偏壓限制	-1000 TO 0 VOLT	-1000 TO 0 VOLT	-1000 TO 0 VOLT	-1000 TO 0 VOLT	-1000 TO 0 VOLT		-1000 TO 0 VOLT	-1000 TO 0 VOLT
::	::	::	::	::	::	::	::	::

圖 3B

步驟名稱	氣體注入	壓力穩定	RF/磁場應用	清除	抽取	決定	高壓乾燥	底壓乾燥
磁場	0 高斯	0 高斯	40 高斯	0 高斯	0 高斯		0 高斯	40 高斯
磁調變	程式	程式	程式	程式	程式		程式	程式
調變等級	-	-	-	-	-		-	-
磁旋轉頻率	-Hz	-Hz	-Hz	-Hz	-Hz		-Hz	-Hz
處理位置	處理	處理	處理	處理	處理		處理	處理
Sf6	90 scc	90 scc	75 scc	-	-		-	-
N2	25 scc	25 scc		250 scc	-1 PU		-	-
Cl2	-	-	-	-	-		70 scc	30 scc
HBr	-	-	-	-	-		70 scc	30 scc

五、發明說明(6)

導流惰性氣體至沾染室中的步驟。

前面說明已略述，非廣泛地，本發明之較佳的及替代的特徵以致那些熟知本技術人士可較為了解接下來之本發明的詳細說明。本發明之額外的特徵將被說明於下文中，其形成了本發明之申請專利範圍的主題。那些熟知本技術人士應讚賞其他們可以容易地使用所揭露之觀念及特定的實施例為一基礎以設計或修飾其他結構來實現本發明之相同目的。那些熟知本技術人士應同時了解其這類相等的結構不會背離本發明於其最廣泛型式中的精神及範圍。

圖式簡單說明

為了對於本發明有一個更完整的了解，如今參考其伴隨之圖形而做出下列說明，其中：

圖 1 顯示使用於半導體裝置之製造之一蝕刻室的一個實施例圖形；

圖 2 顯示依據本發明之原理所組織之一現場清潔處理方法的一個實施例的一個流程圖；以及

圖 3 A 及圖 3 B 顯示與圖 2 之流程圖配合使用之一室清潔處方的一個實施例。

主要元件對照表

1 0 0	室
1 0 1	半導體晶圓
1 1 0	電子充電陰極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

附件二 a：

第 87121335 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 89 年 10 月修正

1. 一種用以清潔使用於半導體裝置之製造中的一污染室的方法，包括以下步驟：

注入，於壓力下，一含氟氣體與一惰性氣體之一清潔氣體混合物至該污染室；

以一射頻輻射該污染室於該注入步驟期間；以及

藉由執行抽運一清除循環於該污染室中來移除揮發性副產物或固態微粒自該污染室並將該惰性氣體流入該污染室。

2. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，在該移除步驟之後進一步包括使用於蝕刻該半導體裝置中所使用之一種製造化學作用來調節該室的步驟。

3. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該注入步驟包含注入該氣體混合物至該污染室中以一個分佈自大約 100 毫托耳至大約 800 毫托耳的壓力。

4. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環步驟包含執行從大約 10 至大約 40 個現場抽運一清除循環以及增加該壓力至一個分佈自大約 400 毫托耳至大約 1000 毫托耳的壓力的步驟。

5. 如申請專利範圍第 1 項中所述之方法，其中該執行抽運一清除循環包含抽除該惰性氣體一段分佈自大約 3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線