

公告本

申請日期	P1. 4. 4
案 號	P1106866
類 別	H01L 21/31

A4
C4

588419

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型名稱	中 文	製造程序氣體之方法及裝置
	英 文	Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Prozeßgasen
二、發明 創作人	姓 名	一、格歐格·羅特斯博士 Dr. Georg ROTERS 德國 88249 迪爾門市威瑟勒街 37 號 Weseler Straße 37, 48249 Dülmen, GERMANY
	國 籍	德 國 GERMANY
住、居所	姓 名	二、羅蘭德·瑪德 Roland MADER 德國 87452 阿圖斯里德市烏爾蘇勒斯 2 號 Ursulers 2, 87452 Altusried, GERMANY
	國 籍	德 國 GERMANY
三、申請人	姓 名 (名稱)	德商瑪特森熱產品有限公司 Mattson Thermal Products GmbH
	國 籍	德 國 GERMANY
住、居所 (事務所)	姓 名	德國 89160 道斯達市戴姆勒街 10 號 Daimlerstraße 10, 89160 Dornstadt, GERMANY
	代 表 人 姓 名	一、史蒂芬·弗格 二、克勞斯·弗爾 Stefan Vögel Klaus Führs

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 名稱	中 文	製造程序氣體之方法及裝置
	英 文	Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Prozeßgasen
二、發明 創作人	姓 名	三、赫爾穆特·佐默爾 Helmut SOMMER 德 國 GERMANY
	國 籍	德國 73326 德京根市哈爾登路 9 號 Haldenweg 9, 73326 Deggingen, GERMANY
三、申請人	住、居所	四、根利·艾力克 Genrih Erlikh 美 國 U.S.A. 美國加利福尼亞州 94015 德利市米歇爾巷 377 號 377 Michelle Lane, Daly City, CA 94015, U.S.A.
	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	製造程序氣體之方法及裝置
	英 文	Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Prozeßgasen
二、發明 人 創作	姓 名	五、耶胡達·帕斯胡特 Yehuda Pashut
	國 籍	美 國 U.S.A.
	住、居所	美國加利福尼亞州 95129 聖約瑟市克里斯塔貝力德 倫斯 570 號 570 Crystalberry Terrace, San Jose, CA 95129, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

德 國 (地 區) 申 請 專 利 ， 申 請 日 期 ： 案 號 ： ， 有 無 主 張 優 先 權
2001 年 4 月 23 日 101 19 741.1

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1.)

本發明係關於一種製造程序氣體之方法及裝置，該程序氣體係用於處理基板，尤其是半導體基板。

電腦晶片及其他電子元件均在半導體圓盤，即在所謂之晶圓上製造出，為此需要有許多工作步驟及程序，例如構圖、微影、離子佈植、蝕刻或塗層。塗層製程經常在晶圓受熱處理時，在一預定之程序氣體環境中進行。習知者為，在含氧之晶圓溼氧化製程中，使用由水蒸汽及氧氣製成之程序氣體。此含氧之程序氣體特別適合在微量之熱負荷下，建構厚度至 2000\AA 之氧化層，及製造層厚度小於約 40\AA 之閘-氧化物。此外，亦知一含氫之溼氧化製程，其中，程序氣體係由水蒸汽及氫氣製成。含氫之程序氣體特別適合於具金屬閘或是金屬閘接點之閘-層之選擇性氧化。

為製造含氧之程序氣體及含氫之程序氣體(即由水蒸汽及氧氣或是氫氣所製成之程序氣體)，在過去使用各種不同之方法。

含氧之程序氣體例如是在一具燃燒室之燃燒器內製造，其中氧氣及氫氣進行燃燒，以製造水蒸汽。在燃燒時所提供作為處理用之氧氣總是較用於燃燒之氫氣所需者為多。因而產生有過量之氧氣，因而程序氣體係由水蒸汽及氧氣製成。隨後，此程序氣體經一相應之管路導入一程序室中，以處理半導體晶圓。亦可在管路中導入額外之氧氣，以調整程序氣體中之氧氣含量。

為製造含氫之程序氣體，過去是將氫氣與水蒸汽混合，而水蒸汽係藉由蒸餾水蒸發而得。不過，此方法不允許有高

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2.)

氣體流。除此之外，水蒸汽及氫氣之比例不能準確的控制及重製。此方法之另一缺點為，經常出現污染物。

從習知之技術狀況為基礎，本發明之任務為，創造一方法及裝置，其可以簡單且低成本之方式製造由水蒸汽及氫氣製成之含氫之程序氣體，其中，水蒸汽與氫氣之混合比例可準確控制與重製。

根據本發明，其任務係藉由一種用於製造一用於處理基板，尤其是半導體基板之程序氣體之方法來加以解決：為形成由水蒸汽及氫氣製成之程序氣體，將氧氣在具有氫氣之環境下，在燃燒室內燃燒。在此方法中，可達到較高之程序氣體之氣體流。除此之外，水蒸汽與氫氣之比例可準確的控制及重製，因為所產生之水蒸汽量直接與導入與氫氣燃燒之氧氣成正比。除此之外，在燃燒時產生純淨之水蒸汽，因此程序氣體具有較高之純度。

除了氧氣外，一般而言亦可使用含氧之氣體，例如 NO 或 O₃，同樣，除了氫氣外，亦可使用含氫或氫同位素之氣體，例如 NH₃、氘或 NO₃。

為確保在燃燒室內所有氧氣均燃燒無剩，在燃燒室下游處偵測未燃燒之氧氣之存在。若在燃燒室下游處偵測到未燃燒之氧氣，根據一發明實施形式，此程序即中斷，因為未燃燒之氧氣會與程序氣體內之氫氣形成氫氧混合氣。因此之故，當在燃燒室下游處偵測到未燃燒之氧氣時，最好將一惰性氣體導入程序氣體內，以避免在燃燒室下游處形成氫氧混合氣之危險。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3.)

在一偏好之發明實施形式中，在燃燒室下游處將氫氣導入程序氣體內，如此可任意調整程序氣體內之氫氣濃度。最好將氫氣與水蒸汽之比例調整在介於清除燃燒(0% H₂)與1000/1 (0.1% H₂O)間。

最好在氧氣燃燒前將燃燒室填充有純氫氣，且氧氣在燃燒啟動時才導入，以防止在燃燒室內形成氫氧混合氣，此混合氣在燃燒啟動後不會完全燃燒，而會從燃燒室流出。最好在燃燒室填充氫氣及/或下一個氣體系統前，先以惰性氣體(例如 N₂、He 或 Ar)進行沖刷，以除去殘留在空氣中之氧氣。

為在同一設備內製造含氧之程序氣體，在燃燒室內氧氣與氫氣間之比例最好在燃燒時加以改變。如此可以簡單且成本之方式，從含氫之程序氣體轉換為含氧之程序氣體，只要隨後之程序有此需要。此外，如此可藉由同一裝置，支持下一裝置內不同之程序，例如分離之快速加熱設備或一般之基板半導體熱處理設備。為確保在製造含氫及含氧之程序氣體轉換時不會生成氫氧混合氣，在一定之時間將進行氧氣及氫氣之清除燃燒。藉由此清除燃燒，之前過剩之氫氣被產生之水蒸汽從室內排出，直到所有氫氣均被排出後，才增加氧氣含量，以造成過氧燃燒。如此保證，在燃燒室內不會形成氫氧混合氣及/或在下一氣體系統，例如快速加熱設備之程序室亦是如此。此時，為安全起見，可監控未燃燒之氧氣及/或氫氣，以確保如此產生之氫氧混合氣在爆炸界限之下，此爆炸界限係由壓力、溫度及其他參數(例如 UV 照射)決定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4.)

為準確設定含氧之程序氣體內之氧氣濃度，最好在燃燒室下游處導入額外之氧氣。氧氣與氫氣之比例最好介於 0% (完全燃燒或 100% H₂O) 與 100% (0.1% H₂O) 之間。

為避免在燃燒室下游處管路內產生氫氧混合氣，當在燃燒室內製造含氫之程序氣體時，將在燃燒室下游處之氧氣輸入管關閉。同樣地，當在燃燒室內製造含氧之程序氣體時，將在燃燒室下游處之氫氣輸入管關閉。除此之外，氫氣輸入管及氧氣輸入管相互間亦互鎖，即最好永遠只有其中一條輸入管是開啟的。為改變程序氣體，最好在燃燒室下游處，將另一流體導入程序氣體內，以支持下一基板處理時不同之機制。此流體可以是對下一熱處理程序，對半導體晶圓程序化有作用或無作用之氣體，或是該等氣體之混合物 (例如 Ar、N₂)。

在一發明實施形式中，首先在燃燒室內製造含氧之程序氣體，其中，氧氣在缺少氫氣之環境下燃燒，隨後改變燃燒室內氫氣對氧氣之比例，以在具有氫氣之環境下燒去氧氣。如此，可選擇性的啟動製造含氫或含氧之程序氣體，且隨後可任意在製造此二程序氣體間切換，而不必關閉燃燒器。

當在燃燒室內進行過氧燃燒時，此程序最好不要中斷，及/或在燃燒室下游處由偵測氫氣之裝置 (例如氫氣感測器) 偵測到未燃燒之氫氣時，導入一惰性氣體進入程序氣體內。如此可避免在燃燒室下游處產生氫氧混合氣。

在由缺少氫氣之環境中燃燒氧氣切換至過氫環境時，最好有一段時間進行氧氣與氫氣之清除燃燒，以確保燃燒室內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5.)

只有水蒸汽，而沒有未燃燒之氧氣或氫氣。

為避免形成氫氧混合氣，燃燒室最好在燃燒程序前以一惰性氣體加以沖刷。

根據本發明之一實施形式，程序氣體最好使用於至少一半導體晶圓或半導體材料之熱處理，而且在一處理循環內，在含氫及含氧之程序氣體間進行交換。此處所謂之處理循環係指，半導體(例如半導體晶圓)受到一溫度-時間循環作用，其中至少包括一加熱及一冷卻半導體過程。通常以基板形式出現之半導體可以是矽，亦可為 III-V、II-VI 或 IV-IV 半導體。

在另一實施形式中，程序氣體使用於至少一半導體晶圓之熱處理，而且在一系列之熱處理循環，在含氫及含氧之程序氣體間交換。在熱處理循環中，最好改變氫氣或氧氣在程序氣體水蒸汽內之濃度。

本發明之任務亦可藉由一用於製造用以處理基板，尤其是半導體基板之程序氣體之裝置加以解決，該裝置包括一具燃燒室之燃燒器、至少一氧氣輸入管、及至少一氫氣輸入管通往燃燒室、一點火單元用以在燃燒室內點燃氧氣/氫氣混合氣，及一控制單元，此裝置可如此之控制，為形成由水蒸汽及氫氣組成之程序氣體，將氧氣在具有氫氣之環境下點燃，並完全燃燒。此裝置具有上述之優點。

以下藉由偏好之實施例，以圖式說明本發明。各圖式所示之內容如下：

圖一 燃燒器之示意剖面圖；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6.)

圖二 基板處理裝置之示意方塊圖，根據本發明用以製造程序氣體之裝置整合於其中。

圖一顯示一燃燒器 1 之示意圖，其中，氧氣及氫氣根據本發明之方法燃燒成為具有水蒸汽之氣體。

燃燒器 1 具有一外殼 3，其內部有一燃燒室 5。燃燒室 5 具有一輸入口 7，其與第一氣體輸入管 8 相連接。第一氣體輸入管 8 與管 10 相連接，氫氣經由管 10 導入燃燒室 1 內，以下會作進一步之說明。

在第一輸入管 8 之範圍亦設有第二氣體輸入管 12，此第二氣體輸入管 12 至少部份延伸進入第一氣體輸入管 8，且設計成所謂之噴管。氧氣可經由第二氣體輸入管 12 導入燃燒室 1 內，以下會作進一步之說明。第二氣體輸入管 12 具有一出口端 14，其係設置在第一輸入管 8 範圍內，因而經由二輸入管 8、12 導入之氣體早在第一輸入管 8 範圍內即已混合，然後混合氣才進入燃燒室。

第一輸入管 8 在第二輸入管 12 開口範圍被一加熱環 17 包圍，以製造氧氣/氫氣混合氣，並在此範圍超過其燃點加熱，並點燃之。另外之方法為，設置另一裝置將混合氣點燃。

在燃燒器 1 之外殼 3 內另外設有一 UV 偵測器 20，其面向氧氣/氫氣混合氣之一燃燒範圍，以監控燃燒過程。因為氧氣及氫氣是以可見之火焰進行燃燒，此 UV 偵測器在 260 nm 之量測範圍監控燃燒過程。此 UV 偵測器與一相應之控制裝置相接，當偵測器發現火焰熄滅時，即停止經由輸入管 8 及 12 輸入氣體。

(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.)

燃燒室 5 亦具有一出口端 21，其與一輸出管 24 相連接，以下會以圖二作進一步之說明，此輸出管與一快速加熱設備，或一般而言與熱處理半導體之程序室相連接。

在輸出管 24 內設有一未進一步圖示出之氧氣-及氫氣感測器，或相應之偵測裝置，以偵測管 24 內未燃燒之氧氣或未燃燒之氫氣。

圖二顯示處理半導體晶圓之裝置 30 之示意方塊圖，根據圖一之燃燒器 1 整合於其內。

裝置 30 具有一程序氣體製造部份 31，及例如一快速加熱設備 32，在快速加熱設備內至少放置一半導體晶圓，並加以熱處理。快速加熱設備 32 具有例如同一申請人之專利案，案號為 DE-A-199 05 524 中之構造，其內容亦應用在本發明之一部份，以避免重複。燃燒器 1 之輸出管 24 與快速加熱設備 32 之程序室入口相連接，以將在燃燒器 1 內製造之程序氣體導入快速加熱設備中。

裝置 30 之程序氣體製造部份 31 具有一燃燒器 1，一電子控制單元 34，及多個質流控制器或氣流控制單元 36 至 41，其各別藉由控制單元 34 控制，以得到控制之氣流。

質流控制器 36 具有一氣體輸入管 43，及一輸出管 44。輸入管 43 與氣體源相連接。輸出管 44 與介於燃燒器 1 及快速加熱設備 32 間之管 24 相連接，以將額外之氣體導入由燃燒器 1 製造之程序氣體內，以滿足後續程序之需要。

質流控制器 37 具有一輸入管 46 及一輸出管 47。輸入管 46 與一惰性氣體源，例如氮氣或是氫氣相連接。輸出管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8.)

47 與燃燒器 1 之第一輸入管 8 之輸入管 10 相連接，且其亦與燃燒器 1 之第二輸入管 12 相連接。

質流控制器 38 具有一輸入管 50 及一輸出管 51。輸入管 50 與一氧氣源或另一包含氧氣之氣體源相連接，而輸出管 51 則與燃燒器 1 之第二輸入管 12 相連接。

質流控制器 39 具有一輸入管 54，其與一氫氣源或另一包含氫氣之氣體源相連接，且其另具一輸出管 55，該輸出管與輸入管 10 相連接。

質流控制器 40 與輸入管 58 及輸出管 59 相連接。輸入管 58 與氧氣源或與另一含有氧氣之氣體源相連接，而輸出管 59 則連接介於燃燒器 1 及快速加熱設備 32 間之管 24。

質流控制器 41 亦具有一輸入管 62 及一輸出管 63，輸入管 62 與一氫氣源或與另一含有氫氣之氣體源相連接，而輸出管 63 則連接介於燃燒器 1 及快速加熱設備 32 間之管 24。

如前所述，質流控制器 36 至 41 受控制單元 34 控制，將控制之氣體量由各輸入管導送至各輸出管，或將之關閉。

程序氣體製造部份 31 之功能與操作此裝置之發明方法，以下會以圖一及圖二作進一步說明。

在製造程序氣體前，首先關閉所有質流控制器 36 至 41。隨後，驅動質流控制器 37，使惰性氣體經由輸入管 10 與第二輸入管 12 導入燃燒器 1 內。如此，輸入管 10、12，燃燒器 1 與輸出管 24，有時亦包括快速加熱設備 32 之程序室，均藉由惰性氣體沖刷，以確保在燃燒器 1、管路 24 及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9.)

快速加熱設備 32 內無氧氣或氫氣殘留。此外，亦可防止與殘留氣體例如空氣有不受控制之反應。

在一定之沖刷時間後，關閉質流控制器 37。現在氫氣經由質流控制器 39 經輸入管 10 導入燃燒器 1 內，此時，至少燃燒室 5，有時管路 24 及快速加熱設備 32 之程序室之部份均填充以純氫氣。此時，氫氣之流動速度可任意控制。當燃燒室完全充滿氫氣後，啟動加熱裝置 17，且經由質流控制器 38 與第二輸入管 12，將氧氣輸入燃燒室 5 內。氧氣之導入與氫氣間有例如 5 秒之延遲時間。當氧氣開始從第二輸入管 12 之輸出端 14 流出，氧氣立刻被點燃，且與氫氣一起燃燒。此時重要的是，加熱裝置 17 在此時已達到所需之溫度，以防止在燃燒室 5 內，氧氣與氫氣混合成大量之氫氧混合氣。例如加熱裝置 17 將輸入管 12 之輸出端 14 之範圍，加熱至約 700°C。燃燒時產生火焰，噴入燃燒室 5，並被 UV 偵測器偵測出。

控制單元 34 藉由質流控制器 38 與 39 調整氫氣及氧氣進入燃燒室 5 之流量，而且如此之控制，使氫氣量較燃燒氧氣所需者為多，因而氧氣是在具有氫氣之環境下燃燒。藉由氧氣與氫氣之燃燒，在燃燒室 5 內產生水蒸汽，與過剩之氫氣經由管 24 被導入快速加熱設備 32 之程序室內。此程序氣體可以極高流速，約至 30 slm (標準升/分) 製造出，並導入程序室。如前所述，在管 24 內有一氧氣感測器，用以偵測管 24 內未燃燒之氧氣。當在管 24 內偵測出未燃燒之氧氣時，感測器送出一警告信號給控制單元 34，因為在管 24 內，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(10.)

氧氣與過剩之氫氣會形成氫氧混合氣，在導入快速加熱設備 32 之程序室時會發生爆炸，因此損壞在程序室內之晶圓，亦可能損壞程序室本身。在收到警告信號時，控制單元 34 發送相應之信號至質流控制器 38 與 39，將之關閉，並因而中斷在燃燒器 1 內製造程序氣體。另外或可額外經由質流控制器 37 將惰性氣體送至燃燒器 1 與管 24 內，以防止在燃燒器 1 內形成氫氧混合氣，並再一次將之進行沖刷。

若在管 24 內並未偵測到未燃燒之氧氣，即可經由質流控制器 41 與管 63 將額外之氫氣導入在管 24 內之程序氣體內，此程序氣體係由水蒸汽與氫氣製成，如此可將程序氣體內之氫氣含量提升至所希望之值。除此之外，若有需要亦可經由質流控制器 36 導入另一氣體進入由水蒸汽及氫氣組成之程序氣體。如此製造之程序氣體混合氣即被導入快速加熱設備 32 之程序室內，以處理半導體晶圓。快速加熱設備 32 之程序室首先以程序氣體加以沖刷，然後才開始晶圓之熱處理。例如，程序室首先以其本身 3 倍體積之氣體加以沖刷，此需要約 60 秒。然後才開始進行在程序室內晶圓之熱處理。在沖刷時，晶圓之溫度較低，在約 20°C 至 560°C 間，以防止程序氣體自燃，此程序氣體在開始時可能尚有未定義之組成。另外，亦要防止晶圓與未完全定義之程序氣體產生反應。晶圓之上限溫度依程序及晶圓種類而定。在金屬膜之晶圓可能小於 250°C 或甚至小於 100°C，以防止在未定義之程序氣體內發生氧化或反應程序。在程序室內可進行過氫溼氧化，例如選擇性之具金屬閘或是金屬-閘-接點閘層之氧化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11.)

若在快速加熱設備 32 內之程序，必須在由水蒸汽與氫氣製成之含氫之程序氣體後，輸入由水蒸汽及氧氣製成之含氧之程序氣體，可將氧氣在含氫之大氣內之燃燒改變成在缺少氫氣之大氣內之燃燒。為此，控制單元 34 控制質流控制器 38 與 39，首先將具清除比例之氧氣及氫氣導入燃燒器 1 之燃燒室 5 內。接著進行清除燃燒，製造純水蒸汽而無剩餘產品。此清除燃燒一直進行，直到前一過氫燃燒所產生過量之氫氣從燃燒室 5 或快速加熱設備之程序室中排出。現在經由質流控制器 38 導入足夠量之氧氣，造成過氧燃燒，亦即氧含量多於氫含量之燃燒，如此形成由水蒸汽與氧氣組成之程序氣體。由水蒸汽與氧氣組成之混合氣可經管 24 導入快速加熱設備 32。經由質流控制器 40 可額外將氧氣導入管 24，以提高由水蒸汽與氧氣組成之程序氣體中氧氣之比例。以同樣方式亦可由製造含氧之程序氣體轉換至製造含氫之程序氣體，此時亦保留有一中間時段，在燃燒室 5 內進行清除燃燒。

當然，亦可如此啟動燃燒器 1：首先製造含氧之程序氣體，然後必要時再轉換至製造含氫之程序氣體。

裝置 30 之程序氣體製造部份 31 因而可製造由水蒸汽及氧氣或氫氣組成之程序氣體，藉由質流控制器 40 與 41 可任意調整程序氣體內水蒸汽與氧氣或是水蒸汽與氫氣之混合比例。

控制單元 34 控制時，使質流控制器 40 與 41 相互一定是互鎖，因為同時將氫氣與氧氣導入管 24 內會形成氫氧混

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12.)

合氣。另外，亦可將質流控制器 40、41 以機械方式耦合，使其相互互鎖，即每次只開啟質流控制器 40、41 二者其中之一。當在燃燒器 1 內進行過氫燃燒時，控制單元 34 才使質流控制器 40 關閉，因為將氧氣導入由水蒸汽及氫氣組成之程序氣體時，亦會形成氫氧混合氣。同樣地，當燃燒器 1 內進行過氧燃燒時，質流控制器 41 亦總是關閉。

為提高安全性，如上所述，在管 24 內設有氧氣及氫氣感測器，用以偵測管 24 內未燃燒之氧氣或是未燃燒之氫氣。在燃燒器內過氫燃燒後，若在管 24 內偵測到氧氣，表示發生錯誤，在管 24 內及/或下一快速加熱設備 32 之程序室內即有形成氫氧混合氣之危險。因此，相關之感測器送警告信號至控制單元 34，該控制單元可中斷此程序，或必要時將惰性氣體導入燃燒器。同理，在燃燒器 1 內過氧燃燒後，在管 24 內偵測到未燃燒之氫氣亦做類似之處理。

裝置 30 現可為在快速加熱設備 32 內之半導體晶圓供應含氫及/或含氧之、包含水蒸汽之程序氣體。此外，在各個熱處理循環時可在含氫及含氧之、包含水蒸汽之程序氣體間進行轉換。當然亦可在一熱處理循環內進行多次程序氣體轉換。此轉換亦可在一程序室內，順序之熱處理循環間進行。

以上根據偏好之發明實施例說明此裝置，但本發明並不只限於此具體之實施例。例如，程序氣體製造部份 31 可與各個快速加熱設備 32 (或一般而言處理半導體晶圓之程序室) 相連接，以平行或順序提供相同之或不同之程序混合氣體。例如，一快速加熱設備需要含氧之且含水蒸汽之程序氣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13.)

體，而另一快速加熱設備則需要含氫之且含水蒸汽之程序氣體。燃燒器 1 因而可順序提供給二設備使用，而不必再提供一設備及另一設備氣體間關閉燃燒器，並在有需要時以惰性氣體加以沖刷，因為可任意的在產生含氧及含氫之、包含水蒸汽之程序氣體間轉換，燃燒器可以高壓或真空操作，以真空操作之優點為，氣體藉由燃燒室內之真空被導至出口。此方向性可導至均勻之燃燒特性。

本發明亦同樣包含一些實施例，其由上述實例中之特徵加以組合及/或交換而成。此外，除了半導體或是基板外，任何物體均可根據上述發明方法及裝置製造之程序氣體加以處理，而該程序也不只是熱處理，即是溫度-時間之處理循環。

在物體是例如藉由電磁輻射加熱之裝置中，亦可以為輻射功率-時間之處理循環。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：製造程序氣體之方法及裝置)

本發明係關於一種為簡單且低成本的製造由水蒸汽及氫氣製成之含氫之程序氣體，其中，水蒸汽與氫氣之混合比例可準確控制，並可重製，本發明提出一製造程序氣體之方法及裝置，該程序氣體係用於處理基板，尤其是半導體基板，其中，為形成由水蒸汽及氫氣製成之程序氣體，氧氣在一具有氫氣環境內，在一燃燒室內燃燒。

英文發明摘要 (發明之名稱：Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Prozeßgasen)

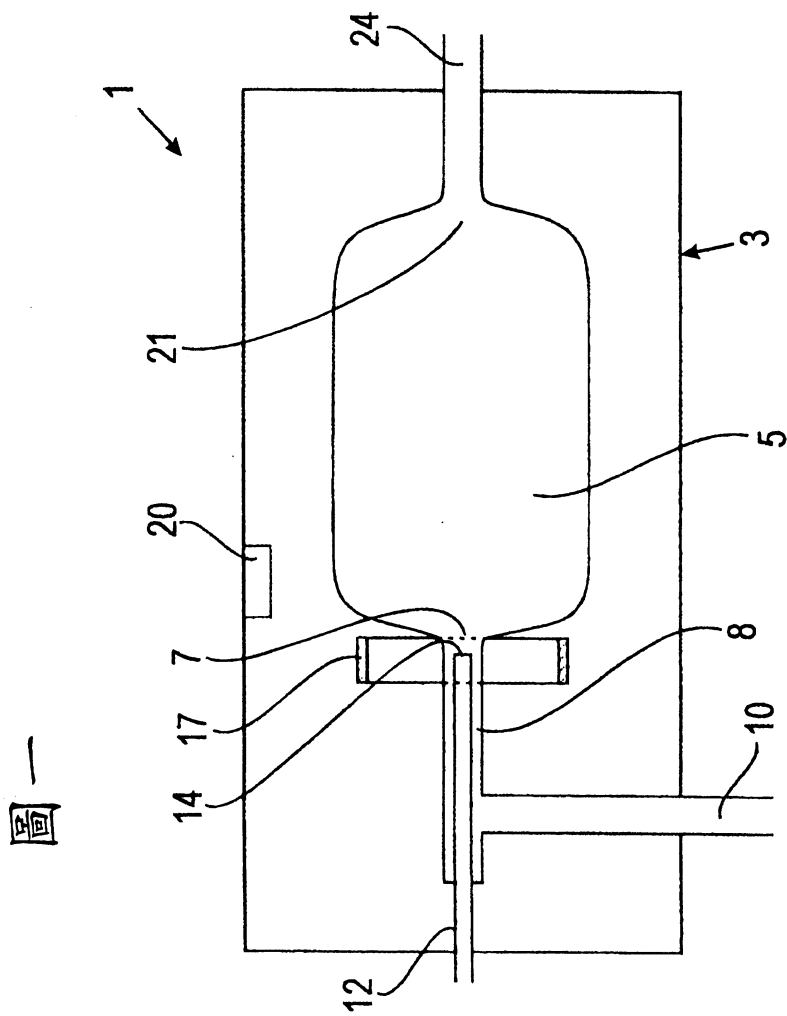
Um auf einfache und kostengünstige Weise die Herstellung eines wasserstoffreichen Prozeßgases aus Wasserdampf und Wasserstoff zu ermöglichen, bei dem das Mischungsverhältnis von Wasserdampf zu Wasserstoff genau steuer- und reproduzierbar ist, sieht die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Prozeßgases zur Behandlung von Substraten, insbesondere Halbleitersubstraten, vor bei dem, bzw. Bei der Sauerstoff zur Bildung eines Prozeßgases aus Wasserdampf und Wasserstoff in einer wasserstoffreichen Umgebung in einer Brennkammer verbrannt wird.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

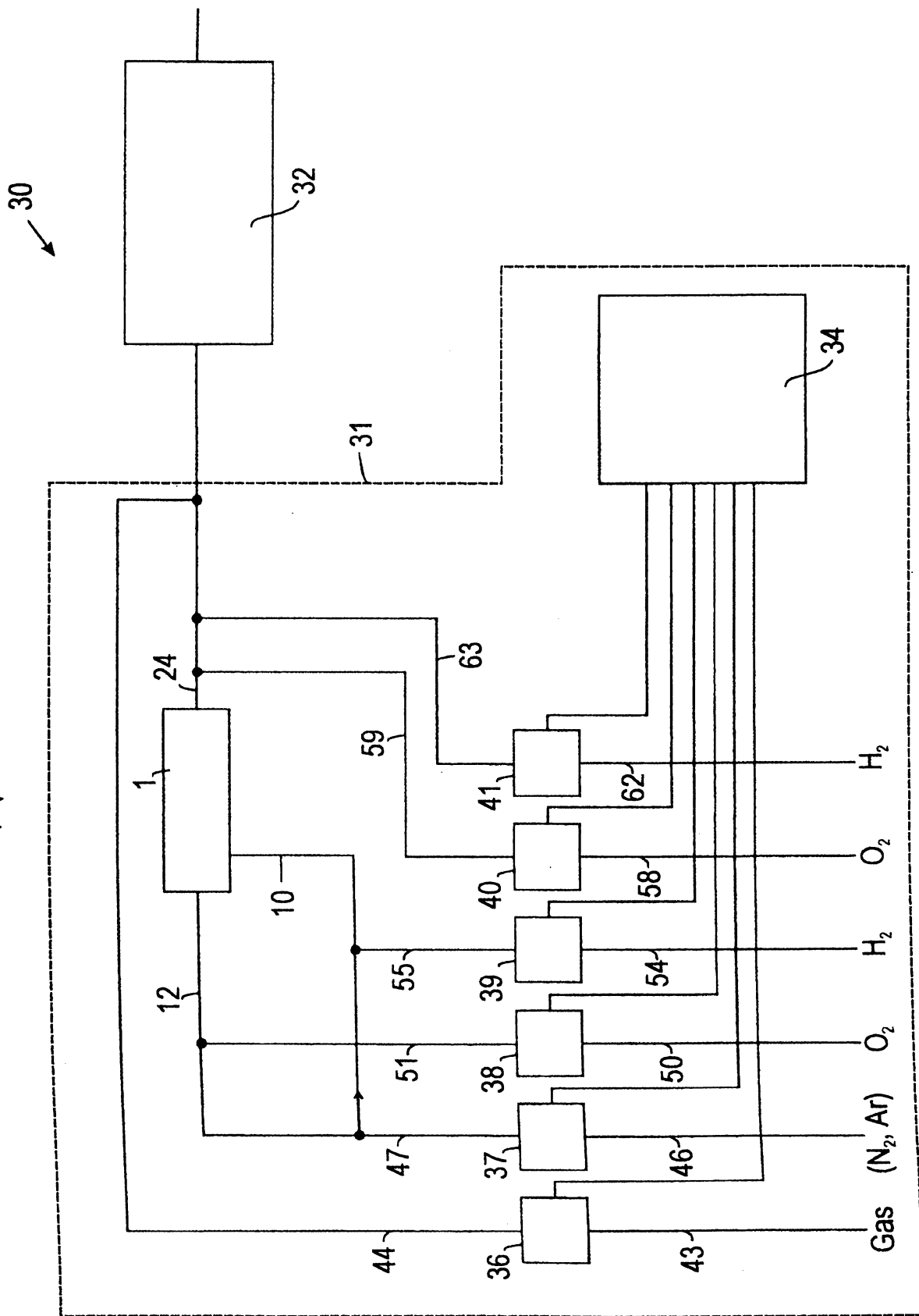
訂

線



圖一

圖二



修正
補充

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第 091106866 號專利案申請專利範圍修正本

1. 一種製造程序氣體之方法，該程序氣體係用於處理基板，尤其是半導體基板，其中，為形成由水蒸汽及氫氣製成之程序氣體，氧氣在一燃燒室內之具有氫氣之環境下燃燒。
2. 根據申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵為，在燃燒室下游處偵測未燃燒之氧氣之存在。
3. 根據申請專利範圍第 2 項所述之方法，其特徵為，當在燃燒室下游處偵測到未燃燒之氧氣時即中斷程序。
4. 根據申請專利範圍第 2 項所述之方法，其特徵為，當在燃燒室下游處偵測到未燃燒之氧氣時，即將一惰性氣體導入程序氣體內。
5. 根據申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵為，在燃燒室下游處將氫氣導入程序氣體內。
6. 根據申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵為，燃燒室在氧氣燃燒前先填充以純氫氣，且直到點火燃燒時才導入氧氣。
7. 根據申請專利範圍第 1 項所述之方法，其特徵為，為製造含氧之程序氣體，在燃燒時改變燃燒室內氧氣及氫氣之比例。
8. 根據申請專利範圍第 7 項所述之方法，其特徵為，在製造含氫及含氧之程序氣體間轉換時，有一段時間進行氧氣及氫氣之清除燃燒。

(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

9. 根據申請專利範圍第 7 項所述之方法，其特徵為，在製造含氧之程序氣體後，在燃燒室下游處導入額外之氧氣。
10. 根據申請專利範圍第 9 項所述之方法，其特徵為，當在燃燒室內製造含氫程序氣體時，燃燒室下游處之氧氣輸入被停止。
11. 根據申請專利範圍第 9 項所述之方法，其特徵為，當在燃燒室內製造含氧之程序氣體時，燃燒室下游處之氫氣輸入被停止。
12. 根據申請專利範圍第 9 項所述之方法，其特徵為，在燃燒室下游處將另一流體導入程序氣體內。
13. 根據申請專利範圍第 9 項所述之方法，其特徵為，在燃燒室內首先製造一含氧之程序氣體，此時氧氣在一缺少氫氣之環境下燃燒，且在一過氫環境下燃燒氧氣，以改變燃燒室內氧氣與氫氣之比例。
14. 根據申請專利範圍第 13 項所述之方法，其特徵為，在製造含氧之程序氣體時，在燃燒室下游處偵測未燃燒之氫氣之存在。
15. 根據申請專利範圍第 14 項所述之方法，其特徵為，當在燃燒室下游處偵測到未燃燒之氫氣時即中斷程序。
16. 根據申請專利範圍第 14 項所述之方法，其特徵為，當在燃燒室下游處偵測到未燃燒之氫氣時，即導入一惰性氣體進入程序氣體中。
17. 根據專利範圍第 16 項所述之方法，其特徵為，在從氧氣在缺氫環境下燃燒轉換至過氫環境下燃燒時，有一段時

(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

間進行氧氣及氫氣之清除燃燒。

18. 根據申請專利範圍第 16 項所述之方法，其特徵為，在燃燒進行之前燃燒室先以一惰性氣體加以沖刷。
19. 根據申請專利範圍第 14 項所述之方法，其特徵為，程序氣體係用於至少一半導體晶圓之熱處理，且在一處理循環內，在含氫及含氧之程序氣體間轉換。
20. 根據申請專利範圍第 14 項所述之方法，其特徵為，程序氣體係用於至少一半導體晶圓之熱處理，且在隨後之熱處理循環中，在含氫及含氧之程序氣體間轉換。
21. 根據申請專利範圍第 20 項所述之方法，其特徵為，程序氣體內氫氣或氧氣之濃度在熱處理循環時被改變。
22. 一種製造程序氣體之裝置，該程序氣體係用於處理基板，尤其是半導體基板，該裝置具有一設置有燃燒器(1)之燃燒室(5)，至少一氧氣輸入管(12)及至少一氫氣輸入管(8)導入燃燒室(5)，一點火單元(17)，以在燃燒室(5)內點燃氧氣/氫氣混合氣，及一控制單元(34)，其可如此之控制，使在製造由水蒸汽及氫氣組成之程序氣體時，將氧氣在過氫環境內點燃並完全燃燒。
23. 根據申請專利範圍第 22 項所述之裝置，其特徵為，在燃燒器(1)之輸出管(24)內有氧氣及/或氫氣感測器。
24. 根據申請專利範圍第 22 項所述之裝置，其特徵為，有一與燃燒器(1)之輸出管(24)相連接之氫氣管(63)。
25. 根據申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其特徵為，有一與燃燒器(1)之輸出管(24)相連接之氧氣管(59)。

(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

26. 根據申請專利範圍第 25 項所述之裝置，其特徵為，氧氣管及氫氣管相互閉鎖。
27. 根據申請專利範圍第 22 項所述之裝置，其特徵為，控制單元可如此之控制，在燃燒室（5）內之燃燒可由過氫燃燒改為過氧燃燒
28. 根據申請專利範圍第 23 項所述之裝置，其特徵為，輸出管（24）與至少一半導體晶圓熱處理之程序室相連接。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線