

公告本

308705

申請日期	85.5.25
案 號	85106244
類 別 Int. Cl.	H01L 21/02

(以上各欄由本局填註)

A4
C4

308705

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	使用真空系統之半導體元件製造裝置
	英 文	SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING APPARATUS EMPLOYING VACUUM SYSTEM
二、發明人	姓 名	(1) 金在善 (2) 金元永 (3) 梁允模 (4) 蔡勝基
	國 籍	韓 國
住、居所		(1) 大韓民國京畿道水原市權善區仁溪洞359-38番地202號 (2) 大韓民國京畿道龍仁市器興邑夢想地公寓102棟803號 (3) 大韓民國漢成市瑞草區瑞草3洞東新公寓5棟203號 (4) 大韓民國漢成市陽川區木洞新市街地公寓701棟104號
三、申請人	姓 名 (名稱)	韓商·三星電子股份有限公司
	國 籍	韓 國
	住、居所 (事務所)	大韓民國京畿道水原市八達區梅灘洞416番地
	代 表 人 姓 名	金光浩

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

308705

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

韓 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
 1995,11,21 95-42623

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀封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)

本發明係關於一種半導體元件之製造裝置，且尤指一種使用真空系統之半導體元件製造裝置。

在採用一使用真空系統之半導體元件製造裝置的半導體元件製程中，顆粒會於處理室之壓降（泵降）期間形成且所形成之顆粒及沈積在該處理室中進行處理之晶圓上。此種半導體晶圓之顆粒污染將顯著降低半導體元件之產品產量及可靠度。此問題隨著遞增之晶圓直徑及較高之整合位準而變得更形嚴重。

壓降或通氣期間之顆粒形成係歸因於氣體絕熱膨脹所造成之冷凝機制（參攪1993年5月之"Condensation-Induced Particle Formation during Vacuum Pump Down" By Yan Ye et al., Journal of the Electrochemical Society, Vol.140, No.5, pp.1463-1468）。依據所提議之機制，藉著一處理室中之壓力之快速降低，該處理室中之氣體受到絕熱膨脹且其溫度快速下降。氣體同時冷凝成液滴。在液滴形成期間，空氣中之此類氣體例如SO₂，O₃，H₂O及其他氣體雜質即擴散至液滴內且因此被吸收。接著，因室壁之熱容量大於液滴者，所以室之內表面溫度較液滴者下降更緩慢。所造成之溫差使熱量由室傳送液滴，導致液滴之加熱與蒸發，使得液體中之雜質濃度增加。在濃縮液相期間，當液體中之H₂O之濃度足夠高時，H₂O即迅速與SO₂反應以形成硫酸，導致硫酸液滴之形成。當液滴持續蒸發時，即形成球狀且主含硫酸之殘餘顆粒。殘餘顆粒之主要基本成分為碳，硫及氧，且殘餘顆粒在熱力方面

(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)

相當穩定。因此，殘餘顆粒無法完全蒸發即使加熱至高達 180°C 之溫度時亦然。

當處理室較小時，氣體之相對濕度愈高且降壓速度或通氣速度愈高，可發現更多之冷凝感應顆粒。

第 1 圖為一使用真空系統之傳統半導體元件製造裝置中之離子植入裝置之示意圖。此處，參考號碼 10 指示一處理室用以在其內將離子植入至一半導體晶圓中；參考號碼 20 指示兩載入鎖定室其與處理室 10 之預定部分連通，俾於其內載入即將傳送至處理室之晶圓；參考號碼 30 指示一裝設於處理室 10 與每一載入鎖定室 20 之間的隔離閥以決定將處理室 10 與載入鎖定室 20 隔離；參考號碼 40 指示一泵俾降低載入鎖定室 20 之壓力而將晶圓傳送至真空中之處理室 10 內；參考號碼 50 指示一排氣管其具有兩組連至各別載入鎖定室 20 之副管件 A 及一主管件 B 而該主管件之一端連至副管件 A 且另一端則連至泵 40；以及參考號碼 60 指示一裝設在副管件 A 之一預定部分中之關閉閥，俾決定關閉氣體由載入鎖定室 20 流至泵 40。

第 1 圖之裝置中，一空氣閥（其視氣體壓力而開與閉）經常係充作關閉閥 60 之用。主管件 B 之直徑乃大於副管件 A 者，此因由載入鎖定室 20 流出之氣體係收集於並通過主管件 B 之故。另，參考號碼 70 指示一入口俾將通氣氣體注入載入鎖定室 20 內。

使用真空系統之傳統半導體元件製造裝置現將參看第 1 圖加以說明。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (3)

裝設於關閉閥60與泵40之間的排氣管50係維持在約 10^{-3} 托(Torr)之低真空。接著晶圓載入於載入鎖定室20內，且關閉閥60開啟以將載入鎖定室20之壓力降至約 10^{-3} 托。接著，晶圓藉著開啟隔離閥30而傳送至處理室10。此處，處理室10處於約 10^{-6} 托之高真空。

載入鎖定室20係設定為較低之真空使得氣體之一突發之擾流可被防止且藉著減低處理室10之高真空與載入鎖定室20之大氣壓間之差異的方式於晶圓傳送至處理室10之前即初步地減少顆粒。

第2圖為充作一關閉閥用之空氣閥60之截面放大視圖。此處參考號碼100為一圓柱外殼其側部與基部上具有孔洞；參考號碼200指示一板件其裝設於外殼100內側之一預定部分中以將該外殼分成一上部及一下部並具有一孔洞俾於中心處連通下部與上部；參考號碼300指示一風箱其環繞孔洞並固定至板件200處以藉板件之下表面加以密封且於其下端部具有一O形環以開啟及關閉外殼100之基部孔洞；參考號碼500指示一彈性橡膠箱其裝設至外殼100之內部上表面之上並朝外殼100之下部凸出；參考號碼600指示一彈性支持件其固定至橡膠箱500之凸表面處，該支持件之部分係插入板件200之孔洞中；參考號碼700指示一彈簧，其一端固定至風箱300之基部而另一端則固定至彈性支持件600；參考號碼800指示一空氣入口其與板件200形成之外殼100之上部的一側相連通；以及參考號碼900指示由載入鎖定室20至泵40(第1圖)之氣體流動。假設由空氣

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

入口800注入之空氣壓力低於一預定值時，外殼100之下孔洞即藉風箱300加以閉合。假設空氣壓力大於或等於預定壓力時，橡膠箱500之凸端部即朝上推起，垂直收縮風箱300以及因此開啟外殼100之下孔洞。因下孔洞被快速開啟，載入鎖定室20之壓力亦快速下降。

第3圖顯示載入鎖定室20中所形成之顆粒之電子顯微分光(SEM)照片。顆粒直徑約為0.3-3.7 μm 且形狀為球形。

第4圖揭示藉著俄歇(Auger)電子光譜學(AES)分析第3圖之顆粒成分所獲致之結果。

如上所述，在使用真空系統之傳統半導體元件製造裝置中，如Yan Ye et al建議者，在分析載入鎖定室中產生之顆粒形狀與成分時可發現氣體冷凝為顆粒形成之因。換言之，當裝設在排氣管上用以排出載入鎖定室之氣體的關閉閥快速開啟時，載入鎖定室之壓力即迅速下降。因此，顆粒形成係歸因於載入鎖定室中之氣體的絕熱膨脹。

藉著以上之相同機制，通氣氣體之絕熱膨脹於載入鎖定室之通氣期間可產生顆粒。

本發明之目的係提供一半導體元件製造裝置其可藉著防止載入鎖定室中之氣體的絕熱膨脹而減少冷凝感應之顆粒形成。

為達成以上目的之一觀點，係提供本發明之一第一實施例之半導體元件製造裝置，包含：一處理室俾於其內製造一半導體元件，一載入鎖定室與處理室之一預定部分連通俾於其內載入一即將傳送至處理室之半導體晶圓；一泵

五、發明說明(5)

俾降低載入鎖定室之壓力；一排氣管其連接載入鎖定室與泵，俾排出載入鎖定室之氣體；以及一閥其裝設於排氣管之一預定部分中，其中閥為一通氣速度控制俾控制由載入鎖定室流至泵之氣體速度。

為達成以上目的之另一觀點，係提供本發明之一第二實施例之半導體元件製造裝置，包含：一處理室俾於其內製造一半導體元件；一載入鎖定室與處理室連通俾於其內載入一即將傳送至處理室之半導體晶圓；以及一通氣氣體入口俾將通氣氣體注入載入鎖定室，其中通氣氣體入口設有一裝設在一預定部分中之熱源俾加熱注入至載入鎖定室之通氣氣體。

為達成以上目的之又一觀點，係提供本發明之一第三實施例之半導體元件製造裝置，包含：一處理室俾於其內製造一半導體元件，多數組載入鎖定室其與處理室之預定部分相連通俾於其內載入即將傳送至處理室之半導體晶圓；一泵俾降低多數組載入鎖定室之壓力；一排氣管其連接載入鎖定室與泵俾排出載入鎖定室之氣體，排氣管包含多數個副管件而每一副管件均連至每一載入鎖定室，以及一主管件其具有一預定部分而該預定部分之直徑與其他部分者不同，該主管件之一端連至多數個副管件而其另一端則連至泵；以及一閥其裝設於排氣管之一預定部分內。

本發明之以上目的及優點將藉著詳細說明較佳實施例並參考隨附圖式而變得更為明顯，其中：

第 1 圖係使用真空系統之傳統半導體元件製造裝置之

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

示意視圖；

第 2 圖係充作第 1 圖之一關閉閥用之空氣閥之示意視圖；

第 3 圖顯示第 1 圖之載入鎖定室中產生之顆粒之 SEM 照片；

第 4 圖顯示第 3 圖之顆粒成分之 AES 分析結果；

第 5 圖係本發明之一實施例之半導體元件製造裝置之示意視圖；

第 6 圖係充作第 5 圖所示之通氣速度控制閥用之節流閥之示意視圖；

第 7 圖係本發明之一第二實施例之半導體元件製造裝置之示意視圖；以及

第 8 圖係本發明之一第三實施例之半導體元件製造裝置之示意視圖。

實施例 1

第 5 圖係本發明第一實施例之半導體元件製造裝置，尤指一離子植入裝置之示意視圖。此處，一參考號碼 11 指示一處理室俾於其內將離子植入一半導體晶圓；參考號碼 21 指示多數組，例如，兩組載入鎖定室，其與處理室 11 之預定部分相連俾於其內載入即將傳送至處理室之半導體晶圓；參考號碼 31 指示一隔離閥其設於處理室 11 與每一載入鎖定室 21 之間俾決定處理室 11 與載入鎖定室 21 之隔離；參考號碼 41 指示一泵俾降低載入鎖定室 21 之壓力以便將晶圓由載入鎖定室 21 傳送至真空之處理室 11 處；參考號碼 51 指

(請先閱讀背面之注意事項再
本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

示一排氣管其具有多數個 (例如兩個) 副管件 C 而每一副管件均連至每一載入鎖定室 21, 及一主管件 D 其一端連至副管件 C 且其另一端連至泵 41; 參考號碼 61 指示一通氣速度控制閥其裝設至排氣管 51 俾藉著控制其開啟來控制由載入鎖定室 21 至泵 41 之氣體流動速度; 以及參考號碼 71 指示一通氣氣體入口俾將通氣氣體注入每一載入鎖定室 21。

較宜地, 主管件 D 之直徑大於副管件 C 之直徑, 此因由載入鎖定室 21 流出之氣體係聚集於並通過主管件 D 之故。此外, 一節流閥可充作通氣速度控制閥 61。

依據實施例, 冷凝感應之顆粒形成可藉著以通氣速度控制閥 61 穩定提升通氣速度之方式加以減低, 以及因此防止載入鎖定室 21 之快速壓降所造成之氣體的絕熱膨脹。此外, 冷凝感應顆粒形成亦可藉著在通氣氣體入口之一預定部分中提供一加熱源 (例如一加熱線) 以加熱於一通氣程序期間注入之氣體, 且因此降低其相對濕度的方式而減低。

第 6 圖係一充作通氣速度控制閥 61 之用的節流閥之示意視圖。此處, 參考號碼 101 指示一圓柱外殼其側邊具有孔洞而經由該等孔洞, 圓柱外殼 101 可連至第 5 圖之排氣管 51; 參考號碼 201 指示一碟片狀轉盤俾將外殼 101 分成左部與右部; 以及參考號碼 301 指示一轉軸其藉一馬達 (未顯示) 加以旋轉並與轉盤 201 結合以便垂直穿過外殼 101 並通過轉盤 201 之中心。因此, 轉盤 20 藉著轉軸 301 之轉動而以轉軸為一軸進行轉動, 以及由載入鎖定室 21 流至泵 41 (

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(8)

第 5 圖) 之氣體速度相關於轉動之程度。

實施例 2

第 7 圖係本發明一第二實施例之半導體元件製造裝置，尤指離子植入裝置之示意視圖。第 5 圖之類似參考號碼指示相同之元件。參考號碼 61A 指示一關閉閥其裝設於副管件 C 之一預定部分中，俾決定由載入鎖定室 21 至泵 41 之氣體流動之關閉。一空氣閥，例如，可充作一關閉閥之用。參考號碼 81 指示一加熱源其裝設於通氣氣體入口 71 之一預定部分內。一加熱線，例如，可充作加熱源之用。加熱源 81 加熱注入至載入鎖定室 21 中之通氣氣體以減低通氣氣體之相對濕度，藉此減低載入鎖定室 21 中之冷凝感應顆粒之形成。

實施例 3

第 8 圖係本發明一第三實施例之半導體元件製造裝置之示意視圖。第 5 圖之類似參考號碼指示相同之元件。參考號碼 51A 指示一排氣管其具有多數組，例如，兩組副管件 E 及一主管件 F。此處，每一副管件均連至每一載入鎖定室 21。主管件 21 (其一端連至副管件 E 及另一端連至泵 41) 在距多數組副管件相遇部分達一預定長度處之具有一第一直徑以及在連至泵 41 處之其他部分具有一第二直徑。

較宜地，主管件 F 在距副管件 E 相遇部分達一預定長度處具有一第一直徑，同時在其他部分具有一大於第一直徑之第二直徑。具有第一直徑之部分僅為一示範性應用，且因此必要時可改良第一直徑部分之位置。此外，第一直

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

徑大於副管件 E 之直徑。

參考號碼 61A 指示關閉閥其裝設於副管件 E 之一預定部分中，俾決定由載入鎖定室 21 至泵 41 之氣體流動之關閉。一空氣閥可充作關閉閥之用。關閉閥 61A 較宜裝設在副管件 E 之一預定部分內。因此，雖然關閉閥 61A 被突然開啟，排氣速度可因主管件 F 中之第一直徑部分而減低。因此，冷凝感應顆粒形成可藉著防止因載入鎖定室 21 之壓力之快速下降所造成之氣體絕熱膨脹之方式而減低。此外，冷凝感應顆粒形成亦可藉著在通氣氣體入口之一預定部分中提供一加熱源（未顯示），例如，一加熱線以減低通氣氣體之相對濕度的方式而減低。

如上所述，依據本發明之較佳實施例，冷凝感應顆粒形成可藉著防止氣體絕熱膨脹之方式而減低。

本發明未受限於以上實施例，且吾人清楚地瞭解許多變化藉著熟於本技藝人士而在本發明之範圍與精神內成為可能。

(請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

元 件 標 號 對 照

10 處理室	101 圓柱外殼
11 處理室	200 板件
20 載入鎖定室	201 轉盤
21 載入鎖定室	300 風箱
30 隔離閥	301 轉軸
31 隔離閥	400 O形環
40 泵	500 (彈性)橡膠箱
41 泵	600 (彈性)支持件
50 排氣管	700 彈簧
51 排氣管	800 入口
51A 排氣管	900 氣體流動
60 關閉閥	A 副管件
61 通氣速度控制閥	B 主管件
61A 關閉閥	C 副管件
70 入口	D 主管件
71 入口	E 副管件
81 加熱源	F 主管件
100 圓柱外殼	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

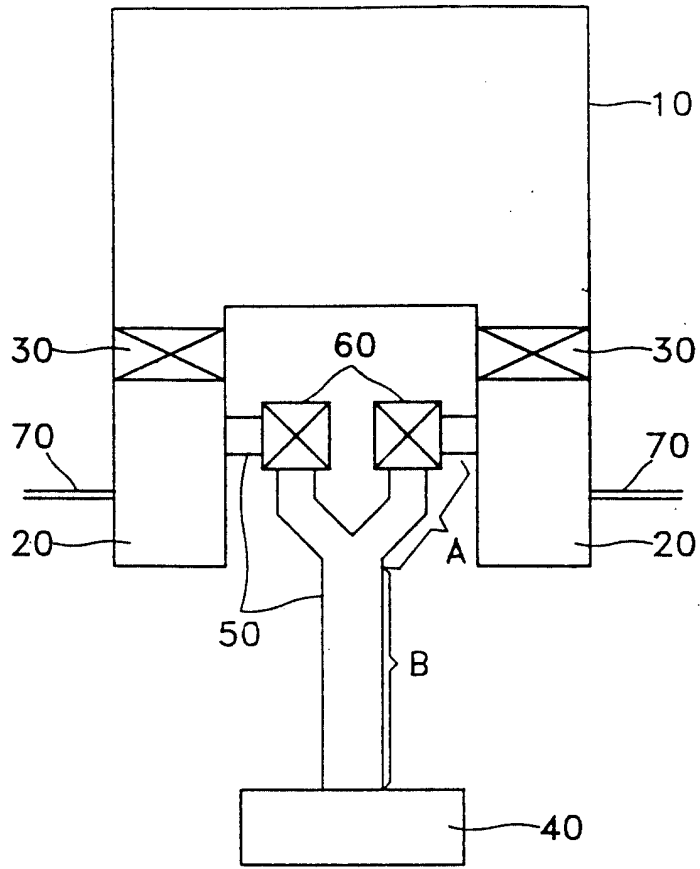
四、中文發明摘要 (發明之名稱： 使用真空系統之半導體元件製造裝置)

本發明提供一種使用真空系統之半導體元件製造裝置。一加熱源係裝設在一通氣入口之預定部分中。一通氣速度控制關係裝設在一排氣管之預定部分中，俾藉著控制其開口來控制由一載入鎖定室流向一泵之氣體速度。一排氣管具有一不同直徑之主管件以降低通氣速度。冷凝感應之顆粒形成可藉著防止載入鎖定室中之氣體之絕熱膨脹而降低。

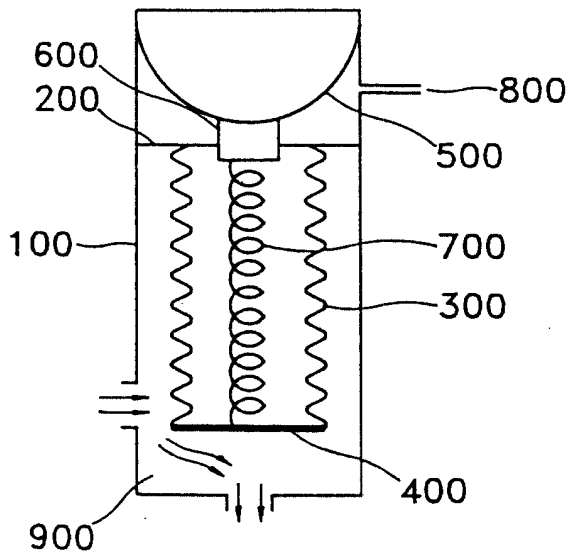
英文發明摘要 (發明之名稱： SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING APPARATUS EMPLOYING VACUUM SYSTEM)

A semiconductor device manufacturing apparatus employing a vacuum system is provided. A heating source is installed in a predetermined portion of a venting-gas inlet. A venting speed controlling valve is installed in a predetermined portion of an exhaust pipe, for controlling the speed of gas flowing from a load lock chamber to a pump by controlling the opening thereof. An exhaust pipe has a main pipe of different diameters to reduce the venting speed. Condensation-induced particle formation can be reduced by preventing adiabatic expansion of the gas in a load lock chamber.

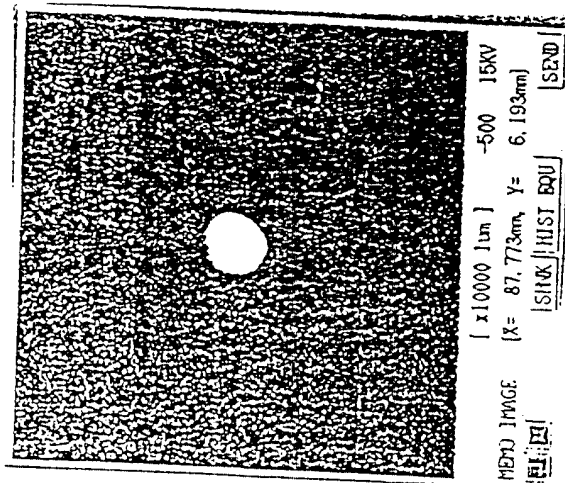
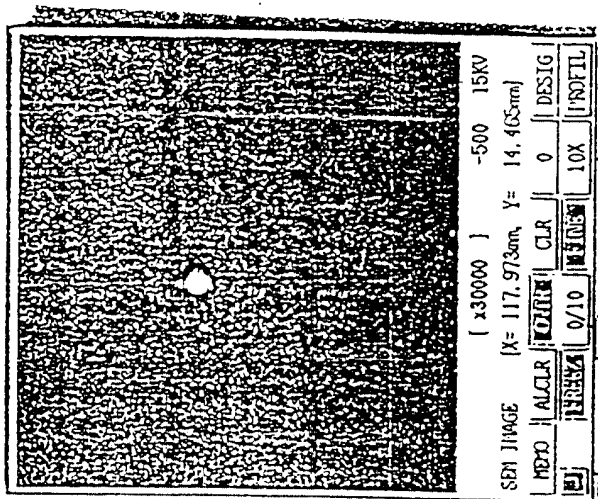
第 1 圖 習知技藝



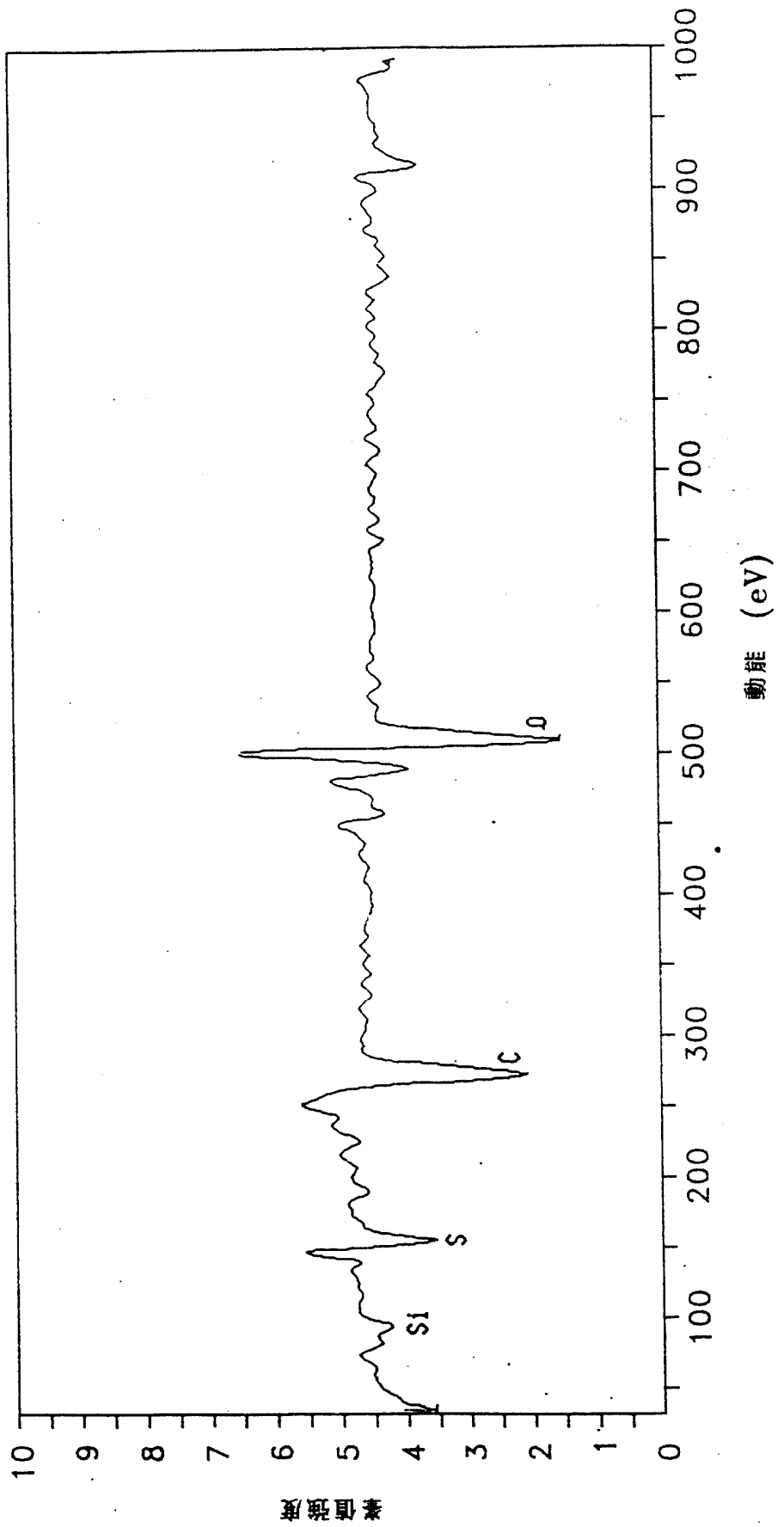
第 2 圖 習知技藝



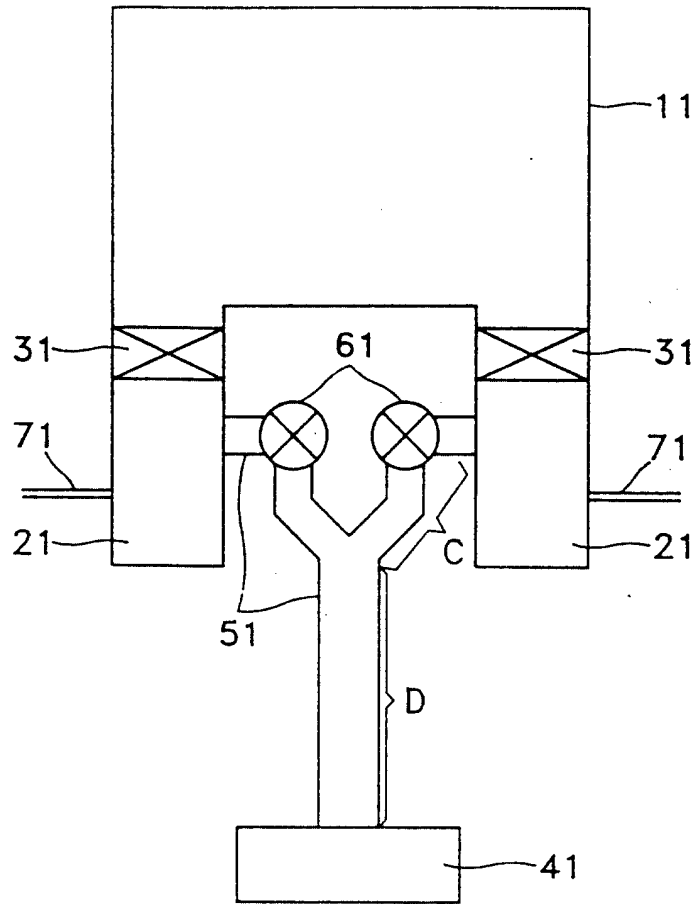
第 3 圖 習知技藝



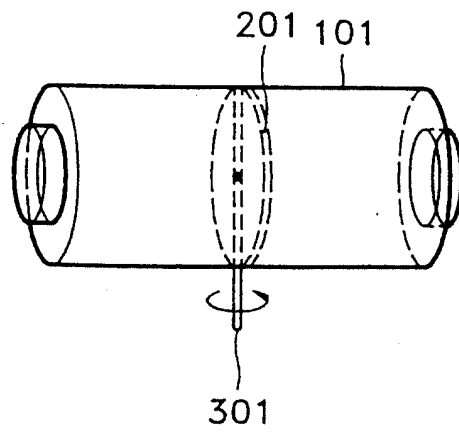
第 4 圖 習知技藝



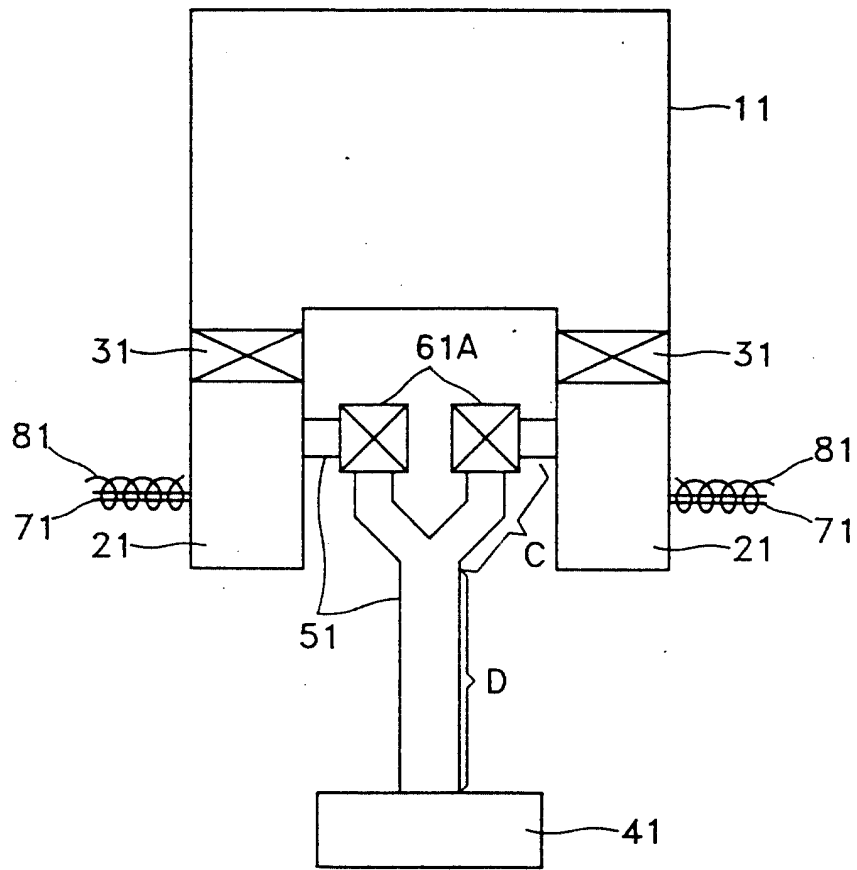
第 5 圖



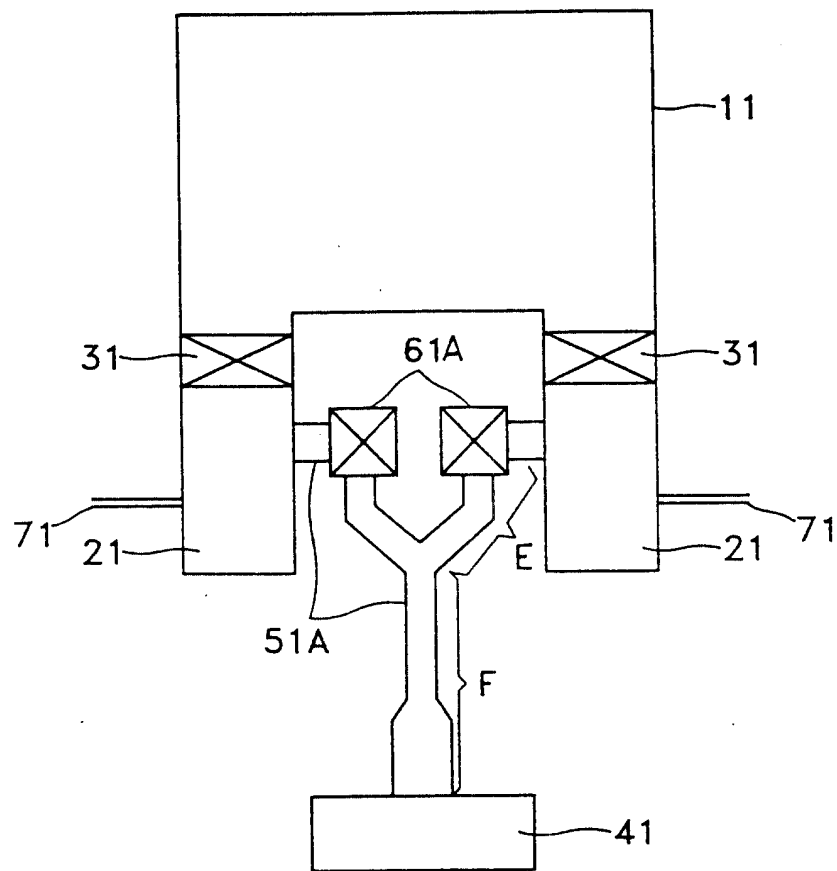
第 6 圖

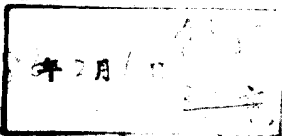


第 7 圖



第 8 圖





A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第85106244號申請專利範圍修正本

86.2.1.

1. 一種半導體元件製造裝置，包含：

一處理室，供於其內製造一半導體元件；

一載入鎖定室，其與該處理室之一預定部分相連通，俾於其內載入一即將傳送至該處理室之半導體晶圓，該載入鎖定室包含：

一通氣氣體入口，俾將通氣氣體注入該載入鎖定室；及

一加熱源，其裝設於該通氣氣體入口之一預定部分中；

一泵，供減低該載入鎖定室之壓力；

一排氣管，其連接該載入鎖定室與該泵，俾排出該載入鎖定室之氣體；以及

一閥，其裝設於該排氣管之一預定部分；

其中該閥為一通氣速度控制閥俾控制由該載入鎖定室流至該泵之氣體速度。

2. 如申請專利範圍第1項之半導體元件製造裝置，其中該加熱源為一環繞該通氣氣體入口之加熱線。

3. 一種半導體元件製造裝置，包含：

一處理室，供於其內製造一半導體元件；

一載入鎖定室，其與該處理室相連通俾於其內載入一即將傳送至該處理室之半導體晶圓；以及

一通氣氣體入口，供將通氣氣體注入該載入鎖定室內；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

六、申請專利範圍

其中該通氣氣體入口設有一加熱源而該加熱源裝設於其預定部分中，俾加熱注入至該載入鎖定室內之通氣氣體。

4. 如申請專利範圍第3項之半導體元件製造裝置，其中該加熱源為一環繞該通氣氣體入口之加熱線。

5. 一種半導體元件製造裝置，包含：

一處理室，供於其內製造一半導體元件；

多數組載入鎖定室，其與該處理室之預定部份相連通俾於其內載入即將傳送至該處理室之半導體晶圓，該每一載入鎖定室包含：

一通氣氣體入口，俾將通氣氣體注入該載入鎖定室，及

一加熱源，裝設於該通氣氣體入口之一預定部份中；

一泵，供減低該載入鎖定室之壓力；

一排氣管，其連接該載入鎖定室與該泵，俾排出該載入鎖定室之氣體；該排氣管包含多數組副管件而每一副管件均連至每一載入鎖定室，以及一主管件其具有一預定部份而該預定部份之直徑不同於其他部份之直徑，該主管件之一端連至該多數組副管件且其另一端則連至該泵；以及

一閥，其裝設於該排氣管之一預定部份內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂