

# 公告本

308710

申請日期	85 年 11 月 25 日
案 號	85114518
類 別	1401/21/28

A4  
C4

308710

Int. (以上各欄由本局填註)

308710

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	加熱被處理基板的同時使用處理氣體之半導體處理方法及其裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 牛川治憲
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國神奈川県相模原市相模原六-二-一-一 七-六〇五
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東京電子股份有限公司 東京エレクトロン株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 東哲郎

裝  
訂  
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

3087i0

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區)	申請專利, 申請日期:	案號:
日本	1995年11月28日	7-334076
日本	1996年7月19日	8-209018

, 有 無主張優先權  
無主張優先權  
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)

## 〔技術領域〕

本發明係關於一種 C V D (Chemical Vapor Deposition)，擴散等的加熱被處理基板的同時使用處理氣體之半導體處理方法及其裝置。在此，所指半導體處理係在半導體晶圓或 L C D 基板等之被處理基板上製造半導體裝置所實施的各種處理之意思。

## 〔背景之技術〕

爲了在半導體晶圓或 L C D 基板等之被處理基板上製造半導體裝置，C V D 等之堆積成膜或熱氧化等之擴散成膜被利用。在這些半導體處理中，被處理基板在被加熱之狀態下供應處理氣體，實行所定之處理。

例如，在一枚一枚地處理半導體晶圓的以往之 C V D 裝置係在配設於處理室內的載置台內內藏有陶瓷加熱器等之發熱體。又，對於載置台因須上下地移動晶圓，而多數之提昇銷內藏在載置台。又，在載置台上方配設有供應處理氣體所用的蓮蓬頭。

從移送臂交至提昇之晶圓，係藉由提昇銷之下降而被載置在載置台上。然後，晶圓在載置台上藉由發熱體被加熱成所定之處理溫度。在該狀態下，一面排氣處理室一面供應處理氣體，而在晶圓上堆積形成有薄膜。

然而，在上述之後裝置中，在載置台之載置面，產生對應於發熱體之陶瓷加熱器之發熱電阻線配線圖案的溫度分布。因此，在晶圓也轉印載置面之溫度分布圖案，而在

(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)

溫度產生偏差。結果，降低所形成的薄膜之膜厚或膜質而面內均勻性。

又，在上述之以往裝置中，從晶圓之外周緣部薄膜連續地形成於載置台之表面。因此，形成薄膜之後，當從載置台向上方抬高晶圓時，則在晶圓以與載置台之間，薄膜被剝離，而產生粒子。

一方面，在日本專利公報實開平5-33535號，多數銷豎設在晶圓保持體上，而在銷之上方載置晶片之狀態下形成薄膜的CVD裝置。在該裝置，因間接地實行晶圓之加熱，因此，導致降低處理效率或降低處理能量之利用效率。

### [發明之揭示]

因此，本發明係在加熱處理基板的同时使用處理氣體之半導體處理方法及其裝置中，其目的係在於一面抑制處理效率之降低或處理能量之利用效率之降低，一面提高對於被處理基板之處理的面內均勻性。

依照本發明之第1觀點提供一種半導體處理方法，具備

在處理室內裝載被處理基板，並在載置台之載置面上載置上述被處理基板的裝載工程，及上述載置面係藉由發熱構件被加熱，及

在將上述被處理基板之背面接觸於上述載置面之狀態下，經由上述載置面而將上述被處理基板實質上加熱至處

(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)

理溫度為止的接觸加熱工程，及

上述接觸加熱工程之後，上述被處理基板之上述背面與上述載置面經由第1間隙成為相對向之非接觸狀態，以平行狀態相對地拉開上述被處理基板與上述載置面的分離工程，及上述分離工程中，將上述被處理基板之實質上整體上述背面曝曬在來自上述載置面之輻射熱俾加熱上述被處理基板，及

在上述非接觸狀態下藉將上述被處理基板之實質上整體上述背面曝曬在來自上述載置面之輻射熱俾加熱上述被處理基板，將上述被處理基板實質上維持在上述處理溫度的非接觸加熱工程，及

一面實行非接觸加熱工程一面將處理氣體供應於上述處理室內，並在上述被處理基板實行使用上述處理氣體之主處理的主處理工程，

依照本發明之第1觀點提供一種半導體處理裝置，具備

(a) 收容被處理基板所用的處理室，及

(b) 配設於上述處理室內的載置台及上述載置台係具有載置上述被處理基板同時加熱所用的載置面，及

(c) 加熱上述載置面的加熱構件，及

(d) 從上述被處理基板之背面與上述載置面相接觸之狀態，成為上述被處理基板之上述背面與上述載置面經由第1間隙相對向之非接觸狀態，在曝曬上述被處理基板之實質上整體上述背面之狀態下，以平行狀態相對地拉開

(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)

上述處理基板與上述載置面的分離手段，及

(e) 將處理氣體供應於上述處理室所用的氣體供應手段，及

(f) 控制上述發熱構件，上述分離手段及上述氣體供應手段所用的控制手段，及上述控制手段係設成實行上述第1觀點的半導體處理方法者。

依照本發明，可緩和對於被處理基板之載置台側之溫度分布之影響，實行面內均勻性高之處理。又，例如在實行聚矽等之成膜處理時，也可在被處理基板之背面側形成薄膜。

[實施發明所用的最佳形態]

第1圖圖示之本發明之實施例的CVD裝置，係構成一枚一枚地處理半導體晶圓。該裝置係具有收容被處理基板所用之氣密構造的處理室2，在處理室2之底面連接有真空泵24所配設的排氣管23。真空泵24係藉內控制部10被控制。在控制部10之控制下，處理室2內係藉由真空泵24，可設成例如約10 Torr的所定之真空氣氛環境。

在處理室2之底面中央部，配設有內藏發熱體之例如圓柱狀載置台3。載置台3之上面係成為載置晶圓W同時加熱所用的平坦載置面3a。例如載置面3係構成如第2圖圖示之圖案的發熱電阻線31係為內藏於陶瓷體中的陶瓷加熱器。陶瓷體係由絕緣性且不透明之材料的中實層所

(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)

構成，而在該層內埋入有發熱電阻線 3 1。

發熱電阻線 3 1 係連接於配設在處理室 2 外的電源 3 2。電源 3 2 係藉由控制部 1 0 所控制。控制部 1 0 之控制下，載置面 3 a 係藉由發熱電阻線 3 1 可加熱成任意之溫度。

在載置台 3 內藏有具有至少三支垂直提昇銷 4 1，4 2，4 3 的第 1 支持手段 4，及具有至少三支垂直提昇銷 5 1，5 2，5 3 的第 2 支持手段。第 1 及第 2 支持手段 4，5 係如第 3 圖圖示，在周方向六等分載置台 3 之載置面 3 a 之位置，配設成隔著一個地配置有相同群之銷。晶圓 W 係在提昇銷 4 1，4 2，4 3 或提昇銷 5 1，5 2，5 3 之頂部上以三點支持其背面之狀態下成為可載置。

第 1 支持手段 4 之提昇 4 1，4 2，4 3 係藉由對應之氣缸 4 a 同步地被驅動，而在從載置面 3 a 突出之狀態與迴避於載置面 3 a 下之狀態之間成為垂直地上下移動之狀態。又，第 2 支持手段 5 之提昇 5 1，5 2，5 3 係藉由對應之氣缸 5 a 同步地被驅動，而在從載置面 3 a 突出之狀態與迴避於載置面 3 a 下之狀態之間成為可垂直地上下移動之狀態。第 1 及第 2 支持手段 4，5 之氣缸 4 a，5 a 係藉由控制部 1 0 所控制。

驅動這些提昇銷時，以提昇銷 4 1，4 2，4 3 之頂部所規定的平面，或以提昇銷 5 1，5 2，5 3 之頂部所規定的平面均設成與載置台 3 之載置面 3 a 經常地維持平行狀態。亦即，晶圓 W 係藉由第 1 及第 2 支持手段 4，5 一

(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)

面與載置面 3 a 維持平行之狀態一面上下地移動。

第 1 及第 2 支持手段 4, 5 係設成突出時之前端部的位置不相同。第 1 支持手段 4 係在突出狀態中, 將晶圓 W 支持在非接觸加熱所用的處理位置。而第 2 支持手段 5 係在突出狀中, 將晶圓 W 支持在與以下述之移送臂之間實行交接交接所用的移載位置。例如, 移載位置係晶圓 W 之背面從載置面 3 a 浮上 4 mm ~ 10 mm 之位置, 較理想是 4 mm ~ 5 mm 浮上之位置, 處理位置係晶圓 W 之背面從載置 3 a 浮上 5 mm 以下之位置, 較理想是 0.5 mm ~ 2 mm 浮上之位置。

如第 4 圖所示, 在第 1 支持手段 4 之提昇銷 4 1, 4 2, 4 3 的前端內部, 配設有熱電偶 4 5 等之溫度測定手段的端子, 在提昇銷 4 1, 4 2, 4 3 上載置有晶圓 W 之狀態下, 晶圓 W 之溫度係經由熱電偶 4 5 藉控制部 1 0 被監控。

爲了將處理氣體供應於處理室 2 內, 在處理室 2 連接有氣體供應手段 6。氣體供應手段 6 係與載置台 3 相對向地, 具有配設於處理室 2 之上部的蓮蓬頭 6 0。在與載置面 3 a 平行的蓮蓬頭 6 0 之下面, 開口有多數之氣體噴射孔 6 1。氣體噴射孔 6 1 係配成相對向在晶圓 W 之所有全面。

在蓮蓬頭 6 0 經由氣體供應管 6 2, 6 3 連接有不同氣體, 例如 SiH<sub>4</sub> 氣體及 PH<sub>3</sub> 氣體的氣體源 6 4, 6 5。來自氣體供應管 6 2, 6 3 之氣體係由氣體噴射孔 6 1

(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)

之不同孔噴出。在氣體供應管 6 2 , 6 3 上分別配設有調整流量所用的流量控制器 6 4 a , 6 5 a 及閥 6 4 b , 6 5 b 。流量控制器 6 4 a , 6 5 a 係藉內控制部 1 0 加以控制。

鄰接於處理室 2 配設有一對移入及移出側負載鎖定室 ( 在圖中, 僅表示移入負載鎖定室 ) 。兩處理室 2 與負載鎖定室之間的晶圓通路, 係藉由閘閥 2 1 , 2 2 氣密地開閉。在移入側負載鎖定室 7 內, 配設有用以移送晶圓 W 所用的移送臂 7 1 , 在移出側負載鎖定室內也同樣地配設有移送臂 7 3 ( 參照第 6 E 圖 ) 。

以下, 使用如第 1 圖所示之裝置並參照第 6 A ~ 6 E 圖說明在控制部 1 0 之控制下的半導體處理方法。在此, 對於整體以  $\text{SiO}_2$  膜所覆蓋之  $\text{Si}$  晶圓, 將  $\text{SiH}_4$  氣體及  $\text{PH}_3$  氣體使用作為處理氣體 ( 成膜氣體 ) , 例示形成磷被摻雜的聚矽膜的成膜方法。

首先, 如第 6 A 圖所示, 藉由移送臂 7 1 將晶圓 W 從負載鎖定室 7 移入至處理室 2 內。之後, 在移載位置, 將晶圓 W 從移送臂 7 1 交給第 2 支持手段 5 上。亦即, 此時, 第 2 支持手段 5 之提昇銷 5 1 , 5 2 , 5 3 係位在從載置面 3 a 突出之狀態。

然後, 如第 6 B 圖所示, 將移送臂 7 1 迴避至負載鎖定室 7 , 藉閉鎖負載鎖定室 7 側之閘閥 2 1 而將處理室 2 內成為氣密狀態。又, 與該閉鎖之同時, 下降第 2 支持手段 5 , 如第 6 C 圖所示, 將晶圓 W 載置於載置台 3 之之載

(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)

置面 3 a 上。從負載鎖定室 7 至載置面 3 a 上為止的晶圓 W 之移送，係例如以約 1 5 秒鐘實行。

在晶圓 W 之背面面接觸於載置台 3 上之載置面 3 a 的如第 6 C 圖所示之狀態下，藉由來自經由載置面 3 a 的發熱電阻線 3 1 的熱傳導，實質上將晶圓 W 加熱至例如約 6 4 0 °C 之處理溫度為止。藉由該接觸加熱，從室溫至約 6 4 0 °C 為止之加熱，係例如可在約 6 0 秒鐘實行。又在藉由接觸加熱實質上加熱至處理溫度為止之工程，係加熱至處理溫度或超過該溫度數 °C 較理想。但是，藉由接觸加熱實質上加至處理溫度為止之概念，也包括加熱成比處理溫度比數 °C 之溫度之情形。

之後，如第 6 D 圖所示，以平行狀態相對地拉開晶圓 W 與載置面 3 a。具體而言，從載置面 3 a 突出第 1 支持手段 4 之提昇銷 4 1，4 2，4 3，將晶圓 W 從載置面 3 a 抬高至處理位置。在處理位置，晶圓 W 之背面與載置面 3 a 係成為經由約 0.5 mm ~ 2 mm 之間隙相對向之非接觸狀態。

在藉由第 1 支持手段 4 抬高晶圓 W 之期間及將晶圓 W 配置在處理位置之狀態中，晶圓 W 之背面與載置面 3 a 係維持在平行狀態。又，因提昇銷 4 1，4 2，4 3 係僅以三點接觸在晶圓 W 之背面，因此在抬高晶圓 W 之期間及將晶圓 W 配置在處理位置之狀態中，將晶圓 W 之實質上整體背面曝曬在來自載置面 3 a 之輻射熱而可非接觸加熱晶圓 W。由此，可將晶圓 W 實質上加熱維持在例如約 6 4 0 °C

(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)

之處理溫度。

又，由於處理溫度上之晶圓 W 與載置面 3 a 之距離係較小，因此，而使未改變發熱電阻線 3 1 之發熱量來調節載置面 3 a 之溫度，也可將非接觸加熱之晶圓 W 的溫度實質上維持在處理溫度。但是，若有接觸加熱時與非接觸加熱時之晶圓 W 的溫度差過火時，也可調節載置面 3 a 之溫度。此時，在第 1 圖所示之裝置，係在第 1 支持手段 4 的銷 4 1，4 2，4 3 之前端部內配設有溫度測定端子 4 5，因此經由該端子，一面藉由控制部 1 0 監控晶圓 W 之溫度一面可回饋控制發熱電阻線 3 1 之發熱量。

一面將依來自載置面 3 a 之輻射熱之非接觸加熱的處理位置的晶圓 W 加熱維持在約 6 4 0 °C，如第 6 D 圖所示，一面實行 C V D 成膜。亦即，分別將 S i H<sub>4</sub> 氣體及 P H<sub>3</sub> 氣體經由氣體供應手段 6 導入至處理室 2 內，在晶圓 W 上形成磷摻雜聚矽膜。此時，S i H<sub>4</sub> 氣體及 P H<sub>3</sub> 氣體係分別例如以 2 0 0 c c · 分及 1 0 c c / 分之流量供應。對於處理室 2 內之處理氣體的導入，係與晶圓 W 之背面從載置面 3 a 遠離之同時地實行，或是與將晶圓配置於處理位置之同時地開始。一面流動處理氣體一面實行晶圓 W 上的 C V D 成膜係例如可作為 1 2 0 秒鐘。

又，處理氣體之導入係一面藉由排氣泵 2 4 排氣處理室 2 內一面實行，成膜中，將處理室 2 內維持在例如 1 0 T o r r 之壓力。依排氣泵 2 4 之處理室 2 內的真空排氣係如第 6 B 圖，迴避移送臂 7 1 而剛從閉鎖閘閥 2 1 之後

(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)

即可開始。

成膜後，停止供應處理氣體之同時，將氮氣等之惰性氣體導入至處理室2內。以惰性氣體置換處理室2內為止，晶圓W係藉第1支持手段4支持在處理位置。依該惰性氣體的清洗工程係在約60秒鐘可實行。

然後，如第6E圖所示，上昇第2支持手段5，以第2支持手段5接受第1支持手段4上之晶圓W，再抬高至移載位置。將晶圓W交至第2支持手段5之後，將第1支持手段4迴避至載置面3a下。

然後，以移出側之移送臂73接受移載位置之晶圓W。之後，藉由移送臂73將晶圓W從處理室2移出至移出側負載鎖定室。

在上述之半導體處理方法中，將晶圓W移入至處理室2內之後，加熱至處理溫度為止之工程，係將晶圓W之背面藉由面接觸於載置面3a之接觸加熱實行。因此晶圓W係藉由來自載置面3a之熱傳導而被加熱，以快速速度昇溫至處理溫度。若未將晶圓W接觸於載置台3而加熱時，則昇溫速度變慢。依照實驗，例如將晶圓W加熱至約640℃時，以在載置面3a上加熱晶圓W者，比在處理位置加熱者判明約快30秒鐘。

又，晶圓W係在比載置面3a稍浮起之處理位置受到成膜處理。處理位置係比第2支持手段5與移送臂71之間交接晶圓W所用的移載位置較低。在成膜時，處理位置之晶圓W係以藉由來自載置面3a之輻射熱以非接觸狀態

(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)

被加熱。因此，在接觸加熱時被轉印至晶圓 W，起因於發熱電阻線 3 1 之形狀的載置面 3 a 之溫度的面內不均勻性，係藉由非接觸加熱被解決。因此，與在載置面 3 a 接觸於晶圓 W 之背面實行成膜時相比較，晶圓之面內溫度均勻性變高。亦即，由此所形成之膜的膜厚係可得到高面內均勻性。

又，從載置台 3 浮起晶圓 W 而實行成膜時，則不會形成有連續之薄膜在所有晶圓 W 之外周緣部與載置台 3 上面。因此，在藉由第 2 支持手段從載置台 3 抬高晶圓 W 時，藉由上述連續之薄膜被剝離而可防止產生粒子。

從載置台 3 浮起晶圓 W 而實行處理時，則處理氣體係從晶圓 W 之外周緣部轉入背面側。因此，不但晶圓 W 之上面側或外周緣部，甚至於背面側也成膜有聚矽。在晶圓 W 之背面側雖比其周緣部，膜厚雖較薄，惟在其中央部也形成有某種程度厚度的聚矽膜。亦即，如第 5 圖所示，在晶圓 W 之  $SiO_2$  膜全面上形成有聚矽膜，成為以聚矽膜覆蓋整體晶圓 W 之表面之狀態。

如上所述，在晶圓 W 之背面側以所定厚度形成有聚矽膜時，則可得到除氣效果。

又，在聚矽膜上再附加其他膜時，一般係在成膜前藉由 HF 溶液實行洗淨，則可實行除去自然氧化膜。如此，在下一工程實行依 HF 溶液之洗淨處理時，若聚矽膜具有某種程度之厚度，則晶圓 W 之背面側之聚矽膜不會被 HF 溶液侵蝕而破裂之情事。因此，在以聚矽膜保護之狀態下

(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)

藉由 HF 溶液可除去自然氧化膜。

對此，藉由以往之接觸加熱型之一枚 CVD 裝置而在 SiO<sub>2</sub> 膜上形成聚矽膜時，下一工程之 HF 洗淨變成困難。亦即，在晶圓 W 之背面側，係成爲藉由從載置台與晶圓 W 之間隙進入之成膜氣體施行成膜，惟從上述間隙所進入之成膜氣體之量極少。因此，在整體晶圓 W 之背面側難形成聚矽膜，又，即使形成，在晶圓 W 之背面側的中央部之聚矽膜的膜厚係成爲極薄者。

亦即，依以往之接觸加熱型之一枚 CVD 裝置形成聚矽膜時，則背面之聚矽膜藉由 HF 溶液被破損而接觸於內部之 SiO<sub>2</sub> 膜。因 SiO<sub>2</sub> 膜下耐於 HF 溶液，因此 SiO<sub>2</sub> 膜破裂，而從該破裂之間隙進入 HF 溶液。如此，HF 溶液沿著 SiO<sub>2</sub> 膜與 Si 之間轉入至表面側，由此，SiO<sub>2</sub> 膜從 Si 被剝離。結果，產生 SiO<sub>2</sub> 膜與聚矽膜一起從所有背面側至上面側被剝離之問題。

在本發明之半導體處理裝置中，晶圓 W 之處理位置係將晶圓 W 之背面從載置面 3 a 稍浮起間隙分量的位置。該間隙之厚度爲 5 mm 以下，較理想爲 0.5 mm ~ 2 mm。若間隙比上述範圍小時，則有從晶圓 W 之所有外周緣部至載置面 3 a 形成薄膜之虞。相反地，間隙比上述範圍大時，則接觸加熱時與非接觸加熱時之溫度變大，則不但難控制晶圓 W 之溫度，而且在發熱電阻線 3 l 之發熱能上產生浪費。

第 7 A 至 7 E 圖係表示將使用本發明之其他形態的半

(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)

導體處理裝置之成膜方法依工程順序的剖面圖。該實施形態之裝置係未具有第2支持手段5，而第1支持手段4具有兩階段之突出狀態在移載位置及處理位置支持晶圓W之處與第1圖圖示之裝置不相同。第1支持手段4之兩階段之突出狀態，係藉由控制構件10控制氣缸4a可得到。又此時，將第1支持手段4之驅動源可作為球形螺旋機構來代替氣缸4a。該實施形態之成膜方法，係除了第1支持手段4也兼具第2支持手段5之功能以外，與第6A~6E圖圖示之方法相同。因此，參照第7A~7E圖簡述該成膜方法。

首先，如第7A圖所示，在移載位置上從移送臂71將晶圓W交至第1支持手段4。

之後，如第7B圖所示，下降第1支持手段4，如第7C圖所示，將晶圓W載置在載置台3之載置面3a上。

然後，將晶圓W經由載置面3a藉接觸加熱俾加熱至處理溫度。

之後，上昇第1支持手段4，將晶圓W抬高至處理位置。在該位置，如第6D圖所示，一面藉由來自載置面3a之輻射熱非接觸加熱晶圓W一面流動處理氣體，實行成膜。

然後，在處理室2內流入氮氣等惰性氣體，置換處理室2內。該清洗工程中，晶圓W係保持在處理位置。

之後，再上昇第1支持手段4，將晶圓W再抬高至移載位置。如第7E圖所示，以移送臂73交接，移出至處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(14)

理室 2 外。

依照如上所述之成膜方法，可得到與第 6 A ~ 6 E 圖所示之方法同樣之效果。又，因省略第 2 支持手段 5，故裝置構造成為簡單。

第 8 圖係表示本發明之另一實施形態的半導體處理裝置之要部的斜視圖。

該實施形態係與第 7 A ~ 7 E 之實施例同樣，一支持手段 8 形成具有兩階段之突出狀態之構造，將晶圓 W 支持在移載位置及處理位置。支持手段 8 係具有藉昇降機構 8 2 施以昇降驅動之環 8 1。在環 8 1 之內側水平地伸出延設有例如 3 支梁 8 3，在其前端垂直地豎設銷 8 4。

在載置台 3 之載置面 3 a 對應於梁 8 3 形成有溝 8 5。當環 8 1 下降，使梁 8 3 進入溝 8 5 內時，銷 8 4 之前端部從載置面 3 a 突出之狀態係成為兩階段，分別對應於在移載位置及處理位置支持晶圓 W 之狀態。

以下，說明使用第 1 圖之裝置所實行之實驗。在實驗中，對於將成膜處理從載置面 3 a 浮起晶圓 W 實行時及將晶圓載置在載置面 3 a 實行時，比較晶圓 W 之背面側之聚矽膜的膜厚。在成膜處理中，將處理室內維持在 1 0 0 0 p a 之壓力，將  $\text{SiH}_4$ ， $\text{PH}_3$ ， $\text{N}_2$ ， $\text{BH}_2$  氣體分別以 4 0 0 c c / 分，3 2 c c / 分，5 6 8 c c / 分，5 0 0 c c / 分之流量導入，並將晶圓 W 加熱成 6 4 0 °C。在這種條件下，在晶圓 W 之上面形成厚度 1 1 1 n m 之磷雜聚矽膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明(15)

成膜處理後，如第 9 A，B 圖所示，對於晶圓 W 之背面側之周緣部側之位置 A 中與中央部之位置 B 測定聚矽膜之膜厚。結果，在位置 A 為 78 nm，而在位置 B 為 17 nm。又，載置第 9 B 圖之晶圓時，位置 A 為 70 nm，在位置 B 為 68 nm。又，對於第 9 A 圖之浮起晶圓 W 時的晶圓 W 以 0.5% HF 溶液實行洗淨處理。結果，不會剝離聚矽膜下可實行洗淨處理。

如上所述，本發明係成為可適用在藉由處理氣體之熱分解所提供之材料堆積在被處理基板上所形成之薄膜的各種 CVD 處理，例如 CVD 處理之其他例子係有使用  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  與  $\text{NH}_3$  形成  $\text{Si}_3\text{N}_4$  膜的處理。

本發明係可適用於將藉由處理氣體之熱分解所提供之材料擴散至被處理基板之表面層內，或藉由擴散材料與表面層之材料的反應形成成膜的擴散處理。例如，將氧氣熱擴散至 Si 晶圓而以  $\text{SiO}_2$  膜覆蓋 Si 晶圓之全面的氧化處理係其一例子。因氧化處理係傳達至晶圓之表面溫度，因此藉由提高晶圓之面內溫度均勻性，能提高氧化膜之面內均勻性。

實行氧化處理時，除了從氣體供應手段 6 作為處理氣體供應氧氣或水蒸汽以外，係與第 6 A ~ 6 E 圖或第 7 A ~ 7 E 圖所示之工程相同之工程可實行處理。又，氧化處理之晶圓的溫度，係，一般在乾氧化時設定在  $1000^\circ\text{C}$  至  $1100^\circ\text{C}$ ，而在濕氧化時一般設定在  $900^\circ\text{C}$  ~  $1000^\circ\text{C}$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(16)

其他，本發明也可適用者全面地蝕刻被處理基板上之光阻層所用的變化處理，或一面流動氮氣或氫氣一面加熱處理被處理基板的退火處理。

### 〔圖式之簡單說明〕

第1圖係表示本發明之實施形態之半導體處理裝置的剖面圖，

第2圖係表示內藏於第1圖之裝置之載置台的發熱電阻線之配線圖案的平面圖，

第3圖係表示於第1圖之裝置之載置台的斜視圖，

第4圖係表示組裝於第1圖之裝置之載置台的提昇銷之前端部的剖面圖，

第5圖係表示依本發明之實施形態的方法成膜聚矽膜之矽晶圓的剖面圖，

第6A圖至第6E圖係依工程順序地表示使用第1圖之裝置的成膜方法的剖面圖，

第7A圖至第7E圖係依工程順序地表示使用本發明之其他實施形態之半導體處理裝置之成膜方法的剖面圖，

第8圖係表示本發明之另一實施形態之半導體處理裝置之要部的斜視圖，

第9A圖及第9B圖係表示說明測定晶圓之背面的聚矽膜之膜厚之實驗所用的說明圖。

(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: )

加熱被處理基板之同時使用處理氣體之半導體處理方法及其裝置。用一枚一枚地處理半導體晶圓W所用之CVD裝置，具有處理室2與載置台3。在載置台內藏有三支垂直提昇銷41，42，43。第1支持手段4，及具有三支垂直提昇銷51，52，53。第2支持手段5。晶圓係藉由第2支持手段從載置面移至載置位置。在處理位置，晶圓係藉來自該狀態下，處理氣體被供給。在晶圓上形成有聚矽膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 英文發明摘要(發明之名稱: )

## 六、申請專利範圍

1. 一種半導體處理方法，其特徵為：具備

在處理室內裝載被處理基板，並在載置台之載置面上載置上述被處理基板的裝載工程，及上述載置面係藉由發熱構件被加熱，及

在將上述被處理基板之背面接觸於上述載置面之狀態下，經由上述載置面而將上述被處理基板實質上加熱至處理溫度為止的接觸加熱工程，及

上述接觸加熱工程之後，上述被處理基板之上述背面與上述載置面經由第1間隙成為相對向之非接觸狀態，以平行狀態相對地拉開上述被處理基板與上述載置面的分離工程，及上述分離工程中，將上述被處理基板之實質上整體上述背面曝曬在來自上述載置面之輻射熱俾加熱上述被處理基板，及

在上述非接觸狀態下藉將上述被處理基板之實質上整體上述背面曝曬在來自上述載置面之輻射熱俾加熱上述被處理基板，將上述被處理基板實質上維持在上述處理溫度的非接觸加熱工程，及

一面實行非接觸加熱工程一面將處理氣體供應於上述處理室內，並在上述被處理基板實行使用上述處理氣體之主處理的主處理工程。

2. 如申請專利範圍第1項之所述之方法，其中，在上述分離工程中，上述載置面靜止之狀態，藉由將上述被處理基板抬高至處理位置俾形成上述非接觸狀態者。

3. 如申請專利範圍第2項之所述之方法，其中，在

(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

上述分離工程中，上述被處理基板藉由可昇降之第 1 支持手段被抬高，上述被處理基板係以曝露實質上整體上述背面之狀態下載置於上述第 1 支持手段上者。

4. 如申請專利範圍第 3 項之所述之方法，其中，上述裝載工程具備藉由上述第 1 支持手段接受位於移載位置之上述被處理基板的工程，及一面藉由上述第 1 支持手段支持上述被處理基板一面下降至上述載置面的工程，上述處理位置係於上述載置面與上述移載位置之間者。

5. 如申請專利範圍第 3 項之所述之方法，其中，上述裝載工程具備藉由從上述第 1 支持手段獨立地可昇降之第 2 支持手段接受於移載位置之上述被處理基板的工程，及一面藉由上述第 1 支持手段支持上述被處理基板一面下降至上述載置面的工程，上述處理位置係於上述載置面與上述移載位置之間者。

6. 如申請專利範圍第 3 項之所述之方法，其中，上述第 1 支持手段係至少以三處接觸於上述被處理基板之上述背面者。

7. 如申請專利範圍第 6 項之所述之方法，其中，上述第 1 支持手段具備載置上述被處理體所用之三支以上的提昇銷，上述提昇銷係可上下移動在從上述載置面突出之狀態與迴避在上述載置面下之狀態之間者。

8. 如申請專利範圍第 7 項之所述之方法，其中，在上述提昇銷之至少一前端配設有溫度測定端子，上述主處理工程具備經由上述溫度測定端子監控上述被處理基板之

(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

溫度的工程者。

9. 如申請專利範圍第1項之所述之方法，其中，上述第1間隙的厚度為5 mm以下者。

10. 如申請專利範圍第9項之所述之方法，其中，上述第1間隙的厚度0.5 mm~2 mm者。

11. 如申請專利範圍第1項之所述之方法，其中，上述主處理工程後，又具備以惰性氣體置換上述處理室內的洗淨工程，上述洗淨工程中，保持上述非接觸狀態者。

12. 如申請專利範圍第1項之所述之方法，其中，上述主處理係將薄膜形成在上述被處理基板上所用的處理者。

13. 如申請專利範圍第12項之所述之方法，其中，上述處理氣體係藉由熱分解提供上述薄膜之材料，藉上述材料堆積在上述被處理基板形成有上述薄膜者。

14. 如申請專利範圍第12項之所述之方法，其中，上述處理氣體係藉由熱分解提供熱擴散於上述被處理基板內之材料，藉由上述材料與上述被處理基板之表面層之材料的反應形成有上述薄膜者。

15. 一種半導體處理裝置，其特徵為：具備

(a) 收容被處理基板所用的處理室，及

(b) 配設於上述處理室內的載置台及上述載置台係具有載置上述被處理基板同時加熱所用的載置面，及

(c) 加熱上述載置面的加熱構件，及

(d) 從上述被處理基板之背面與上述載置面相接觸

(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

之狀態，成爲上述被處理基板之上述背面與上述載置面經由第1間隙相對向之非接觸狀態，在曝露上述被處理基板之實質上整體上述背面之狀態下，以平行狀態相對地拉開上述處理基板與上述載置面的分離手段，及

(e) 將處理氣體供應於上述處理室所用的氣體供應手段，及

(f) 控制上述發熱構件，上述分離手段及上述氣體供應手段所用的控制手段，及上述控制手段係設成實行

在將上述被處理基板之上述背面接觸於上述載置面之狀態下，經由上述載置面而將上述被處理基板實質上加熱至處理溫度爲止的接觸加熱工程，及

上述接觸加熱工程之後，形成上述非接觸狀態，以平行狀態相對地拉開上述被處理基板與上述載置面的分離工程，及上述分離工程中，將上述被處理基板之實質上整體上述背面曝曬在來自上述載置面之輻射熱俾加熱上述被處理基板，及

在上述非接觸狀態下藉將上述被處理基板之實質上整體上述背面曝曬在來自上述載置面之輻射熱俾加熱上述被處理基板，將上述被處理基板實質上維持在上述處理溫度的非接觸加熱工程，及

一面實行非接觸加熱工程一面將上述處理氣體供應於上述處理室內，並在上述被處理基板實行使用上述處理氣體之主處理的主處理工程。

16. 如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中，

(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

上述分離手段係具有以實質上曝露整體上述被處理基板之上述背面的狀態下載置上述被處理基板而且可昇降的第1支持手段，藉由上述第1支持手段將上述被處理基板抬高至處位置俾形成上述非接觸狀態者。

17. 如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中，上述第1支持手段係接受位在移載位置之上述被處理基板，一面支持上述被處理基板一面可下降至上述載置面，上述處理位置係位於上述載置面與上述移載位置之間者。

18. 如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中，又具備從上述第1支持手段獨立而可昇降的第2昇降手段，上述第2支持手段係接受位在移載位置之上述被處理基板，一面支持上述被處理基板一面可下降至上述載置面，上述處理位置係位於上述載置面與上述移載位置之間者。

19. 如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中，上述第1支持手段具備載置上述被處理體所用三支以上的提昇銷，上述提昇銷係在從上述載置面所突出之狀態與迴避至上述載置面下之狀態之間可上下移動者。

20. 如申請專利範圍第16項所述之裝置，其中，又具備爲了監控上述被處理基板之溫度，配設在上述提昇銷之至少一前端的溫度測定端子者。

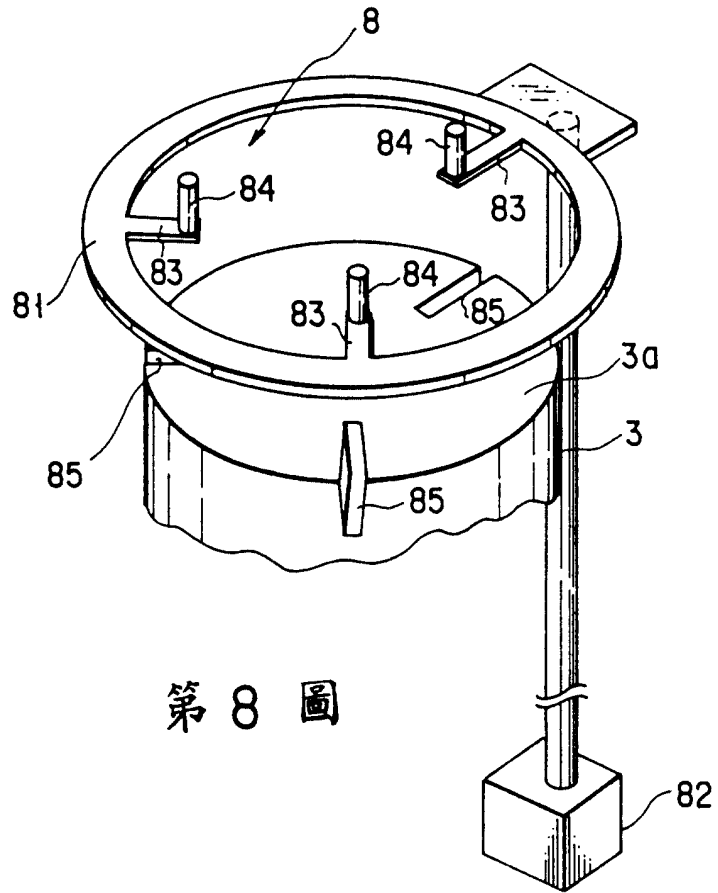
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

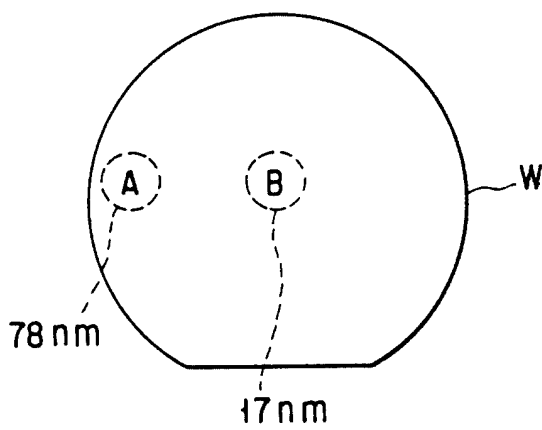
訂

線

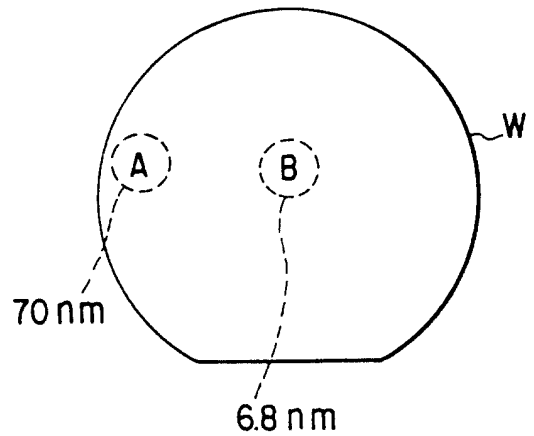




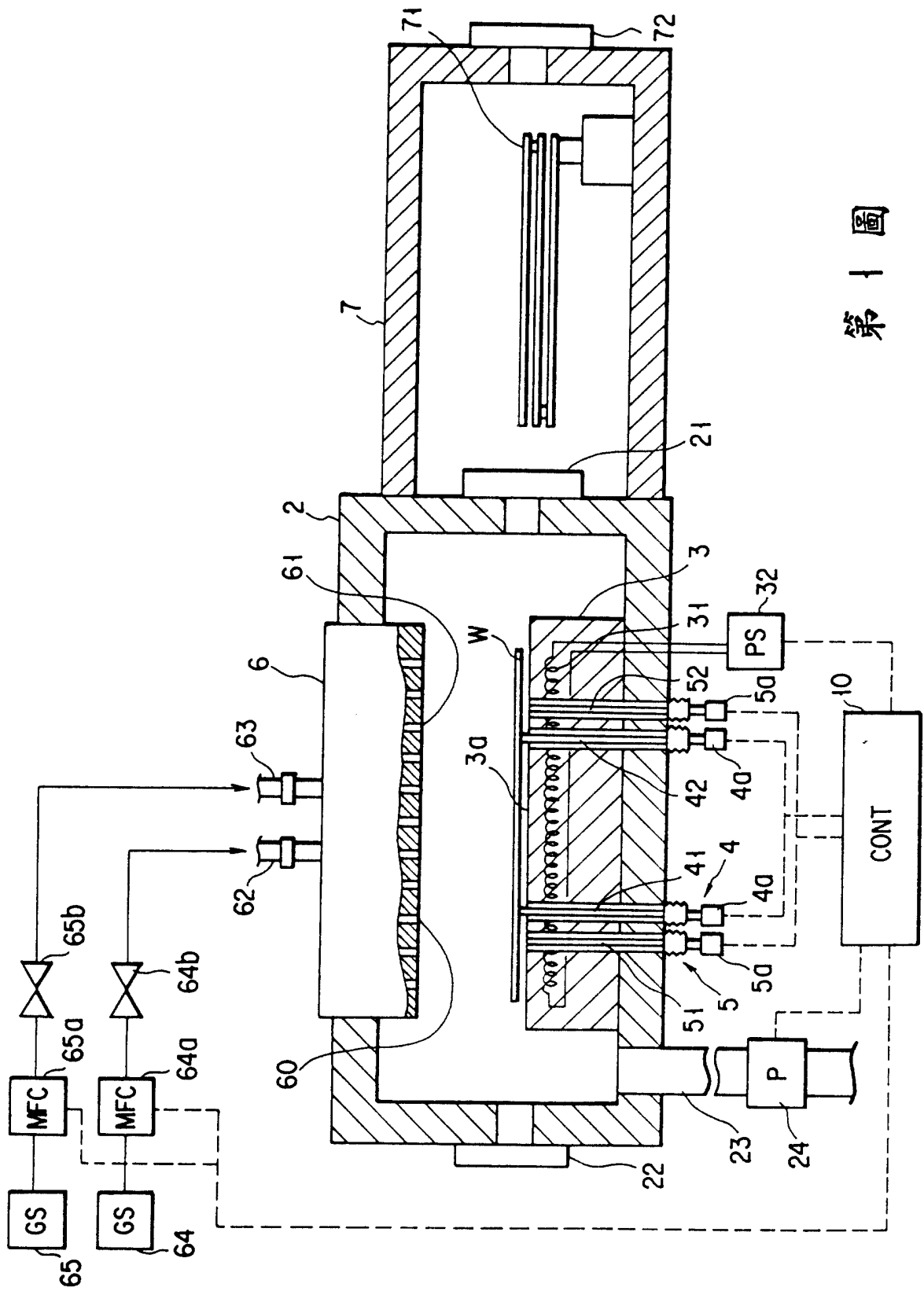
第 8 圖



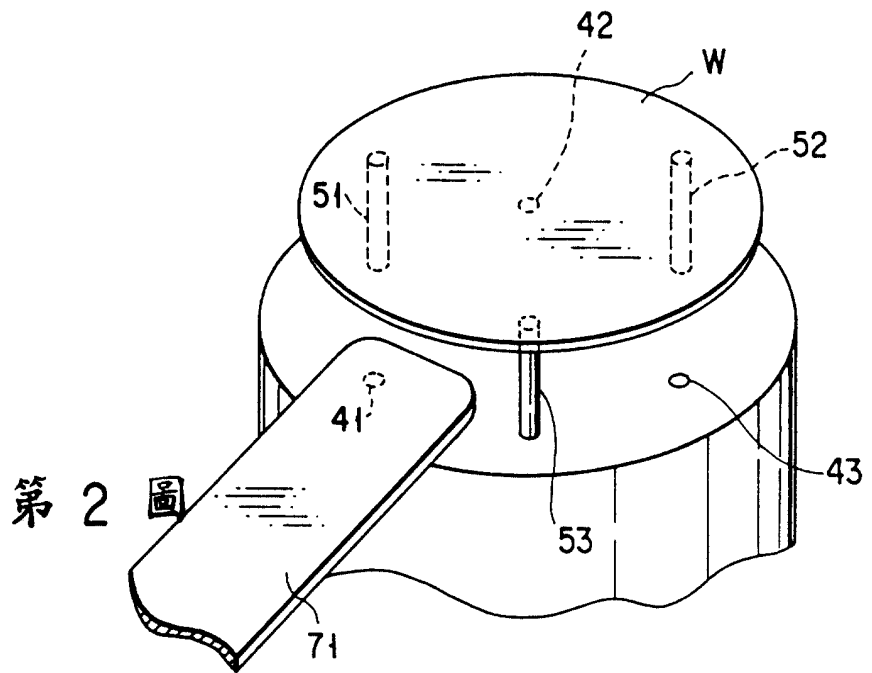
第 9 A 圖



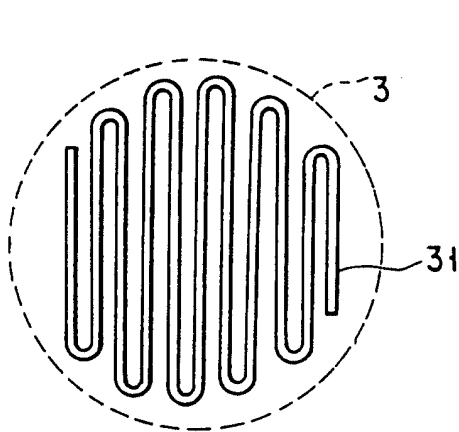
第 9 B 圖



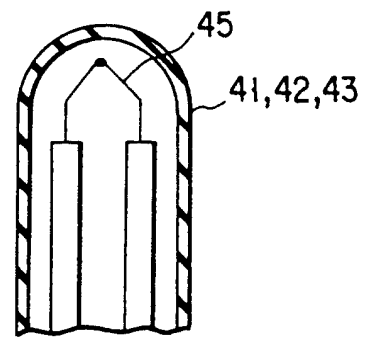
第十圖



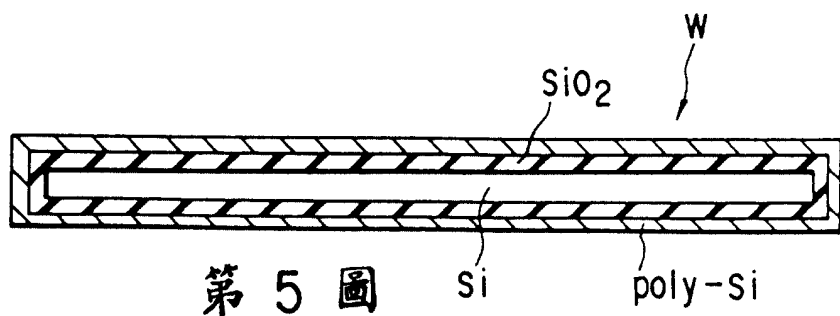
第 2 圖



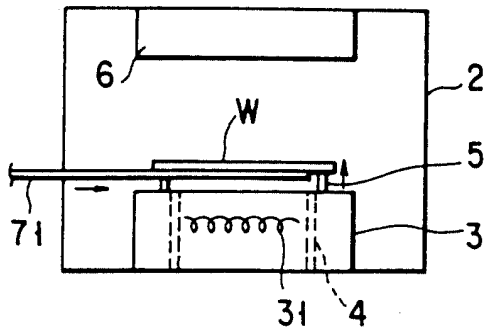
第 3 圖



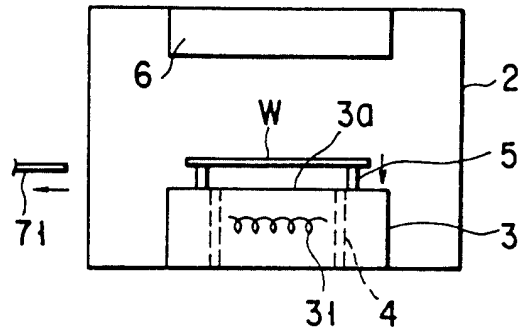
第 4 圖



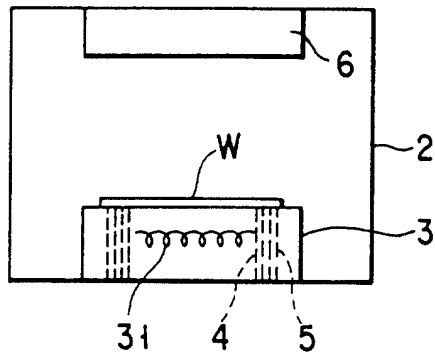
第 5 圖



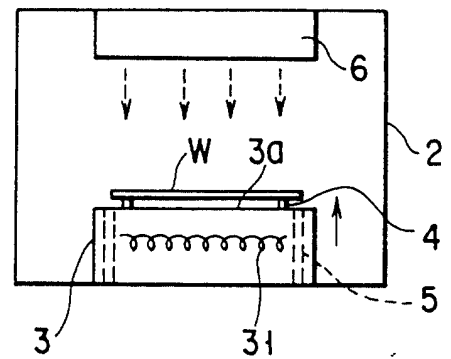
第6A圖



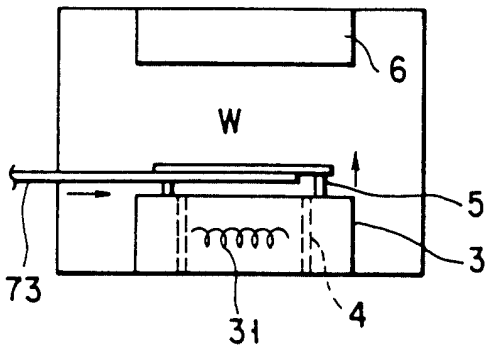
第6B圖



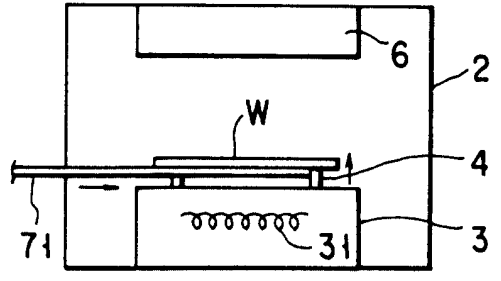
第6C圖



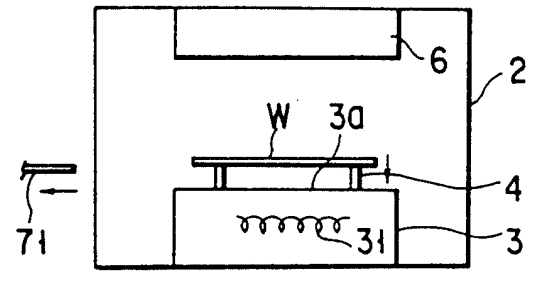
第6D圖



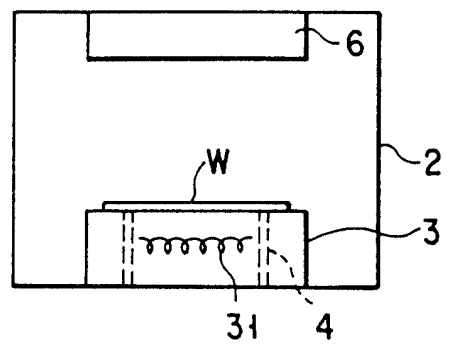
第6E圖



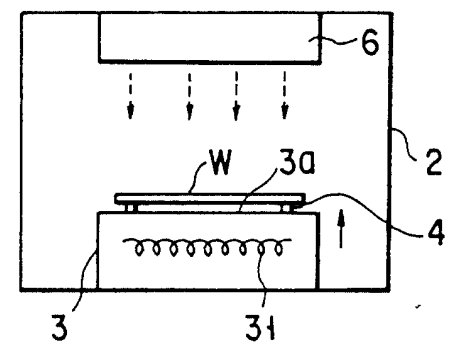
第7A圖



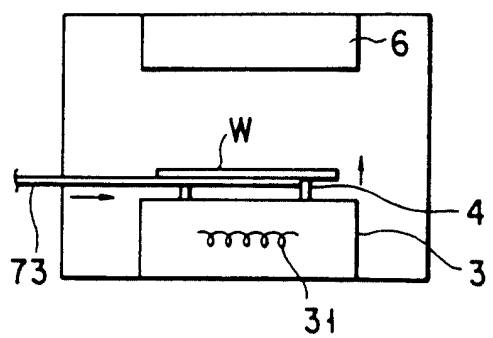
第7B圖



第7C圖



第7D圖



第7E圖