

公告本

申請日期	90年12月5日
案號	90130122
類別	1101L 1/08

A4
C4

541595

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	基板 特加工物件之處理方法及處理裝置
	英文	
二、發明 創作人	姓名	(1) 菱屋晉吾 (2) 古澤純和 (3) 林輝幸
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國山梨縣韮崎市穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創東北股份有限公司穗坂事業所內 (2) 日本國山梨縣韮崎市穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創東北股份有限公司穗坂事業所內 (3) 日本國山梨縣韮崎市穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創東北股份有限公司穗坂事業所內
三、申請人	姓名 (名稱)	(1) 東京威力科創股份有限公司 東京エレクトロン株式会社
	國籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號
	代表 姓名	(1) 東哲郎

裝

訂

線

申請日期	90 年 12 月 5 日
案 號	90130122
類 別	

A4
C4

(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	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 齊藤美佐子 (5) 梅澤好太 (6) 佐藤昌一
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (6) 日本
	住、居所	(4) 日本國山梨縣韮崎市穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創東北股份有限公司穗坂事業所內 (5) 日本國山梨縣韮崎市穗坂町三澤六五〇番地 東京威力科創東北股份有限公司穗坂事業所內 (6) 日本國東京都町田市金森一二五九
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

(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: , 有 無主張優先權

日本	2000年12月5日	2000-370023	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2001年2月2日	2001-026233	<input checked="" type="checkbox"/> 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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(2)

裝置 5 1 內，亦即加熱晶圓 5 3 成所定之溫度，例如 6 0 0 °C。接著，從引入口 5 5 供應處理氣體，例如氧氣至處理裝置 5 1 內。所供應之氧氣，將會在晶圓 5 3 近旁被熱分解而生成氧原子自由(游離)基(O*)，並分解所附著於晶圓 5 3 表面之有機物。而所分解之有機物乃藉排氣口 5 6 來排出於處理裝置 5 1 外面。由以上之過程而可清洗晶圓。

然而，伴隨著半導體裝置之高集體化而裝置之圖型會微細化，使得對於所附著於晶圓 5 3 之有機物的量之容許範圍極為嚴格，因此，更進一步地企盼更能增進去除有機物的效率。

又依照上述之清洗方法時，爲了要生成氧原子自由基，必需加熱處理裝置 5 1 內(亦即晶圓 5 3)至例如 6 0 0 °C 之高溫。而如此之狀況，對於防止晶圓之熱氧化的觀點言，並非理想。

再者，依照上述之清洗方法時，因一次僅清洗一片晶圓 5 3，因而，在於清洗多數之晶圓 5 3 時，會使需要清洗之時間變爲長。

又依照上述之清洗方法，當要形成薄膜於已清洗之晶圓 5 3 時，具有會在搬運晶圓 5 3 至薄膜形成裝置之間，產生重新附著有機物於晶圓 5 3 之虞。

〔發明之摘要〕

本發明係鑑於上述問題而發明者，其目的係擬提供一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (3)

種可增進去除所附著於被處理體（待加工物件）之有機物的去除效率之被處理體的處理方法及處理裝置者。

本發明之另一目的，係擬提供一種能在較低溫下，有效率地去除所附著於被處理體之有機物的處理方法及處理裝置者。

本發明之再另一目的，係擬提供一種能在短時間內予以去除所附著於複數片之被處理體之有機物之被處理體的處理方法及處理裝置者。

本發明之再另一目的，係擬提供一種對於已去除有機物之被處理體，再進一步形成薄膜之處理方法及處理裝置者。

本發明之再另一目的，係擬提供一種可由同一之裝置來進行去除有機物及薄膜形成的處理方法及處理裝置者。

爲了達成上述目的，有關本發明之第 1 觀點的被處理體之處理方法，其特徵爲：具備有：要收容附著有機物之被處理體（待加工物件）於反應室之過程；及加熱前述反應室成爲所定溫度之同時供應處理氣體，以從前述被處理體去除前述有機物之過程，而前述處理氣體含有氧化性氣體及還原性氣體，且加熱前述溫度成爲可令前述氧化性氣體及還原性氣體成爲活性化之溫度。

依據如此之方法，將供應包含有氧化性氣體及還原性氣體之處理氣體至反應室。以令產生燃燒反應於反應室內，而生成氧活性種（ O^* ）及羥基活性種（ OH^* ）。而由該氧活性種及羥基活性種來氧化、分解附著於被處理體之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (4)

有機物，使得可從被處理體去除有機物。

前述氧化性氣體乃含有從例如 O_2 、 N_2O 、 NO 所形成之群中所選擇的至少一種氣體。又前述還原性氣體乃含有從例如 H_2 、 NH_3 、 CH_4 所形成之群中所選擇的至少一種氣體。

理想為加熱前述反應室之溫度成為至少 $350^\circ C$ 。以如此地來降低反應室之溫度較習知者更低，也可去除所附著於被處理體之有機物。

理想為設定前述反應室內之壓力為 $133 Pa \sim 399 Pa$ 。以如此地設定反應室內為低壓時，可均勻地供應處理氣體於被處理體。

可收容附著有前述有機物之被處理體複數片於前述反應室。該時，可由一次處理來去除附著於複數被處理體的被處理體，使得可縮短需要去除有機物之時間。

有關本發明之第 2 觀點的被處理體之處理裝置，其特徵為具備有：反應室，具有可設定成所定溫度之加熱部，用於收容被處理體；處理氣體供應機構，要供應含有氧化性氣體和還原性氣體之處理氣體給予前述反應室內；排氣機構，要排氣前述反應室內之氣體；及控制機構，用於由前述加熱部來加熱前述反應室成為可令前述氧化性氣體及前述還原性氣體成為活性化。

依據該裝置，可由處理氣體供應機構來供應含有氧化性氣體及還原性氣體之處理氣體給予收容有有附著有有機物之被處理體的反應室。又可由控制機構所控制之加熱部來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (5)

加熱反應室成爲可活性化氧化性氣體及還原性氣體之溫度。則可產生燃燒反應於反應室而生成氧活性種及羥基活性種。而可由該氧化性種及羥基活性種來氧化、分解所附著於被處理之有機物，使得可從被處理體去除有機物。

前述氧化性氣體乃含有從例如 O_2 、 N_2O 、 NO 所形成之群中所選擇的至少一種氣體。又前述還原性氣體乃含有從例如 H_2 、 NH_3 、 CH_4 所形成之群中所選擇的至少一種氣體。

前述控制機構理想爲可令前述加熱部加熱前述反應室之溫度至少成爲 $350^\circ C$ 。以如此地來使反應室溫度較習知者降低，亦可去除所附著於被處理體之有機物。

前述控制機構理想爲可令前述排氣機構排氣前述反應室內之氣體，以維持前述反應室內之壓力成爲 $133 Pa \sim 399 Pa$ 。當如此地設定反應室內成爲低壓時，就可均勻地供應處理氣體給予被處理氣體。

前述反應室理想爲具備有可收容複數之前述被處理體的被處理體收容部，而前述控制機構理想爲可令前述處理氣體供應於前述被處理體收容部，以去除附著於前述複數被處理體之有機物。該時，可由一次之處理來去除附著於被處理體之有機物，使得可縮短需要去除有機物之時間。

有關本發明之第3觀點的被處理體之處理方法，其特徵爲：具備有：要收容附著有機物之被處理於反應室的過程；及加熱該反應室成所定溫度之同時供應處理氣體，以從前述被處理體去除前述有機物之過程，而前述處理氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

乃含有臭氧，且予以加熱前述反應室之溫度成爲可活性化前述臭氧之溫度。

依據該方法，將供應含有臭氧之處理氣體於收容有附著有機物之被處理體的反應室。而在反應室內來使臭氣成爲活性化以生成氧原子自由基。由該氧原子自由基而可分解所附著於被處理之有機物，使得可從被處理體去除有機物。因此，可增進去除附著於被處理體之有機物的去除效率。

也可收容複數片之附著前述有機物之被處理體於前述反應室。該時，可由一次之處理來去除附著於複數片被處理體的有機物，使得可縮短需要去除有機物之時間。

前述反應室之溫度理想爲加熱成例如 $300^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ 。即使如此地較習知者降低反應室之溫度，也可去除附著於被處理體之有機物。

前述反應室內之壓力理想爲設定成 $13.3\text{Pa} \sim 26600\text{Pa}$ 。當設定反應室內成如此之低壓時，就可均勻地供應處理氣體給予被處理體。

而做爲前述有機物，具有例如磷酸三丁酯、矽氧烷、酞酸二辛酯中之至少一種。

理想爲，從要處理前述反應室之前述被處理體的處理區域一方側之非處理區域來供應處理氣體，且使之可到達前述處理區域之另一方側，並從前述處理區域之一方側的非處理區域予以排氣前述反應室內之氣體，由而，可供應到達於前述處理區域之另一方側的處理氣體給予前述處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

區域。該時，到達於處理區域另一方側之處理氣體，可由排氣反應室內之氣體而均勻地供予處理區域。使得可由處理氣體來使有機物從被處理體去除並排氣至反應室外。

上述方法，可予以再具備有，供應成膜氣體給予已去除有機物之被處理體，以形成薄膜於前述被處理體用的薄膜形成過程。該時，理想為以同一裝置來進行要收容前述被處理體之過程，和去除前述有機物之過程，及前述薄膜形成過程。由而形成薄膜於被處理體之情事可成為簡單。又可消除在於從前述處理過程移至前述薄膜形成過程之間，具有會產生附著有機物於被處理體之虞。又理想為令前述收容被處理體之過程時之收容被處理體於反應室的裝載溫度，和前述去除有機物之過程時的前述反應室之溫度大致成為相等。則並不需要操控去除有機物時之溫度。

有關本發明之第 4 觀點的被處理體之處理裝置，其特徵為具備有：反應室，具有可設定成所定之溫度的加熱部，用於收容附著有機物之被處理體；處理氣體供應機構，用於供應含有臭氧之處理氣體給予前述反應室內；排氣機構用於排氣前述反應室內之氣體；控制機構，用於可前述加熱部來加熱前述反應室成可令前述臭氧活性化。

依據該裝置，可由處理氣體供應機構來供應含有臭氧之處理氣體給予收容有附著有機物之被處理體的反應室。而由控制機構所控制之加熱部來加熱反應室，以令臭氧可形成活性化，使得所供應於反應室之臭氧活性而生成氧原子自由基。則可由該氧原子自由基而分解附著於被處理體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (8)

的有機物，由而，能從被處理體去除有機物。

理想為前述反應室具有可收容複數之前述被處理體之被處理體收容部，而前述控制機構可供應前述處理氣體給予前述被處理體收容部來去除附著於前述複數被處理體之有機物。該時，可由一次之處理來去除附著於複數被處理體之有機物，使得可縮短去除有機物所需要之時間。

前述反應室理想為具有可維持前述臭氧之活性狀態之流導 (conductance)。而做為如此之反應室，有例如單管構造之反應室。

前述控制機構理想為可操控前述加熱部來加熱前述反應室之溫度成例如 $300^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ 。即使以如此地降氏反應室之溫度，也可增進去除所附著於被處理體之有機物的去除效率。

理想為前述控制機構可操控前述排氣機構來排氣前述反應室內之氣體，以令前述反應室之壓力維持於例如 $13.3\text{Pa} \sim 26600\text{Pa}$ 。當以如此地設定反應室成低壓時，可均勻地供應處理氣體給予被處理體。

理想為前述處理氣體供應機構具有由臭氧產生器所構成之臭氧產生部，而對於前述臭氧產生部連接有要供應氧氣，和氮氣或二氧化碳的臭氧生成氣體供應管。當連接有要供應氧氣和氮氣用之臭氧生成氣體供應管時，就可增進在臭氧產生部所產生之臭氧產生效率。又在連接有要供應氧氣和二氧化碳的臭氧生成氣體供應管時，就在臭氧產生部所生成之處理氣體中不會含有 NO_x ，就可令供應處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (9)

氣體給予反應室內的處理氣體供應機構難於產生腐蝕。

理想為前述反應室具有要處理被處理體之處理區域之同時，至少在該處理區域之一方側具有非處理區域，而前述處理氣體供應機構及前述排氣機構乃配置於前述處理區域一方側之非處理區域，前述控制機構乃操控前述處理氣體供應機構使之所供應的處理氣體可從該非處理區域到達前述處理區域之另一方側的同時，操控前述排氣機構使之排氣前述反應室內的氣體，以令到達於前述處理區域另一方側之臭氧可供予前述處理區域。該狀態時，由處理氣體供應機構而到達於前述處理區域另一方側之處理氣體，可由排氣機構來均勻地供予處理區域。而可由處理氣體來從被處理體去除有機物並排氣至反應室外面。

前述處理氣體供應機構具有要供應處理氣體於前述反應室內用之處理氣體供應管。而該處理氣體供應管之前端部分理想為朝該另一方側之非處理區域方向彎曲，以令可從前述一方側之非處理區域通過非處理區域來供予前述另一方側之非處理區域。該狀態時，可增進反應室內之流導。

又上述處理裝置可構成為更具備有：用於供應成膜氣體於反應室內的成膜氣體供應機構；及用於操控加熱部來加熱前述反應室內成所定溫度之同時，操控前述成膜氣體供應機構來供應前述成膜氣體給予已去除有機物之被處理體，以形成薄膜於該被處理氣體的成膜控制機構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (10)

〔理想之實施形態〕

以下，將參照所附上之圖式來說明有本發明的理想實施形態。

(第1實施形態)

首先，將本發明之第1實施形態以使圖1所示之整批(分批)或縱向型熱處理裝置來分解，去除(清洗)半導體晶圓(以下簡稱為晶圓)亦即被處理上所附著之有機物時為例加以說明。

如圖1所示，熱處理裝置1具有長軸方向朝垂直方向之略圓筒狀的反應管2。反應管2乃具有由要構成成膜區域於內部的內管3，及覆蓋內管3之同時形成與內管3具有一定間隔之具頂部的外管4所構成之雙重管構造。內管3及外管4係由耐熱材料，例如石英所形成。

外管4下方配置有形成筒狀之由不銹鋼(SUS)所形成之歧管5。歧管5係與外管下端4下端連接成氣密。又內管3係從歧管5內壁突出之同時，被支承於與歧管5成一體之支承環6。

歧管5下方配置了蓋體7，且可由晶舟升降機8來朝上下移動蓋體7。當蓋體7上升時，歧管5下方側會封閉。

蓋體7載置有由石英所形成之晶舟9。晶舟9收容有朝垂直方向且隔著所定間隔之晶圓10複數片。

反應管2周圍配設有圍繞反應管2之絕熱體11，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (11)

內壁面配設有由電阻發熱體所形成溫(度)升(高)用加熱器 1 2。由溫升用加熱器 1 2 之發熱而使反應管 2 內設定成所定之溫度。

歧管 5 側面插穿複數之氣體引入管。於本實施形態，插穿有第 1 氣體引入管 1 3 和第 2 氣體引入管 1 4 之 2 支氣體引入管於歧管 5 側面。

第 1 氣體引入管 1 3 配設成面臨於內管 3 內。而如圖 1 所示，從支承環 6 下方(內管 3 下方)之歧管 5 側面插穿第 1 氣體引入管 1 3。又從第 1 氣體引入管 1 3 引入例如氧氣(O_2)之氧化性氣體至內管 3 內。

第 2 氣體引入管 1 4 配設成面臨於內管 3 內，且與第 1 氣體導入管 1 3 同樣，插穿於靠支承環 6 下方(內管 3 下方)之歧管 5 側面。又從第 2 氣體引入管 1 4 引入例如氫氣(H_2)之還原性氣體至內管 3。

歧管 5 側面配設有排氣口 1 5。排氣口 1 5 乃配設於較支承環 6 上方，且連通於所形成於反應管 2 內之內管 3 和外管 4 間的空間。而從第 1 氣體引入管 1 3 供應氧氣，從第 2 氣體引入管 1 4 供應氫氣來供予內管 3 內，以進行清洗，並由清洗所分解之有機物則通過內管 3 和外管間來排出於排出口。又在歧管 5 側面之排出口 1 5 下方，插穿有做為供應清洗氣體之氮氣用之清除氣體供應管 1 6。

排出口 1 5 有連接成氣密的排氣管 1 7。排氣管乃介居配設有閥 1 8 和真空泵 1 9。閥 1 8 係用於調整排氣管 1 7 之打開度，以控制反應管 2 內之壓力成為所定壓力。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (12)

真空泵 1 9 乃藉排氣管 1 7 來排氣反應管 2 內之氣體，同時用於調整反應管 2 內之壓力。

晶舟升降機 8，溫升用加熱器 1 2，第 1 氣體引入管 1 3，第 2 氣體引入管 1 4，清除氣體供應管 1 6，閥 1 8 及真空泵 1 9 乃連接於控制部 2 0。控制部 2 0 係由微處理機，程式控制器等所構成，以測定熱處理裝置 1 之各部分溫度、壓力等，而依據測定資料（數據）來輸出控制信號等於上述各部分，以控制熱處理裝置 1 的各部分。

接著，以參照圖 2 所示之處方（時序）來說明使用處理裝置 1 而由含有氧氣和氫氣之處理氣體來清洗所附著於晶圓 1 0 上之有機物的處理方法。再者，在以下之說明，有關構成處理裝置 1 之各部分動作乃由控制部 2 0 所控制。

首先，以降下蓋體 7 之狀態下來載置收容有附著有機物之晶圓 1 0 的晶舟 9 於蓋體上。又由溫升用加熱器 1 2 來設定反應管 2 內成所定之裝載溫度。

其次，由晶舟升降機 8 上升蓋體 7，而裝填裝載晶圓 1 0 之晶舟 9 於反應管 2 之內管 3 內。由而，可收容晶圓 1 0 於反應管 2 內之同時，可氣密地關閉。又從清除氣體供應管 1 6 供應所定量之氮氣給予反應管 2 內之同時，控制閥 1 8 之打開度之狀態下，驅動真空泵 1 9 來排出反應管 2 內之氣體。排出反應管 2 內之氣體係進行反應管 2 內之壓力從常壓直至所定之壓力，例如 1 3 3 P a ~ 3 9 9 P a (1 T o r r ~ 3 T o r r) 為止。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

角的方法。而愈附著有機物愈會增高疏水性，使得接觸角變大。相反地，有機物之附著量減少時，親水性會增高而接觸角會變小。

在此，在晶圓 10 上之 5 點測定了接觸角，並求出該平均值。其結果，所製成之樣品的接觸角為 57°。再者，即使滴下純水於完全已去除有機物的晶圓 10 上，純水液滴之接觸角並不會成為 0°，又在小角度下要進行嚴密（精確）測定，實為極困難，因此，接觸角為 2° 以下之晶圓 10，可思為大致已完全去除有機物者。

表 1

	溫度 (°C)	壓力 (Pa)	時間 (分)	處理片數 (片)	接觸角 (deg)
實施例 1	350	133	30	3	1.2
實施例 2	400	133	30	3	1.2
實施例 3	350	200	30	3	1.2
實施例 4	350	266	30	3	1.4
實施例 5	350	399	30	3	1.8
實施例 6	350	200	10	3	1.3
實施例 7	350	200	1	3	1.3
實施例 8	350	200	30	100	1.3
比較例 1	300	133	30	3	56.5
比較例 2	330	133	30	3	53
未處理	—	—	—	—	57

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (16)

將在表 1 顯示清洗條件。如表 1 所示，予以進行變化反應管 2 之溫度（如實施例 1、實施例 2、比較例 1、比較例 2）反應管 2 之壓力（實施例 3～5），清洗時間（實施例 6、7）等，以調查溫度、壓力及時間會對於清洗效所賦予之影響。再者，該實驗乃爲了可簡便地進行，除了實施例 8 之外，在晶舟 9 之上部、中央部、下部的 3 處，收容晶圓 10 各一片（合計 3 片）來進行試驗，並以收容於各部之晶圓 10 的接觸角平均值做爲各例子的接觸角。再者，晶圓 10 之片數增多時之清洗效果，則以實施例 8 來加以確認。將其結果顯示於表 1 及圖 3。在圖 3，有關清洗後之液滴接觸角乃以條形圖來表示。又爲了參考起見，對於未進行清洗處理時之接觸角也在表 1 及圖 3 中予以顯示。

如表 1 及圖 3 之實施例 1、實施例 2 所示，反應管 2 之溫度爲 350℃、400℃時，可確認所附著於晶圓 10 之有機物大致已完全去除。又如表 1 及圖 3 之比較例 1、比較例 2 所示，反應管 2 之溫度爲 300℃、330℃時，並無法去除所附著之有機物。其原因乃反應管 2 之溫度較 350℃低時，並無法令氧氣及氫氣成爲活性化之緣故，並不會生成 O^* 、 OH^* 而無法分解有機物。再者，雖反應管 2 之溫度予以增高較 350℃以上，就有可能去除所附著於晶圓 10 的有機物，但反應管 2 之溫度若增高過度時，將會使晶圓 10 表面產生氧化。因此，理想爲反

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (17)

應管 2 之溫度最好在 3 5 0 ~ 6 0 0 °C，更理想為在於 3 5 0 °C ~ 4 0 0 °C。

如表 1 及圖 3 之實施例 1、實施例 3 ~ 實施例 5 所示，確認了反應管 2 之壓力為 1 3 3 P a ~ 3 9 9 P a 時，大致完全可去除所附著於晶圓 1 0 之有機物。又反應管 2 之壓力當超過 3 9 9 P a 時，恐無法均勻地來供應 O*、O H* 給予所收容於晶舟 9 之所有的晶圓 1 0，因此，理想為反應管 2 之壓力在於 1 3 3 P a ~ 3 9 9 P a 之範圍內。

如表 1 及圖 3 之實施例 1、實施例 6、實施例 7 所示，在清洗時間為 1 分鐘 ~ 3 0 分鐘時，確認了並無法完全去除所附著於晶圓 1 0 之有機物。當清洗時間較 1 分鐘更短時，恐有無法大致完全去除所附著於晶圓 1 0 的有機物之虞，當清洗時間較 3 0 分鐘更長時，就無法有效率地來進行清洗晶圓 1 0。因此，清洗時間理想為做成 1 分鐘 ~ 3 0 分鐘。但伴隨著所會附著於晶圓 1 0 之有機物附著量，也可令時間更予以加長或縮短。

如表 1 及圖 3 之實施例 1、實施例 8 所示，晶舟 9 內之晶圓之片數即使從 3 片增加為 1 0 0 片，也確認了對於去除所附著於晶圓 1 0 之有機物的去除效果，並不會賦予任何影響。其原因為反應管 2 內維持於低壓之緣故。因此，晶舟 9 內之晶圓 1 0 之片數（數量）即使增加成例 1 0 0 片，反應管 2 之壓力，清洗時間乃顯示同樣之趨勢。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (18)

再者，由接觸角法來測定時，一般容易受到要滴下純水之平面（晶圓 1 0）的影響，當由清洗而晶圓 1 0 之表面形狀產生變化時，將會無法正確地測定有機物之附著量。為此，確認了清洗前後時之晶圓 1 0 的表面形狀。其結果，確認晶圓 1 0 之表面形狀，在清洗之前後幾乎無產生變化。

如以上所說明，依據本實施形態，將從第 1 氣體引入管 1 3 供應氧氣，從第 2 氣體引入管 1 4 供應氫氣給予反應管 2 內，就可去除所附著於晶圓 1 0 之有機物。因此，能以簡便之熱處理裝置 1 來去除所附著於晶圓 1 0 的有機物。再者，較習知之清洗方法，能在低溫下來去除所附著於晶圓 1 0 之有機物。又依據本實施形態，因不需要為了實施使用將後述之臭氧氣體的清洗，而所需要之紫外線照射裝置或電漿產生器等之臭氧產生器，因而，可令熱處理裝置 1 之構造形成簡單。

依據本實施形態，能由一次之清洗來去除收容於晶舟 9 內之所附著於複數片晶圓 1 0 之有機物。因此，即使要清洗多數之晶圓 1 0 之場合，也可縮短清洗所需要之時間。

以下，將記述有關上述實施形態的變形形態。

於上述實施形態，做為氧化性氣體及使用氧氣，做為還原性氣體乃使用氫氣。但做為氧化性氣體也可使用從 O_2 、 N_2O 、 NO 群所選擇之至少其中之一的氣體。又做為還原性氣體，也可採用從 H_2 、 NH_3 、 CH_4 群所選擇之至

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (19)

少其中之一之氣體。該狀態時，也可由如在前述之還原性氣體的燃燒過程中所生成之氧活性種和羥基活性種來去除所附著於晶圓 10 之有機物。再者，對於氧化性氣體及還原性氣體，甚至使用氧氣或氫氣以外之上述之氣體時，也可由與使用氧氣及氫氣時之場合同樣之反應管 2 的溫度，反應管 2 內之壓力等的清洗條件，就可去除所附著於晶圓 10 之有機物。

於上述實施形態，雖使用由內管 3 和外管 4 所形成之雙重管構造的反應管 2 之熱處理裝置 1 來去除所附著於晶圓 10 之有機物，但也可使用如從圖 1 所示之熱處理裝置 1 拿走內管 3 及支承環 6 之單管構造之熱處理裝置。該狀態時，可令熱處理裝置之構造成為簡單。

於上述實施形態，雖使用分批（整批）式縱向型之熱處理裝置 1 來去除所附著於晶圓 10 之有機物，但也可使用單片式之熱處理裝置。該狀態時，也能以簡單裝置來去除所附著於晶圓 10 之有機物。又能在低溫下來去除所附著於晶圓 10 之有機物。

又第 1 氣體引入管 13 及第 2 氣體引入管 14 之數量並不限定於各 1 支，也可為複數支。又被處理體也並不限定於晶圓 10，也可為例如玻璃基板。

（第 2 實施形態）

其次，本發明之第 2 實施形態，將使用圖 4 所示之分批式縱向型熱處理裝置，且由含有臭氧之處理氣體來分解

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (20)

，去除（清洗）所附著於晶圓（被處理體）上之有機物之狀態為例子加以說明。

如圖 4 所示，熱處理裝置 1 0 1 具備有長軸方向朝垂直方向之形成為具頂部之圓筒狀的單管構造之反應管

1 0 2。反應管 1 0 2 係由耐熱材料，例如石英來形成。

反應管 1 0 2 下方乃配置有由不銹鋼（S U S）來形成筒狀之歧管 1 0 3。歧管 1 0 3 係與反應管 1 0 2 之下端連接成氣密狀。

歧管 1 0 3 下方配置了蓋體 1 0 4，蓋體 1 0 4 可由未圖示之晶舟升降機來可上下移動。處理室 1 0 3 a 係由該蓋體 1 0 4，和反應管 1 0 2 及歧管 1 0 3 所構成。而在蓋體 1 0 4 上升且接觸於歧管 1 0 3 時，可封閉歧管 1 0 3 下方側，使得處理室 1 0 3 a 成為密閉。

蓋體 1 0 4 載置有由石英所形成之晶舟 1 0 5。晶舟 1 0 5 收容有複數片之被處理體，例如晶圓 1 0 6 朝垂直方向隔著所定間隔來收容。所收容於晶舟 1 0 5 之晶圓 1 0 6 係由插入晶舟 1 0 5 於反應管 1 0 2 內來配置於處理室 1 0 3 a 內部，而該晶圓 1 0 6 之配置區域乃構成在處理室 1 0 3 a 的處理區域 1 0 3 b。又處理區域 1 0 3 b 之周圍構成為非處理區域。

反應管 1 0 2 乃形成為在插入晶舟 1 0 5 於反應管 1 0 2 內之狀態下，能在反應管 1 0 2 之內壁面和裝載於晶舟 1 0 5 之晶圓 1 0 6 端部間具有空隙 D 的大小。該空隙 D 係考慮臭氧之流量，反應管 1 0 2 內部之壓力，反應

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (21)

管 1 0 2 之高度等，而設定成例如 2 0 m m ~ 5 0 m m 左右之大小。

於反應管 1 0 2 周圍配設有由電阻發熱體所形成之溫升用加熱器 1 0 7 形成圍繞著反應管 1 0 2，而使溫升用加熱器 1 0 7 動作時，可設定反應管 1 0 2 內成爲所定之溫度。

在於處理室 1 0 3 a 之處理區域 1 0 3 b 之一方側（於本實施形態爲處理區域 1 0 3 b 之下方）的非處理區域 1 0 3 c，乃配設有處理氣體供應管 1 0 8。於本實施形態，處理氣體供應管 1 0 8 插穿於歧管 1 0 3 側面。該處理氣體供應管 1 0 8 乃爲了防置管腐蝕而使用特氟隆（聚四氟乙烯）配管。處理氣體供應管 1 0 8 係形成爲其前端部分 1 0 8 a 朝晶圓 1 0 6 之收容位置，亦即朝處理區域 1 0 3 b 方向（上方）彎曲的彎曲形狀，且在前端部分 1 0 8 a 具備朝向處理區域 1 0 3 b 之處理氣體引入部 1 0 8 b。爲此，從處理氣體供應管 1 0 8 之處理氣體引入部 1 0 8 b 所供應之包含有臭氧的處理氣體，將會朝著反應管 1 0 2 上側噴出。又前端部分 1 0 8 a 係配設於可從處理氣體供應管 1 0 8 朝上方噴出之處理氣體，會通過處理區域 1 0 3 b 外（例如圖 4 所示之相當於空隙 D 之空間）來供應於處理區域 1 0 3 b 之另一方側，亦即會供應於反應管 1 0 2 上部的位置。

處理氣體供應管 1 0 8 連接於臭氧產生器 1 0 9。臭氧產生器 1 0 9 係由例如電漿產生器等所構成，以氧爲基

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (22)

來生成臭氧。於臭氧產生器 1 0 9，藉淨化器 1 1 0 來連接氧氣供應管 1 1 1 和添加氣體供應管 1 1 2。而來自氧氣供應管 1 1 1 之氧氣，及來自添加氣體供應管 1 1 2 之氮氣或二氧化碳所形成的添加氣體，將供予淨化器 1 1 0，並由淨化器 1 1 0 來製成適合於產生臭氧之純度（要抑制產生不純物，尤其由水分所引起之腐蝕性氣體），而供予臭氧產生器 1 0 9。

在非處理區域 1 0 3 之歧管 1 0 3 側面，配設有排氣口 1 1 3。排氣口 1 1 3 係配設在與非處理區域 1 0 3 之處理氣體供應管 1 0 8 成相對向之位置，用於排氣反應管 1 0 2 內之氣體。

在排氣口 1 1 3 連接有排氣管 1 1 4 成氣密。且從排氣管 1 1 4 上流側依序介居配設有組合閥 1 1 5、真空泵 1 1 6。組合閥 1 1 5 乃用於調整排氣管 1 1 4 之打開度，以控制反應管 1 0 2 內及排氣管 1 1 4 內成所定之壓力。真空泵 1 1 6 係藉排氣管 1 1 4 來排氣反應管 1 0 2 內之氣體的同時，予以調整反應管 1 0 2 內及排氣管 1 1 4 內之壓力。

歧管 1 0 3 側面之排氣口 1 1 3 的下方，插穿有供應清除氣體，例如氮氣用的清除氣體供應管 1 1 7。

又在臭氧產生器 1 0 9，淨化器 1 1 0，氧氣供應管 1 1 1，添加氣體供應管 1 1 2，組合閥 1 1 5，真空泵 1 1 6 及清除氣體供應管 1 1 7 連接有控制部 1 2 0。控制部 1 2 0 係由微處理器、程序控制器等所構成，而以測

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (23)

定熱處理裝置 1 0 1 之各部分之溫度、壓力等，且依據所測定之資料（數據）來輸出控制信號至上述各部分，而控制熱處理裝置 1 0 1 之各部分。

接著，將參照圖 5 所示之處方（時序）來說明有關使用熱處理裝置 1 0 1 而由含有臭氧之處理氣體來清洗所附著於晶圓 1 0 6 上之有機物的處理方法。再者，在以下之說明中，要構成熱處理裝置 1 0 1 之各部分的動作，乃由控制部 1 2 0 所控制著。

首先，以降下蓋體 1 0 4 之狀態下，載置收容有附著有機物之晶圓 1 0 6 的晶舟 1 0 5 於蓋體 1 0 4 上。又由溫升用加熱器 1 0 7 加熱反應管 1 0 2（處理室 1 0 3 a）內成例如 3 0 0 °C 之所定溫度（裝載溫度）。

其次，由未圖示之晶舟升降機來上升蓋體 1 0 4，以裝載晶舟 1 0 5（晶圓 1 0 6）於處理室 1 0 3 a 內。由而，可收容晶圓 1 0 6 於處理室 1 0 3 a 內之同時，會密閉處理室 1 0 3 a。又從清除氣體供應管 1 1 7 以所定流量，例如約 2 0 公升／分鐘來供應氮氣（N₂）至處理室 1 0 3 a 內，而排出處理室 1 0 3 a 內所混進之有機物等的污染物質。該氮氣之供應乃進行所定時間，例如約 5 . 5 分鐘（裝載過程）。

接著，開始減壓處理室 1 0 3 a 內。具體地說明時，從處理氣體供應管 1 1 7 供應所定流量，例如 2 0 公升／分鐘之氮氣給予處理室 1 0 3 a 內之同時，控制組合閥 1 1 5 之打開度下來驅動真空泵 1 1 6 而排出處理室

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (24)

1 0 3 a 內之氣體。而排出處理室 1 0 3 a 內之氣體則要從處理室 1 0 3 a 內壓力為常壓進行直至形成所定之壓力，例如 1 3 . 3 P a ~ 2 6 6 0 0 P a (0 . 1 T o r r ~ 2 0 0 T o r r) 為止。又由溫升用加熱器 1 0 7 來加熱處理室 1 0 3 a 內成所定之溫度 (清洗溫度) ，例如 3 0 0 ° C ~ 6 0 0 ° C 。並進行該減壓及加熱操作進行所定時間，例如約 1 7 分鐘，以令處理室 1 0 3 a 內能形成穩定於所定之壓力及溫度 (穩定化過程) 。

當處理室 1 0 3 a 內形成穩定於所定之壓力及溫度時，就停止供應來自清除氣體供應管 1 1 7 之氮氣。並從氧氣供應管 1 1 1 以例如 1 公升 / 分鐘 ~ 1 0 公升 / 分鐘之所定流量的氧氣，又從添加氧氣供應管 1 1 2 以例如 0 . 0 0 8 公升 / 分鐘 ~ 0 . 0 8 公升 / 分鐘之所定流量之氮氣來供予淨化器 1 1 0 。而所供應之氧氣及氮氣，將在淨化器 1 1 0 製成適合於臭氣產生之狀態來供予臭氣產生器 1 0 9 。

在於臭氣產生器 1 0 9 ，將由例如未圖示之電漿產生器來照射電漿於所供應之氧而生成臭氣。而後，從臭氣產生器 1 0 9 藉處理氣體供應管 1 0 8 (處入氣付引入部 8 b) 以所定流量，例如約 1 公升 / 秒鐘 ~ 1 0 公升 / 秒鐘供應含有所定濃度，例如 5 0 g / N m ³ ~ 3 0 0 g / N m ³ (2 . 3 5 v o l % ~ 1 4 . 1 v o l %) 之臭氣的處理氣體至處理室 1 0 3 a 內，而使處理氣體可到達於反應管 1 0 2 之頂部 (亦即，晶舟 1 0 5 上部) 。有關

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (25)

供應處理氣體至處理室 1 0 3 a 內則進行例如 5 分鐘 ~ 3 0 分鐘 (清洗過程) 。

而在連接於處理氣體供應管 1 0 8 之臭氧產生器 1 0 9 , 因氧氣以外, 也供應有氮氣, 使得可增進在臭氧產生器所生成之臭氧的產生效率。又由於供應氮氣而在處理氣體中雖會含有 NO_x , 但處理氣體供應管 1 0 8 乃使用特氟隆之配管, 使得 NO_x 難於腐蝕處理氣體供應管 1 0 8 。因此, 並不會具有由處理氣體供應管 1 0 8 之腐蝕的污染物質混進處理室 1 0 3 a 內之虞。

處理室 1 0 3 a 內因加熱成 $300^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$, 因而, 當供應處理氣體於處理室 1 0 3 a 內時, 處理氣體中之臭氧會成活性化而生成氧原子自由 (游離) 基 (O^*) 。且可令含有氧原子自由基之處理氣體移動至反應管 1 0 2 頂部。

反應管 1 0 2 係被形成為單管構造, 且設有空隙於反應管 1 0 2 內壁和晶圓 1 0 6 端部之間, 因而, 可獲得所定之排氣流導, 且使臭氧難以成為鈍化 (亦即, 可維持臭氧之活性化狀態) 。又可容易地維持處理室 1 0 3 a 內成低壓。再者, 前端部分 1 0 8 a 乃彎曲成可令處理氣體通過處理氣體處理區域 1 0 3 b 外來供應於反應管 1 0 2 上方。因此, 可增進處理室 1 0 3 a 內之流導 (conductance) , 使得可維持臭氧之活性狀態之同時, 容易維持處理室 1 0 3 a 內成低壓。

而到達於反應管 1 0 2 頂部之處理氣體, 可由來自真

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (26)

空泵 1 1 6 之吸引來供應於處理區域 1 0 3 b。該時，處理室 1 0 3 a 內之壓力因維持於如 $13.3 \text{ Pa} \sim 26600 \text{ Pa}$ ($0.1 \text{ Torr} \sim 200 \text{ Torr}$) 之低壓狀，因而，可均勻地供應處理氣體至處理區域 1 0 3 b。又將處理氣體一旦使之到達於反應管 1 0 2 頂部時，就可均勻地供應處理氣體給予處理區域 1 0 3 b。其理由乃處理氣體之流速會變為慢，使得在供應處理氣體於處理區域 1 0 3 b 時，並不會受到由流速所引起之影響。

再者，排氣口 1 1 3 因配置成與處理氣體供應管 1 0 8 成相對向，以致在供應處理氣體於處理區域 1 0 3 b 時，難以受到從處理氣體供應管 1 0 8 所供應之處理氣體的影響，而可增進處理室 1 0 3 a 內之排氣流導。因此，可維持臭氧之活性化狀態之同時，可均勻地供應處理氣體於處理區域 1 0 3 b。

當供應處理氣體給予處理區域 1 0 3 b 時，可由處理氣體中之氧原子自由基來分解所附著於晶圓 1 0 6 的有機物，而從晶圓 1 0 6 去除有機物。再者，所去除之有機物，將藉排氣口 1 1 3 被排氣管 1 1 4 所吸引，並排氣至反應管 1 0 2 外。

當從晶圓 1 0 6 去除有機物時，就停止從處理氣體供應管 1 0 8 之供應處理氣體（氮氣，氧氣，臭氧）。而以控制組合閥 1 1 5 之打開度之同時，驅動真空泵 1 1 6 來排出處理室 1 0 3 a 內之氣體之後，從清除氣體供應管 1 1 7 以所定流量，例如 1 0 公升／分鐘來供應氮氣，而

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (27)

排出處理室 1 0 3 a 內之氣體至排氣管 1 1 4 。該從清除氣體供應管 1 1 7 之供應氮氣，乃進行例如 1 0 分鐘（清除過程）。再者，爲了能確實地排出處理室 1 0 3 a 內之氣體，理想爲重複地進行排出處理室 1 0 3 a 內之氣體及供應氮氣複數次。

最後，從清除氣體供應管 1 1 7 以所定流量，例如 2 0 公升／分鐘來供應氮氣約 5 . 5 分鐘，以令處理室 1 0 3 a 內恢復成常壓（7 6 0 T o r r ），並從處理室 1 0 3 a 卸載裝載有晶圓 1 0 6 之晶舟 1 0 5 。

隨即，以種種之條件下來進行清洗附著有機物之晶圓 1 0 6 。而成膜 1 0 0 0 埃（Å）厚度之氧化膜於晶圓 1 0 6 ，並以稀釋氫氟酸（D H F）洗淨該氧化膜表面 1 分鐘後，放置於清潔室內 2 0 0 小時而製成附著有有機物之晶圓 1 0 6 之樣品。

在此，也使用接觸角法來測定有機物之附著量。又測定晶圓 1 0 6 上之 5 點，要求出該平均值。所製成之樣品的接觸角爲 3 6 °。再者，即使滴下純水於完全去除有機物的晶圓 1 0 6 上，純水之水珠的接觸角並不會成爲 0 °，又在低角度下，要嚴格地測定接觸角極爲困難，因此，接觸角爲 2 度以下之晶圓 1 0 6 ，就思爲大致已完整地去除有機物者。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (28)

表 2

	溫度 (°C)	壓力 (Pa)	時間 (分)	臭氧濃度 (vol%)	添加氣體	處理片數 (片)	接觸角 (T) (deg)	接觸角 (C) (deg)	接觸角 (B) (deg)
實施例1	300	133	30	7.05	N ₂	3	1.4	1.2	1.1
實施例2	400	133	30	7.05	N ₂	3	1.4	1.3	1.3
實施例3	500	133	30	7.05	N ₂	3	1.5	1.3	1.3
實施例4	600	133	30	7.05	N ₂	3	1.7	1.5	1.5
實施例5	200	133	30	7.05	N ₂	3	1.0	10.5	11.6
實施例6	200	26600	30	7.05	N ₂	3	1.7	1.7	1.9
實施例7	300	26600	30	7.05	N ₂	3	1.4	1.4	1.3
實施例8	300	133	30	7.05	N ₂	3	1.5	1.4	1.9
實施例9	300	133	30	2.35	N ₂	3	1.7	1.6	1.8
實施例10	300	133	30	14.1	N ₂	3	1.2	1.2	1.0
實施例11	300	133	30	7.05	N ₂	100	1.5	1.2	1.3
實施例12	300	133	30	7.05	CO ₂	3	2.0	1.3	1.3
實施例13	300	133	30	7.05	CO ₂	100	2.0	1.3	1.5
比較例1	600	133	30	0	N ₂	3	17.7	15.5	15.7
比較例2	RT	133	30	7.05	N ₂	3	35	36.3	32.7
比較例3	100	133	30	7.05	N ₂	3	29.1	28	28.2
比較例4	300	133	30	0	N ₂	3	34.4	33.7	34.9
未處理	—	—	—	—	—	—	35.5~36.2		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (29)

將顯示清洗條件於表 2。如表 2 所示，予以變化處理室 1 0 3 a 之溫度（實施例 1 ~ 實施例 4，比較例 2、比較例 3），處理室 1 0 3 a 之壓力（實施例 7），清洗時間（實施例 8），處理氣體中的臭氧濃度（實施例 9、實施例 1 0）、添加氣體之種類（實施例 1 2、實施例 1 3）等來進行清洗，並調查溫度、壓力及時間會對於清洗效果所賦予的影響。又為可簡便地進行實驗，將收容晶圓

1 0 6 各 1 片（合計 3 片）於晶舟 1 0 5 上部（T）、中央（C）、下部（B）的 3 個地方來進行試驗。再者，要裝載於晶舟 1 0 5 之晶圓 1 0 6 之片數增加時之清洗效果，係以實施例 1 1 及實施例 1 3 來確認。該結果，將顯示於表 2 及圖 6。於圖 6，對於各例子乃以 3 支之條形圖來表示，而從左側算起各表示在上部，中央，下部的所附著於晶圓 1 0 6 之有機物的附著量。又，為了參考，對於未進行清洗處理之場合，習知之由氧氣所進行之清洗的場合（比較例 1），以習知之清洗方法來降低處理室 1 0 3 a 之溫度的場合（比較例 4），如表示其結果於表 2 及圖 6。

如表 2 及圖 6 之實施例 1 ~ 實施例 4 所示，當處理室 1 0 3 a 之溫度為 3 0 0 °C ~ 6 0 0 °C 時，確認了較習知之由氧氣所進行之清洗（比較例 1），可令晶圓 1 0 6 之有機物附著量成為約 1 / 1 0 之量。且該等之接觸角為 2 ° 以下，而確認所附著於晶圓 1 0 6 之有機物大致已完全去除。因此，可察明較習知之由氧氣所進行之清洗，能

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (30)

增進有機物之去除效率。

又在表 2 及圖 6 之實施例 5、實施例 6 所示，當處理室 1 0 3 a 之溫度為 2 0 0 °C，而處理室 1 0 3 a 之壓力為低壓 (1 3 3 P a) 時，晶圓 1 0 6 之有機物附著量，可減少較習知之由氧氣所進行之清洗之減少約 1 / 3，並在高壓 (1 6 6 6 0 0 P a) 時，就可大致完全去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物。

再者，如表 2 及圖 6 之比較例 2，比較例 3 所示，處理室 1 0 3 a 之溫度為室溫 (R T) 及 1 0 0 °C 時，就無法去除所附著於晶圓 1 0 6 的有機物。其理由係因處理室 1 0 3 a 之溫度低而無法令處理氣體中之臭氧成為活性化，以致無法生成氧原子自由基，使得無法分解有機物。因此，理想為處理室 1 0 3 a 之溫度應成為 2 0 0 °C ~ 6 0 0 °C。

再者，處理室 1 0 3 a 之溫度為 2 0 0 °C 時，將處理室 1 0 3 a 之壓力使之成為 2 6 6 0 0 P a 時，可大致完全去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物，但處理室 1 0 3 a 之壓力為 1 3 3 P a 時，就無法可大致完全地去除有機物。又令處理室 1 0 3 a 之溫度成為較 6 0 0 °C 更高時，雖可大致完全去除所附著於晶圓 1 0 6 的有機物，但具有晶圓 1 0 6 會被熱氧化之虞。再者，處理室 1 0 3 a 之溫度會成為與習知之清洗方法相同。因此，理想為令處理室 1 0 3 a 之溫度成為 3 0 0 °C ~ 5 0 0 °C。

如表 2 及圖 6 之實施例 1、實施例 7 所示，處理室

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (31)

1 0 3 a 之壓力為 1 3 3 P a ~ 2 6 6 0 0 P a 時，確認可大致完全去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物。又處理室 1 0 3 a 之壓力超過 2 6 6 0 0 P a 時，就會形成難以均勻地供應處理氣體給予處理區域 1 0 3 b。因此，處理室 1 0 3 a 之壓力，理想為做成 1 3 3 P a ~ 2 6 6 0 0 P a。

如表 2 及圖 6 之實施例 1、實施例 8 所示，清洗時間為 5 分鐘 ~ 3 0 分鐘時，確認已大致去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物。清洗時間倘若短於 5 分鐘，則具有無法大致完全去除所附著於晶圓 1 0 6 的有機物之虞。而清洗時間若較 3 0 分鐘長時，就無法有效率地進行晶圓之清洗。因此，清洗時間理想為 5 分鐘 ~ 3 0 分鐘。但可由所附著於晶圓 1 0 6 之附著量，而可更加長或縮短該時間。

如表 2 及圖 6 之實施例 1、實施例 9、實施例 1 0 所示，處理氣體中之臭氧濃度為 2 . 3 5 v o l % ~ 1 4 . 1 v o l % 時，確認可大致完全去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物。倘若臭氧濃度低於 2 . 3 5 v o l % 時，就具有並無法大致完全地去除所附著於晶圓 1 0 6 的有機物之虞，又即使令臭氧濃度高於 1 4 . 1 v o l %，也可思為不會對於去除有機物賦予影響。因此，處理氣體中之臭氧濃度理想為做成 2 . 3 5 v o l % ~ 1 4 . 1 v o l %。但由所附著於晶圓 1 0 6 之有機物的附著量，也可令該濃度做成更高或予以降低。

如表 2 及圖 6 之實施例 1、實施例 1 1 所示，甚至晶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (32)

舟 1 0 5 內之晶圓 1 0 6 之片數由 3 片增加為 1 0 0 片，也確認對於要去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物並不會賦予影響。其理由乃由於增進了處理室 1 0 3 a 內之流導，且維持處理室 1 0 3 a 內成低壓之緣故。因此，晶舟 1 0 5 內之晶圓 1 0 6 之片數，即使增加成例如 1 0 0 片，也能使處理室 1 0 3 a 之壓力，清洗時間，處理氣體中之臭氧濃度顯示同樣之傾向。

如表 2 及圖 6 之實施例 1、實施例 1 1 ~ 實施例 1 3 所示，從添加氣體供應管 1 1 2 所供應之添加氣體的種類，即使從氮氣變更為二氧化碳，也確認並不會對於去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物之事賦予影響。再者，在臭氧產生器 1 0 9 所生成之處理氣體中，將不會含有 NO_x 而可令用於供予處理氣體於處理室 1 0 3 a 內的處理氣體供應管 1 0 8 成為難以腐蝕。

再者，接觸角法，一般容易受到要滴下純水之平面晶圓 1 0 6 之表面狀態的影響，倘若由於清洗而使晶圓 1 0 6 之表面形狀產生變化時，有可能無法正確地測定有機物之附著量。為此，進行在清洗前後之晶圓 1 0 6 的表面狀態。其結果，確認晶圓 1 0 6 之表面形狀在於清洗前後，幾乎未產生變化。

如以上所說明，依據本實施形態，因加熱處理室 1 0 3 a 成可令臭氧成為活性化之溫度（ 200°C 以上），且供應含有臭氧之處理氣體給予處理室 1 0 3 a 內，使得較習知之由氧氣所進行的清洗，可增進所去除附著於晶

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (33)

圖 1 0 6 之有機物的去除效率。尤其，加熱處理室 1 0 3 a 成 3 0 0 °C ~ 5 0 0 °C，且供予含有臭氧之處理氣體至該處理室 1 0 3 a 內時，就較習知之由氧氣所進行的清洗者，可在低溫下來增進去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物的去除效率。

依據本實施形態，反應管 1 0 2 形成為單管構造，且配設有空隙 D 於反應管 1 0 2 之內壁和晶圓 1 0 6 端部之間，使得可容易維持臭氧之活性化狀態。又容易維持處理室 1 0 3 a 內成低壓，使得可均勻地供予處理氣體至處理區域 1 0 3 b。因此，可由一次之清洗處理，而同時去除所附著於複數片之晶圓 1 0 6 的有機物。

依據本實施形態，處理氣體供應管 1 0 8 之前端部分 1 0 8 a 因予以彎曲成處理氣體可通過處理區域外 1 0 3 b 來供應至反應管 1 0 2 上方（頂部），因而，可增進處理室 1 0 3 a 內之流導，使得容易維持臭氧之活性化狀態。又容易維持處理室 1 0 3 a 內成低壓，使得可均勻地供應處理氣體至處理區域 1 0 3 b。因此，可由一次之清洗處理來同時去除所附著於複數片之晶圓 1 0 6 的有機物。

依據本實施形態，因構成一旦令處理氣體到達反應管 1 0 2 之頂部，可由來自真空泵 1 0 6 之吸引供應於處理區域 1 0 3 b，因而可均勻地供處理氣體給予處理區域 1 0 3 b。

依據本實施形態，在於臭氧產生器 1 0 9，供應除了

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (34)

氧氣之外供予氮氣，因而，可增進在臭氧產生器所生成之臭氧產生效率。

(第 3 實施形態)

接著，本發明之實施形態，以使用圖 7 所示之分批（整批）式縱向型熱處理裝置而由含有臭氧之處理氣體實施分解，去除（清洗）所附著於晶圓上之有機物，而後供應水蒸氣於已清洗的晶圓，以形成矽氧化膜之薄膜時為例來加以說明。

如圖 7 所示，熱處理裝置 1 2 1，除了更配設了用於供應由水蒸氣所形成之成膜氣體給予已清洗完成的晶圓之成膜氣體供應管 1 2 2 之處外，其他乃與第 2 實施形態之熱處理裝置 1 0 1 為相同之構造。

成膜氣體供應管 1 2 2 乃配置於非處理區域 1 0 3 c，而插穿於歧管 1 0 3 側面。成膜氣體供應管 1 2 2 係連接於未圖示之燃燒裝置、燃燒裝置乃以燃燒氧氣和氫氣來產生水蒸氣，並供應該水蒸氣給予成膜氣體供應管 1 2 2。又成膜氣體供應管 1 2 2 係彎曲其前端部分 1 2 2 a 可朝處理區域 1 0 3 b 之方向（上方）來形成彎曲形狀。因此，從成膜氣體供應管 1 2 2 所供應之成膜氣體，將會朝反應管 1 0 2 上方噴出。又成膜氣體供應管 1 2 2 前端部分 1 2 2 a 係配設成與處理氣體供應管 1 0 8 之前端部分 1 0 8 a 同樣，位於朝上方所噴出之成膜氣體，將通過處理區域 1 0 3 b 外面（例如圖 7 所示，由空隙 D 所形成之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (35)

空間) 而供應於處理區域 1 0 3 B 之上方 (反應管 1 0 2 之頂部) 的位置。

其次，將參照圖 8 所示之處方 (時序) 來說明有關以使用熱處理裝置 1 2 1 來由含有臭氧之處理氣體清洗所附著於晶圓 1 0 6 上之有機物，進而對於所清洗之晶圓

1 0 6 形成矽氧化膜 (薄膜) 之方法。再者，在於本實施形態之裝載過程，穩定化過程及清洗過程，因與第 2 實施形態之裝載過程，穩定化過程及清洗過程為同樣者，因此，省略該等之說明，而從第 1 清除 (排淨，Purge) 過來說明。又構成熱處理裝置 1 2 1 之各部分動作乃由控制部 1 2 0 所控制著。

如圖 8 所示，當由裝載過程、穩定化過程及清洗過程來從晶圓 1 0 6 去除有機物時，就停止供應來自處理氣體供應管 1 0 8 之處理氣體。而後，控制組合閥 1 1 5 之打開度之同時，驅動真空泵 1 1 6 來排出處理室 1 0 3 a 內之氣體後，從清洗氣體供應管 1 1 7 以所定流量，例如 1 0 公升 / 分鐘來供應氮氣，以令處理室 1 0 3 a 內之氣體排出於排氣管 1 1 4。排出處理室 1 0 3 a 內之氣體，要進行直至處理室 1 0 3 a 內之壓力成為所定壓力，例如 5 3 2 0 0 P a (4 0 0 T o r r) 為止。又由溫升用加熱器 1 0 7 來加熱處理室 1 0 3 a 內成為所定溫度，例如 7 5 0 ℃。並進行該減壓及加熱操作所定時間，以令處理室 1 0 3 a 內能在所定之壓力及溫度形成穩定 (第 1 清除過程)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (36)

當處理室 1 0 3 a 內以所定之壓力及溫度成爲穩定時，就停止供應來自清除氣體供應管 1 1 7 之氮氣。並從成膜氣體供應管 1 2 2 供應所定流量之水蒸氣形成可到達於反應管 1 0 2 之頂部（晶舟 1 0 5 之上方）。而到達於反應管 1 0 2 頂部之水蒸氣，將由來自真空泵 1 0 6 之吸引力而供予處理區域 1 0 3 b。當供應水蒸氣給予處理區域 1 0 3 b 時，會在晶圓 1 0 6 進行濕式氧化，而形成矽氧化膜之薄膜於晶圓 1 0 6（薄膜形成過程）。

因令水蒸氣一旦到達於反應管 1 0 2 之頂部，因而，可均勻地供應水蒸氣給予處理區域 1 0 3 b。爲此，可形成均勻之矽氧化膜於晶圓 1 0 6。

又由於以同一之熱處理裝置 1 2 1 來進行去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物（清洗過程）及對於已去除有機物之晶圓 1 0 6 形成矽氧化膜（薄膜形成過程），因而，可容易地形成矽氧化膜於晶圓 1 0 6。又在從清洗過程移至薄膜形成過程時，並不需要搬運所清洗之晶圓 1 0 6，因此，從清洗過程直至薄膜形成過程爲止之間，並不具有會附著有機物至晶圓 1 0 6 之虞。

當形成矽氧化膜於晶圓 1 0 6 時，就停止供應來自成膜氣體供應管 1 2 2 之水蒸氣。而控制組合閥 1 1 5 之打開度之同時，驅動真空泵 1 1 6 來排出處理室 1 0 3 a 內之氣體後，從清除氣體供應管 1 1 7 供應所定流量，例如 1 0 公升／分鐘之氮氣例如 1 0 分鐘（第 2 清除過程）。再者，爲了確實地排出處理室 1 0 3 a 內之氣體，理想爲

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (37)

重複地實施排出處理室 1 0 3 a 內之氣體及供應氮氣複數次。

最後，從清除氣體供應管 1 1 7 供應所定流量，例如 2 0 公升 / 分鐘之氮氣約 5 . 5 分鐘，以令處理室 1 0 3 a 內恢復成常壓 (7 6 0 T o r r) ，並從處理室 1 0 3 a 卸載晶舟 1 0 5 (晶圓 1 0 6) (卸載過程) 。

以下，將說明有關第 2 及第 3 之實施形態的變形形態。

在第 2 實施形態，雖使用分批 (整批) 式縱向型熱處理裝置 1 0 1 來去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物，但也可使用單片式之熱處理裝置。該時，也能在低溫下，以良好之效率來去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物。

在第 3 實施形態，雖以同一之熱處理裝置 1 2 1 來進行去除所附著於晶圓 1 0 6 之有機物及對於晶圓 1 0 6 形成矽氧化膜之過程，但也可令各過程由各別之裝置來進行。

在第 3 實施形態，雖以供應水蒸氣給予已去除有機物之晶圓 1 0 6 來形成矽氧化膜，但也可供應臭氧給予已去除有機物之晶圓 1 0 6 來形成矽氧化膜。該狀態時，並不需要成膜氣體供應管 1 2 2 ，由而可令熱處理裝置 1 2 1 形成為簡單之構造。又要形成於晶圓 1 0 6 之薄膜，並不限定於矽氧化膜而已，也可為其他薄膜，例如矽氮化膜。

於第 2 及第 3 之實施形態，反應管 1 0 2 乃形成單管構造，並配設空隙 D 於反應管 1 0 2 之內壁和晶圓 1 0 6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (38)

之端部間，但反應管 1 0 2 只要具有能維持臭氧之活性狀態的流導即可，因此，也可形成為例如內管和外管所構成之雙重管構造。

在第 2 及第 3 之實施形態，處理氣體供應管 1 0 8 (成膜氣體) 供應管 1 2 2 雖構成為配置於非處理區域

1 0 3 c，且供應處理氣體 (成膜氣體) 成可到達於反應管 1 0 2 之頂部，而由排氣處理室 1 0 3 a 內之氣體來供處理氣體 (成膜氣體) 給予處理區域 1 0 3 b，但也構成為配置處理氣體供應管 1 0 8 (成膜氣體供應管 1 2 2) 於反應管 1 0 2 頂部，以供處理氣體 (成膜氣體) 給予處理區域 1 0 3 b。

在第 2 及第 3 之實施形態，處理氣體供應管 1 0 8 之處理氣體引入部 1 0 8 b (成膜氣體供應管 1 2 2 之前端部分 1 2 2 a) 雖在於非處理區域 1 0 3 c 內，但該部分之長度可為任意之長度，即使成為較圖 4 及圖 7 所示之長度為長或短也可。又處理氣體引入部 1 0 8 b (前端部分 1 2 2 a) 也可為多孔式 (分散式) 之管嘴。

裝載溫度和清洗溫度理想為大致形成相等。例如在第 2 實施形態之清洗溫度理想為做成 3 0 0 °C。該狀況時，就不需要為了清洗過程而實施溫度操控。

於第 2 實施形態，清洗過程也可在從裝載溫度溫升為成膜溫度之期間進行。該場合時，可同時實施清洗過程及升高溫度為成膜溫度之情事，使得可縮短晶圓 1 0 6 之薄膜形成時間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (39)

臭氧產生器 1 0 9 ，並不限定於供應氧氣和氮氣或二氧化碳者。也可例如僅連接氧氣供應管 1 1 1 於淨化器 1 1 0 ，且僅供予氧氣於臭氧產生器 1 0 9 。甚至在於該狀況下，也可由臭氧產生器 1 0 9 來產生臭氧。

處理氣體供應管 1 0 8 及成膜氣體供應管 1 2 2 之數量並不限定於 1 支而已，也可為複數支。又被處理體並非僅限定於晶圓 1 0 6 ，也可為例如玻璃基板。

〔圖式之簡單說明〕

圖 1 係顯示依據本發明的處理裝置之第 1 實施例的概略圖。

圖 2 係顯示用於說明由圖 1 所示之處理裝置所實施之清洗程序用的處方（製法）圖。

圖 3 係顯示在於表 1 所示之各清洗條件下的有機物之附著量（接觸角）的圖。

圖 4 係顯示依據本發明的處理裝置之第 2 實施形態的概略圖。

圖 5 係顯示用於說明由圖 4 所示之處理裝置所實施之清洗程序用的製法圖。

圖 6 係顯示在於表 2 所示之各清洗條件下的有機物之附著量的圖。

圖 7 係顯示依據本發明的處理裝置之第 3 實施形態的概略圖。

圖 8 係顯示用於說明由圖 7 所示之處理裝置所實施之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (40)

清洗程序及薄膜形成程序用的製法圖。

圖 9 係習知之處理裝置的模式圖。

[符號之說明]

1 : 熱處理裝置	2 : 反應管
3 : 內管	4 : 外管
5 : 歧管	6 : 支承環
7 : 蓋體	8 : 晶舟升降機
9 : 晶舟	10 : 晶圓
11 : 絕熱體	12 : 加熱體
13 : 第 1 氣體引入管	14 : 第 2 氣體引入管
15 : 排出口	16 : 清洗氣體供應管
17 : 排氣管	18 : 閥
19 : 真空泵	20 : 控制部
51 : 處理裝置	52 : 載置台
53 : 晶圓	54 : 加熱器
55 : 入口	56 : 排氣口
101 : 熱處理裝置	102 : 反應管
103 : 歧管	103a : 處理室
103b : 處理區域	103c : 非處理區域
104 : 蓋體	105 : 晶舟
106 : 晶圓	107 : 濫升用加熱器
108 : 處理氣體供應管	108a : 前端部分
108b : 處理氣體引入部	109 : 臭氧產生器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

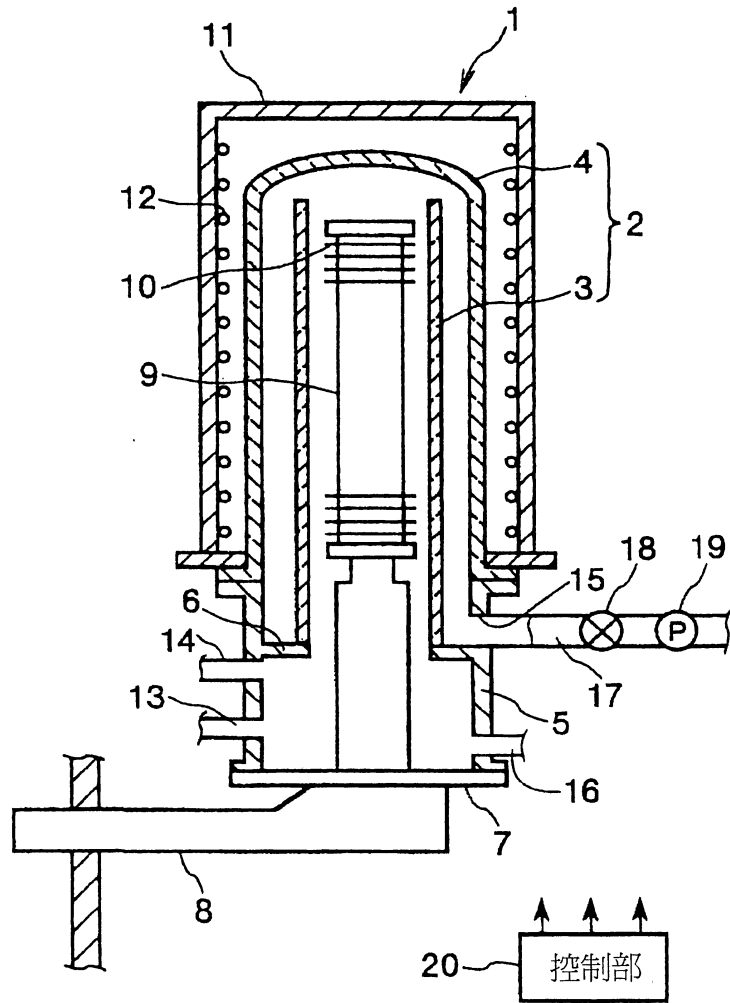
五、發明說明 (41)

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 1 0 : 淨化器 | 1 1 1 : 氧氣供應管 |
| 1 1 2 : 添加氣體供應管 | 1 1 3 : 排氣口 |
| 1 1 4 : 排氣管 | 1 1 5 : 組合閥 |
| 1 1 6 : 真空泵 | 1 1 7 : 清除氣體供應管 |
| 1 2 0 : 控制部 | 1 2 1 : 熱處理裝置 |
| 1 2 2 : 成膜氣體供應管 | 1 2 2 a : 前端部分 |
| D : 空隙 | |

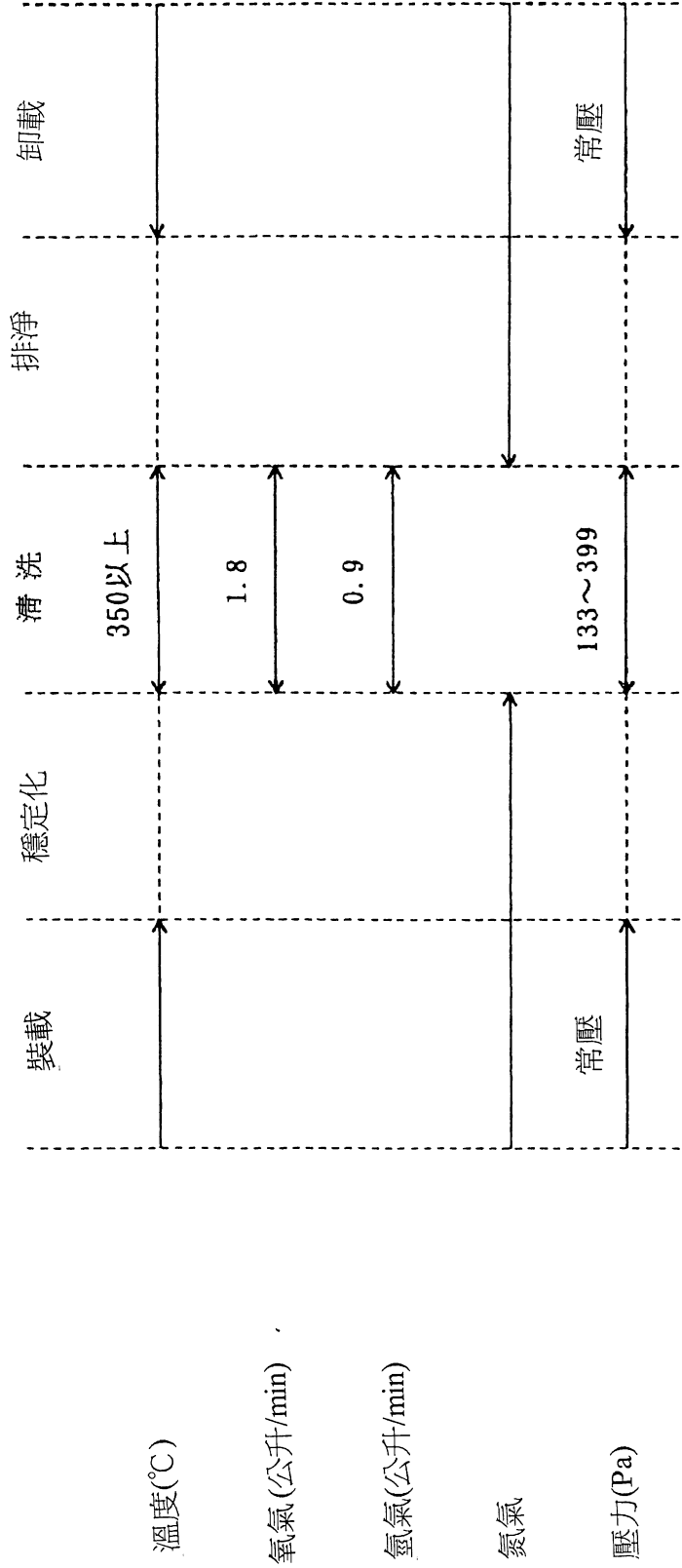
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

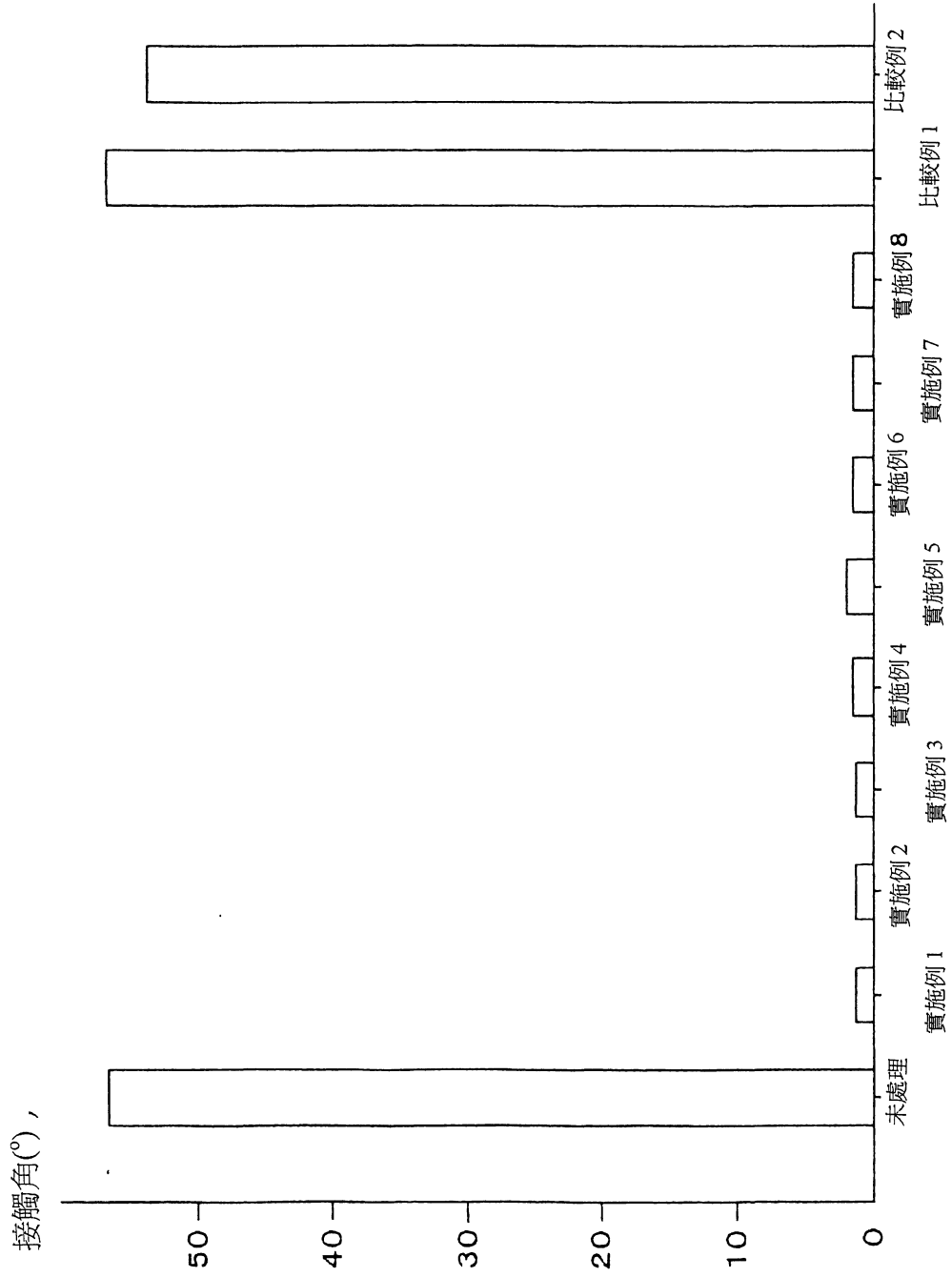
訂



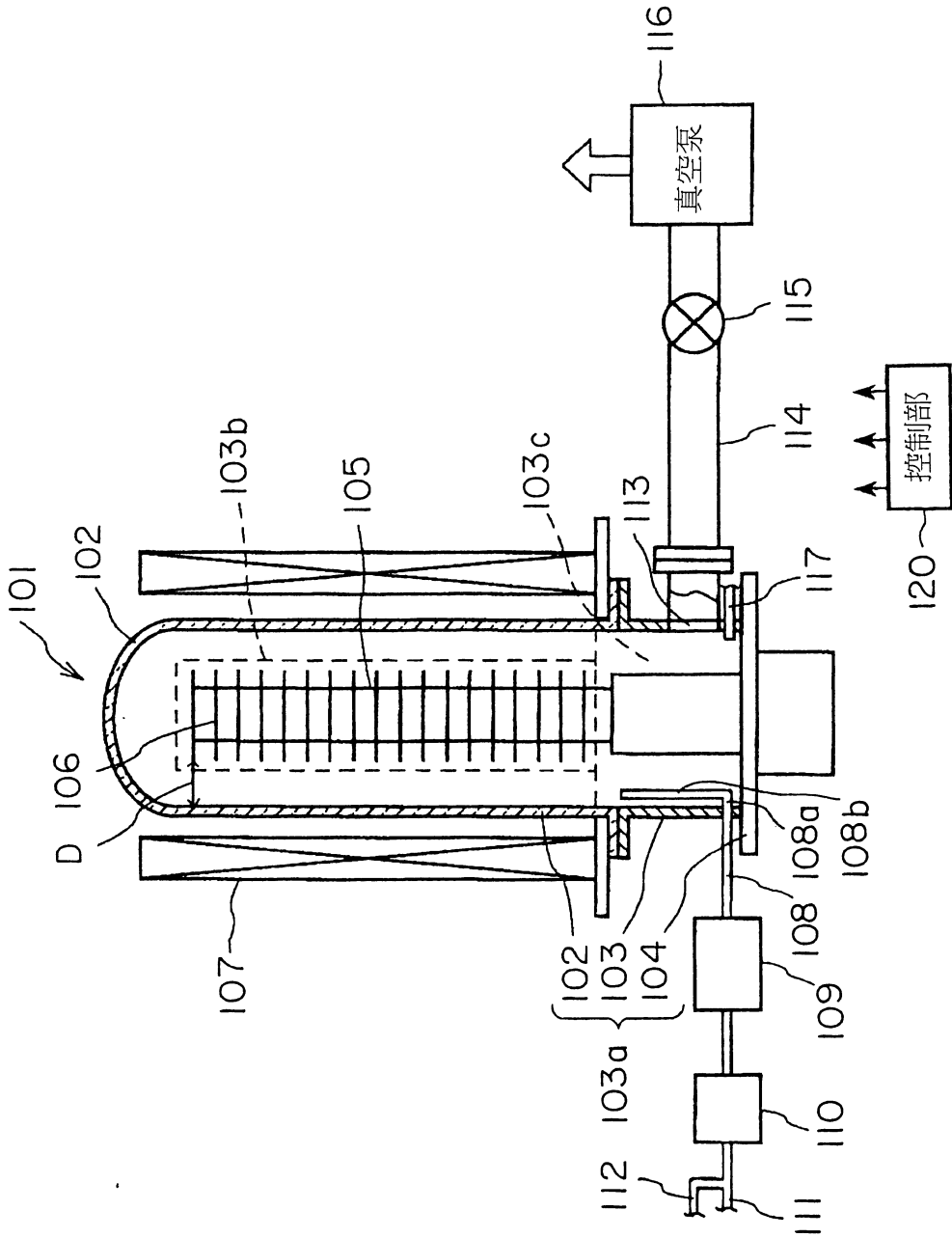
第 1 圖



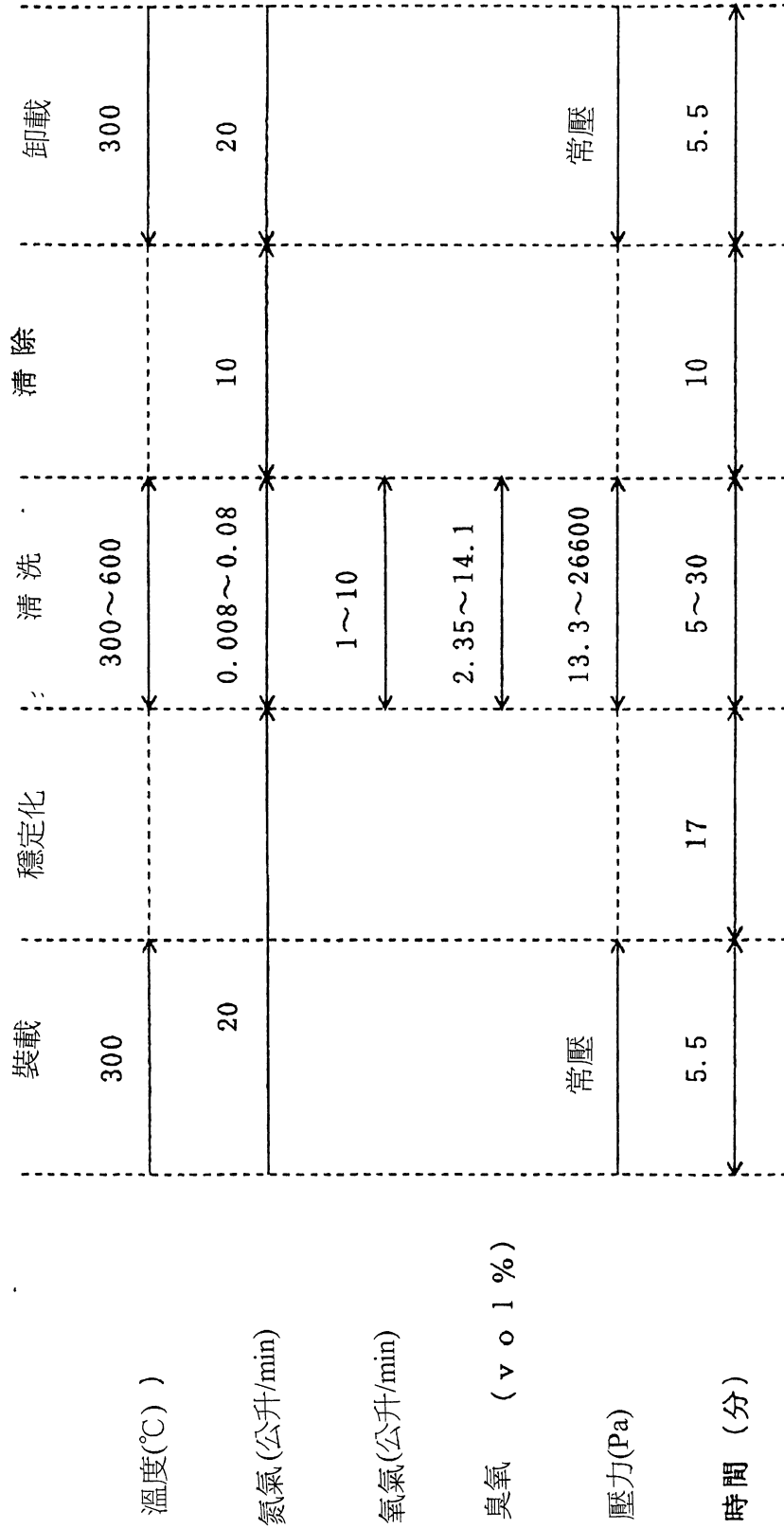
第2圖



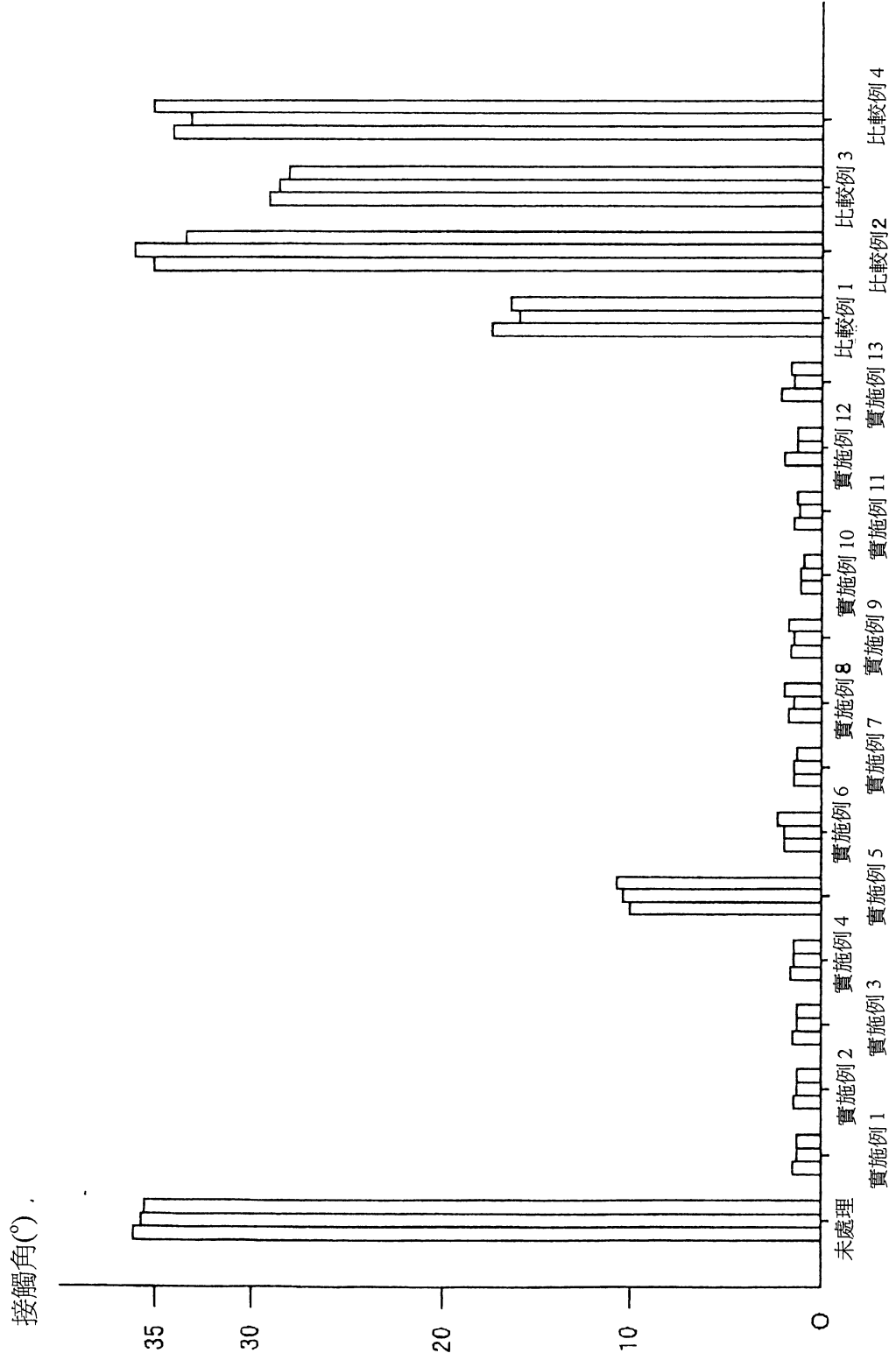
第 3 圖



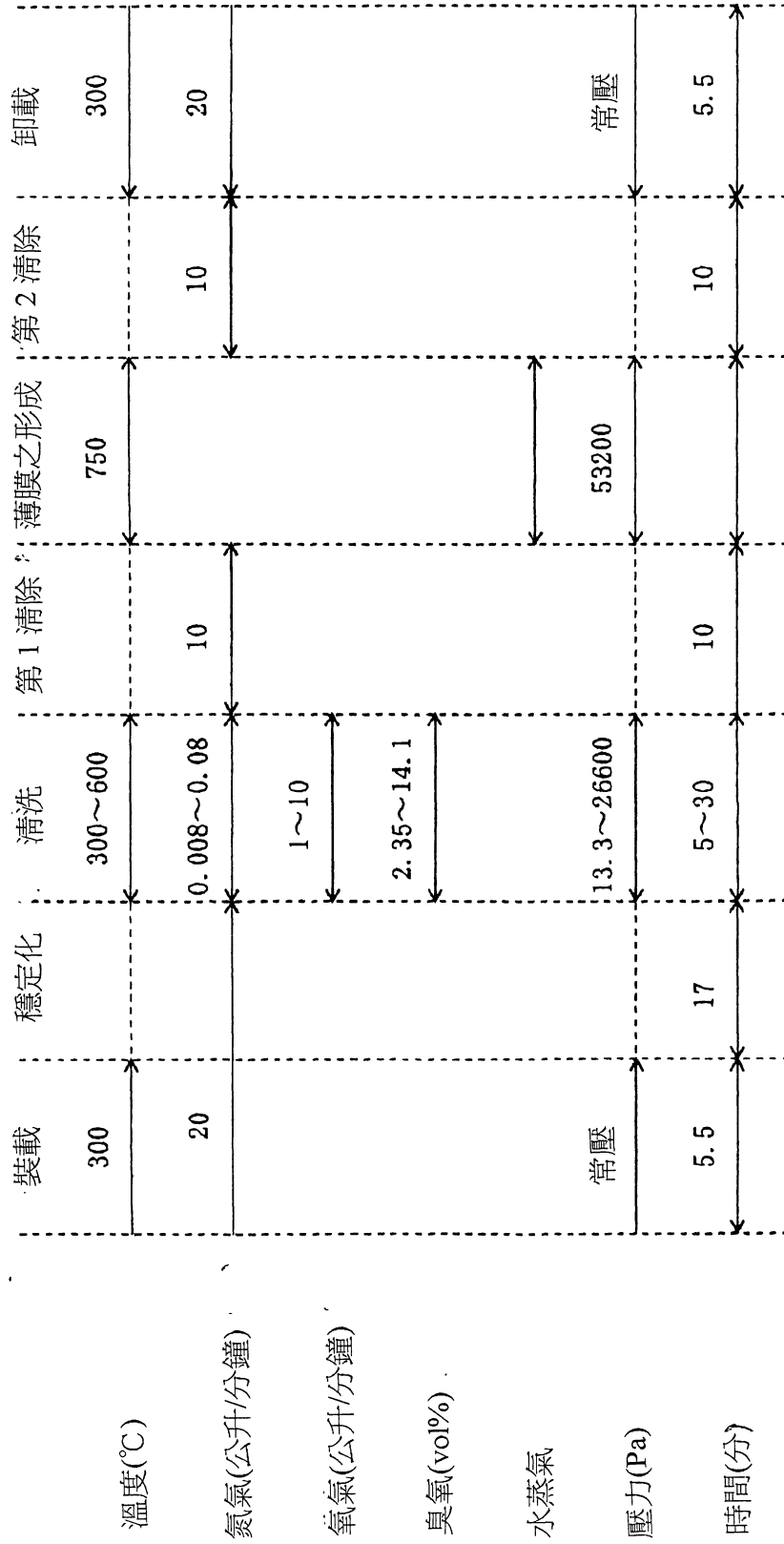
第4圖



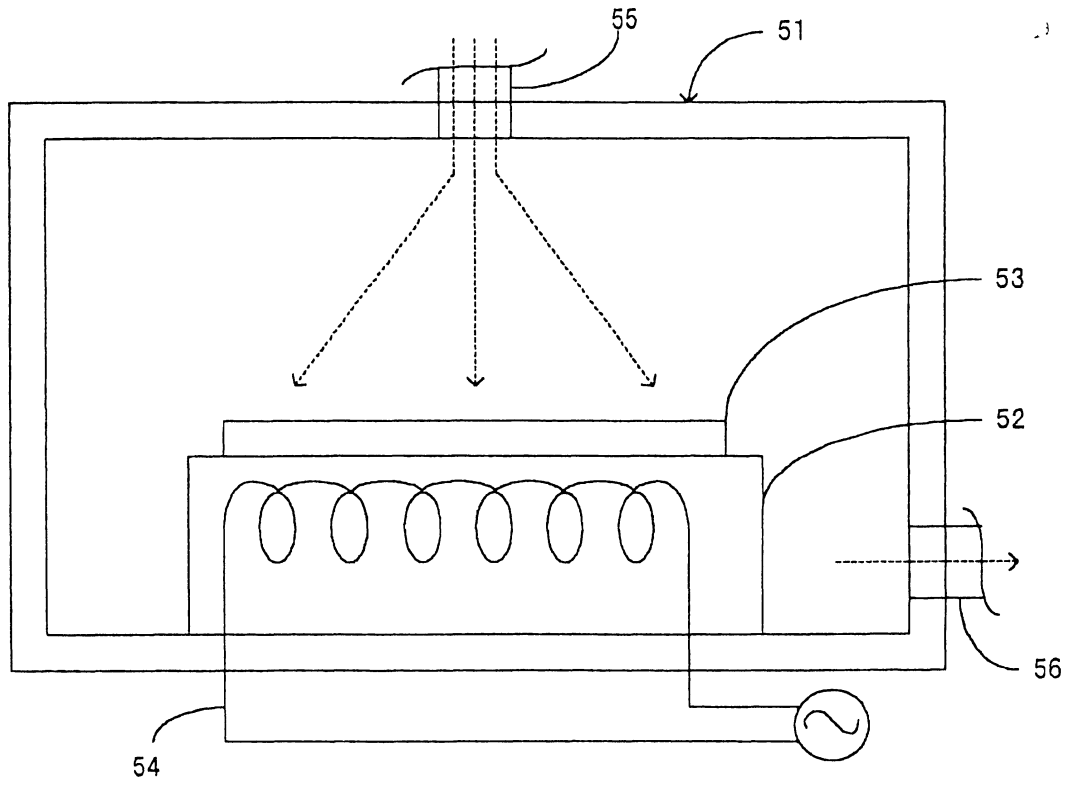
第 5 圖



第 6 圖

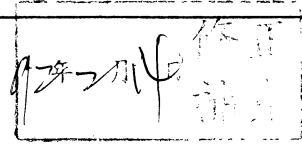


第8圖



第 9 圖

五、發明說明 ()



〔發明所屬之技術領域〕

本發明係有關半導體晶圓等之基板（待加工物件）（以下簡稱被處理體）之處理方法及處理裝置。更詳細說明時，乃有關要去除附著於被處理體之有機物的方法及其裝置，以及對於去除有機物之被處理體，進一步形成薄膜之方法及其裝置有關。

〔關聯之習知技術〕

於半導體裝置之製程，乃廣泛地來進行由 C V D（化學汽相澱積）等之處理來形成多晶矽膜，矽氧化膜等之薄膜於被處理體，例如晶圓（以下簡稱被處理體為晶圓）。

要形成如此之薄膜的製程，乃為了防止附著污染物質於晶圓，而一般乃在清潔室內來進行。然而，即使為清潔室也極難於完全去除污染物質，使得含有例如磷酸三丁酯（Tri Butyl Phosphate：T B P）、矽氧烷、酞酸二辛酯（dioctyl phthalate：D O P）等之微量的有機物（污染物質），以致有可能附著如此之有機物於晶圓之情形產生的狀況。以附著如此之有機物的狀態來形成薄膜於晶圓上時，就會產生如半導體裝置之特性形成惡化，良率（生產）成為不佳等之問題。為此，在形成薄膜於晶圓上之前，會進行去除所附著於晶圓之有機物的所謂清洗晶圓之情事。

而清洗晶圓係使用例如圖 9 所示之處理裝置 5 1。首先，予以載置晶圓 5 3 於處理裝置 5 1 內之載置台 5 2 上。其次，由配設於載置台 5 2 內之加熱器 5 4 來加熱處理

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

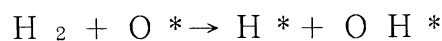
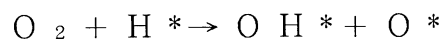
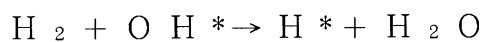
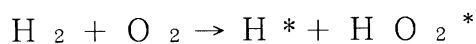
線

五、發明說明 (13)

又由溫升用加熱器 1 2 來加熱反應管 2 內成爲可令氧化性氣體（氧氣）及還原性氣體（氫氣）成爲活性化之溫度的 3 5 0 °C 以上。其理由乃反應管 2 之溫度形成較 3 5 0 °C 爲低時，並無法令氧氣及氫氣成爲活性化之緣故。但反應管 2 之溫度成爲過高時，因會使晶圓 1 0 表面氧化，因而，理想爲加熱反應管之溫度成爲 3 5 0 °C ~ 6 0 0 °C，更理想爲加熱成 3 5 0 °C ~ 4 0 0 °C。並且進行該減壓及加熱之操作直至反應管 2 內形成所定之壓力及溫度且成爲穩定爲止（穩定化過程）。

當反應管 2 內以所定之壓力及溫度來成爲穩定時，就停止供應來自清除供應管的氮氣。而從第 1 氣體引入管 1 3 來供應所定流量之氧氣，例如 1 . 8 公升 / 秒之同時，從第 2 氣體引入管 1 4 來供應所定流量之氫氣，例如 0 . 9 公升 / 秒給予反應管 2 之內管 3 內。

當供應氧氣及氫氣於反應管 2 內時，氧氣和氫氣會被活性化，並在內管 3 進行如下之氫的燃燒反應。



以如此，在於氫之燃燒反應過程中，產生 O*（氧活性種）和 O H*（羥活性種），並由該等而分解所附著於晶圓

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (14)

02-714
備註

1 0 上之有機物且從晶圓 1 0 去除有機物（清洗過程）。再者，所去除之有機物，將藉排氣口 1 5 被吸引於排氣管 1 7 而排氣於反應管 2 外部。

由於反應管 2 內之壓力維持於如 1 3 3 P a ~ 3 9 9 P a (1 T o r r ~ 3 T o r r) 之低壓，因而，可均勻地供應 O *、O H * 於被收容在晶舟 9 之所有的晶圓 1 0。

當從晶圓 1 0 去除有機物時，就停止來自第 1 氣體引入管 1 3 及第 2 氣體引入管 1 4 之處理氣體（氧氣、氫氣）。而後，以控制閥 1 8 之打開度之同時，予以驅動真空泵 1 9 來排出反應管 2 內之氣體後，從清除氣體供應管 1 6 供應所定量之氮氣而排出反應管 2 內之氣體於排氣管（清除過程）。再者，為了可確實地排出反應管 2 內之氣體，理想為重複地進行排出反應管 2 內之氣體及供應氮氣複數次。

最後，從清除氣體供應管 1 6 供應所定量之氮氣來恢復反應管 2 內成為常壓（7 6 0 T o r r），且從反應管 2 卸載保持著晶圓 1 0 之晶舟 9（卸載過程）。

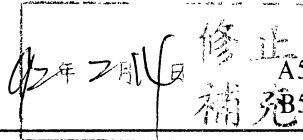
隨即，在種種之條件下進行清洗附著有機物之晶圓 1 0。將形成 1 0 0 0 Å（埃）厚度之氧化膜於晶圓 1 0，且以稀釋氫氟酸（D H F）洗淨該氧化膜表面 1 分鐘之後，放置於清潔室內所定時間來製成附著有機物之晶圓 1 0 的樣品。

有機物之附著量係以使用接觸角法來進行測定。接觸角法係滴下純水於晶圓 1 0 上，以測定該純水液滴之接觸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線



四、中文發明摘要(發明之名稱： 基板處理方法及基板處理裝置)

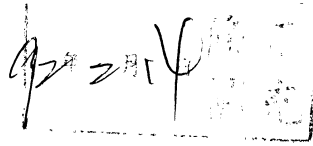
本發明之處理裝置，以圖 1 為參考，乃具備有：具有溫(度)升(高)用加熱器 1 2，且收容附著了有機物之晶圓 1 0 之反應管 2；要供應氧氣於反應管 2 內用的第 1 氣體引入管 1 3；及要供應氫氣於反應管 2 內用的第 2 氣體引入管 1 4。而由第 1 氣體引入管 1 3 供應氧氣及由第 2 氣體引入管 1 4 供應氫氣給予反應管 2 內，並由溫升用加熱器 1 2 來加熱反應管 2 成氧氣及氫氣可成為活性化之溫度。使得可產生燃燒反應於反應管 2 內，以氧化、分解所附著於晶圓 1 0 的有機物並予以去除。

(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：)

訂



六、申請專利範圍

第 90130122 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 92 年 2 月 14 日修正

1 . 一種基板處理方法，其特徵為：

要收容附著有機物之基板於反應室之過程；及

加熱前述反應室成為所定溫度之同時供應處理氣體，以從基板基板去除前述有機物之過程，而前述處理氣體含有氧化性氣體及還原性氣體，且加熱前述溫度成為可令前述氧化性氣體及還原性氣體成為活性化之溫度。

2 . 如申請專利範圍第 1 項之基板處理方法，其中前述氧化性氣體乃含有從例如 O_2 、 N_2O 、 NO 所形成之群中所選擇的至少一種氣體，前述還原性氣體乃含有從例如 H_2 、 NH_3 、 CH_4 所形成之群中所選擇的至少一種氣體。

3 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板處理方法，其中加熱前述反應室之溫度成為至少 $350^\circ C$ 。

4 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板處理方法，其中設定反應室內之壓力為 $133 Pa \sim 399 Pa$ 。

5 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板之處理方法，其中在收容前述基板基板之過程中，將收容附著有機物之基板複數數量於前述反應室。

6 . 一種基板處理裝置，其特徵為：具備有：

反應室，具有可設定成所定溫度之加熱部，用於收容

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

六、申請專利範圍

基板；

處理氣體供應機構，要供應含有氧化性氣體和還原性氣體之處理氣體給予前述反應室內；

排氣機構，要排氣前述反應室內之氣體；及

控制機構，用於由前述加熱部來加熱前述反應室成為可令前述氧化性氣體及前述還原性氣體成為活性化。

7. 如申請專利範圍第6項之基板處理裝置，其中前述氧化性氣體乃含有從例如 O_2 、 N_2O 、 NO 所形成之群中所選擇的至少一種氣體。前述還原性氣體乃含有從例如 H_2 、 NH_3 、 CH_4 所形成之群中所選擇的至少一種氣體。

8. 如申請專利範圍第6或7項之基板處理裝置，其中前述控制機構可令前述加熱部加熱前述反應室之溫度至少成為 $350^\circ C$ 。

9. 如申請專利範圍第6或7項之基板處理裝置，其中前述控制機構可令前述排氣機構排氣前述反應室內之氣體，以維持前述反應室內之壓力成為 $133 Pa \sim 399 Pa$ 。

10. 如申請專利範圍第6或7項之基板處理裝置，其中前述反應室具備有可收容複數之前述基板用的基板收容部，而前述控制機構可令前述處理氣體供應於前述基板收容部，以去除附著於前述複數基板的有機物。

11. 一種基板處理方法，其特徵為：

具備有：要收容附著有有機物之被處理於反應室的過程

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

六、申請專利範圍

；及加熱該反應室成所定溫度之同時供應處理氣體，以從前述基板去除前述有機物之過程，

而前述處理氣體乃含有臭氧，且予以加熱前述反應室之溫度成爲可活性化前述臭氧之溫度。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項之基板處理方法，其中在收容前述被處理之過程中，將收容附著有機物之基板複數數量於前述反應室。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 1 或 1 2 項之基板處理方法，其中加熱前述反應室之溫度成爲 $300^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ 。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 1 或 1 2 項之基板處理方法，其中設定前述反應室內之壓力成爲 $13.3\text{ Pa} \sim 26600\text{ Pa}$ 。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 1 或 1 2 項之基板處理方法，其中前述有機物爲磷配三丁酯、矽氧烷、酞酸二辛酯中之至少一種。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 1 或 1 2 項之基板處理方法，其中從要處理前述反應室之前述基板的處理區域一方側之非處理區域來供應處理氣體，且使之可到達前述處理區域之另一方側，並從前述處理區域之一方側的非處理區域予以排氣前述反應室內之氣體，由而，可供應到達於前述處理區域之另一方側的處理氣體給予前述處理區域。

1 7 . 一種基板處理裝置，其特徵爲具備有：

反應室，具有可設定成所定之溫度的加熱部，用於收

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

容附著有機物之基板；

處理氣體供應機構，用於供應含有臭氧之處理氣體給予前述反應室內；

排氣機構用於排氣前述反應室內之氣體；及

控制機構，用於可前述加熱部來加熱前述反應室成可令前述臭氣活性化。

18．如申請專利範圍第17項之基板處理裝置，其中前述反應室具備有可收容複數數量之前述基板的基板收容部，而前述控制機構可供應前述處理氣體給予前述基板收容部來去除附著於前述複數基板的有機物。

19．如申請專利範圍第17或18項之基板處理裝置，其中前述反應室具有可維持前述臭氧之活性狀態的流導（conductance）。

20．如申請專利範圍第19項之基板處理裝置，其中前述反應室為單管構造。

21．如申請專利範圍第17或18項之基板處理裝置，其中前述控制機構可操控前述加熱部來加熱前述反應室之溫度成例如 $300^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ 。

22．如申請專利範圍第17或18項之基板處理裝置，其中前述控制機構可操控前述排氣機構來排氣前述反應室內之氣體，以令前述反應室之壓力維持於例如

$13.3\text{ Pa} \sim 26600\text{ Pa}$ 。

23．如申請專利範圍第17或18項之基板處理裝置，其中前述處理氣體供應機構具有由臭氧產生器所構成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

六、申請專利範圍

之臭氧產生部，而對於前述臭氧產生部連接有要供應氧氣，和氮氣或二氧化碳的臭氧生成氣體供應管。

24. 如申請專利範圍第17或18項之基板處理裝置，其中前述反應室具有要處理基板之處理區域之同時，至少在該處理區域之一方側具有非處理區域，而前述處理氣體供應機構及前述排氣機構乃配置於前述處理區域一方側之非處理區域，前述控制機構乃操控前述處理氣體供應機構使之所供應的處理氣體可從該非處理區域到達前述處理區域之另一方側的同時，操控前述排氣機構使之排氣前述反應室內的氣體，以令到達於前述處理區域另一方側之臭氧可供予前述處理區域。

25. 如申請專利範圍第24項之基板處理裝置，其中前述處理氣體供應機構具有要供應處理氣體於前述反應室內用之處理氣體供應管，而前述處理氣體供應管之前端部分朝該另一方側之非處理區域方向彎曲，以令可從前述一方側之非處理區域通過非處理區域來供予前述另一方側之非處理區域。

26. 如申請專利範圍第11或12項之基板處理方法，其中更具備有薄膜形成過程，其乃供應成膜氣體於已去除有機物之前述處理體，而形成薄膜於前述基板。

27. 如申請專利範圍第26項之基板處理方法，其中收容前述基板之過程，去除前述有機物之過程及前述薄膜形成過程係由同樣之一個裝置來實施。

28. 如申請專利範圍第26項之基板處理方法，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

中將在收容前述基板之過程中的收容基板於反應管之裝載溫度，和在去除前述有機物之過程中的前述處理室之溫予以形成大致相等。

29. 如申請專利範圍第17或18項之基板處理裝置，其中更具備有：要供成膜氣體給予前述處理室的成膜氣體供應機構，及操控由前述加熱部來加熱前述反應室內成所定之過度之同時從前述成膜氣體供應機構供前述成膜氣體給予已去除有機物的基板，以形成薄膜於前述被處理氣體。

30. 如申請專利範圍第3項之基板處理方法，其中設定反應室內之壓力為133 Pa ~ 399 Pa。

31. 如申請專利範圍第13項之基板處理方法，其中設定前述反應室內之壓力為13.3 Pa ~ 26600 Pa。

32. 如申請專利範圍第21項之基板處理裝置，其中前述控制機構可操控前述排氣機構來排氣前述反應室內之氣體，以令前述反應室之壓力維持於例如13.3 Pa ~ 26600 Pa。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂