（此處由本局於收文時黏貼條碼）

750596

發明專利說明書 200414316

（本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：92130253

※申請日期：92 年 10 月 30 日　　※IPC 分類：H01L 21/205 H01L 21/22 H01L 21/31

壹、發明名稱：

(中) 熱處理裝置及熱處理方法

(外) 熱処理装置及び熱処理方法

貳、申請人：(共 1 人)

1.姓　名：（中）東京威力科創股份有限公司
（英）TOKYO ELECTRON LIMITED
代表人：（中）1.佐藤潔
（英）
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號
（英）
國籍：（中英）日本　JAPAN

參、發明人：(共 5 人)

1.姓　名：（中）藤田武彥
（英）FUJITA, TAKEHIKO
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號　東京威力科創股份有限公司內
（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

2.姓　名：（中）岡田充弘
（英）OKADA, MITSUHIRO
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號　東京威力科創股份有限公司內
（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

3.姓　名：（中）梅澤好太
（英）UMEZAWA, KOTA
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號　東京威力科創股份有限公司內

750596

（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

4.姓　名：（中）長谷部一秀
（英）HASEBE, KAZUHIDE
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號　東京威力科創股份有限公司內
（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

5.姓　名：（中）坂本浩一
（英）SAKAMOTO, KOICHI
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號　東京威力科創股份有限公司內
（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

肆、聲明事項:

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利□主張國際優先權：
【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】
1.日本　；2002/10/30；2002-316377 ☑有主張優先權

750596

（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

4.姓　名：（中）長谷部一秀
（英）HASEBE, KAZUHIDE
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號　東京威力科創股份有限公司內
（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

5.姓　名：（中）坂本浩一
（英）SAKAMOTO, KOICHI
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號　東京威力科創股份有限公司內
（英）日本国東京都港区赤坂五丁目３番６号　東京エレクトロン株式会社内

肆、聲明事項:

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利□主張國際優先權：
【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】
1.日本　；2002/10/30；2002-316377 ☑有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種總括熱處理多數枚的半導體體晶圓等的基板的分批式熱處理裝置及熱處理方法。

【先前技術】

作爲對於多數枚半導體晶圓總括進行成膜處理、氧化處理等的熱處理的分批式熱處理裝置，眾知有縱型熱處理裝置。如第9圖所示地，該裝置是具備縱型加熱爐11、及晶圓保持具的晶圓晶舟12。晶圓晶舟12是構成以所定節距棚架狀地保持著多數枚晶圓W。在晶圓晶舟12利用未圖示的晶圓移載機構移載有晶圓W。之後，利用晶舟昇降機，晶圓晶舟12是被搬進加熱爐11內，而進行對於晶圓W的所定熱處理。

在該熱處理裝置中，按照如須成膜的薄膜種類，膜厚等來決定處理壓力、處理溫度、氣體流量等的處理條件（處理參數的目標值。準備寫入這些各處理條件的複數處理方法。利用操作人員選擇處理方法，對應於該處理方法並依據事先決定的處理條件進行熱處理裝置運轉。些些處理方法（處理條件）是實際上在晶圓晶舟12滿載晶圓而進行熱處理，利用發現最適當的處理條件所製作。

然而，在最近，如系統LSI生產的多品種少量生產者比如DRAM生產的小品種大量生產者增加。

縱型熱處理裝置是在小品種大量生產時，在接受同一

處理的晶圓齊備成所定枚數時進行總括處理而可提高作爲整體的生產量，惟多品種少量生產時，接受同一處理的晶圓要齊備成所定枚數的時間較久，不容易得到依分批處理的高生產量的優點。

另一方面，若對於不相同的晶圓枚數使用同一處理參數進行熱處理，則膜特性依存於晶圓枚數有所不同。例如，在對於少數晶圓使用與多數枚時相同參數進行處理時，則成膜速度，面內均勻性等都會變化。作爲避免該變化的方法，有在成品晶圓以外還準備稱爲虛擬晶圓者，僅不足枚數使用虛擬晶圓而將晶圓晶舟12作爲滿載狀態，以滿載晶圓時的通常處理條件進行熱處理的方法。

然而，虛擬晶圓是成本較高。又，虛擬晶圓是每當複數次處理被洗淨而重複被使用，惟在使用次數有限制，亦即，在使用一定次數後必須更換新的晶圓。因此運轉費用昂貴。尤其，晶圓爲大口徑時，例如300 mm尺寸的晶圓是與200 mm尺寸的晶圓相比較價格極高，而300 mm尺寸的虛擬晶圓的成本也同樣地昂貴。又，成品晶圓的枚數更少時，則增加複載虛擬晶圓所需時間，而在產量上也有缺點問題。

【發明內容】

本發明是依據此些事項而創作者，其目的是在於提供一種對於基板當以分批式進行熱處理，不管以一分批所處理的基板枚數，薄膜膜質在各分批間一致的熱處理裝置及

(3)

熱處理方法。

本發明是一種熱處理裝置，其特徵爲具備：保持複數基板的保持具，及搬入有上述保持具的反應容器，及在上述反應容器供給處理氣體的處理氣體供給機構，及在供給上述處理氣體時加熱上述反應容器而在基板施以成膜處理的加熱機構，及記憶對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的流量參數表資料的流量參數表資料記憶部，及按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，依據被記憶在上述流量參數表資料記憶部的流量參數表，得到上述處理氣體的流量參數的目標值資料，而且依照該目標值資料控制上述處理氣體供給機構的控制手段；上述流量參數的目標值資料，是所預定處理的基板枚數互相不相同的分批處理間決定成膜速度成爲一致。

依照本發明，當對於基板以分批式進行熱處理時，並不是經常在將基板滿載於保持具的狀態下進行熱處理，而依據按照以一分批欲處理的基板枚數的處理氣體的流量參數的目標值可進行熱處理之故，因而即使以一分批所處理的基板枚數少於對應於滿載的枚數，並不是利用虛擬晶圓將保持具作成滿載狀態也可進行熱處理。亦即，成爲不需要用以將基板作成滿載狀態的虛擬基板，而可得到低成本化。又，流量參數的目標值是欲處理的基板枚數互相不相同的分批處理間決定成膜速度成爲一致之故，因而不管在一分批所處理的基板的枚數，使得薄膜的膜質在各分批間

一致。

較理想爲，以處理時間除算在各分批處理被成膜於基板的薄膜的平均膜厚的數值的最小值與最大值的相差是0.5 nm／分。

所謂流量參數是指如處理氣體僅爲一種類，則可爲該處理氣體的流量。處理氣體爲包含直接有關於成膜的成膜氣體與傳輸氣體時，爲如將兩者的流量比作成一定的狀態的合計流量，或是兩者的流量比，或是合計流量及流量比。又，成膜氣體是並不限定於進行CVD時的成膜氣體，例如氧化矽晶圓表面而形成氧化膜時爲相當於氧化氣體。又，作爲處理氣體如下述的實施形態地使用複數種類的成膜氣體時，爲將此些成膜氣體的流量比作成一定的狀態的合計流量，或是此些成膜氣體的流量比，或是合計流量及流量比。

例如，上述流量參差表資料，是依據表示在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的關係的實驗資料所製作。這時候，較理想爲，上述流量參數表資料，是藉由內插表示在一分批處理的預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的關係的實驗資料所製作。

又，較理想爲，上述加熱機構是具有對應於反應容器內的複數區間的複數加熱手段，設有記憶對應於一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與各區間的溫度的目標值資料的溫度表資料的溫度表資料記憶部；上述控制手段，

是按照在一分批處理所預定處理的基板的實驗枚數，而依據被記憶在上述溫度表資料記憶部的溫度表資料，得到各區間的溫度目標值資料，而且依照該目標值資料能控制上述加熱手段。

又，較理想爲，設有記憶對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述保持具的基板的配置安裝設計資料的配置安裝設計表資料的配置安裝設計表資料記憶部；

上述控制手段，是按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，向依據被記憶在上述配置安裝設計表資料記憶部的配置安裝設計表資料，得到配置安裝設計資料，而且依照該配置安裝設計資料能將上述基板保持在保持具。

又，較理想爲，設有在上述成膜速度由所定容許範圍偏離時，依據該成膜速度與事先所求得的處理氣體的每一單位流量的成膜速度的變化分量調整處理氣體的流量的調整手段。

又，本發明的熱處理方法，針對於使用具備：保持複數基板的保持具，及搬入有上述保持具的反應容器，及在上述反應容器供給處理氣體的處理氣體供給機構，及在供給上述處理氣體時加熱上述反應容器而在基板施以成膜處理的加熱機構的熱處理裝置的熱處理方法，其特徵爲具備：依據對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的流量參數各區間

的溫度的目標值資料的溫度表資料，按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，得到上述處理氣體的流量參數的目標值資料的工程，及依照上述處理氣體的流量參數的目標值資料控制上述處理氣體供給機構的工程；上述流量參數的目標值資料，是在所預定處理的基板枚數互相不相同的分批處理間使得成膜速度決定成一致。

依照本發明，當對於基板以分批式進行熱處理時，並不是經常在將基板滿載於保持具的狀態下進行熱處理，而依據按照以一分批欲處理的基板枚數的處理氣體的流量參數的目標值可進行熱處理。因此即使以一分批所處理的基板枚數少於對應於滿載的枚數，並不是利用虛擬晶圓將保持具作成滿載狀態也可進行熱處理。亦即，成爲不需要用以將基板作成滿載狀態的虛擬基板，而可得到低成本化。又，流量參數的目標值是欲處理的基板枚數互相不相同的分批處理間決定成膜速度成爲一致之故，因而不管在一分批所處理的基板的枚數，使得薄膜的膜質在各分批間一致。

較理想爲，以處理時間除算在各分批處理被成膜於基板的薄膜的平均膜厚的數值的最小值與最大值的相差是0.5 nm／分。

又，較理想爲，上述加熱機構是具有對應於反應容器內的複數區間的複數加熱手段；上述熱處理方法是又具備：依據對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與各區間的溫度的目標值資料的溫度表資料，按照在一分批

(7)

處理所預定處理的基板的實際枚數，得到各區間的溫度的目標值資料的工程，及依照上述各區間的溫度的目標值資料控制上述加熱手段的工程。

【實施方式】

以下，作爲本發明的熱處理裝置的一實施形態。說明進行成膜處理的縱型熱處理裝置。首先，一面參照第1圖一面簡單地說明縱型熱處理裝置的整體構成。第1圖中，20是形成裝置的外裝部的框體；21是托架搬入出部；22是托架搬運機構；23是托架堆料機；24是交接合。當收納基板的半導體晶圓（在第1圖中省略）的托架C被搬入在托架搬入出部21，則利用托架搬運機構22，托架C是例如被搬運至托架堆料機23後一旦被保管。之後，托架C是成爲在適當時機被搬運至交接台24。又，設在晶圓裝載室25內的晶圓移載手段3是構成從交接台24上的托架C內取出晶圓W，並移載至設在晶舟昇降機6上的保持具的晶圓晶舟27。又，晶圓晶舟27是成爲利用晶舟昇降機26上昇，而能被搬進加熱爐4內。

使用第2圖詳細加熱爐4的周邊部位。如第2圖所示地，加熱爐4是具備如兩端開口的內管41a及上端封閉的外管41b所構成的如透明石英製雙重管構造的反應管41。能圍繞該反應管41的周圍地，作爲加熱手段，設有如電阻加熱體所構成的加熱器5。反應管41內的熱處理環境，是朝上方方向被分割成複數區間。加熱器5是每一各區間另外地

可進行加熱控制地，分割地設在每一各區間（5a～5e）。此些區間加熱器5a～5e是分別構成利用來自溫度控制器51（51a～51e）的控制信號能控制溫度。

又，內管41a及外管41b的下部側，是藉由筒狀歧管42所支持。在該歧管42，供給口開口在內管41a內側的下部領域地連接有複數氣體供給管6。在第2圖中，爲了方便，表示有兩支氣體供給管6（61、62）。在此些氣體供給管61、62分別經由閥VA1、VA2，例如流量控制器所構成的流量調整部63、64，及閥VB1、VB2，連接有氣體供給源65、66。在此例，氣體供給源65、66是分別爲處理氣體的二氯矽烷氣體及氨氣體的供給源。

又，在歧管42能從內管41a與外管41b之間排出氣體般連接有在未圖示的真空泵有一端側被連接的排氣管43。在此例利用內管41a、外管41b及歧管42構成反應器。歧管42的下端開口部是藉由設在晶舟昇降器26的上端部的蓋體44成爲被堵住的狀態。在該蓋體44與晶圓晶舟27之間，介設有利用如未圖示的驅動部能旋轉自如地所構成的旋轉台45、及被支持在該旋轉台45的保溫單元46。

該縱型熱處理裝置是具備控制部7。該控制部7是構成將相當於控制信號的溫度目標值的信號傳送至溫度控制器51（51a～51e），而且將相當於控制信號的流量目標值的信號傳送至流量調整部63、64。參照第3圖更詳述控制部7的構成。在第3圖中，70是匯流排；71是CPU（中央處理部）；72是程式容納部；73是處理條件容納部；74是輸入

部。在程式容納部72內，容納有從下述的記憶部讀出資料所用及進行運算等所用的程式。在此例，CPU71及程式容納部72構成讀出下述的資料而製作控制所用的處理手段（控制手段）。在處理條件容納部73內，例如在須成膜的薄膜種類等的每一種別，容納有記載著加熱器5的溫度調整，氣體供給管6的閥VA1等的開閉調整，壓力調整等的處理順序的處理條件。輸入部74是具有利用操作人員所操作的操作面板及鍵盤等。選擇處理條件等，經由輸入部74所進行。

在第3圖中，75是記憶分批尺寸－流量的關係資料的第一記憶部。所謂分批尺寸，是意味著在一分批的熱處理時保持在晶圓晶舟的成品晶圓的枚數。在此所謂流量是流量參數的一例，爲處理氣體的二氯矽烷氣體及氨氣體的合計流量。又，所謂分批尺寸－流量的關係資料，是在每一分批尺寸記載有適用於其分批尺寸的氣體流量的表資料。例如，在成品晶圓的枚數爲25枚時成爲滿載狀態時，記載著適用於1枚至25枚的各枚數的氣體流量。該資訊是依據例如第4圖的圖表（a）所製作。

在該圖表（a）中，分批尺寸設定在3枚、6枚、10枚、13枚、17枚、22枚、25枚的七種類，在各分批尺寸中，二氯矽烷氣體及氨氣體的流量比成爲一定的一方，合計流量被調整，藉由熱處理所成膜的氮化矽膜的膜厚被測定，以熱處理時間除算其膜厚求出成膜速度，標繪各分批尺寸的成膜速度成爲一致的合計流量。在第4圖，各分批尺寸

的成膜速度記載作爲圖表（b）。由此，藉由如圖表（a）地設定，可理解成膜速度在各分批間成爲一致。例如分批尺寸爲10亦即在處理10枚時，將流量作成120 sccm，就可達成目標的成膜速度。

在此，各分批尺寸的膜厚值，是對於配置於成品晶圓須配置的領域的一枚測試用的晶圓所求得的例如平均膜厚。又，所謂各分批尺寸的成膜速度成爲一致的合計流量，是例如各分批的成膜速度的最小值與最大值的相差成爲0.05 nm／分以內的合計流量。本發明人認爲若成膜速度的偏差程度控制在該範圍內，則在各分批尺寸所成膜的薄膜膜質爲均勻，亦即，分批間的薄膜膜厚爲均勻。實際上，利用SEM（電子掃描顯微鏡）確認膜質時，若各分批的成膜速度的最小值與最大值的相差爲0.05 nm／分以內，則膜質是同等。

在第4圖，雖只有七點資料，惟在被記憶在上述第一記憶部75內的分批尺寸－流量的關係資料，利用內插第4圖的圖表（b），求得各分批尺寸的資料而被輸入。又，上述圖表（b）被儲存在第一記憶部75內，該圖表被內插而被輸出也可以。

又，第4圖的圖表，是實際在各種每一熱處理溫度地被製作。依據該圖表，各種每一熱處理溫度地製作分批尺寸－氣體流量的關係資料，而被記憶在上述第一記憶部75內。

如既述地，在本發明，藉由以每一分批尺寸地設定的

流量進行熱處理，使各分批間的成膜速度成爲一致。但是，在成膜速度留下若干偏差時，依分批尺寸，微妙地變更各區間1～5的溫度目標值較理想。如此在此例，在控制部7設有記憶分批尺寸－溫度的關係資料的第二記憶部76。所謂分批尺寸－溫度的關係資料，是對應分批尺寸與反應容器內的各區間1～5的溫度的目標值的資料。例如第5圖所示地，每一各分批尺寸地記載著各區間1～5的溫度目標值的表資料。「L」是表示分批尺寸，亦即表示分批的成品晶圓的枚數。方便上，記憶著成品晶圓的枚數爲3枚（L＝3）、13枚（L＝13）、25枚（L＝25枚）的情形是具體性溫度目標值，惟實際上，記載著1枚至25枚的各該情形的數值。所謂區間1～5，爲分別藉由區間加熱器5a～5e所加熱控制的領域。在該例子中，中央區間3的溫度目標值是在任一分批尺寸均作爲相同值。例如當晶圓W的熱處理溫度（處理溫度）被設定時，任於成品晶圓群排列的中央的成品晶圓的溫度被控制成爲其熱處理溫度。在互相不相同的分批尺寸間將成膜速度作成一致的本實施例，爲不變動成品晶圓群的中央的溫度目標值，微妙地變更上下區間的溫度目標值，可說微妙地調整溫度斜度。

表示各分批尺寸的成膜速度的第4圖的圖表（b），是得到依據分批尺寸－流量的關係資料與上述分批尺寸－溫度的關係資料得到加熱控制的結果者。但是，本發明是在各分批尺寸之間利用調整流量者能確保成膜速度的均勻性，則不必在分批尺寸之間調整各區間1～5的溫度目標值，

亦即不使用分批尺寸－溫度的關係資料也可以。又，分批尺寸－溫度的關係資料，是並不一定對於所有分批尺寸加以製作也可以。例如，僅對於例如既述的七種分批尺寸的特定分批尺寸可記載各區間1～5的溫度目標值。這時候，對於其他分批尺寸的各區間1～5的溫度目標值，由此些的資料經內插可求出。

又，控制部7是具備晶圓配置安裝設計決定部77。該晶圓配置安裝設計決定部77是記載著在各分批尺寸中如何地決定成品基板的配置安裝設計的運算的記憶部。例如，利用25枚成品晶圓就成爲滿載的情形，晶圓晶舟27是一般具有29段的保持溝（溝）。依照上述運算，若將最上段作爲第一段，則將第15段作爲中心配置有成品晶圓PW，在成品晶圓PW的上下配置有監測晶圓MW，而在此些的上下又配置有虛擬晶圓DW。在第6圖表示分批尺寸爲3（L＝3）及25（L＝25）時的晶圓的配置安裝設計。第6圖中的＜　＞是表示晶圓晶舟27的段數。第6圖的例子是成品枚數爲奇數的情形。在成品枚數爲偶數時，例如以第15段作爲基準而使下側枚數較上側多地決定晶圓配置安裝設計。虛擬晶圓DW是配置成爲了容易進行成品晶圓PW的配置領域的溫度控制。監測晶圓MW是配置成爲了評價藉由分批處理被成膜在成品晶圓PW的薄膜。

回到第3圖，在控制部7連接有計數器81，被記載於第1圖的晶圓W的移載手段3、溫度控制器51（51a～51e）及流量調整部65、66。計數器81是例如依據來自設在托架搬

入出部21的反射型光感測器等所構成的未圖示的面掃描感測器的信號，計數托架搬入出部21上的托架C內的成品晶圓的枚數。控制部7是對於各托架C，把握放在托架堆料機23內的那一位置，或以那一虛擬進行熱處理。因此，若計數著被搬入在托架搬入出部21的時刻的各托架C內的成品晶圓的枚數，則可把握在各分批處理被熱處理的成品晶圓的枚數。但實際上，由事先工程的控制部或上位電腦有放進幾枚的成品晶圓的托架C被搬入的資訊被傳送至縱型熱處理裝置之故，因而即使未進行依面掃描感測器的晶圓計數，也可把握各托架C內的晶圓枚數。尤其是使用晶圓的計數與被傳送的資訊的雙方者確實性較高。又，操作人員也可經由輸入部74 輸入分批尺寸。

又，一面參照表示於第7圖的工程圖，一面說明本實施形態的作用。首先，托架C從外部被搬入至托架搬入出部21（步驟S1）。之後，按照處理種別，經由輸入部74從處理條件選擇部73中選擇所對應的處理條件（步驟S2）。又，如既述地，藉由計數器78計數托架C內的成品晶圓PW的枚數，並使得該枚數資訊被取進控制部7內。依據該枚數資訊，把握由此欲進行的熱處理的分批尺寸（步驟S3）。CPU 71是依據程式收納部72內的程式，參照第一記憶部 75內的分批尺寸－流量的關係資料而求得對應於該分批尺寸的處理氣體的流量，而且參照第二記憶部76內的分批尺寸－溫度的關係資料而求得對應於該分批尺寸的溫度斜度（各區間1～5的溫度目標值）。（步驟S4）

(14)

又，晶圓配置安裝設計決定部77是決定對應於該分批尺寸的成品晶圓、虛擬晶圓及監測晶圓的配定安裝設計（步驟S5）。CPU 71是依照程式收納部72內的程式，能成爲所決定的配置安裝設計般地在未圖示的控制器輸出控制信號而控制移載手段3。由此，晶圓W被移載至晶圓晶舟27（步驟S6）。然後，晶圓晶舟27是藉由晶舟昇降機26被搬進反應容器內。之後，在所定壓力及溫度下二氯矽烷及氨氣體分別從處理氣體供給管6（61、62）供給於反應容器內，對於晶圓W進行熱處理而使矽氮化膜被成膜（步驟S7）。亦即，熱處理是依據記載於所選擇的處理方法的步驟及參數值所進行。因此，對於處理氣體的流量，控制信號被輸出至流量調整部65、66而調整流量成爲按照分批尺寸的流量，或是在此例中，對於各區間1～5的溫度目標值，也有控制信號被輸出至溫度控制器51（51a～51e）而控制加熱器5（5a～5e）的溫度成爲按照分批尺寸的溫度。之後，進行所定時間的熱處理之後，從反應容器內搬出晶圓晶舟27（步驟S8）。

依照上述實施形態，並不是經常將晶圓W滿載於晶圓晶舟27的狀態下進行熱處理，而是依照按照在一分批欲處理的成品晶圓的枚數的處理氣體的流量參數（在此例爲合計流量的目標值）進行熱處理。因此，成爲不需要用以成爲滿載狀態的虛擬基板，可得到低成本化，又也可抑制降低產量。

又，流量參數的目標值是決定成在一分批欲處理的成

品晶圓的枚數互相不相同的分批處理的期間使得成膜速度成爲一致之故，因而不管在一分批所處理的成品基板枚數，使得薄膜膜質在各分批間成爲一致。亦即，因流量變更而有顧慮膜質變化，惟可能爲因保存成膜速度還變更流量，而能保存膜質。更詳述，成膜速度是以晶圓的溫度與晶圓近旁的氣體環境。因此，即使變更流量，在相同溫度下成膜速度也相同，爲也可說晶圓近旁的氣體環境也相同。又，若晶圓溫度與氣體環境相同，則所成膜的薄膜膜質也爲一定。所以，即使元件的電路圖案作成微細化而更薄膜化，也可抑制元件特性的偏差程度。

又，事先求得上述合計流量的每一單位流量的膜厚，亦即事先求得感度常數（nm／sccm），測定熱處理後對於監測晶圓的膜厚，若該膜厚從容許的膜厚偏離時，則以感度係數除算膜厚差求出相當的流量的增減分量，而流量僅調整其增減分量的流量。此乃爲事先求出上述合計流量的每一單位流量的成膜速度（感度常數），而對於所得到的薄膜的成膜速度若從容許成膜速度偏離時，與依據該相差與感度常數來修正流量實質上相同。

第8圖是表示用以實施此種方法的控制部7的構成的一例。在第7圖中，流量參數修正部79是依據上述感度常數，及所輸入的膜厚測定值與容許膜厚值的相差分量來修正流量的部位。流量被修正之後，以該修正後的流量進行熱處理。又如第8圖所示地，來自膜厚測定部8的膜厚測定值即時被輸入至控制部7較理想。這時候，分別地可自動地

進行求得膜厚測定值與事先決定的容許膜厚值的相差的工程，依據感度常數而求出流量修正分量的工程，修正流量的工程。監測晶圓是可成膜與成品晶圓同等的薄膜。因此，所謂依據監測晶圓的膜厚測定值來修正流量，爲與成品晶圓的膜厚測定值來修正流量同等。又，代替監測晶圓，依據成品晶圓的膜厚來修正流量也可以。

在以上中，所謂流量參數，爲如使用兩種類的成膜氣體時，並不被限定於將此些氣體的流量比作成一定的合計流量者。例如流量參數是可爲將合計流量作成一定的流量比，或是流量比及合計流量的雙方者。又，使用傳輸氣體時，流量參數是傳輸氣體與成膜氣體的流量比也可以，或是將傳輸氣體的流量作成一定時的複數種類的成膜氣體的流量比等也可以。

又，本發明是並不被限定於藉由CVD等形成薄膜的處理，例如也可以適用於氧化矽膜而形成氧化膜的情形。

【圖式簡單說明】

第1圖是表示本發明的一實施形態的熱處理裝置的整體概略構造的立體圖。

第2圖是表示第1圖的熱處理裝置的加熱爐周邊的縱剖視圖。

第3圖是表示第1圖的熱處理裝置的控制系統的說明圖。

第4圖是將成膜速度重複顯示分批尺寸與氣體流量的

目標值的關係的圖表。

第5圖是表示對應分批尺寸與各區間的溫度目標值的資料的說明圖。

第6圖是表示晶圓晶舟上的晶圓的配置安裝設計的一例的說明圖。

第7圖是表示說明本實施形態的作用所用的工程圖。

第8圖是表示本發明的其他實施形態的控制系統的說明圖。

第9圖是表示習知的熱處理裝置的概略立體圖。

〔主要元件對照表〕

11	縱型加熱爐
12、27	晶圓晶舟
13、26	晶舟昇降機
21	托架搬入出部
22	托架搬送機構
23	托架堆料機
24	交接台
25	晶圓裝載室
4	加熱爐
5	加熱器
6、61、62	氣體供給管
7	控制部
8	移載手段

(18)

41	反應管
42	歧管
51	溫度控制器
63、64	流量調整部
65、66	氣體供給源
43	排氣管
44	蓋體
45	旋轉台
46	保溫單元
70	匯流排
71	CPU
72	程式收納部
73	處理條件收納部
74	輸入部
75	第1記憶部
76	第2記憶部
77	晶圓配置安裝設計決定部
79	流量參數修正部
81	計數器
C	托架
W	晶圓
VB1、VB2	閥

伍、中文發明摘要

發明名稱：熱處理裝置及熱處理方法

本發明的熱處理裝置，是具備：保持複數基板的保持具，及搬入有上述保持具的反應容器，及在上述反應容器供給處理氣體的處理氣體供給機構，及在供給上述處理氣體時加熱上述反應容器而在基板施以成膜處理的加熱機構。對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的流量參數表資料，被記憶在流量參數表資料記憶部。控制手段是按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，依據被記憶在上述流量參數表資料記憶部的流量參數表，得到上述處理氣體的流量參數的目標值資料，而且依照該目標值資料控制上述處理氣體供給機構。上述流量參數的目標值資料，是所預定處理的基板枚數互相不相同的分批處理間決定成膜速度成爲一致。

陸、英文發明摘要

發明名稱：

(1)

拾、申請專利範圍

1. 一種熱處理裝置，其特徵爲具備：

保持複數基板的保持具，及

搬入有上述保持具的反應容器，及

在上述反應容器供給處理氣體的處理氣體供給機構，及

在供給上述處理氣體時加熱上述反應容器而在基板施以成膜處理的加熱機構，及

記憶對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的流量參數表資料的流量參數表資料記憶部，及

按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，依據被記憶在上述流量參數表資料記憶部的流量參數表，得到上述處理氣體的流量參數的目標值資料，而且依照該目標值資料控制上述處理氣體供給機構的控制手段；

上述流量參數的目標值資料，是所預定處理的基板枚數互相不相同的分批處理間決定成膜速度成爲一致。

2. 如申請專利範圍第1項所述的熱處理裝置，其中，以處理時間除算在各分批處理被成膜於基板的薄膜的平均膜厚的數值的最小值與最大值的相差是0.05 nm／分。

3. 如申請專利範圍第1項所述的熱處理裝置，其中，上述流量參數是上述處理氣體的流量。

4. 如申請專利範圍第1項所述的熱處理裝置，其中，上述處理氣體供給機構是成爲在上述反應容器供給複數種

(2)

處理容器，上述流量參數是複數種的處理氣體的合計流量及流量比的至少一方。

5. 如申請專利範圍第1項至第4項中任一項所述的熱處理裝置，其中，上述流量參差表資料，是依據表示在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的關係的實驗資料所製成。

6. 如申請專利範圍第5項所述的熱處理裝置，其中，上述流量參數表資料，是藉由內插表示在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的關係的實驗資料所製作。

7. 如申請專利範圍第1項至第4項中任一項所述的熱處理裝置，其中，

上述加熱機構是具有對應於反應容器內的複數區間的複數加熱手段，

設有記憶對應於一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與各區間的溫度的目標值資料的溫度表資料的溫度表資料記憶部；

上述控制手段，是按照在一分批處理所預定處理的基板的實驗枚數，而依據被記憶在上述溫度表資料記憶部的溫度表資料，得到各區間的溫度目標值資料，而且依照該目標值資料能控制上述加熱手段。

8. 如申請專利範圍第1項至第4項中任一項所述的熱處理裝置，其中，

設有記憶對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數

(3)

資料與上述保持具的基板的配置安裝設計資料的配置安裝設計表資料的配置安裝設計表資料記憶部；

上述控制手段，是按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，而依據被記憶在上述配置安裝設計表資料記憶部的配置安裝設計表資料，得到配置安裝設計資料，而且依照該配置安裝設計資料能將上述基板保持在保持具。

9. 如申請專利範圍第1項至第4項中任一項所述的熱處理裝置，其中，設有在上述成膜速度由所定容許範圍偏離時，依據該成膜速度與事先所求得的處理氣體的每一單位流量的成膜速度的變化分量調整處理氣體的流量的調整手段。

10. 一種熱處理方法，針對於使用具備：

保持複數基板的保持具，及

搬入有上述保持具的反應容器，及

在上述反應容器供給處理氣體的處理氣體供給機構，及

在供給上述處理氣體時加熱上述反應容器而在基板施以成膜處理的加熱機構的熱處理裝置的熱處理方法，其特徵爲具備：

依據對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與上述處理氣體的流量參數的目標值資料的流量參數表資料，按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，得到上述處理氣體的流量參數的目標值資料的工程，及

(4)

依照上述處理氣體的流量參數的目標值資料控制上述處理氣體供給機構的工程；

上述流量參數的目標值資料，是在所預定處理的基板枚數互相不相同的分批處理間使得成膜速度決定成一致。

11. 如申請專利範圍第10項所述的熱處理方法，其中，以處理時間除算在各分批處理被成膜於基板的薄膜的平均膜厚的數值的最小值與最大值的相差是0.05 nm／分。

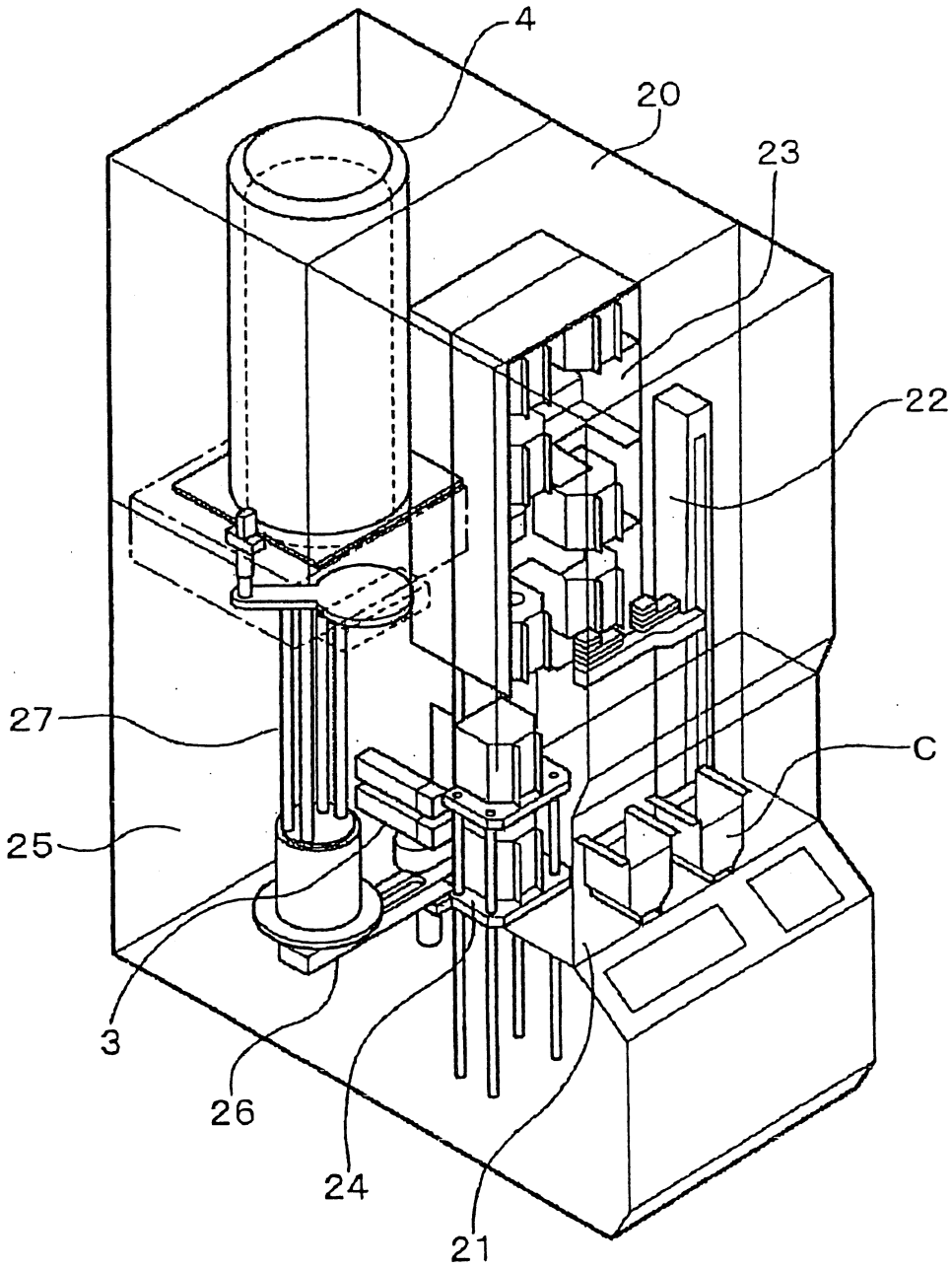
12. 如申請專利範圍第10項或第11項所述的熱處理方法，其中，上述加熱機構是具有對應於反應容器內的複數區間的複數加熱手段；

依據對應在一分批處理所預定處理的基板的枚數資料與各區間的溫度的目標值資料的溫度表資料，按照在一分批處理所預定處理的基板的實際枚數，得到各區間的溫度的目標值資的工程，及

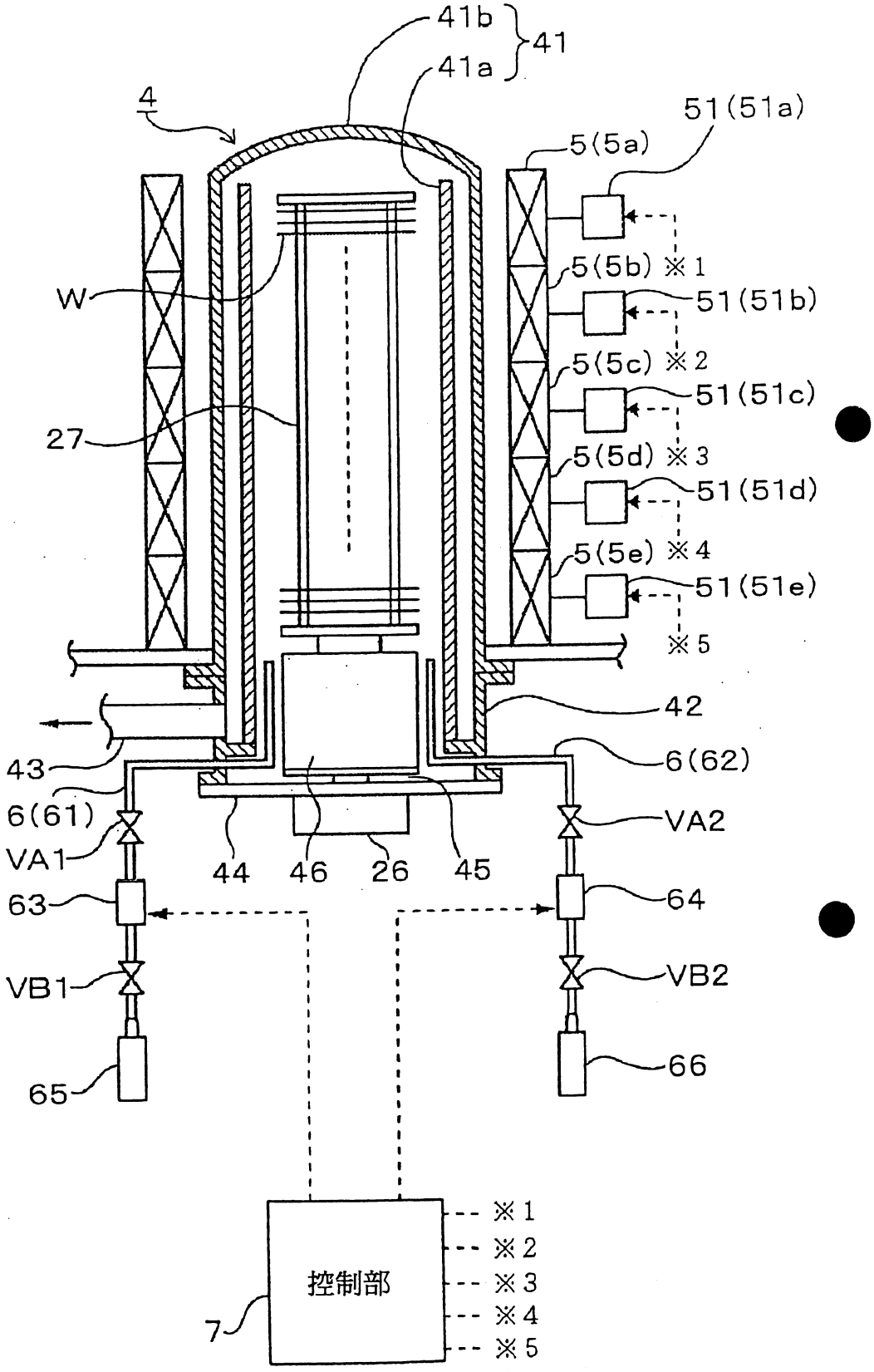
依照上述各區間的溫度的目標值資料控制上述加熱手段的工程。

750596

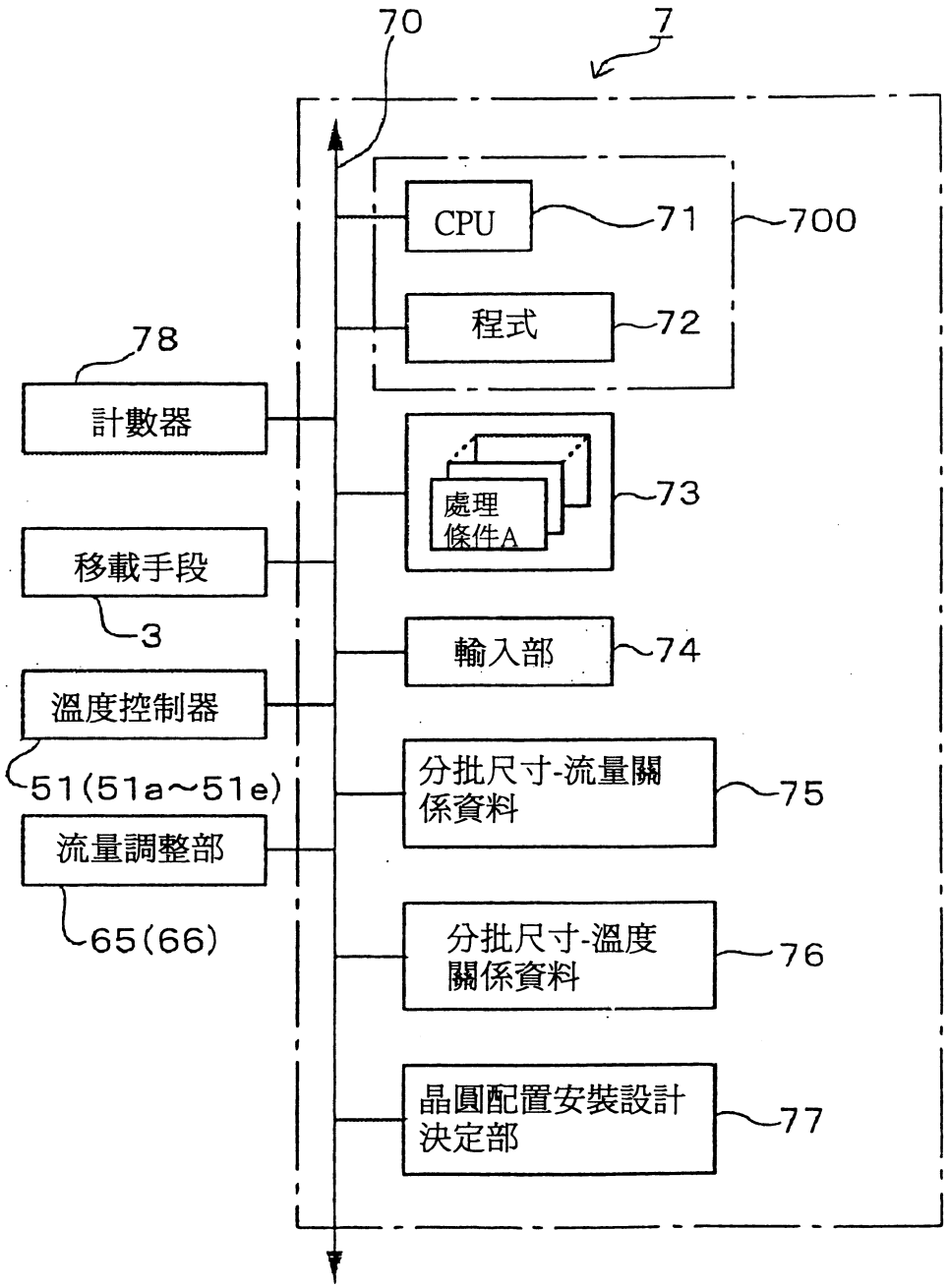
第1圖



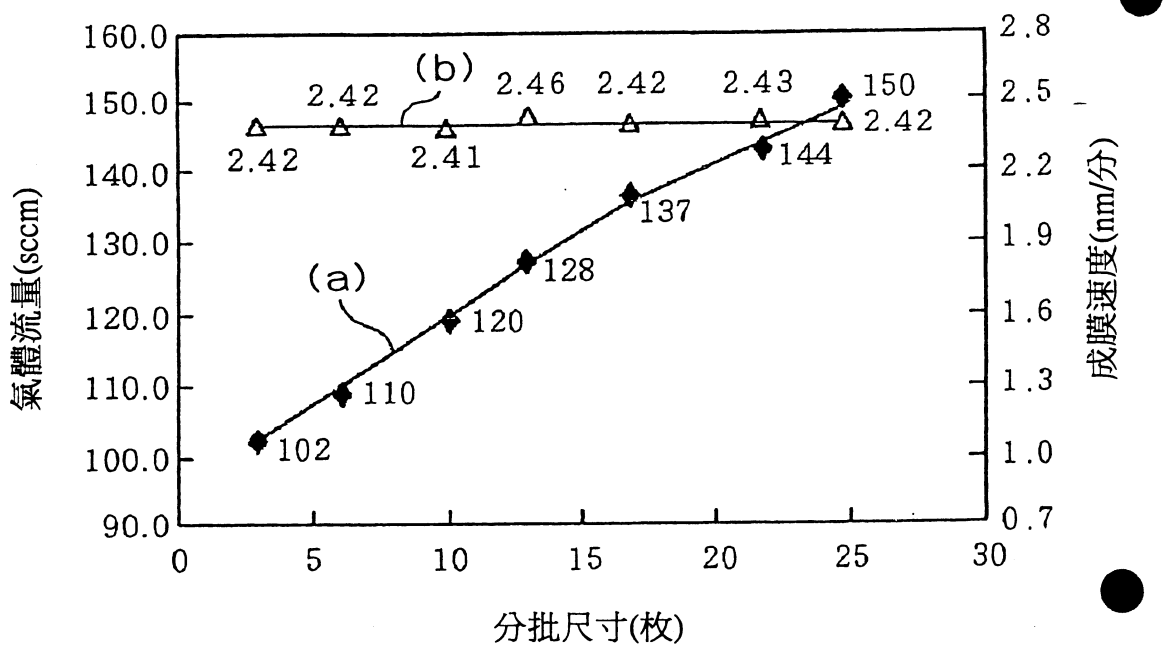
第2圖


41b
41
41a
4
51(51a)
5(5a)
5(5b) ※1
51(51b)
W
5(5c) ※2
51(51c)
27
5(5d) ※3
51(51d)
5(5e) ※4
51(51e)
※5
42
43
6(62)
6(61)
VA2
VA1
44
46
26
45
63
64
VB1
VB2
65
66
控制部
※1
※2
※3
※4
※5
7

第3圖


70
7
CPU
71
700
程式
72
78
計數器
處理
條件A
73
移載手段
3
輸入部
74
溫度控制器
51(51a~51e)
分批尺寸-流量關係資料
75
流量調整部
65(66)
分批尺寸-溫度關係資料
76
晶圓配置安裝設計決定部
77

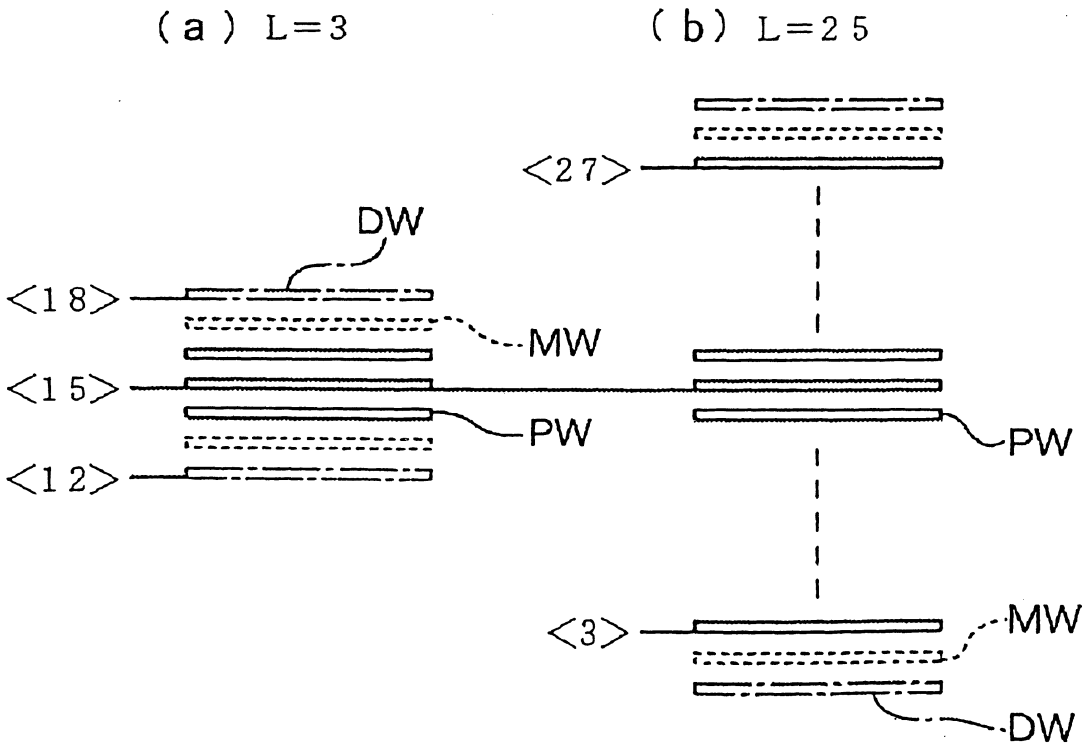
第4圖


160.0
150.0
140.0
130.0
120.0
110.0
100.0
90.0
氣體流量(sccm)
2.8
2.5
2.2
1.9
1.6
1.3
1.0
0.7
成膜速度(nm/分)
0
5
10
15
20
25
30
分批尺寸(枚)
(a)
(b)
102
110
120
128
137
144
150
2.42
2.42
2.41
2.46
2.42
2.43
2.42

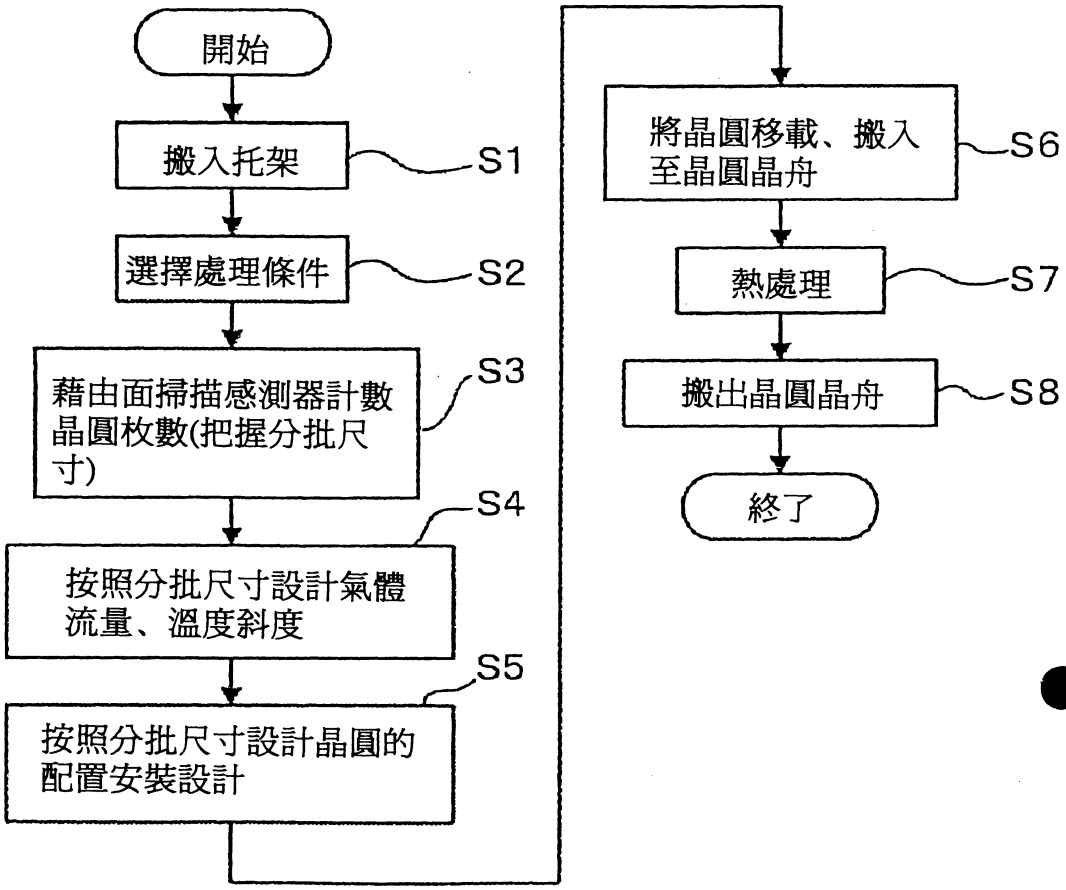
第5圖

	L=	L=3	-------	L=13	-------	L=25
區間1		630	-------	630	-------	630
區間2		617	-------	616	-------	615
區間3		620	-------	620	-------	620
區間4		617	-------	615	-------	614
區間5		619	-------	619	-------	619

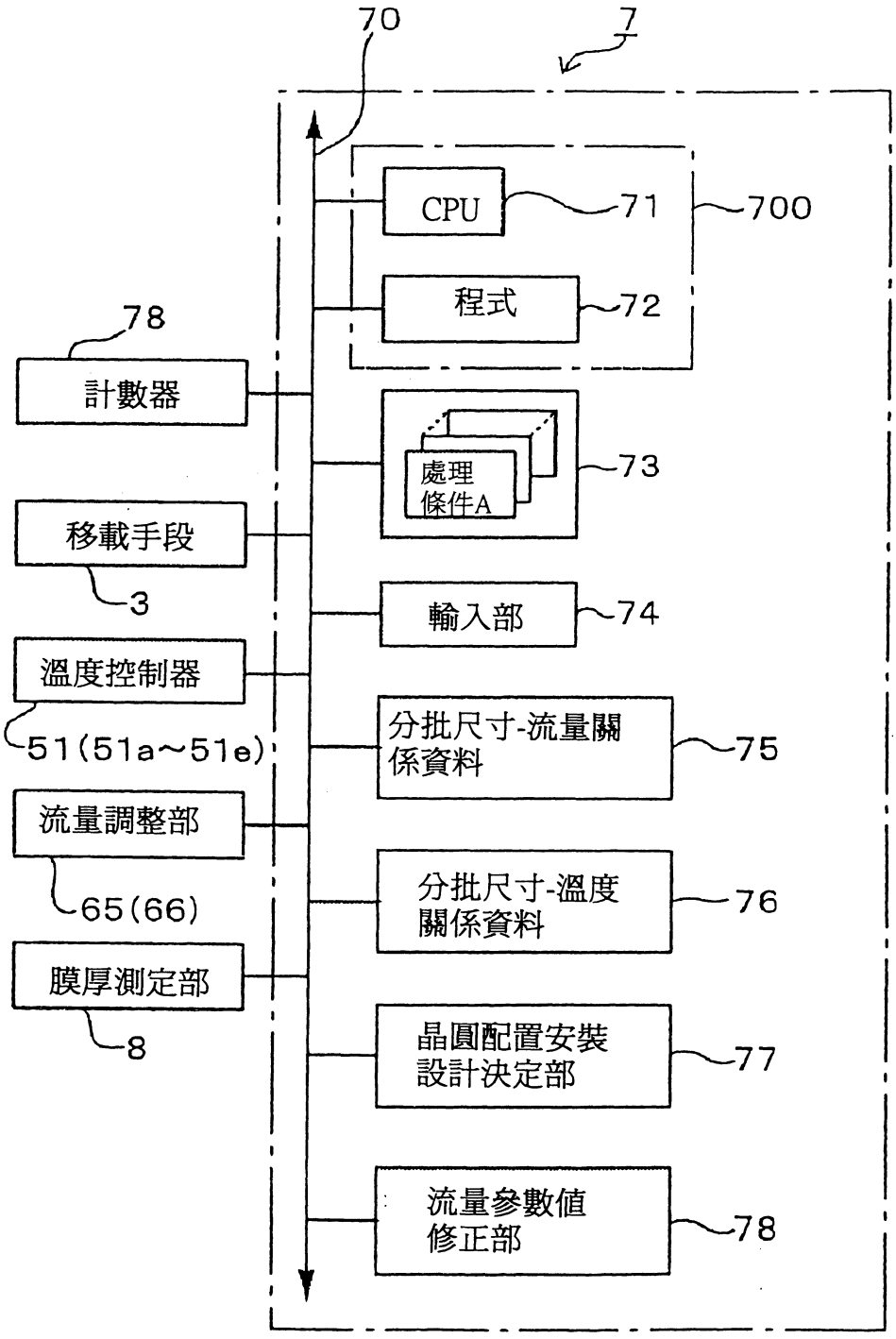
第6圖



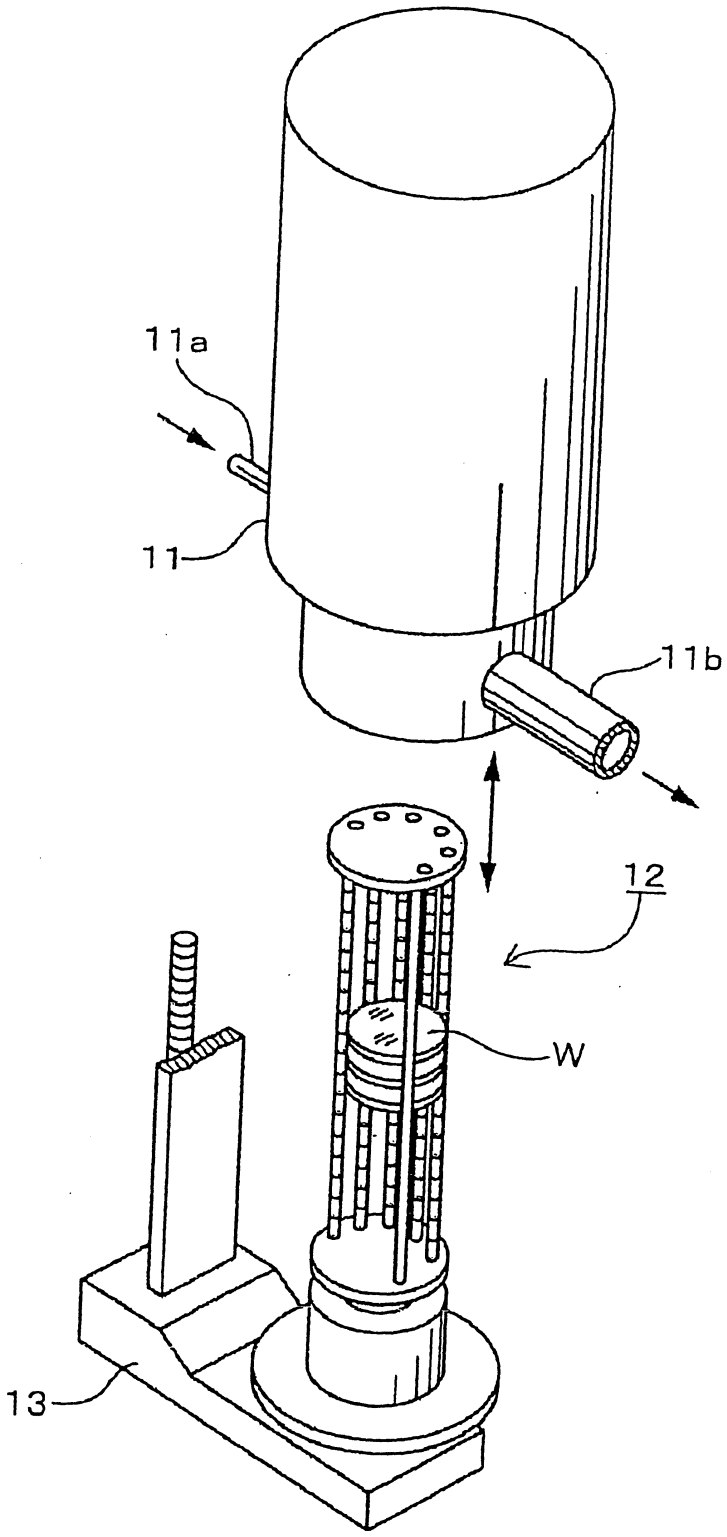
第7圖


開始
搬入托架
S1
選擇處理條件
S2
藉由面掃描感測器計數晶圓枚數(把握分批尺寸)
S3
按照分批尺寸設計氣體流量、溫度斜度
S4
按照分批尺寸設計晶圓的配置安裝設計
S5
將晶圓移載、搬入至晶圓晶舟
S6
熱處理
S7
搬出晶圓晶舟
S8
終了

第8圖


70
7
CPU
71
700
程式
72
78
計數器
處理
條件A
73
移載手段
3
輸入部
74
溫度控制器
51(51a~51e)
分批尺寸-流量關係資料
75
流量調整部
65(66)
分批尺寸-溫度關係資料
76
膜厚測定部
8
晶圓配置安裝設計決定部
77
流量參數值修正部
78

第9圖



柒、（一）、本案指定代表圖為：第 4 圖

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：