

公告本

87年11月11日 修正 補充

383414

申請日期	87年3月2日	
案號	87102975	
類	In 劑	HOLL 21/30

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

383414

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	光阻劑處理方法及光阻劑處理系統、以及光阻劑膜之評價方法及處理裝置
	英文	
二、發明 創作人	姓名	(1) 飽本正巳 (2) 吉原孝介 (3) 福田雄二
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國熊本縣熊本市黑髮一-七-二八 (2) 日本國熊本縣菊池郡菊陽町津久礼一八八-一 (3) 日本國東京都大田區仲六鄉一-四三-三
三、申請人	姓名 (名稱)	(1) 東京威力科創有限公司 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
	代表人 姓名	(1) 東哲郎

裝

訂

線

公告本

87年11月11日 修正 補充

383414

申請日期	87年3月2日	
案號	87102975	
類	In 劑	HOLL 21/30

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

383414

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	光阻劑處理方法及光阻劑處理系統、以及光阻劑膜之評價方法及處理裝置
	英文	
二、發明 創作人	姓名	(1) 飽本正巳 (2) 吉原孝介 (3) 福田雄二
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國熊本縣熊本市黑髮一-七-二八 (2) 日本國熊本縣菊池郡菊陽町津久礼一八八-一 (3) 日本國東京都大田區仲六鄉一-四三-三
三、申請人	姓名 (名稱)	(1) 東京威力科創有限公司 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
	代表人 姓名	(1) 東哲郎

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 1997年3月5日 9-069255
日本 1997年5月30日 9-142739

有主張優先權
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)

(發明之背景)

本發明係關於一種對於被處理基板實行光阻劑處理所用之方法及處理系統，以及光阻劑膜之評價方法，尤其是，關於一種以化學放大型光阻劑所形成的光阻劑膜之評價方法及處理裝置。

例如在半導體製造處理的光阻劑處理過程，係在半導體晶圓(以下簡稱為晶圓)等之被處理基板表面塗佈光阻劑液並形成光阻劑膜，以所定圖形曝光後以顯像液施以顯像處理，惟實行此等一連串之處理，以往就使用光阻劑處理系統。

該光阻劑處理系統，作為一般單元之處理裝置，係具備個別地實行例如用於提高光阻劑之定影性的疏水化處理，實行光阻劑液之塗佈的塗佈處理，將光阻劑液塗佈後之被處理基板放在所定溫度氣氛並用於硬化光阻劑膜的熱處理，用於將曝光後之被處理基板放在所定溫度氣氛的熱處理，在曝光後之被處理基板供應顯像液並施以顯像的顯像處理等之各處理的複數處理裝置，藉由運送臂等之運送機構將被處理基板之晶圓對於各處理裝置實行運入或運出。

當然形成於晶圓上之光阻劑膜須在所盼望之膜厚，還被要求良好之膜厚均勻性。所以，測定以光阻劑處理系統所形成的光阻劑膜之膜厚，惟以往測定光阻劑膜之膜厚側係依以下之順序實施。

首先，對於虛擬晶圓在光阻劑處理系統形成光阻劑膜。然後，藉由托架等從光阻劑處理系統取出虛擬晶圓，使

(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)

用設在系統外部的膜厚測定裝置來測定光阻劑膜厚。依照測定之結果調整光阻劑處理系統之光阻劑塗佈裝置內之濕度，及光阻劑塗佈裝置的晶圓之旋轉速度，使膜厚均勻性成爲良好。

然而，將虛擬晶圓由光阻劑處理系統取出並實行膜厚測定時，成爲暫時停止光阻劑處理系統。又，由於測定光阻劑膜之膜厚係每一批等必須定期性地實行，結果，導致降低生產量。又，由於測定光阻劑膜之膜厚結束後再開運轉之光阻劑處理系統之環境，及形成虛擬晶圓之光阻劑膜時之系統環境係嚴密地並不完全相同，有無法將膜厚之測定結果直接適用於調整光阻劑膜形成條件之情形。

又，製造超 L S I 適用靈敏度或清晰度上優異的化學放大型光阻劑，惟使用化學放大型光阻劑並形成光阻劑膜時，有光阻劑膜之膜厚資料有隨著經過時間而變動之問題。例如假想對於 100 枚晶圓連續地實行光阻劑塗佈，在形成光阻劑膜後依塗佈光阻劑之順序一枚一枚地測定全晶圓之膜厚時，從測定第 1 枚之膜厚至測定第 100 枚之膜厚之期間需經過測定 99 枚之時間。隨著該經過時間膜厚資料會變動。例如使用對於塗佈後之膜厚 8000 Å 經過時間每 1 小時減少約 10 Å 之化學放大型光阻劑時，若與上述同樣地連續塗佈 100 枚之晶圓之後，一枚一枚地測定膜厚，若測定 100 枚之膜厚費 5 小時，則第 100 枚之光阻劑膜的膜厚資料係比第 1 枚者約減 50 Å。

因此，即使在塗佈過程未發生任何異常，膜厚資料係

(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)

隨著時間經過也發生減少之狀態。又，在塗佈過程發生任何異常使光阻劑膜之膜厚本體變動，而在其後所塗佈之光阻劑膜之膜厚也依次減少之情形。所以，調查依順測定膜厚資料之經過時間與膜厚資料之關係，也無法判斷光阻劑膜之狀態是否良好，或是發生任何異常而使膜厚變動。

如上所述，在使用膜厚資料藉由經過時間變動之化學放大型光阻劑未形成光阻劑膜時，由於僅測定光阻劑膜之膜厚難以判斷是否在膜厚本體上發生變動，因此，具有無法正確地判斷在塗佈過程或光阻劑膜之狀態是否有異常的問題。

(發明之概要)

本發明之目的係在於提供一種不必將晶圓等之被處理基板取出在光阻劑處理系統之外部並測定光阻劑膜之膜厚，依照該測定結果可調整光阻劑處理系統之光阻劑形成條件，達成良好之推送量的光阻劑處理方法及光阻劑處理系統。

本發明之目的，係在於提供一種使用如化學放大型光阻劑介經過時間變動膜厚資料之性質的材料來形成光阻劑膜時，可正確地判斷塗佈過程或所形成之光阻劑膜之膜厚是否異常的膜厚評價方法及處理裝置。

本發明係提供一種光阻劑處理方法，屬於光阻劑處理系統之光阻劑處理方法，其特徵為：具備將被處理基板設定在所定溫度的第1過程，及將設定在所定溫度之上述被

(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)

處理基板一面旋轉一面將光阻劑液塗佈在基板上並將光阻劑膜形成在上述基板上的第2過程，及加熱光阻劑膜所形成之被處理基板的第3過程，及將加熱後之被處理基板冷卻至所定溫度的第4過程，在第3過程與第4過程之間，在光阻劑處理系統內測定被處理基板上之光阻劑膜之膜厚的過程。

在第4過程後測定被處理基板上之光阻劑膜之膜厚也可以。依照此種方法，不必將被處理基板取出在光阻劑處理系統外，即可測定被處理基板之光阻劑膜的膜厚。

光阻劑膜之膜厚測定的結果，不是所期望之膜厚時，或膜厚均勻性不在容許範圍內時，至少調整光阻劑塗佈裝置內之濕度，光阻劑塗佈裝置之被處理基板的旋轉速度，第1過程之被處理基板的所定溫度，或光阻劑液之溫度的任一種。

依照該方法，由於在光阻劑處理系統之內部可測定光阻劑膜之膜厚，因此，在測定膜厚之期間不必停止光阻劑處理系統，即可保持光阻劑處理系統內之環境成爲一定。故可將測定光阻劑膜之膜厚所得到之結果直接地利用，因而容易調整光阻劑膜形成條件。

也可考量上述光阻劑膜之測定膜厚測定係在設於光阻劑處理系統內的測定膜厚專用之台架的方法，惟在光阻劑處理系統內的運送裝置保持被處理基板之期間實行也可以。此時，可省略測定膜厚用之台架的空間，可期待整體光阻劑處理系統之小巧精緻化。又，成爲不需要將被處理基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

線

五、發明說明(5)

板運送至測定膜厚用台架之過程。

測定光阻劑膜之膜厚係對於保持在光阻劑處理系統內之檢查用被處理基板實行也可以。該檢查用被處理基板係例如儲存於光阻劑處理系統內之托架等的收容體，在測定光阻劑膜之膜厚時，從收容體藉運送機構運出檢查用被處理基板也可以。此時，結束膜厚之測定的檢查用被處理基板之光阻劑膜，係在光阻劑塗佈裝置洗掉也可以。將洗掉光阻劑液的檢查用被處理基板儲存在處理系統內之托架，再度使用於下一次之光阻劑膜厚檢查也可以。由此，檢查用被處理基板係成為可實行複數次之使用。

本發明係提供一種光阻劑處理系統，其特徵為：

將被處理基板一面旋轉一面將光阻劑液塗佈於基板上並將光阻劑膜形成在該基板上的光阻劑塗佈裝置，及

加熱上述被處理基板的加熱裝置，及保持被處理基板並運送的運送裝置，及用於測定形成於被處理基板之光阻劑膜的膜厚並設置於加熱裝置之運入出口上方的測定膜厚裝置所構成。

一般，被處理基板係在塗佈光阻劑液之後，為了硬化光阻劑液之目的而放進加熱處理過程。因此，將測定膜厚裝置介經設於加熱處理裝置之上方，加熱處理後之被處理基板係從加熱處理裝置運出時，成為必須通過測定膜厚點，或是其附近。因此，藉加熱處理裝置之加熱處理後，立即，又不必將被處理基板移動至必需以上即可測定光阻劑膜之膜厚，結果，可提高生產量。

(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)

又，本發明係提供一種光阻劑處理系統，其特徵為：將被處理基板一面旋轉一面將光阻劑液塗佈於基板上並將光阻劑膜形成在該基板上的光阻劑塗佈裝置，及將被處理基板加熱至第1溫度的複數加熱裝置，及具有至少將被處理基板冷卻至第2溫度之功能的複數調節溫度裝置，及保持被處理基板並運送的運送裝置，及設於加熱裝置與調節溫度裝置之至少一方的運入出口上方，且加熱裝置與調節溫度裝置係多段地重疊，測定形成於被處理基板之光阻劑膜之膜厚的測定膜厚裝置所構成。

又，在此之冷卻係包括介經冷媒之循環等的強制冷卻，及介經氣氛溫度的自然冷卻。構成如此，介經加熱裝置之加熱處理後，或是介經調節溫度裝置之調整處理後之任何情形，均可立即，又不必將被處理基板移動至必需以上即可測定光阻劑膜之膜厚，可提高生產量。

將測定光阻劑膜之膜厚的裝置，設在被處理基板之運送路徑上方也可以。構成如此，在以運送裝置運送之途中可測定被處理基板的光阻劑膜之膜厚。

本發明係提供一種膜厚評價方法，其特徵為：記憶對於經過時間之形成在上述被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚變動上有關之資料的過程，及

測定形成在被處理基板上之化學放大型光阻劑膜之膜厚的過程，及依照上述記憶之資料，修正上述測定之膜厚之數值的過程所構成。

在膜厚評價方法，由於作成依照對於經過時間之同光

(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)

阻劑膜之膜厚之變動上有關的資料來修正形成在被處理基板上之化學放大型光阻劑膜之膜厚之數值的構成，因此不管經過時間均可把握正確之膜厚的數值。

在膜厚評價方法，由於依照形成在被處理基板上之化學放大型光阻劑膜之膜厚之對於經過時間之變動上有關之資料修正之膜厚判斷是否在依照資料事先規定之容許範圍外，而經修正之膜厚在容許範圍外時發出警報，因此，可正確且迅速地知道所形成之光阻劑膜發生異常。

在膜厚評價方法，由於測定形成在被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚，依照該測定所得到之膜厚數值補償修正所使用之資料，因此不管經過時間均可正確地把握膜厚之數值。

本發明係提供一種處理裝置，其特徵為：一體化構成在被處理基板上形成化學放大型光阻劑膜的機構，及記憶對於經過時間之形成在被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚變動上有關之資料的機構，及測定形成在被處理基板上之化學放大型光阻劑膜之膜厚的機構，及依照記憶之資料，修正測定之膜厚之數值的機構。

(發明之實施形態)

第1圖係表示具備各別地實行對應晶圓W之洗淨處理，提高光阻劑之定影性的疏水化處理，光阻劑液之塗佈處理，實施此等之處理後的適當之加熱處理，及在該加熱處理後將晶圓W冷卻至所定溫度的冷卻處理器，及曝光後之

五、發明說明(8)

顯像處理或加熱處理等之處理的各種處理裝置的塗佈顯像處理系統 1。

該塗佈顯像處理系統 1 係具備：排列收容複數晶圓 W 之收容體的複數卡匣 C 並載置的載置部 2，及取出載置於該載置部 2 之卡匣 C 內的晶圓 W，並運送至作為運送裝置的運送臂 3 的運送機構 4；運送機構 4 係成為可移動自如在沿著卡匣 C 之排列方向所設置的運送路 5 上。對於晶圓 W 實行所定處理的各種處理裝置係配置於隔著兩支運送臂 3，6 之各運送路 7，8 之兩側。又，在運送路 7 與運送路 8 之間配置有基板載置部 9。

又，配置有：為了洗淨從卡匣 C 取出的晶圓 W 表面，將晶圓 W 一面旋轉一面刷子洗淨的刷子洗淨裝置 10，對於晶圓 W 施以高壓噴射洗淨的水洗淨裝置 11，疏水化處理晶圓 W 表面並提高光阻劑之定影性的疏水化處理裝置 12，將晶圓 W 冷卻成所定溫度的冷卻裝置 13，16，將光阻劑液塗佈在旋轉之晶圓 W 表面的光阻劑塗佈裝置 14，加熱光阻劑液塗佈後之晶圓 W，或加熱曝光後之晶圓 W 的加熱裝置 15，19，將曝光後之晶圓 W 一面旋轉一面將顯像液供應於其表面並顯像處理的顯像處理裝置 17。在加熱裝置 15 之上部，設有測定膜厚裝置 18。介經此等處理裝置的處理係某一程度被集約化，此等處理裝置係集中成適當之處理裝置群即可縮小設置空間及可提高處理效率。對於此等處理裝置之晶圓 W 的運入運出，係藉由兩件運送臂 3，6 實行。又，此等處理裝置係配置於器殼

(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)

2.0 內。

光阻劑塗佈裝置 1 4 係被收容於其器殼 1 4 a 內，具有表示於第 2 圖之構成。亦即，在收容晶圓 W 之杯 2 1 中，具備將晶圓 W 藉由真空吸附保持成水平狀態的旋轉夾頭 2 2，該旋轉夾頭 2 2 係介經裝備於杯子 2 1 下方的脈衝馬達等之驅動機構 2 3 成為可自由旋轉之狀態。又，其旋轉速度也介經控制裝置 2 4 可任意地控制。杯子 2 1 內之氣氛係藉由設於外部之真空泵等之排氣裝置（未予圖示）從杯子 2 1 之底部中心施以排氣。又，光阻劑液或溶劑係通過設於杯子 2 1 底部之排液管 2 5，排出至設在杯子 2 1 之下方的排洩槽 2 6。

吐出於晶圓 W 之光阻劑液，係從光阻液吐出噴嘴 N 吐出，噴嘴 N 係被保持於噴嘴把 3 1。對光阻劑液吐出噴嘴 N，係從設於光阻劑液槽等之光阻劑液供應源 R，通過光阻劑液供應管 4 1 並供應所定之光阻劑液。在光阻劑液供應管 4 1，濾液器 4 2 介裝於途中，以除去粒子等雜質。又，光阻劑液之供應本體係藉由膜片泵等之供應機構 4 3 實行，吐出一定量之光阻劑液。

在噴嘴把 3 1，設有藉由用於循環溫度調節流體之管所構成的往路 3 5 a 及復路 3 5 b，考量將通過往路 3 5 a 從外部所供應之溫度調節流體介經從往路 3 5 a 流通於復路 3 5 b，能將流在光阻液供應管 4 1 內的光阻劑液保持在一定溫度，使所吐出之光阻劑液經常成為所定溫度。

（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)

一方面，來自溶劑槽等之溶劑供應源 T 之溶劑，藉由泵等之供應機構 4 4，通過溶劑管 4 5 供應於溶劑噴嘴 S，又，在噴嘴把 3 1，爲了將流在該溶劑管 4 5 內之溶劑維持在所定溫度，設有用於流通溫度調節流體之管所構成的往路 3 6 a 與復路 3 6 b。

如上所述地將光阻劑液吐出噴嘴 N 與溶劑噴嘴 S 把持成一組的噴嘴把 3 1，係藉掃描機構 3 7 之掃描臂 3 7 a，移動至晶圓 W 上之所定位置。該掃描臂 3 7 a 係構成能三種移動，亦即能向 X 方向，Y 方向，Z 方向移動。

在構成光阻劑塗佈裝置 1 4 之外壁的外殼 1 4 a 內的上部，形成有室 5 1，在溫濕度調整裝置 5 2 被調整溫濕度的空氣，經由高性能濾氣器 5 4 供氣至室 5 1 內。溫濕度調整裝置 5 2 係藉由控制裝置 2 4 被控制。從室 5 1 之吐出口 5 5 被清淨化之降流空氣被送進杯子 2 1 內。該光阻劑塗佈裝置 1 4 內之氣氛係由另外設置之排氣口 5 6 向外排出。

疏水化處理裝置 1 2，冷卻裝置 1 3 及加熱裝置 1 5 係如將其外觀表示於第 3，4 圖，成爲疊層之構成。亦即，在下段設置將晶圓 W 冷卻至所定溫度所用的冷卻裝置 1 3，在冷卻裝置 1 3 之上面堆有疏水化處理晶圓 W 之表面並提高光阻劑之定影性的疏水化處理裝置 1 2，又在疏水化處理裝置 1 2 之上面，堆有將藉由光阻劑塗佈裝置 1 4 塗佈有光阻劑液之後的晶圓 W 施以加熱，用於硬化被塗佈之光阻劑液的加熱裝置 1 5。

五、發明說明(11)

疏水化處理裝置 1 2，冷卻裝置 1 3 及加熱裝置 1 5 之晶圓 W 之運入出口 1 2 a，1 3 a，1 5 a 係均設定在各處理裝置之前面側，亦即，設定在運送路 7 側，在相對面於此種運入出口 1 2 a，1 3 a，1 5 a 之位置，設有運送臂 3。該運送臂 3 係於上下方具備直接保持晶圓 W 的三支鑷子 3 a，3 b，3 c，此等各三支鑷子 3 a，3 b，3 c 係滑向沿著基台 3 d 之方向，亦即滑向 X 方向。基台 3 s 本體係藉由支撐運送臂 3 之昇降性 6 0 向上下方向移動自如之狀態，亦即向 Z 方向成為移動自如之狀態。因此，保持於該運送臂 3 之鑷子 3 a，3 b，3 c 的晶圓 W，係成對於疏水化處理裝置 1 2，冷卻裝置 1 3 及加熱裝置 1 5 成為自由運入運出之狀態。又，運送臂 3 本體係又藉由適當之驅動機構成為向 θ 方向自由旋轉之狀態。

如第 3 圖及第 4 圖所示，在加熱裝置 1 5 之運入出口 1 5 a 之上方設有測定膜厚裝置 1 8。在這些測定運送臂 1 8 之前端部安裝有光學型察覺器頭 1 8 a，從察覺器頭 1 8 a 有適當頻率之光線向下方向照射，亦即向晶圓 W 之表面方向照射。藉由該照射之光線在晶圓 W 之表面被反射所得到的反射光，測定形成於晶圓 W 之光阻劑膜的膜厚。該測定資料係被送至控制裝置 2 4，被使用於光阻劑膜之形成條件的修正。亦即，隨著測定資料介經調整晶圓之旋轉速度即可調整光阻劑膜之膜厚。亦即，測定資料係被輸入於控制裝置 2 4，該控制裝置 2 4 係以測定資料之膜厚與所期望膜厚之關連來決定晶圓之旋轉速度，將旋轉速度

(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)

資料傳送至驅動機構 2 3。由此，驅動機構 2 3 係隨著旋轉速度資料來旋轉晶圓。因此，塗佈於晶圓之光阻劑液係隨著晶圓之旋轉速度而擴展，可將所期望之膜厚的光阻劑膜形成在晶圓。

本發明之實施例的塗佈顯像處理系統 1 係具有如上之構成，例如藉由運送機器人(未予圖示)等使收容於光阻劑膜之測定膜厚用之被處理基板的虛擬晶圓 W 的托架 C 載置於載置部 2 時，則運送機構 9 取出托架 C 內之晶圓 W，交給運送臂 3。運送臂 3 係依次運送並裝載所接受之晶圓 W 至刷洗淨裝置 1 0 及水洗淨裝置 1 1。刷洗淨裝置 1 0 及水洗淨裝置 1 1 係對於晶圓 W 實行所定之洗淨處理，結束處理之後，運送臂 3 係取出結束處理之晶圓 W，並運送至疏水化處理裝置 1 2，並裝載於該裝置。在疏水化處理裝置 1 2 施行表面之疏水化處理的晶圓 W，係再以運送臂 3 裝載於冷卻裝置 1 3，設定在所定溫度。然後，晶圓 W 係藉由運送臂 3，被運送至光阻劑塗佈裝置 1 4，在該裝置，晶圓 W 係一面旋轉一面供應光阻劑液，實行光阻劑處理。當結束光阻劑塗佈處理時，該晶圓 W 係藉由運送臂 3 從光阻劑塗佈裝置 1 4 卸載，並被運送至加熱裝置 1 5。在該裝置介經施以所定之加熱處理，光阻劑液係被硬化使光阻劑膜形成在晶圓 W。

結束加熱處理之晶圓 W 係藉由運送臂 3 從加熱裝置 1 5 被運出。此時，與晶圓 W 之運出過程之同時，藉由加熱裝置 1 5 之運入出口 1 5 a 上部的測定膜厚裝置 1 8 來

(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)

測定光阻劑膜之膜厚。光阻劑膜之測定膜厚個所，係晶圓 W 從加熱裝置 1 5 運出時之 X 軸上即可任意地設定。測定個所係在本發明並沒有特別限定，惟例如約五個所。測定距離，亦即膜厚測定裝置 1 8 與晶圓 W 之距離係設定成晶圓 W 從加熱裝置 1 5 之運入出口 1 5 a 被運出時之與晶圓 W 之表面的距離，測定膜厚時不必將運送臂 3 移向 Z 方向，而在測定過程之簡化上也更理想。又，如上所述被運出之晶圓 W 之表面上未能調整測定距離時，藉由運送臂 3 從加熱裝置 1 5 向 X 方向充分拉出結束加熱處理之晶圓 W 之後，直到進入測定膜厚範圍為止向 Z 方向抬高晶圓 W，再一面向 X 方向移動一面測定光阻劑膜之膜厚。

依照以上之實施例的塗佈顯像處理系統 1，不必將晶圓 W 運出至塗佈顯像處理系統 1 外部即可測定光阻劑膜之膜厚。因此，為了測定光阻劑膜之膜厚，可簡化將晶圓 W 運至塗佈顯像處理系統 1 外部的過程，又在測定膜厚時不必停止塗佈顯像處理系統 1，結果成為可提高推送量。又，由於在塗佈顯像處理系統 1 內部實行測定光阻劑膜之膜厚，因此，系統內部之環境保持在一定，成為可直接地利用光阻劑膜之膜厚的測定結果，調整光阻劑膜之形成條成為容易。

測定形成在晶圓 W 以上之光阻劑膜的膜厚，係運送臂 3 在保持晶圓 W 之期間實行，因此實行測定膜厚時，成為不需要載置晶圓 W 之專用之空間。由此，不需要增大塗佈顯像處理系統 1 之整體尺寸即可追加測定膜厚過程。此外

(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)

不必追加用於測定晶圓W之光阻劑膜之膜厚的特別之運送過程。又，由於成爲不需要設於塗佈顯像處理系統1之外部的測定膜厚裝置，因此可得清潔室之省空間化。

在上述實施例，係將一具測定膜厚裝置18設於加熱裝置15之運入出口15a上方，而光阻劑膜之測定膜厚個所係在晶圓W從加熱裝置15運出的X方向之一直線上有約5個所，惟一般，在這種測定，係將晶圓W上之約25個所作為其測定點，因此，如第5圖所示，在加熱裝置15之運入出口15a上方，可並排設置5個測定膜厚18。構成如此，僅施行與上述實施例之測定相同之過程，即可測定 $5 \times 5 = 25$ 個所之膜厚。又，若將運送臂3向 θ 方向旋轉，可測定更多個所之光阻劑膜的膜厚，可得到更詳細之膜厚結果。

測定晶圓W之光阻劑膜的膜厚係並不被限定於如上述實施例依加熱裝置15之加熱處理後，也可以依加熱處理後之冷卻裝置13的冷卻處理後測定也可以。與加熱處理後時同樣地，結束冷卻處理之晶圓W係藉由運送臂3從冷卻裝置13運出，惟此時，與晶圓W之運出過程3從冷卻裝置13運出，惟此時，與晶圓W之運出過程同時地，使用設定加熱裝置15之運入出口15a上部的測定膜厚裝置13可測定光阻劑膜之膜厚。又，將測定膜厚裝置18設於運送路7或運送路8之上方（未予圖示），而在介經運送臂3，6運送晶圓W之途中，測定光阻劑膜之膜厚也可以。

（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）

測定光阻劑膜之膜厚後，將晶圓 W 介經運送臂 3 再運入光阻劑塗佈裝置 1 4，在該裝置旋轉晶圓 W 之同時，從溶劑噴嘴 5 供應溶劑，除去光阻劑膜。將已除去光阻劑膜之晶圓 W 以運送機構 4 運回托架 C，儲存至下一次之測定光阻劑膜之膜厚也可以。由此，測定膜厚用之晶圓 W 係可使複數次，不需要以往在每一次測定光阻劑膜之膜厚時所準備的晶圓，因而可減少成本。又，形成在晶圓 W 之光阻劑膜，係如上所述，在光阻劑塗佈裝置 1 4 除去之外，在光阻劑剝離裝置（未予圖示），使用光阻劑剝離液予以除去也可以。

測定光阻劑膜之膜厚的結果，如第 6 圖所示，形成於晶圓 W 上之光阻劑膜 7 0 之膜厚在容許範圍內（上限膜厚 t_{max} 至下限膜厚 t_{min} ）就不需要調整塗佈顯像處理系統 1 的光阻劑膜之形成條件，惟如第 7 圖所示地光阻劑膜 7 0 超過上限膜厚 t_{max} 之場合，或如第 8 圖所示地光阻劑膜 7 0 低於下限膜厚 t_{min} 之場合，至少將剛塗佈光阻劑液之前的晶圓溫度，或是從光阻劑噴嘴 N 所吐出的光阻劑液的溫度之任一溫度，以後段之機構施以調整。由此，可得到所期望之膜厚的光阻劑膜形成條件。

一方面，如第 9 圖所示，形成於晶圓 W 上之光阻劑膜 1 0 在線 L 之個所比容許範圍之上限較厚，而在其他個所比容許範圍之下限較薄時，首先，至少變更光阻劑液塗佈時之晶圓 W 之旋轉數，或調整光阻劑塗佈裝置內之濕度之任一種可改善膜厚之均勻性，之後，視需要，與超過上述

五、發明說明 (16)

之上限膜厚 t_{max} 之場合與低於下限膜厚 t_{min} 之場合同樣地，至少將剛塗佈光阻劑液之前的晶圓溫度，或是從光阻劑液噴嘴 N 所吐出的光阻劑液的溫度之任一溫度。由此，以所期望之膜厚，可得到具有良好之膜厚均勻性的光阻劑膜之膜形成條件。

剛塗佈光阻劑液前之晶圓溫度係介經冷卻裝置 13 可調整，而從光阻液吐出噴嘴 N 所吐出之光阻劑液之溫度，係介經供於噴嘴把 31 之溫度調節流體可調整。光阻劑液塗佈時之晶圓 W 之旋轉數係藉由以控制裝置 24 所控制之脈衝馬達等之驅動機構 23 可調整，而光阻劑塗佈裝置 14 內之濕度係藉由相同控制裝置 24 所控制之溫濕度調整裝置 52 可調整。

如上所述，實行調整塗佈顯像處理系統 1 之後，為了確認調整內容，再實行測定光阻劑膜之膜厚也可以。此時，使用測定上一次之光阻劑膜之膜厚，也可使用儲存於卡匣 C 之測定膜厚用之晶圓 W。又，測定該光阻劑膜之膜厚，及依照測定結果調整塗佈顯像處理系統 1 係重複實行直到光阻劑膜之膜厚與膜厚均勻性成爲容許範圍內也可以。

在以上之實施例中，被處理基板係作爲晶圓而被具體化，惟並不被限定於此，例如 LCD 用玻璃基板也可以。

依照介經本發明之實施例的光阻劑處理方法，不必將被處理基板運出至光阻劑處理系統之外部即可測定光阻劑膜之膜厚。因此，爲了測定光阻劑膜之膜厚可省略將被處理基板運出至光阻劑處理系統外部的過程。與此同時地，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

不須要停止光阻劑處理裝置，結果可提高推送量。特別是，在光阻劑處理裝置內部實行測定光阻劑膜之膜厚時，成爲可直接地利用其測定結果，因而成爲容易調整光阻劑膜形成條件。又，在運送裝置保持被處理基板之期間實行測定光阻劑膜之膜厚時，由於實行測定光阻劑膜之膜厚時成爲不需載置被處理基板之專用空間，因此不必增大整體光阻劑處理系統之尺寸而可追加測定膜厚過程。而且，不必追加用於測定被處理基板之光阻劑膜之膜厚的特別運送過程。又，對於保存在光阻劑處理系統內的檢查用被處理基板測定膜厚時，在每一次實行測定光阻劑膜之膜厚，並不必將測定用被處理基板運送至光阻劑處理系統，可期待提高光阻劑處理系統之運轉率。特別是介經洗掉結束測定膜厚之檢查用被處理基板之光阻劑膜，測定膜厚用之被處理基板係成爲可使用複數次，而成爲不需要每一次測定光阻劑膜之膜厚所準備的複數被處理基板，因而能削減成本。

又，介經將測定形成於被處理基板的光阻劑膜之膜厚的測定膜厚裝置設於加熱裝置之運入出口上方。由於成爲不需要以往設在光阻劑處理系統外部的測定膜厚裝置，因此可提高清潔室之省空間化。

以下，作爲其他實施例，說明形成於半導體晶圓的光阻劑膜之評價方法，特別是說明以化學放大型光阻劑所形成的光阻劑膜之膜厚評價方法及處理裝置。依照實施例的評價方法及處理裝置係可適用於如上述之構型塗佈顯像處理系統，惟在本實施例，係說明作爲適用於縱型塗佈顯像

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

G 3 , G 4 , G 5 之多段配置構成 ; 第 1 及第 2 組 G 1 , G 2 的多段裝置係排設於系統正面 (第 1 0 圖中正前方) 側 , 第 3 組 G 3 之多段裝置係鄰設於卡匣站 1 1 0 , 第 4 組 G 4 之多段裝置係鄰設於介面部 1 1 4 , 而第 5 組 G 5 之多段裝置係配置於背部一側。

如第 1 1 圖所示 , 在第 1 組 G 1 , 係從下方依順兩段地重疊有在杯子 C P 內將半導體晶圓 W 載置於旋轉夾頭作為實行所定處理之旋轉型處理裝置的依本實施例的光阻劑處理裝置 (C O T) 及顯像裝置 (D E V) 。 在第 2 組 G 2 , 也從下方依順兩段地重疊有依本實施例的光阻劑塗佈裝置 (C O T) 及顯像裝置 (D E V) , 在光阻劑塗佈單元 (C O T) , 由於光阻劑液之排液在機構上或維修上也煩雜 , 因此 , 如上述地配置在下段較理想。但是 , 視需要也可能配置在上段。

如第 1 2 圖所示 , 在第 3 組 G 3 係從下方依順 8 段地重疊將半導體晶圓 W 載置於載置部 S P 並實行所定處理的開放型處理裝置 ; 例如冷卻裝置 (C O L) , 疏水化裝置 (A D) , 對準裝置 (A L I M) , 擴充裝置 (E X T) , 預烘乾 (P R E B A K E) 及後烘乾裝置 (P O B A K E) 。 在第 4 組 G 4 也從下方依順地例如 8 段地重疊開放型處理裝置 ; 冷卻裝置 (C O L) , 擴充 , 冷卻裝置 (E X T C O L) , 擴充裝置 (E X T) , 冷卻裝置 (C O L) , 預烘乾裝置 (P R E B A K E) 及後烘乾裝置 (P O B A K E) 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

如此將處理溫度低之冷卻裝置 (C O L) ， (E X T C O L) 配設於下段，又將處理濕度高之預烘乾裝置 (P R E B A K E) ，後烘乾裝置 (P O B A K E) 及疏水化裝置 (A D) 配置於上段，可減少裝置間之熱性互相干擾。但是，也可以成爲隨機之多段配置。

介面部 1 4 係在縱深方向具有與處理站 1 2 相同尺寸，惟在寬度方向製作成小尺寸。在介面部 1 4 之正面部兩段地配置有可運性拾波卡匣 C R 與定置型緩衝卡匣 B R ，在背面部配設有周邊曝光裝置 1 2 8 ，而在中央部設有晶圓運送體 1 2 6 。該晶圓運送體 1 2 6 係移向 X ， Z 方向並存取在兩卡匣 C R ， B R 及周邊曝光裝置 1 2 8 。

又，晶圓運送體 1 2 6 係構成可向 θ 方向旋轉，在屬於處理站 1 2 側之第 4 組 G 4 之多段裝置的擴充裝置 (E X T) ，及鄰接於曝光裝置側的晶圓交接台 (未予圖示) 也成爲能存取。

在上述構成之塗佈顯像處理系統，係例如下所述地依順運送半導體晶圓 W 並實行各處理。

首先，將處理前之半導體晶圓 W 一枚一枚地藉由晶圓運送體 1 2 2 從晶圓卡匣 C R 運出並運入對準裝置 (A L I M) 。將在該裝置被定位之半導體晶圓 W 介經主晶圓運送機構 1 2 4 運出並運入疏水化裝置 (A D) 施以疏水處理。結束該疏水化處理之後，介經主晶圓運送機構 1 2 4 運出半導體晶圓 W 並運送至冷卻裝置 (C O L) ，在該裝置施以冷卻。以下，將半導體晶圓 W 經由光阻劑塗

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

佈裝置(COT)，預烘乾裝置(PREBAKE)，擴充，冷卻裝置(EXTCOL)，介面部114運送至曝光裝置，然後運送至第4組G4之擴充裝置(EXT)，顯像裝置(DEV)，後烘乾裝置(POBAKE)，第3組G3之擴充裝置(EXT)等並實行處理，之後將經處理之半導體晶圓W收容於晶圓卡匣CR。

以下，參照第13圖說明本實施例的光阻劑塗佈裝置(COT)。在本實施例的光阻劑塗佈單(COT)，係將化學放大型光阻劑膜形成在晶圓W上作為前提。

在光阻劑塗佈裝置(COT)，係環狀杯子CP配設在裝置底之中央部，而旋轉夾頭152配設在其內側。旋轉夾頭152係構成藉由真空吸附成固定保持狀態下將半導體晶圓W介經控制夾頭旋轉控制部184而以驅動馬達154之旋轉驅動力成旋轉之狀態。驅動馬達154係可昇降移動地配置在設於裝置底板150的開口150a，經由例如鋁所構成之帽狀凸緣構件158被結合於例如氣缸所構成之昇降驅動裝置160及昇降引導機構162。在驅動馬達154之側面安裝有例如SUS所構成的筒狀冷卻套164，凸緣構件158係安裝成能覆蓋冷卻套164之上半部。

在光阻劑塗佈時，如第13圖所示，凸緣構件158之下端158a在開口150a之外周附近密接於裝置底板150，並密閉裝置內部。在旋轉夾頭152與主晶圓運送機構之鑷子124a之間實行半導體晶圓W之交接時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（22）

，由於昇降驅動裝置向上方抬高驅動馬達 1 5 4 或旋轉夾頭 1 5 2，因此凸緣構件 1 5 8 之下端從裝置底板 1 5 0 浮起。

在第 1 4 圖，用於將光阻劑液供應於半導體晶圓 W 之晶圓表面的光阻劑噴嘴 1 8 6，係經由光阻劑供應管

1 8 8 連接於光阻劑供應部（未予圖示）。光阻劑噴嘴

1 8 6 係以配設於杯子 2 0 0 外側的光阻劑等待部 1 9 0

可裝卸地安裝於光阻劑掃描臂 1 9 2 之前端部，可移送至設於旋轉夾頭 1 5 2 上方的所定光阻劑液吐出位置。光阻

劑掃描臂 1 9 2 係安裝於在裝置底板 1 5 0 上向一方方向（Y 方向）鋪設之導軌 1 9 4 上可水平移動的垂直支撐構

件 1 9 6 之上端部，藉由未予圖示之 Y 方向驅動機構與垂直支撐構件 1 9 6 一體地可向 Y 方向移動。又，光阻劑噴

嘴掃描臂 1 9 2 係在光阻劑噴嘴等待部 1 9 0 用以選擇性地安裝光阻劑噴嘴 1 8 6 也可向與 Y 方向直角之 X 方向移

動，並藉由未予圖示之 X 方向驅動機構也向 X 方向移動。

在該光阻劑塗佈單元（COT）實行光阻劑塗佈，首先，光阻劑噴嘴掃描臂 1 9 2 移向 X 方向並移動至對應於使用之光阻劑噴嘴 1 8 6 之位置，移動至 Y 方向之圖中上方並裝設所使用之光阻劑噴嘴 1 8 6。裝設適合之光阻劑噴嘴 1 8 6 時，光阻劑噴嘴掃描臂 1 9 2 係再移向 Y 方向之圖中下方並在晶圓 W 之上方移動至其中心近旁之適當位置。一方面，晶圓 W 係介經未予圖示之馬達施以旋轉，從停止在上述位置之光阻劑噴嘴 1 8 6 首先將稀釋液滴下至

五、發明說明 (23)

該旋轉之晶圓 W 上。該稀釋液係用於晶圓 W 之表面熟悉於光阻劑材料而被使用。

滴下在晶圓 W 之表面的稀釋液係介經晶圓 W 之離心力瞬間地擴展至晶圓 W 之半徑方向外側，逐漸覆蓋整體晶圓 W 之表面。多餘之稀釋液係以離心力被飛向晶圓 W 之外側，介經杯子 C P 被回收。

然後，光阻劑溶液從光阻劑噴嘴 1 8 6 滴下至晶圓 W 之表面上。被滴下之光阻劑溶液係與上述稀釋液同樣地，介經晶圓 W 之離心力瞬間地擴展至晶圓 W 之半徑方向外側，逐漸覆蓋整體晶圓 W 之表面。多餘之光阻劑溶液係以離心力被飛向晶圓 W 之外側，介經杯子 C P 被回收。覆蓋晶圓 W 表面之光阻劑溶液係介經引起晶圓 W 之旋轉的氣流及乾燥用所流動的氣流瞬間地被乾燥。

結束光阻劑溶液之滴下時，光阻劑噴嘴掃描臂 1 9 2 係移向 Y 方向的圖中上方而回到光阻劑噴嘴等待部 1 9 0。

與此同時，洗濯噴嘴掃描臂 2 2 0 移向 Y 方向之圖中上方，而碰到晶圓 W 周緣部正上方並停止移動。該洗濯噴嘴掃描臂 2 2 0 係用於除去光阻劑膜厚膜狀地形形成於晶圓 W 之周緣部者。在該洗濯噴嘴掃描臂 2 2 0 之前端安裝有洗濯噴嘴 2 2 2，而從該洗濯噴嘴 2 2 2 吐出稀釋液。從洗濯噴嘴 2 2 2 所吐出之稀釋液係溶解光阻劑膜厚膜狀地形形成在晶圓 W 之周緣部者並予以除去。

如上所述，經稀釋液塗佈，光阻劑塗佈，及洗濯之各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

處理後完成形成過程。

結束形成過程時，在表面形成有光阻劑膜之晶圓 W 係依順運送至介面部側，一旦被收容在晶圓卡匣 C R 內。之後，被收容於該晶圓卡匣 C R 內之已形成晶圓 W 之枚數成爲例如 25 枚之所定枚數時，該已形成晶圓 W 係運搬每一收容此之晶圓卡匣 C R 而設定在測定膜厚裝置，並在該裝置被測定膜厚。

然而，如上所述地由於使用作爲光阻劑膜之化學放大型光阻劑，係隨著形成後之時間經過而使膜厚資料變動，因此，若光阻劑形成在晶圓 W 上之後直到膜厚被測定爲止之時間過久時，則在上述測定膜厚裝置之膜厚值成爲不正確。尤其是，在每一晶圓卡匣 C R 地運搬而欲以某一批單位測定膜厚時，例如會在最初之晶圓 W 之膜厚值與最後之晶圓 W 之膜厚值上會在測定結果上產生相當之相差。

如此，在本實施例係介經以下之方法來修正膜厚值。

在第 15 A 圖表示適用本方法之測定膜厚裝置的概略構成。

該測定膜厚裝置係如第 15 A 圖所示，由檢測部 101，CPU 102，顯示部 103 及記憶裝置 104 所構成，測定膜厚之試料（已形成晶圓 W）係被固定在配設於檢測部 101 之近旁的試料台 105。

檢測部 101 係將光觸及試料（已形成晶圓 W），並檢測其反射光。CPU 102 係實行對於檢測部 101 之指示，依照來自檢測部 1 之信號的膜厚計算，在與記憶裝

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

置 1 0 4 之間的資料之寫入或讀出，膜厚值之修正，對於顯示部 1 0 3 之指示等。顯示部 1 0 3 係顯示測定膜厚結果或測定時之條件等之各種參數或資料。記憶裝置 1 0 4 係如第 1 5 B 圖所示地記憶形成在晶圓 W 上的化學放大型光阻劑膜之膜厚對於經過時間之變動上有關的資料。

光阻劑膜之膜厚係介經例如以下之原理被測定。

如第 1 6 圖所示，自察覺器 1 1 5 之發光部 1 1 5 a 發出光時，該光係對於晶圓 W 表面以入射角 α 進入光阻劑膜 R 內。光自空氣中進入光阻劑膜 R 時則光在該界面 R 1 折射。設此時之折射角為 β ，光阻劑膜之折射率為 n 時，則在入射角 α ，折射角 β ，折射率 n 之間成立如下關係。

$$n = \sin \alpha / \sin \beta$$

然後，一旦進入光阻劑膜內之光係前進光阻劑膜 R 之內部，在與晶圓 W 之界面 R 2 被反射。該被反射之光係向界面 R 1 而進行光阻劑膜 R 內，通過界面 R 1 時再被折射而以入射角 α 在空氣中進行，而被察覺器 1 1 5 之受光部 1 1 5 b 捕捉。

如上所述，從察覺器 1 1 5 之發光部 1 1 5 a 所發出之光通過光阻劑膜 R 內，在界面 R 2 被反射而再通過空氣中而被察覺器 1 1 5 之受光部 1 1 5 b 捕捉為止之路徑係如第 1 6 圖所示，對於以虛線所示之法線成為對稱之形式。由該第 1 6 圖可知，光阻劑膜 R 之膜厚 d 之數值係以下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(26)

式給予。

$$d = 1 / 2 \tan \beta$$

又，由於成立上述 $n = \sin \alpha / \sin \beta$ 之關係，結果 d 值係以

$$d = 1 \sin \alpha / 2 (n^2 - \sin^2 \alpha)^{1/2} \text{ 給予。}$$

因此， α 及 n 值係既知，故 d 值以察覺器 115 檢測，即可求出膜厚 d 值。

又，使用化學放大型光阻劑材料來形成光阻劑膜時，對於膜厚測定值自形成時就隨著經過時間變動之原因，係鑑於依照上述原理來求出膜厚 d 之事實，則考量光阻劑膜 R 之折射率 n 值自形成時就隨著經過時間而變動也作為一種原因。

又，被記憶在記憶裝置 104 之資料係如下所述地被收集。

亦即，將約 1 枚至數枚之晶圓 W 使用作為預備測試用之試料，在其表面使用上述光阻劑塗佈裝置在與製品相同條件下形成光阻劑膜。每隔經過一定時間，使用測定膜厚裝置來測定膜厚，由其測定結果，收集形成在基板上之化學放大型光阻劑膜之膜厚對於經過時間之變動有關之資料。

第 18 圖係表示如此所收集之膜厚值與經過時間之間的關係的圖表。第 19 圖係放大第 18 圖之圖表之 0 ~ 7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

小時的部分者。第 1 9 圖中之黑點係實際將測定膜厚所得之資料加以描繪者，而第 1 9 圖中之虛線係由這些實測值近似地求出之曲線。作為近似法有例如最小平方法等。

以下，依照第 1 7 圖說明依該裝置之膜厚評價方法。

例如將每隔收容光阻劑膜所形成之 2 5 枚晶圓 W 的晶圓卡匣 C R 從塗佈顯像處理系統側運送至測定膜厚裝置側。

然後，從晶圓卡匣 C R 一枚一枚地取出晶圓 W，設定在測定膜厚裝置（步驟 8 0 1），進行測定膜厚（步驟 8 0 2）。

依照測定膜厚值與經過時間之關係求出隨著經過時間所變動的膜厚值（以下將該膜厚值稱為「變動值」），例如介經從所求得之膜厚測定值減去或相加該變動值後加以修正以求得正確之膜厚（步驟 8 0 3）。

如上所述，依照本實施例，由於構成將形成於被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚值依照同一光阻劑膜的膜厚對於經過時間之變動上有關之資料來修正，因此，即使使用化學放大型光阻劑時，不管經過時間也可正確地評價膜厚值。

以下，說明本發明之其他實施例。

在本實施例，係將測定膜厚裝置作為塗佈顯像處理之一部分並組裝於其內部成為直線化，及依照資料事先規定膜厚之容許範圍，判斷依照資料所修正之膜厚值是否在該容許範圍外，具備在容許範圍外時發出警報的警報裝置之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(28)

構成以外，係作為與上述第一實施例所用之相同構成的裝置。在本實施例中，測定膜厚裝置係配設在第10圖之周邊曝光裝置128的近旁位置，從結束光阻劑膜之形成過程的晶圓所收容的緩衝卡匣BR一枚一枚地藉由晶圓運送體126設定在測定膜厚裝置之試料台，以測定已形成之晶圓上之光阻劑膜的膜厚。

此時，也與上述第1實施例同樣地，隨著第1枚之已形成晶圓，第2枚，第3枚～第25枚愈往後，測定膜厚時期往復偏離，膜厚之變動值變大。所以，從預備測試之結果依照所把握之資料介經修正膜厚測定值能把握正確之膜厚值。

在本實施係從預備測試之結果規定從化學放大型光阻劑膜的膜厚對於經過時間之變動上有關資料經修正後之膜厚值的容許範圍，判斷修正後之膜厚值是否在該容許範圍外，若在範圍外成為發出警報的構成。所以，在形成光阻劑膜之過程發生任何異常使膜厚成為上述範圍外時，可迅速地得知發生異常事態。

又，在上述實施例中，說明例示將化學放大型光阻劑塗佈於晶圓之場合，惟本發明係不僅晶圓還可適用在LCD等其他之被處理基板。

如上所述，依照上述之膜厚評價方法，由於將形成在被處理基板上之化學放大型光阻劑膜的膜厚值依照同一光阻劑膜之膜厚對於經過時間之變動上有關的資料加以補正之構成，因此，不管經過時間可把握正確之膜厚值。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

又，依照形成於被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚對於經過時間之變動上有關之資料所修正之膜判斷是否在依照上述資料事先規定之容許範圍外，由於所修正之膜厚在上述容許範圍外時發出警報，因此可正確且迅速地得知發生所形成之光阻劑膜的異常。

又，由於構成測定形成於被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚，依照該測定所得到之膜厚值來補償使用在修正之資料，因此不管經過時間之如何，可正確地把握膜厚值。

由於將上述評價裝置構成具備在處理裝置內，因此可更迅速地把握正確之膜厚值，又，可防止在被處理基板附著粒子。

由於判定膜厚是否在容許範圍內，因此可正確又迅速地得知發生所形成之光阻劑膜的異常，又，可防止在被處理基板附著粒子。

由於依照所測定之膜厚，設有補償記憶資料之機構，因此可準時實現資料之補償，又，可防止在被處理基板附著粒子。

光阻劑膜厚如上述地被測定時，光阻劑膜之厚度係藉由旋轉夾頭旋轉控制部 1 8 4 隨著測定膜厚介經調整旋轉夾頭 1 5 2 之旋轉速可調整。

(圖式之簡單說明)

第 1 圖係表示本發明之實施例的塗佈顯像處理系統之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

外觀的斜視圖。

第 2 圖係表示組裝於第 1 塗佈處理系統之光阻劑塗佈裝置之構成概略的說明圖。

第 3 圖係表示本發明之實施例之光阻劑膜之測定膜厚裝置側面的說明圖。

第 4 圖係表示本發明之實施例之光阻劑膜之測定膜厚裝置的斜視圖。

第 5 圖係表示其他之實施例之光阻劑膜之測定膜厚裝置的斜視圖。

第 6 圖係表示使用第 1 圖之塗佈顯像處理系統將光阻劑膜形成在晶圓上時之膜形成之膜的剖面圖。

第 7 圖係表示使用第 1 圖之塗佈顯像處理系統將光阻劑膜形成在晶圓上時之膜形成之膜的剖面圖。

第 8 圖係表示使用第 1 圖之塗佈顯像處理系統將光阻劑膜形成在晶圓上時之膜形成之膜的剖面圖。

第 9 圖係表示使用第 1 圖之塗佈顯像處理系統將光阻劑膜形成在晶圓上時之膜形成之膜的剖面圖。

第 10 圖係表示包括本發明之光阻劑塗佈裝置之塗佈顯像處理系統之整體構成的平面圖。

第 11 圖係表示包括本發明之光阻劑塗佈裝置之塗佈顯像處理系統之整體構成的背面圖。

第 12 圖係表示包括本發明之光阻劑塗佈裝置之塗佈顯像處理系統之整體構成的正面圖。

第 13 圖係表示光阻劑塗佈裝置 (C O T) 之整體構

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(31)

成的概略剖面圖。

第 1 4 圖係表示光阻劑塗佈裝置 (C O T) 的平面圖



第 1 5 A 圖係表示使用於本發明的光阻劑膜評價方法之實施之測定膜厚裝置的概略構成圖。

第 1 5 B 圖係表示記憶於表示於第 5 A 圖之 R A M 之資訊的圖式。

第 1 6 圖係表示經光阻劑塗佈之晶圓 W 剖面的放大圖

第 1 7 圖係表示實施本發明之膜厚評價方法之順序的概略圖。

第 1 8 圖係表示將膜厚值與經過時間之間的關描繪作為曲線的圖表。

第 1 9 圖係表示將膜厚值與經過時間的關描繪作為曲線的圖表。

(記號之說明)

- 1 塗佈顯像處理系統
- 2 載置部
- 3, 6 運送臂
- 4 運送機構
- 5 運送路
- 7, 8 運送路
- 9 基板載置部

五、發明說明 (32)

- 1 0 刷洗淨裝置
- 1 1 水洗淨裝置
- 1 2 疏水化處理裝置
- 1 3 , 1 6 冷卻裝置
- 1 4 光阻劑塗佈裝置
- 1 5 , 1 9 加熱裝置
- 1 7 顯像處理裝置
- 1 8 測定膜厚裝置
- 2 4 控制裝置
- 2 5 排液管
- 2 6 排洩槽
- 3 1 噴嘴把
- 4 1 光阻劑液供應管
- 4 3 供應機構
- 4 5 溶劑管
- 5 2 溫濕度調整裝置
- 6 0 昇降柱
- 7 0 光阻劑膜
- 1 0 1 檢知部
- 1 0 2 C P U
- 1 0 3 顯示部
- 1 0 4 記憶裝置
- 1 0 5 試料台
- 1 1 0 卡匣站

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

- 1 1 2 處理站
- 1 1 4 介面部
- 1 2 4 晶圓運送機構
- 1 2 6 晶圓運送體
- 1 2 8 周邊曝光裝置
- 1 5 2 旋轉夾頭
- 1 5 4 驅動馬達
- 1 5 8 凸緣構件
- 1 6 0 昇降驅動裝置
- 1 8 6 光阻劑噴嘴
- 1 9 2 光阻劑噴嘴掃描臂
- 2 2 0 洗濯噴嘴掃描臂
- 2 2 2 洗濯噴嘴
- W 晶圓
- C 卡匣
- N 光阻劑液吐出噴嘴
- R 光阻劑液供應源
- S 溶劑噴嘴
- T 溶劑供應源
- C R 拾波卡匣
- B R 緩衝卡匣

(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：光阻劑處理方法及光阻劑處理系統)
)，以及光阻劑膜之評價方法及處理
裝置

一種光阻劑處理方法，屬於將被處理基板設定在所定溫度，並將設定在所定溫度之被處理基板一面旋轉一面將光阻液塗佈在基板上且將光阻膜形成於基板上，加熱光阻劑膜所形成之被處理基板，在該加熱處理後將被處理基板冷卻成所定溫度的光阻劑處理方法，其特徵為：在加熱處理與冷卻處理之間測定被處理基板上之光阻劑膜的膜厚。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種光阻劑處理方法，屬於光阻劑處理系統之光阻劑處理方法，其特徵為：具備

將被處理基板設定在所定溫度的第 1 過程，及

將設定在所定溫度之上述被處理基板一面旋轉一面將光阻劑液塗佈在基板上並將光阻劑膜形成在上述基板上的第 2 過程，及

加熱上述光阻劑膜所形成之上述被處理基板的第 3 過程，及

將上述加熱後之上述被處理基板冷卻至所定溫度的第 4 過程，及

在上述第 3 過程與第 4 過程之間，在光阻劑處理系統內測定被處理基板上之光阻劑膜之膜厚的過程。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之光阻劑處理方法，其中，具有依照測定光阻劑膜之膜厚的結果，調整上述光阻劑處理系統之光阻劑塗佈裝置內之濕度，光阻劑塗佈裝置之被處理基板之旋轉速度，第 1 過程之被處理基板的溫度及光阻劑液之溫度之至少一種的過程。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述調整過程係包括：光阻劑膜之測定膜厚，在被處理基板上之第 1 個所比容許範圍之上限厚，而在上述基板之第 2 個所比容許範圍之下限薄時，變更光阻劑塗佈裝置內之濕度及光阻劑塗佈裝置之被處理基板的旋轉速度的至少一方，同時變更第 1 過程之被處理基板的溫度及光阻劑液之溫度的至少一方的過程。

(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

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述測定膜厚步驟係在上述光阻劑處理系統之運送裝置保持被處理基板之期間實行者。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述測定膜厚步驟係對於保有在上述光阻劑處理系統內的檢查用被處理基板實行者。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述測定膜厚步驟係在上述光阻劑處理系統之運送裝置保持被處理基板之期間實行者。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述測定膜厚步驟係對於保有在上述光阻劑處理系統內的檢查用被處理基板實行者。

8. 一種光阻劑處理方法，屬於光阻劑處理系統之光阻劑處理方法，其特徵為：具備

將被處理基板加熱至第 1 溫度的第 1 過程，及

將設定在上述第 1 溫度之上述被處理基板一面旋轉一面將光阻液塗佈在基板上並將上述光阻劑膜形成在上述基板上的第 2 過程，

加熱上述光阻劑膜所形成之上述被處理基板的第 3 過程，及

將上述加熱後之上述被處理基板冷卻至第 2 溫度的第 4 過程，及

在上述第 4 過程之後，在光阻劑處理系統內測定上述被處理基板上之光阻劑膜之膜厚的過程。

(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 . 如申請專利範圍第 8 項所述之光阻劑處理方法，其中，具有依照測定光阻劑膜之膜厚的結果，調整上述光阻劑塗佈裝置內之濕度，上述光阻劑處理系統之光阻劑塗佈裝置的被處理基板之旋轉速度，第 1 過程之被處理基板的第 1 溫度及光阻劑液之溫度之至少一種的過程。

10 . 如申請專利範圍第 9 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述調整過程係包括：測定的光阻劑膜之膜厚，在被處理基板上之第 1 個所比容許範圍之上限厚，而在第 2 個所比容許範圍之下限薄時，變更上述光阻劑處理系統的光阻劑塗佈裝置內之濕度及光阻劑塗佈裝置之被處理基板之旋轉速度之至少一方，同時變更第 1 過程的被處理基板之所定溫度及光阻劑液之溫度之至少一方的過程。

11 . 如申請專利範圍第 8 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述測定膜厚步驟係在上述光阻劑處理系統之運送裝置保持被處理基板之期間實行者。

12 . 如申請專利範圍第 8 項所述之光阻劑處理方法，其中，上述測定膜厚步驟係對於保有在上述光阻劑處理系統內的檢查用被處理基板實行者。

13 . 如申請專利範圍第 12 項所述之光阻劑處理方法，其中，具有在光阻劑塗佈裝置洗滌結束測定膜厚的檢查用被處理基板之光阻劑膜的過程。

14 . 一種光阻劑處理系統，其特徵為：

將被處理基板一面旋轉一面將光阻劑液塗佈於基板上並將光阻劑膜形成在該基板上的光阻劑塗佈裝置，及

(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

加熱上述被處理基板的加熱裝置，及
保持上述被處理基板並運送的運送裝置，及
用於測定形成於上述被處理基板之光阻劑膜的膜厚並
設置於上述加熱裝置之運入出口上方的測定膜厚裝置所構
成。

1 5 . 一種光阻劑處理系統，其特徵為：

將被處理基板一面旋轉一面將光阻劑液塗佈於基板上
並將光阻劑膜形成在該基板上的光阻劑塗佈裝置，及

將上述被處理基板加熱至第 1 溫度的複數加熱裝置，
及

具有至少將上述被處理基板冷卻至第 2 溫度之功能的
複數調節溫度裝置，及

保持上述被處理基板並運送的運送裝置，及

設於上述加熱裝置與上述調節溫度裝置之至少一方的
運入出口上方，且上述加熱裝置與上述調節溫度裝置係多
段地重疊，測定形成於上述被處理基板之光阻劑膜之膜厚
的測定膜厚裝置所構成。

1 6 . 一種光阻劑處理系統，其特徵為：

將被處理基板一面旋轉一面將光阻劑液塗佈於基板上
並將光阻劑膜形成在該基板上的光阻劑塗佈裝置，及

將上述被處理基板加熱至第 1 溫度的加熱裝置，及

保持上述被處理基板並運送的運送裝置，及

用於測定形成於上述被處理基板之光阻劑膜的膜厚並
設置於上述運送裝置之運送路徑之上方的測定膜厚裝置所

(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

構成。

17. 一種膜厚評價方法，其特徵為：

記憶對於經過時間之形成在上述被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚變動上有關之資料的過程，及

測定形成在上述被處理基板上之化學放大型光阻劑膜之膜厚的過程，及

依照上述記憶之資料，修正上述測定之膜厚之數值的過程所構成。

18. 如申請專利範圍第17項所述之膜厚評價方法，其中，包括上述修正之膜厚在上述容許範圍外時發出警告的過程。

19. 如申請專利範圍第17項所述之膜厚評價方法，其中，包括依照上述測定之膜厚值，補償上述記憶之資料的過程。

20. 一種處理裝置，其特徵為：一體化構成

在被處理基板上形成化學放大型光阻劑膜的機構，及

記憶對於經過時間之形成在被處理基板上的化學放大型光阻劑膜之膜厚變動上有關之資料的機構，及

測定形成在上述被處理基板上之化學放大型光阻劑膜之膜厚的機構，及

依照上述記憶之資料，修正上述測定之膜厚之數值的機構。

21. 如申請專利範圍第20項所述之處理裝置，其中，包括判斷上述修正之膜厚是否在事先規定之容許範圍

(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

外的機構，及上述修正之膜厚在上述容許範圍外時發出警告的機構。

22. 如申請專利範圍第20項所述之處理裝置，其中，包括依照測定之膜厚值，補償上述記憶之資料的機構。

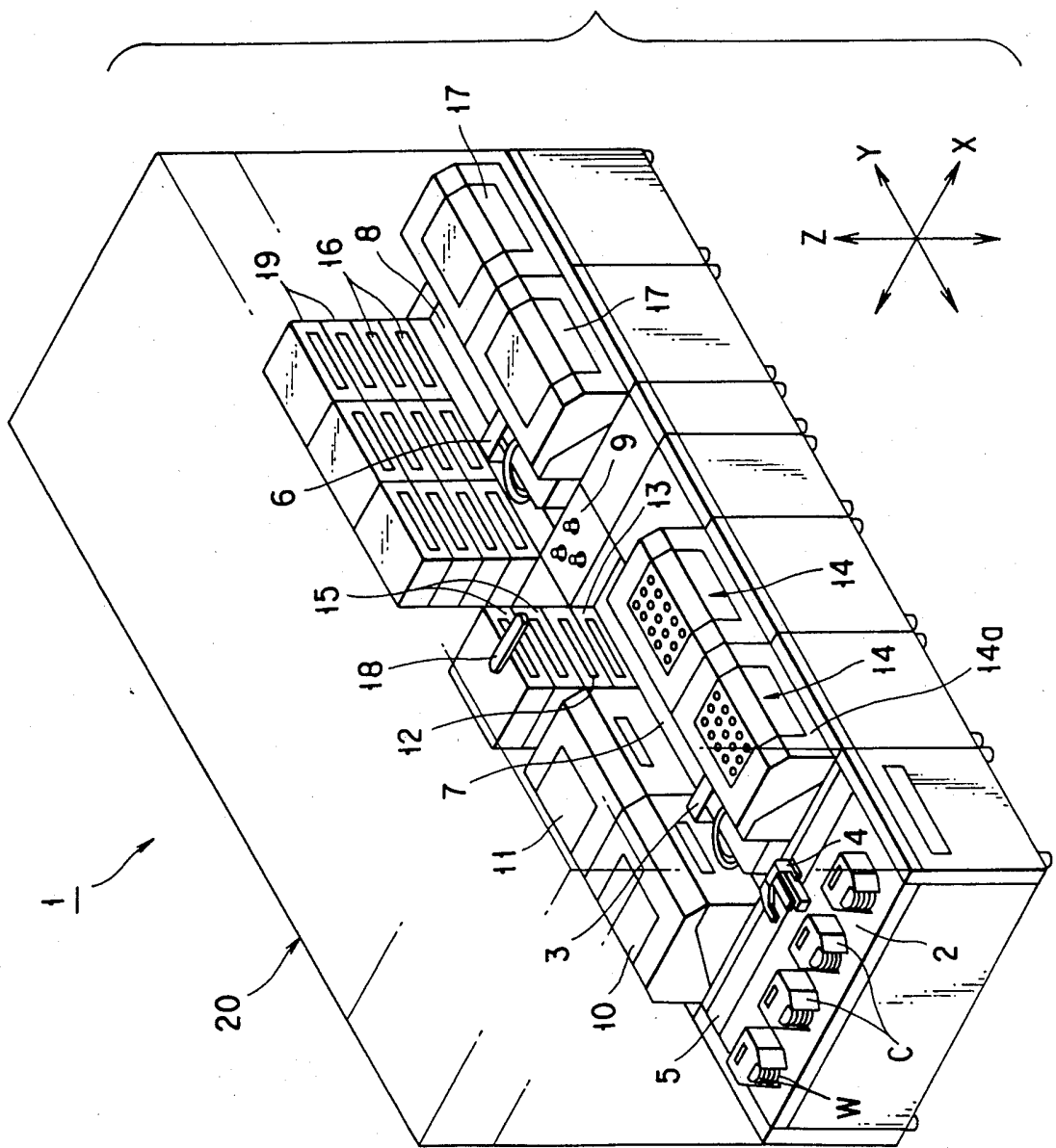
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

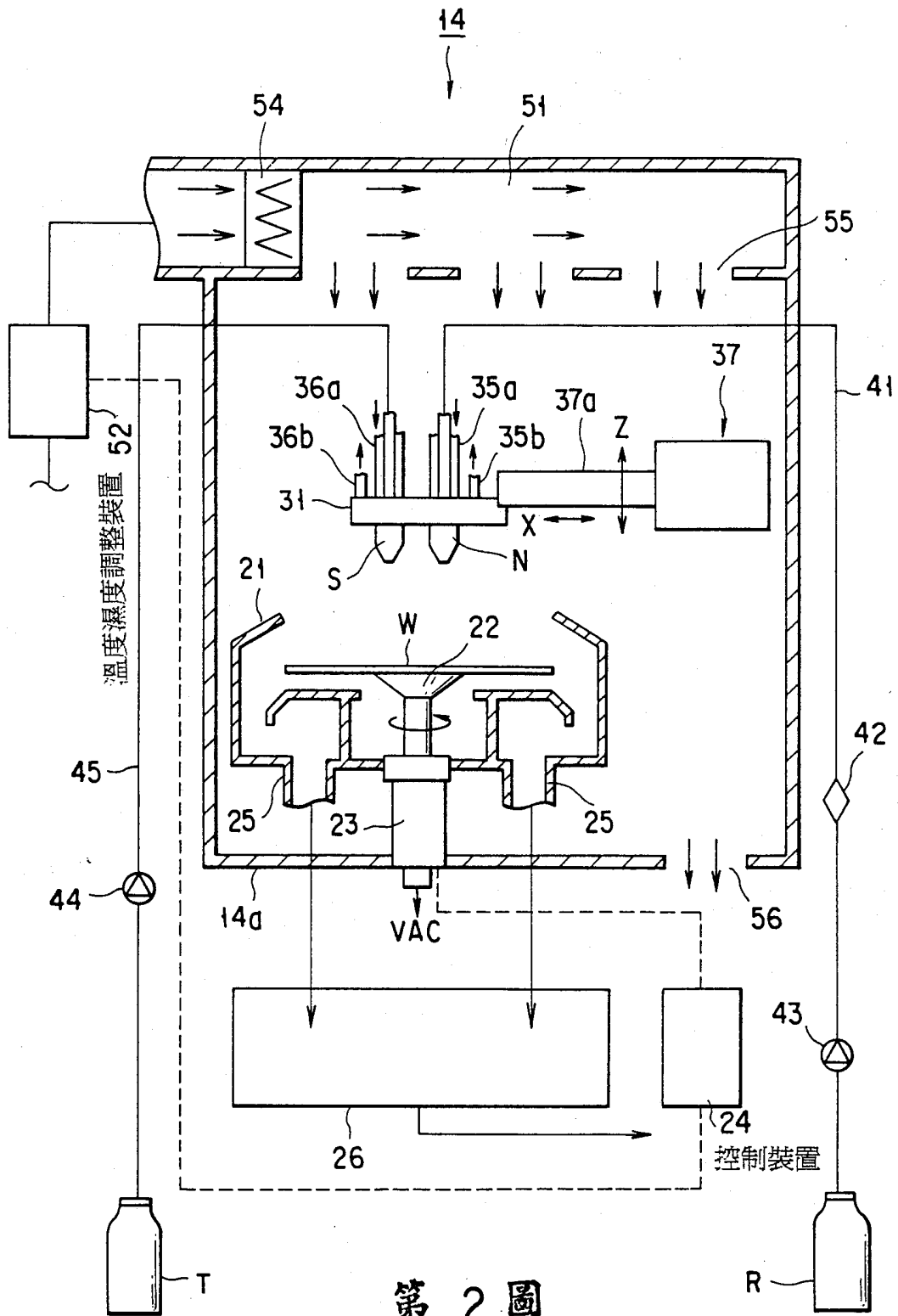
裝

訂

線

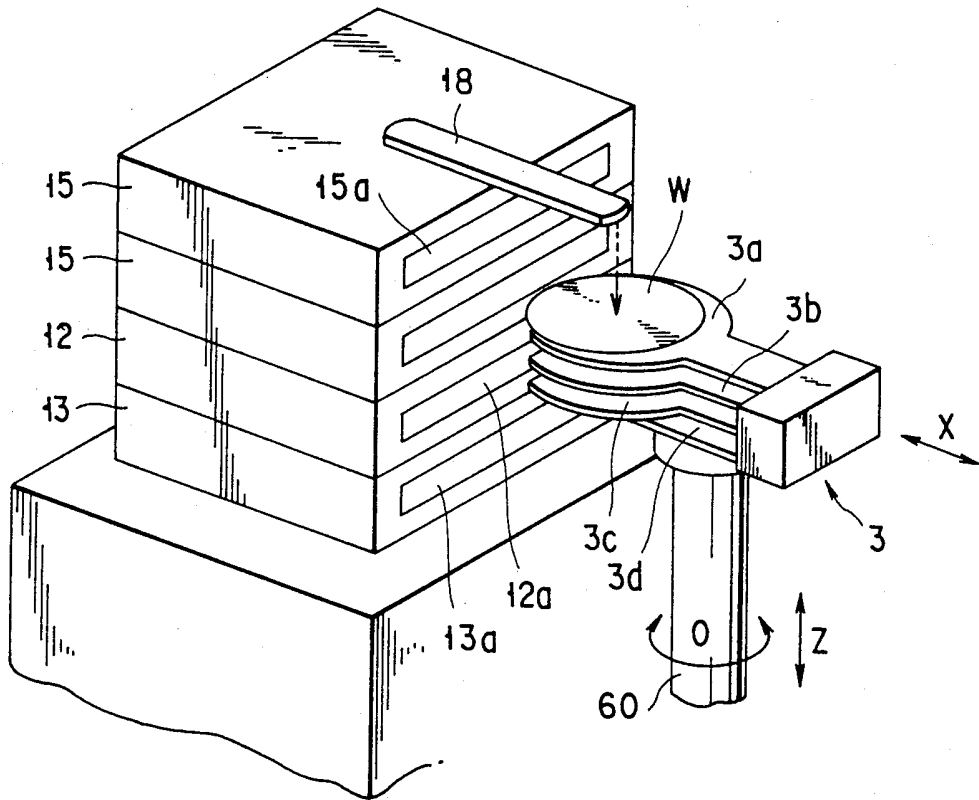
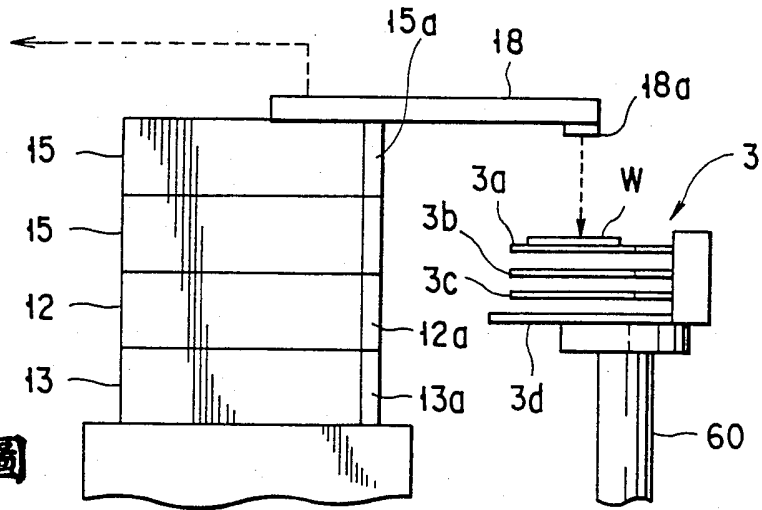
第十圖



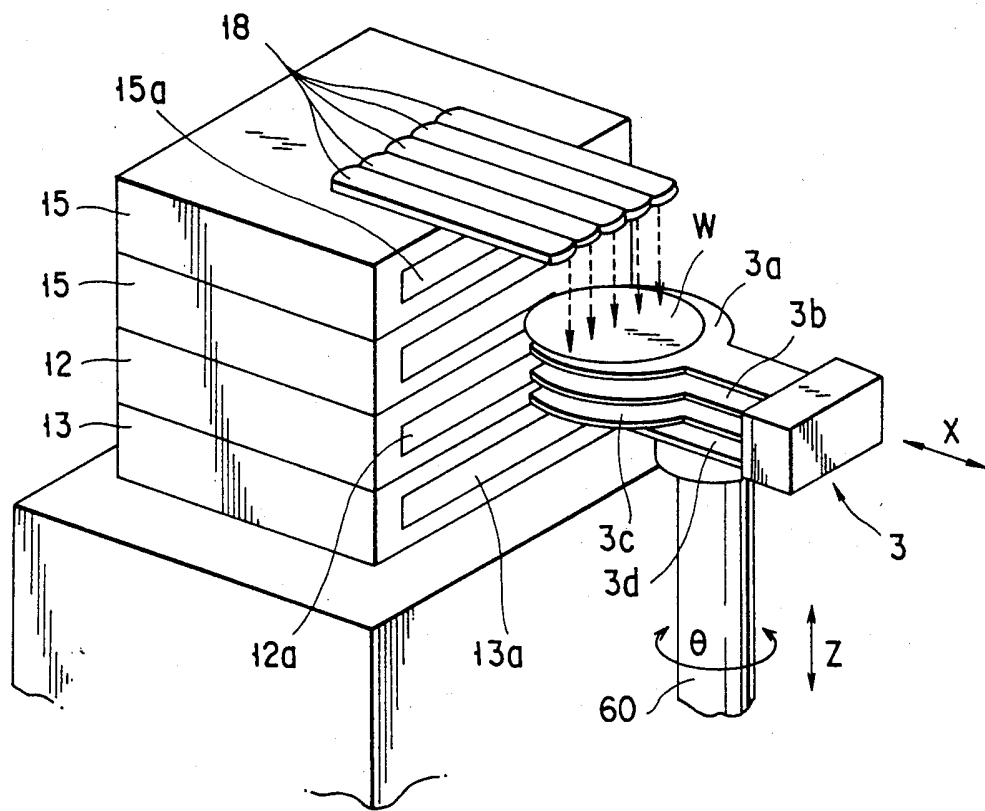


第 2 圖

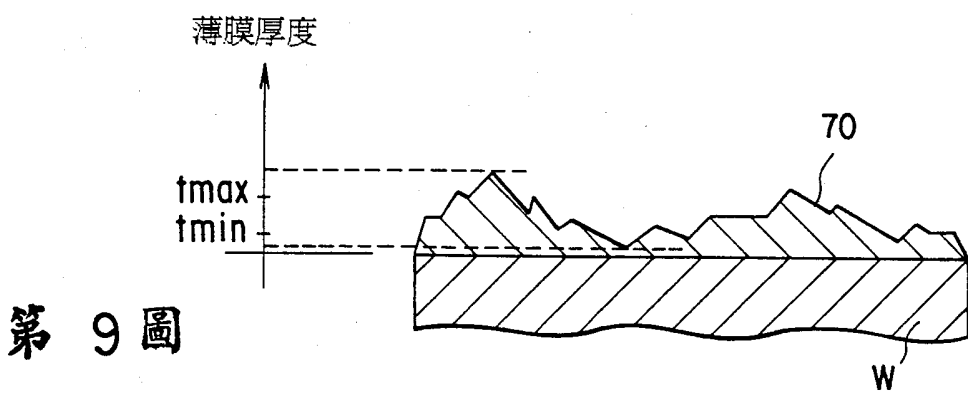
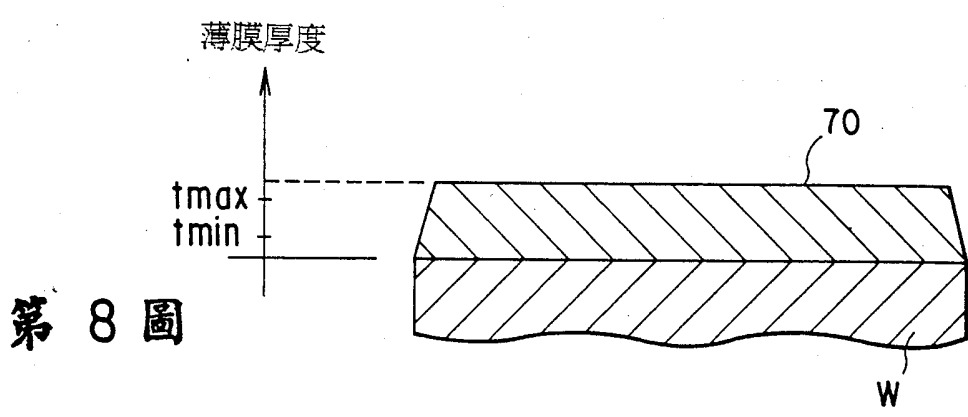
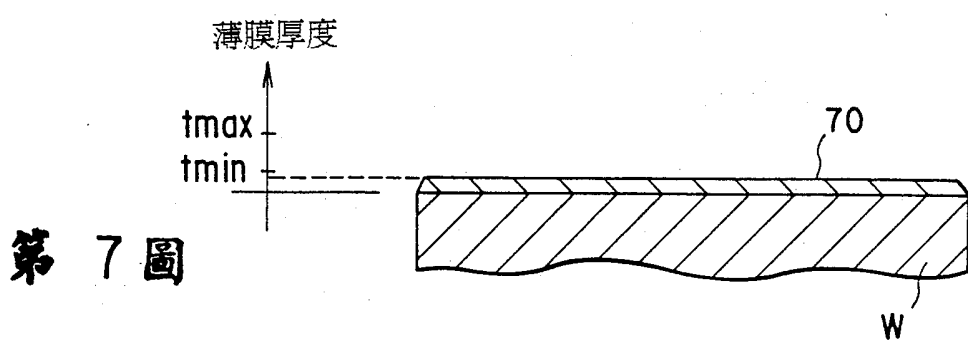
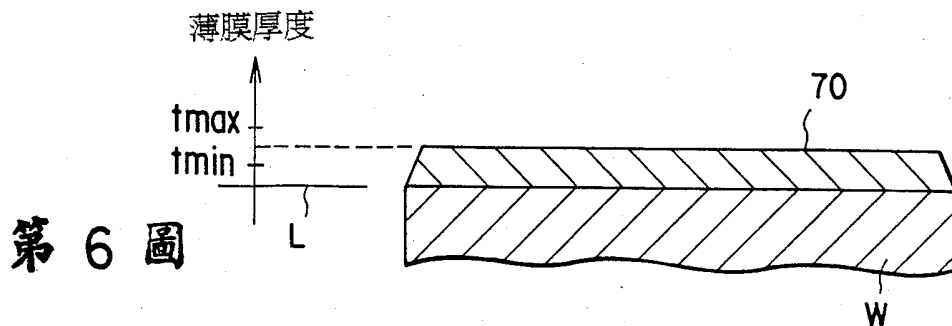
第 3 圖

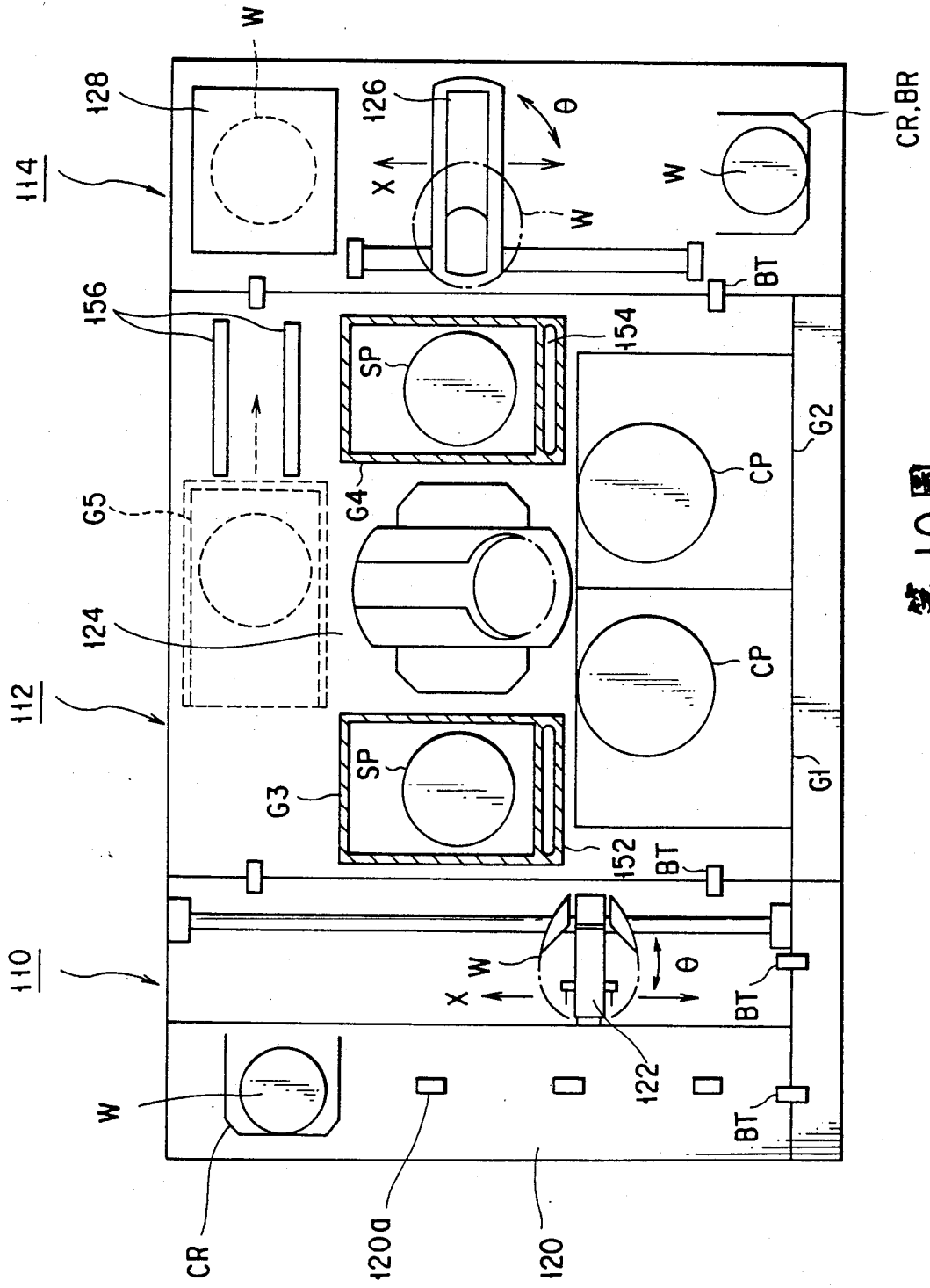


第 4 圖

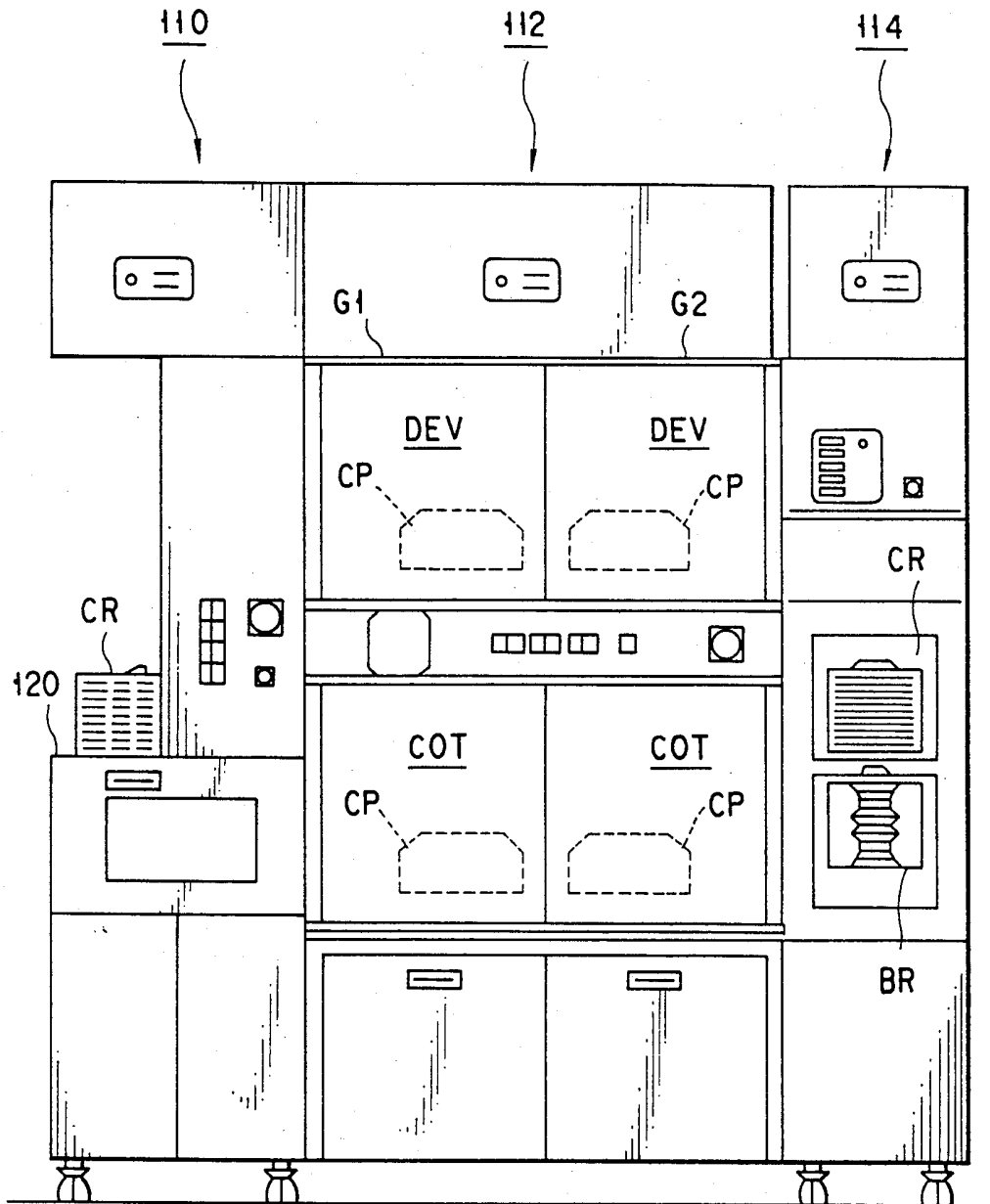


第 5 圖

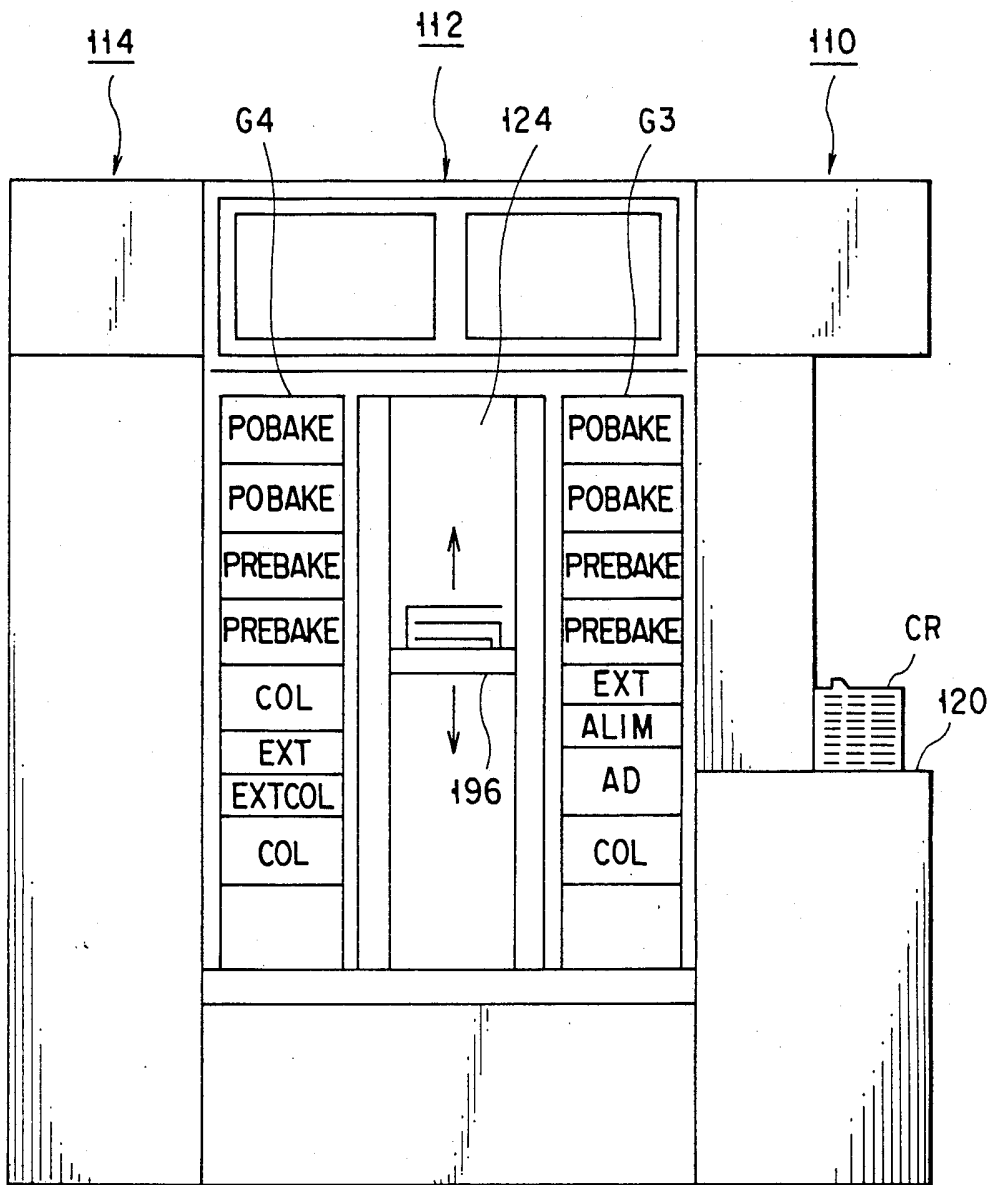




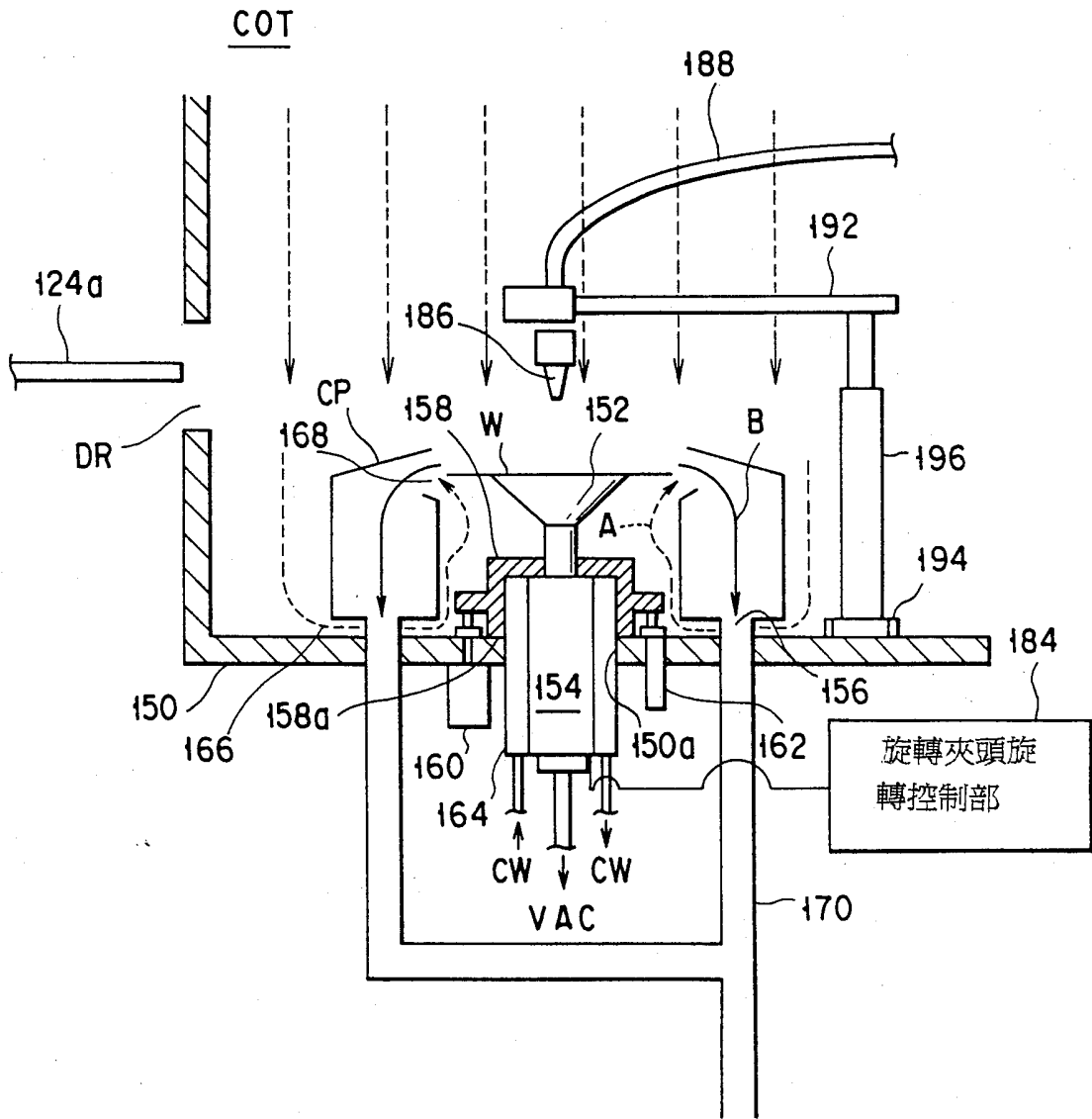
第10圖



第 十 圖

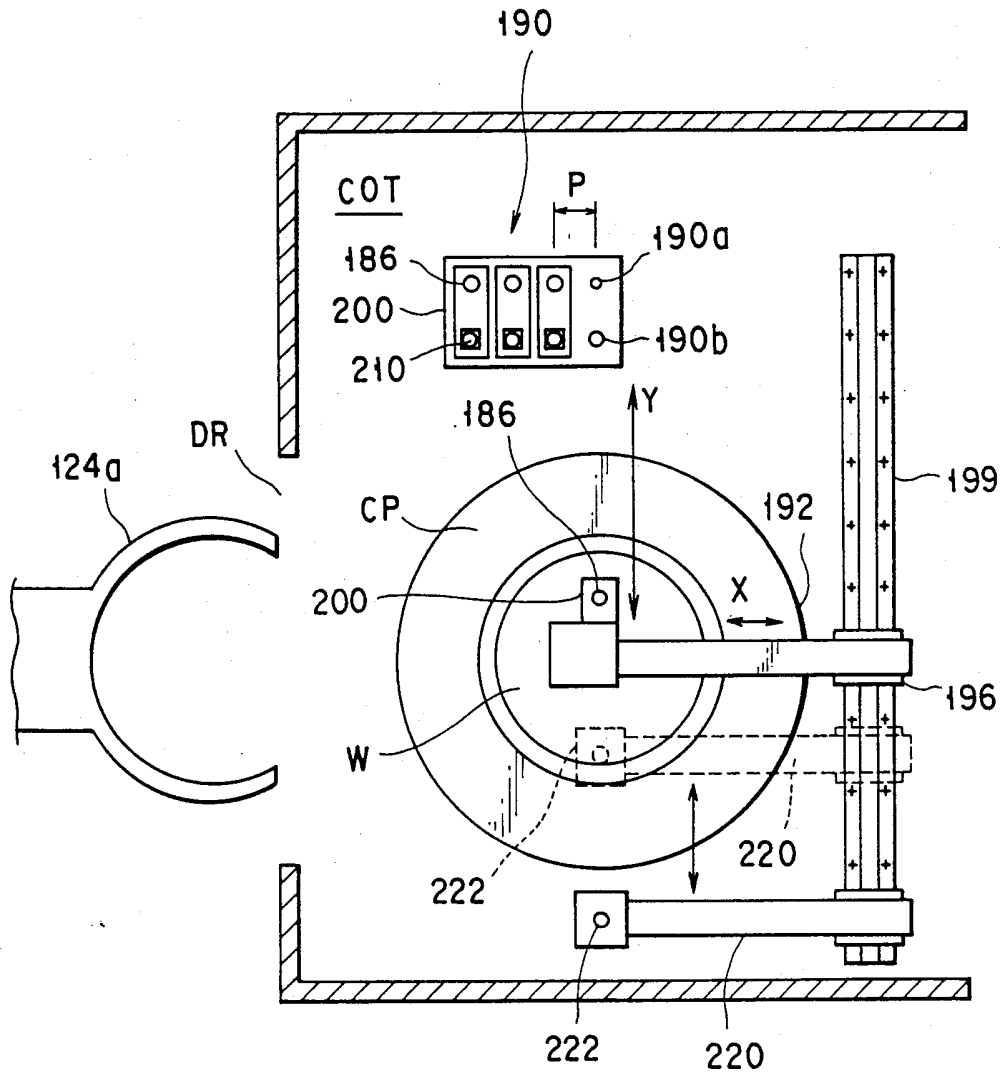


第12圖

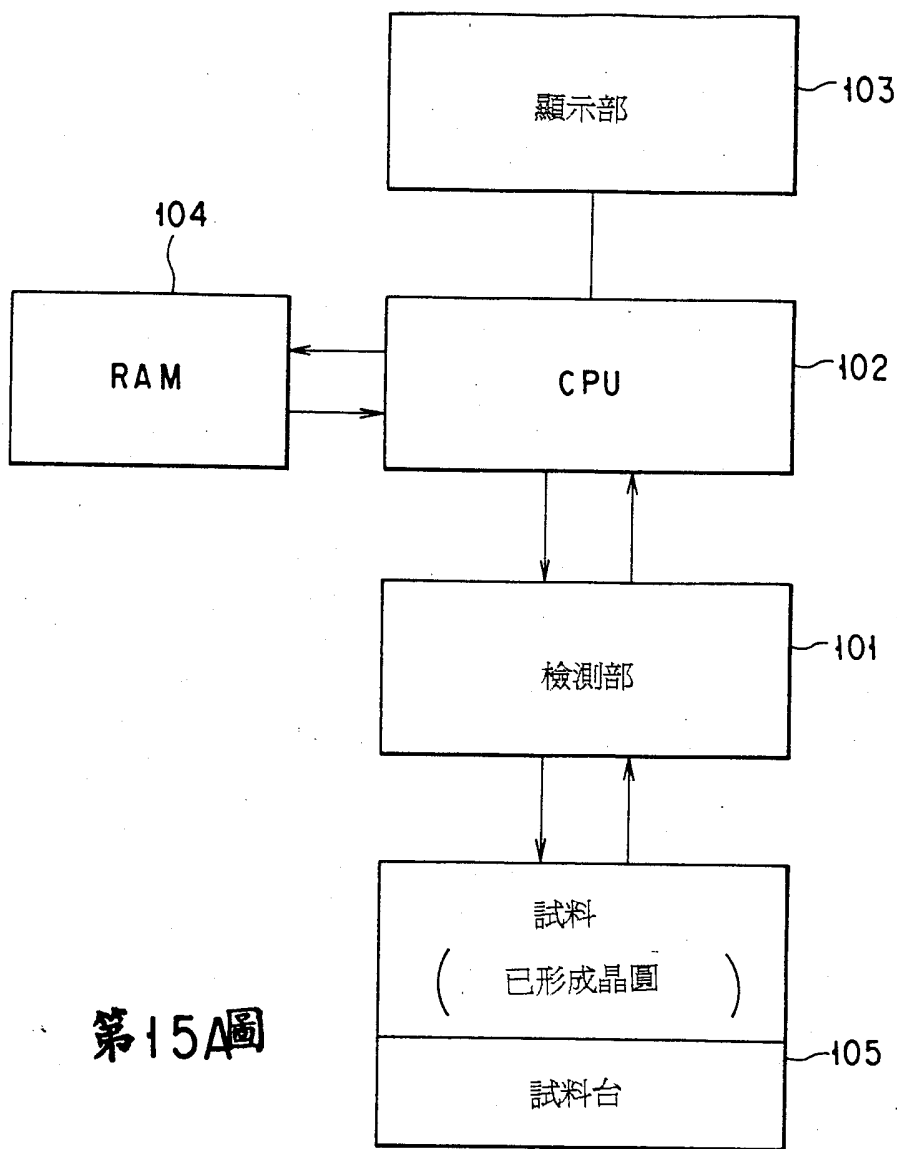


第 13 圖

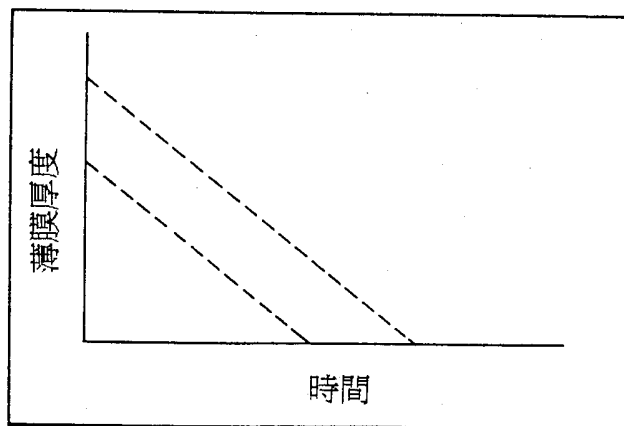
385414



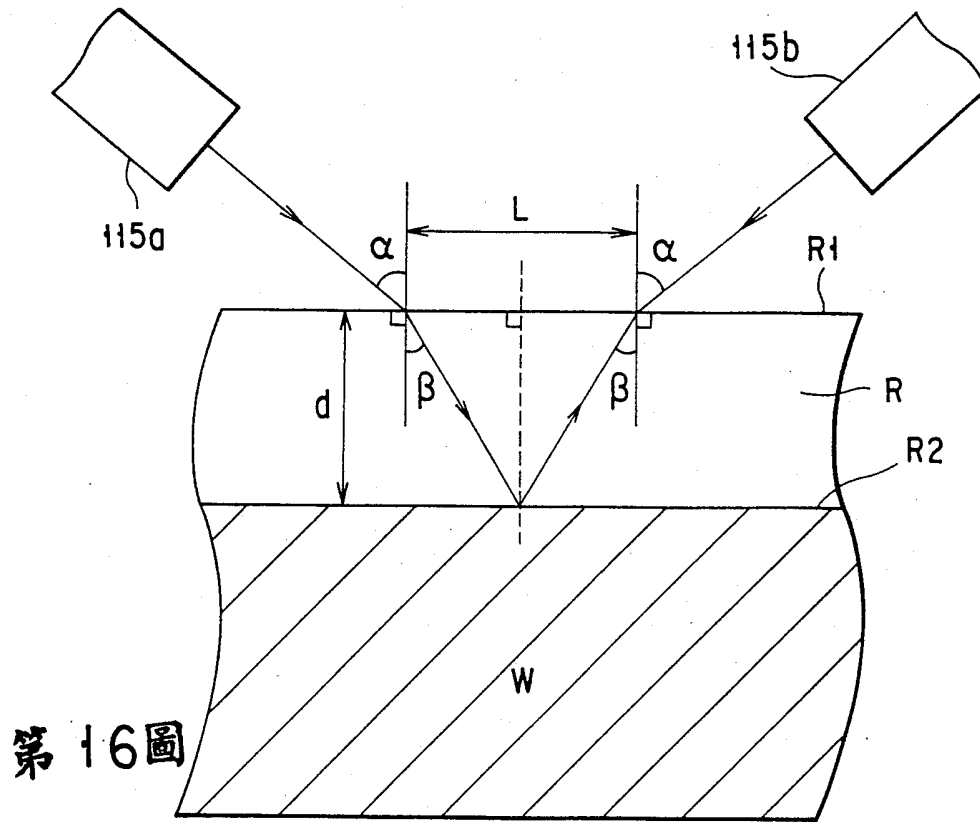
第14圖



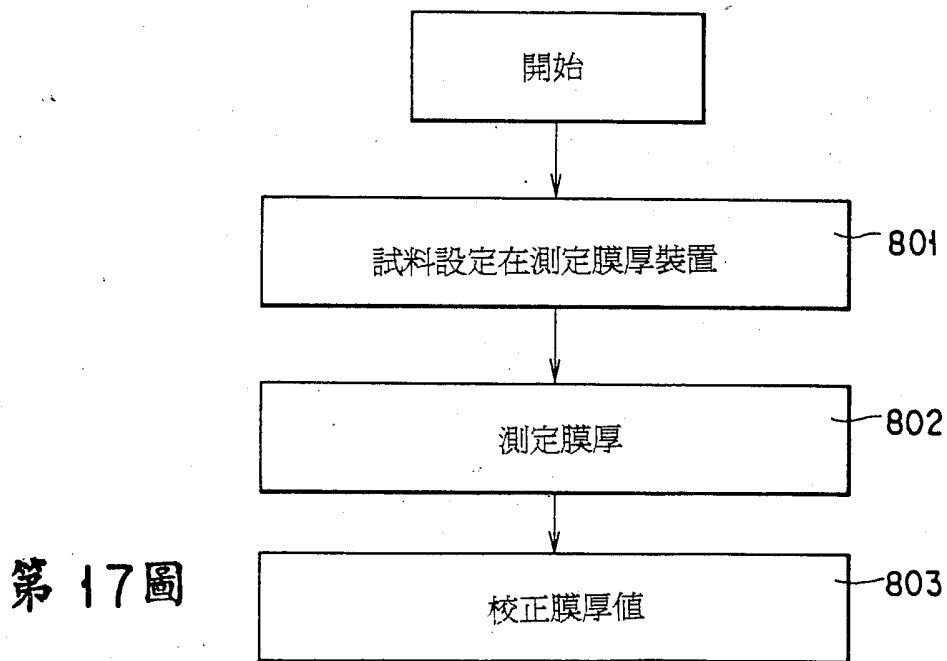
第15A圖



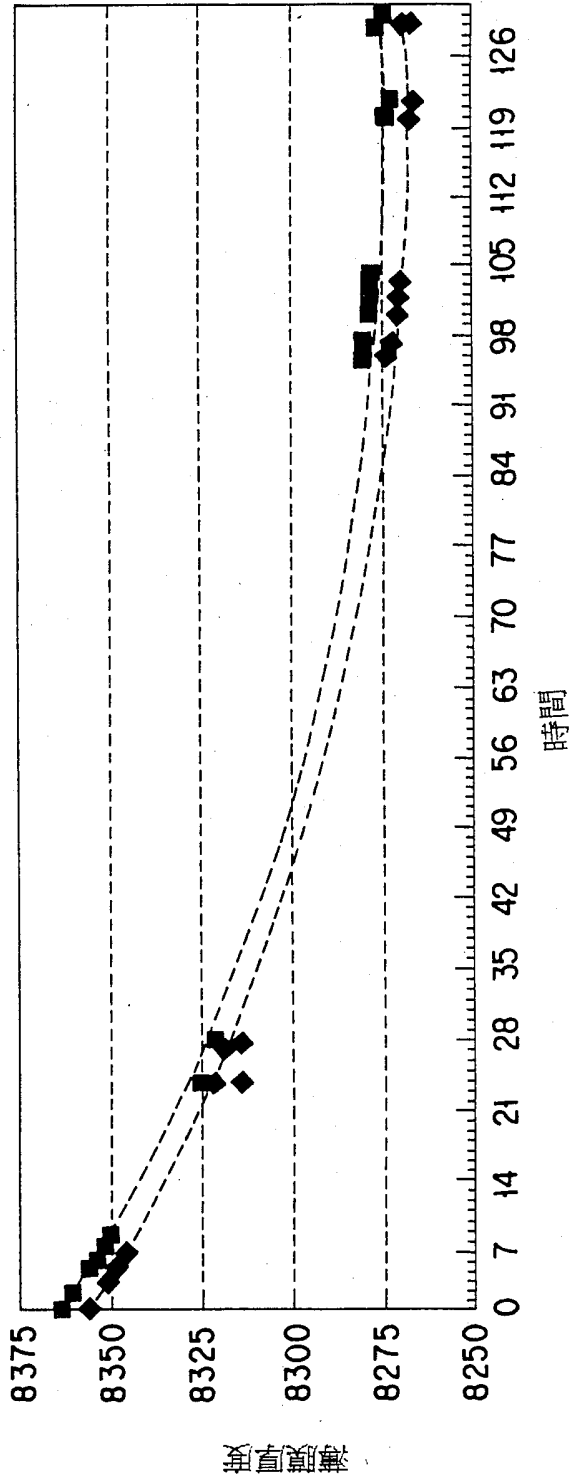
第15B圖



第 16 圖

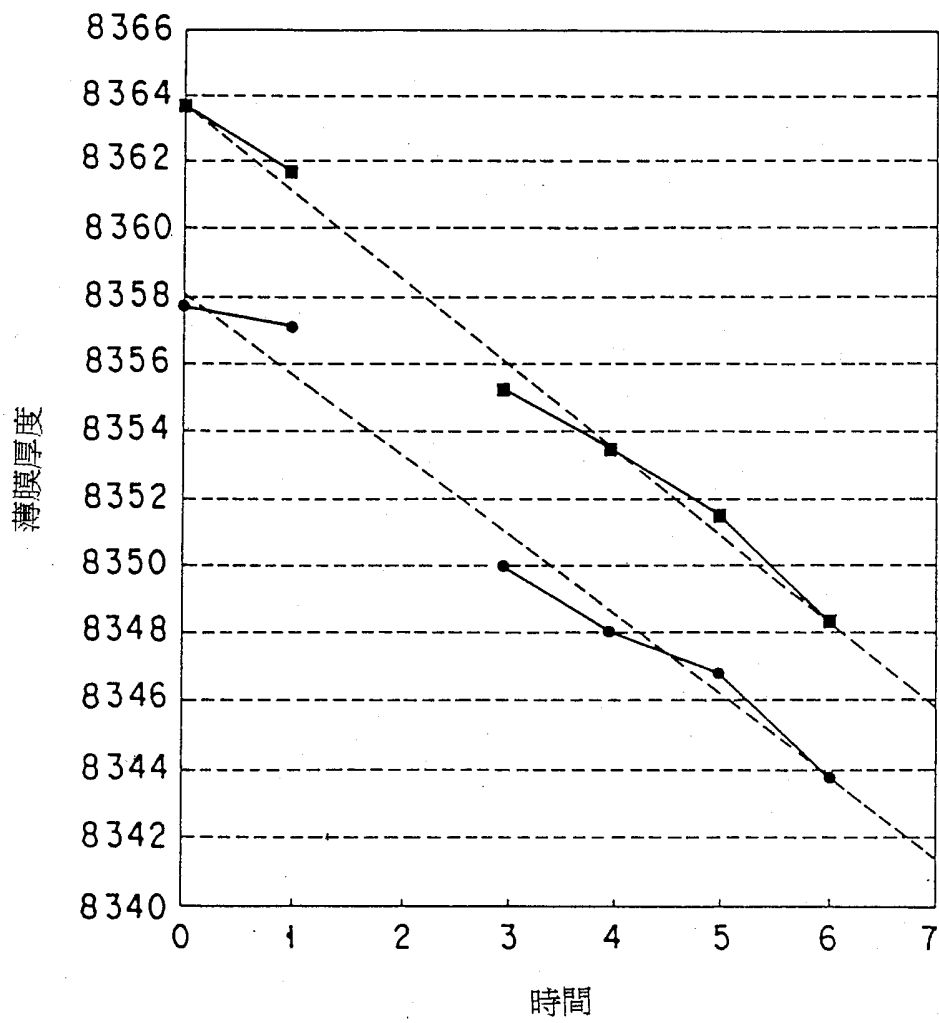


第 17 圖



第18圖

383414



第19圖