

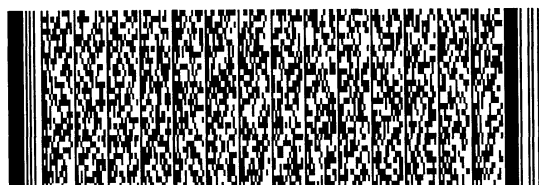
申請日期: 82.1.17	IPC分類
申請案號: 92100292	H01L21/3065

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

200301935

一、 發明名稱	中 文	蝕刻設備
	英 文	ETCHING APPARATUS
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 原野 英樹
	姓 名 (英文)	1. Harano, Hideki
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (中 文)	1. 日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部1753番地 NEC電子股份有限公司內
	住居所 (英 文)	1. c/o NEC Electronics Corporation, 1753 Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa 211-8668, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. NEC電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. NEC Electronics Corporation
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部1753番地 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 1753 Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa Japan
	代表人 (中文)	1. 戶坂 馨
	代表人 (英文)	1. Tosaka, Kaoru



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	2. 瀨尾 祐史
	姓 名 (英文)	2. Seo, Hirofumi
	國 籍 (中英文)	2. 日本 JP
	住居所 (中 文)	2. 日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部1753番地 NEC電子股份有限公司內
	住居所 (英 文)	2. c/o NEC Electronics Corporation, 1753 Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa 211-8668, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
日本 JP	2002/01/10	特願2002-003440	有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

一、【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種蝕刻設備，特別是一種用來視操作狀態而控制溫度的蝕刻設備。

二、【先前技術】

反應性離子束蝕刻 (RIE, Reactive Ion beam Etching) 設備已被用來於基板 (如玻璃基板及晶圓，即進行處理的物體) 上以氣相的狀態來形成蝕刻圖案。其中，一電漿蝕刻設備利用一電漿產生之反應性氣體，在位於反應室中電極上之晶圓上進行蝕刻圖案的形成。在蝕刻圖案形成的製程中，基板的溫度會隨著反應性氣體中的自由基與基板表面碰撞以於其上進行化學反應而增加。基板溫度的上升會導致其變形，因此在縮微製程中便會發生問題。根據慣例，為了要避免這樣的變形，通常利用一冷卻系統來控制基板溫度，在該冷卻系統中一冷卻裝置設置在作為基板底座之電極上。

圖2為習知冷卻系統結構的示意圖。習知冷卻系統120連接到一操作裝置110且用來帶走操作裝置110中的基板160的熱量。換句話說，儲存在冷卻劑槽122中的冷卻劑藉著一泵124以一預定流速，透過一冷卻劑循環管路121進入電極112內部。然後，電極112中的冷卻劑吸收熱量來冷卻電極112上的基板160。接下來，此吸收熱量的冷卻劑透過冷卻劑循環管路121回到冷卻劑槽122內，然後此冷卻劑再藉著冷卻劑槽122中的第一熱交換器125而冷卻，接著再利



五、發明說明 (2)

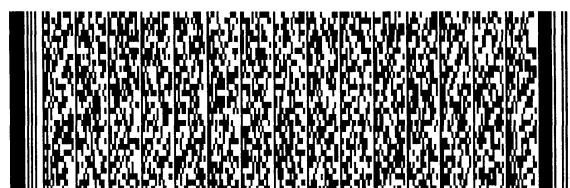
用此冷卻劑來冷卻基板160。

在此，在冷卻系統120中，一溫度感應器123不斷的監控冷卻劑槽122中冷卻劑的溫度。溫度控制裝置130藉著壓縮機126來控制氣體冷卻劑的流速，如此可使溫度感應器123所監控的溫度符合預定溫度，以透過第一熱交換器125來控制冷卻劑槽122中冷卻劑的溫度或流速。

關於藉著操作裝置110於基板160上形成蝕刻圖案的製程，在製程開始之前並不需要大規模的冷卻基板160，因為並沒有熱量累積於其中。在這個例子中，即是在製程開始之前，並沒有直接之熱負載由電漿傳到電極112。換句話說，當基板不斷的進行蝕刻製程時，熱量也逐漸的累積於基板中，因此基板需要更廣泛的冷卻。

然而，在習知冷卻系統中，不管製程是在早期狀態或是後期狀態，冷卻劑的流速總是維持不變。因此，產生了一個問題：當所處理之基板數目較少時電極溫度相對較低，但電極溫度卻會隨著所處理基板數目增加而上升。

關於這個問題，舉例來說，我們測量第一基板上蝕刻圖案形成的製程起始時的基板溫度與第二十二片基板上的製程起始時的基板溫度之間的差異，結果溫度差為 5.2°C （即在第一蝕刻製程起始時為 30°C ，而第二十二個蝕刻製程起始時為 35.2°C ）。此外，第一基板上的蝕刻製程完成時的基板溫度與第二十二片基板上的蝕刻製程完成時的基板溫度之間的差異為 3.0°C （即在第一蝕刻製程完成時為 34.8°C ，而第二十二個蝕刻製程完成時為 37.8°C ）。



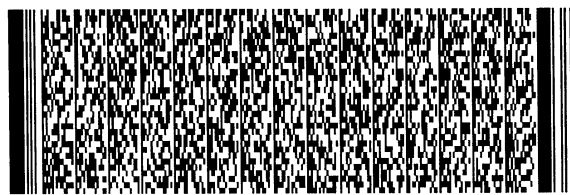
五、發明說明 (3)

圖3為當基板連續進行處理時，已處理的基板數目，與第一基板及第三基板以後基板之間形狀差異量（即CD偏移量[nm]）之關係圖。在這邊，「CD偏移量」表示製程後蝕刻目標物（即每一片基板）的線寬減掉蝕刻圖案形成的製程前蝕刻光罩的線寬所得到的值。如圖所示，當蝕刻目標物為一二氧化矽膜時（膜厚度為3.8 nm），CD偏移量的變化約為4 nm（第一片的CD偏移量為-36 nm，而第三片或其後的CD偏移量為-40 nm）。此CD偏移量之熱變化會影響所要求裝置的縮微製造。

此外，當操作裝置停止操作或是在製程早期的狀態時，因為用來控制電極溫度的冷卻劑流速基本上會超過其所需要的量，因此會造成過度冷卻。因此還會造成另一個電功率消耗增加的問題，因為當裝置處於操作或停止操作狀態時，冷卻劑的流速一直維持固定，卻無視於冷卻劑的利用狀態。

三、【發明內容】

本發明的一種蝕刻設備，包含：一操作裝置，具有一反應室，其中配置有一內建冷卻劑循環管路的電極；一冷卻裝置，用來冷卻冷卻劑在一預定溫度，及使冷卻劑在該冷卻劑循環管路中以一預定流速循環；一溫度控制裝置，用來控制冷卻劑之溫度；及一狀態監控器，用來監控操作狀態，其中該溫度控制裝置基於操作狀態的資訊，藉著控制冷卻劑的溫度來控制該電極的溫度。



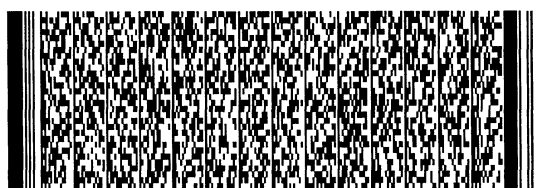
五、發明說明 (4)

四、【實施方式】

現在參考圖1來說明本發明。在圖中，顯示了一蝕刻設備的結構。此蝕刻設備包含：一具有反應室11之操作裝置10，在反應室11中配置有一內建冷卻劑循環管路21的電極12；一用來冷卻冷卻劑在一預定溫度，及使冷卻劑在該冷卻劑循環管路21中以一預定流速循環之冷卻裝置20；一用來控制冷卻劑溫度或流速的控制裝置30或40；及一用來監控蝕刻設備的操作狀態之狀態監控器50。在該蝕刻設備中，控制本發明設備的溫度之過程包含步驟：藉著該狀態監控器50監控該操作裝置10的操作狀態；基於所得到操作狀態的資訊，藉著控制冷卻劑的溫度或流速控制該電極12的溫度。因此，以一適當方式使用此蝕刻設備方為可能。換言之，當操作裝置10在操作中（例如，視操作裝置10的目標物數目與操作時間而定），電極12可以維持在一固定溫度。此外，當操作裝置10停止動作時，電極12可藉著減弱或停止冷卻來避免過度冷卻。因此，此蝕刻設備可以合適的運轉。

再參考圖1，接下來將說明本發明之第一實施例。在此實施例中，一蝕刻設備包含：一操作裝置10、一冷卻裝置20、一溫度控制裝置30、一流速控制裝置40、及一狀態監控器50。

操作裝置10用來於一基板60上進行乾蝕刻圖案形成（即電漿蝕刻圖案形成）之製程，且由一反應室11及一電



五、發明說明 (5)

極12所組成。

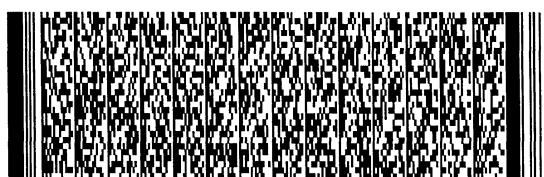
反應室11被設置作為基板60上蝕刻圖案形成之裝置，在其中一上電極與一下電極（即電極12）被平行的設置而相對於彼此。

電極12為設置在反應室11中電極對的下端部分且設置作為基板60可固定於其上之底座。此外，在電極12中，一部份作為維持基板60冷卻在一預定溫度的冷卻劑循環管路21設置於電極12中。

冷卻裝置20被設置為具有一冷卻冷凍劑之機構的冷卻裝置。冷卻裝置20包含一部份的冷卻劑循環管路21、一冷卻劑槽、一溫度感應器23、一反轉泵24、一第一熱交換器25、一壓縮機26、一熱交換管路27、一閥28、及一第二熱交換器29。

冷卻劑循環管路21設置作為冷卻劑在冷卻劑槽22與電極12之間循環的流動通道。換言之，冷卻劑循環管路21被設置為冷卻劑流通之入口與出口分別連接到冷卻劑槽22之流動通道。此外，一部份的流動通道21包含於電極12中，如此其可通過電極12之內部，而且反轉泵24連接到流動通道21的另一部份。

冷卻劑槽22設置於冷卻裝置20中且作為通過電極12並使其冷卻之冷卻劑的蓄積容器。冷卻劑槽22包含第一熱交換器25、而溫度感應器23連接於冷卻劑循環管路21出口之附近區域。因此，冷卻劑槽22被設置作為連接冷卻劑循環管路21出口與入口之間的流動通道。



五、發明說明 (6)

溫度感應器23被設置作為測量冷卻劑槽22中冷卻劑溫度的感應器且電性連接到溫度控制裝置30。

反轉泵24用來於冷卻劑循環管路21中途使冷卻劑循環。此外，反轉泵24電性連接到流速控制裝置40且藉著裝置40來控制。

第一熱交換器25用來冷卻冷卻劑槽22中的冷卻劑（即用為吸收冷卻劑之熱量）。

壓縮機26用來於冷卻劑循環管路21中途使氣相的冷卻劑循環，而且可降低第一熱交換器25端的壓力，而增加第二熱交換器29端的壓力。此外，壓縮機26電性連接到溫度控制裝置30，如此壓縮機26的溫度可由溫度控制裝置30來控制。

熱交換管路27為用來循環在第一與第二熱交換器25、29中的氣態冷卻劑之流動通道。在此流動通道之間設置有壓縮機26與閥28。因此，壓縮機26降低第一熱交換器25端的壓力且增加第二熱交換器29端的壓力，且藉著閥28來限制此流動通道。

閥28設置於熱交換管路27中間且限制了此流動通道。

第二熱交換器29用來冷卻氣態冷卻劑，且一部份之熱交換管路27配置於其中。第一熱交換器25由冷卻劑吸收熱量，如此由壓縮機26所加壓之氣態冷卻劑熱量被由冷卻裝置20外引入的冷卻介質（如冷卻水）所吸收，接著冷卻氣態冷卻劑，而使由冷卻裝置20外引入的冷卻介質來冷卻氣態冷卻劑。接下來，吸收熱量的冷卻介質被排出冷卻裝置



五、發明說明 (7)

20 之外。

溫度控制裝置30用來控制冷卻劑槽22中冷卻劑的溫度。溫度感應器23電性連接到壓縮機26以及流速控制裝置40。溫度控制裝置30由流速控制裝置40得到關於操作狀態的資訊，且獲得由溫度感應器23所偵測到之溫度資訊。利用所得到之資訊並依照一事先定義之溫度控制程式來控制壓縮機26。因此，冷卻劑的溫度可被調整而適合於操作狀態。在此，溫度控制程式係一基於電漿所引起之熱負載、此熱負載所造成於電極12上之熱量累積、製程起始後處理基板的數目、蝕刻設備的操作時間等來控制壓縮機26之運轉的程式，並用來調整冷卻劑的溫度使其適合於操作狀態。

流速控制裝置40用來自動地控制冷卻劑循環管路21中冷卻劑的流速而且電性連接到反轉泵24、溫度控制裝置30、與狀態監控器50。流速控制裝置40由狀態監控器50接收關於操作狀態的資訊。然後，其基於所接收到關於操作狀態的資訊與事先定義的流速控制程式來控制反轉泵24的運轉，以調整冷卻劑的流速使其適合於操作狀態，而其又將關於操作狀態的資訊傳送至溫度控制裝置30。流速控制程式基於操作狀態的資訊控制反轉泵24，以便於調整冷卻劑的流速使其適合於操作狀態。

狀態監控器50用來控制監控操作裝置10的操作狀態之電腦等等而且電性連接到操作裝置10與流速控制裝置40。狀態監控器50連續或週期性的收集關於操作裝置10之操作



五、發明說明 (8)

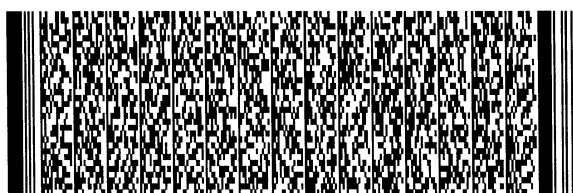
狀態資訊，接著將此資訊傳送至流速控制裝置40。在此，上述操作狀態資訊表示出操作裝置是否處於運轉中，包含製程起始後處理基板的數目、製程起始後所經過的時間（即操作裝置10運轉的時間週期）、與製程結束後所經過的時間（即操作裝置10停止運轉的時間週期）。

接下來，將說明依據本發明第一實施例之乾蝕刻設備的操作。

首先，說明當操作裝置10運轉時（即連續處理基板期間）系統之操作。每一片在反應室11中將被處理之基板60被置放於電極12上然後藉著電漿來蝕刻。為了要在穩定的狀態蝕刻基板60，電極12的溫度應該要一直保持固定。在操作的初始狀態時，電極12並不會遭受電漿所引起之熱負載。既然如此，便沒有熱量累積，也因此不需要很強之冷卻能力。然而，隨著累積之熱量因基板連續處理而逐漸增加，蝕刻設備也需要更強的冷卻能力。因此，在此實施例中，蝕刻設備施行下述的操作。

在此，溫度感應器23連續監控冷卻裝置20之冷卻劑槽22中冷卻劑的溫度。此外，溫度控制裝置30控制壓縮機26中氣態冷卻劑的流速，以使溫度感應器23所偵測之冷卻劑溫度調整至一預定溫度。因此，溫度控制裝置30透過第一熱交換器25來調整冷卻劑槽22中冷卻劑的溫度至一預定值。接著，反轉泵24透過冷卻劑循環管路21將調整溫度之冷卻劑由冷卻劑槽22輸送至反應室11中的電極12。

再次參考圖1，首先，狀態監控器50由操作裝置10



五、發明說明 (9)

(運轉中)獲取蝕刻設備的操作資訊作為維持反應室11中電極12的溫度在一預定值的資訊(步驟A1)。此操作資訊包含製程起始後處理基板的數目與蝕刻設備的操作時間。

其次,狀態監控器50傳送操作資訊至流速控制裝置40(步驟A2)。

接下來,流速控制裝置40傳送接收到的操作資訊至溫度控制裝置30(步驟A3)。然後,流速控制裝置40依據操作資訊及流速控制程式,在製程的早期階段讓反轉泵24少量地供應冷卻劑,且讓反轉泵24隨著處理基板的數目(操作時間)增加而逐漸增加冷卻劑的流速(步驟A4)。

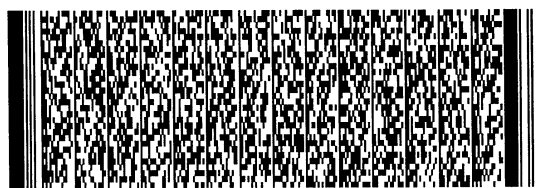
最後,溫度控制裝置30接收操作狀態資訊及溫度感應器23所偵測之溫度資訊,並依據基於所獲得之操作狀態資訊與溫度資訊之溫度控制程式,來讓壓縮機26增加氣態冷卻劑的流速(步驟A5)。因此,電極12的溫度可藉著溫度控制裝置30與流速控制裝置40的作用而調整至維持一預定溫度。

接著,重覆上述步驟A1到A5。

因此,當操作裝置10處於運轉中,電極在製程早期階段與連續處理基板階段的溫度差可以減到最小,如此可達到蝕刻設備的穩定製程能力,而不受處理基板的數目影響。

接下來,將說明當操作裝置10停止運轉時(即未於基板上進行蝕刻之期間),蝕刻設備的操作。

在操作裝置10中,基板上未進行蝕刻製程。然而,溫



五、發明說明 (10)

度感應器23不斷的監測冷卻裝置20中冷卻劑槽22裡冷卻劑的溫度。此外，溫度控制裝置30控制壓縮機26中氣態冷卻劑的流速以使其符合預定之溫度。如此，冷卻劑槽22中冷卻劑的溫度透過第一熱交換器25來調整。此外，反轉泵24透過冷卻劑循環管路21將調整溫度之冷卻劑由冷卻劑槽22輸送至反應室11中的電極12。如果反應室11停止運轉，便沒有因電漿而引起之冷卻負載。因此，將實施接下來替代性的步驟。

首先，狀態監控器50由操作裝置10（停止運轉）獲取操作裝置處於停止運轉的操作狀態資訊作為維持反應室11中電極12的溫度在一預定值的資訊（步驟B1）。此停止運轉的狀態資訊包含製程結束後所經過的時間資訊。

其次，狀態監控器50傳送操作裝置處於停止運轉的操作狀態資訊至流速控制裝置40（步驟B2）。

接下來，流速控制裝置40傳送接收到的操作裝置處於停止運轉的操作狀態資訊至溫度控制裝置30（步驟B3），然後，依據基於操作裝置處於停止運轉的操作狀態資訊之流速控制程式，藉著反轉泵24來降低冷卻劑的流速（步驟B4）。

最後，溫度控制裝置30接收操作裝置處於停止運轉的操作狀態資訊及溫度感應器23所偵測之溫度資訊，並依據基於所獲得之操作裝置處於停止運轉的操作狀態資訊與溫度資訊之溫度控制程式，藉著壓縮機26來降低氣態冷卻劑的流速（步驟B5）。



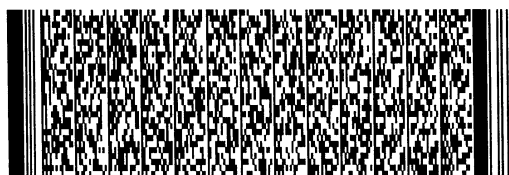
五、發明說明 (11)

因此，當蝕刻裝置停止運轉時，可藉著降低冷卻裝置之冷卻能力來減少功率消耗。

如上所述，視操作狀態而定，反轉泵24與壓縮機26的功率消耗可藉著適當控制電極12的溫度與冷卻劑的流速而降到最少。

對於以另一種方式來降低功率消耗，接下來將說明本發明之第二實施例。在此實施例中，基於由操作裝置傳送而來之操作裝置處於停止運轉的操作狀態資訊，當蝕刻設備停止運轉時（閒置狀態），冷卻裝置停止冷卻劑由冷卻裝置往其上無電漿引起之冷卻負載的電極流動。因此，冷卻裝置停止作用，所以可降低功率消耗。

雖然本發明已藉特定實施例來說明，但不代表其係限制性者。很明顯地，熟悉本技藝者藉著參考本發明之說明，當可對本發明進行各種修改與變化。因此所有與隨附之申請專利範圍意義相等之變化均應包含於本發明之中。



圖式簡單說明

五、【圖式簡單說明】

以上所述與本發明其他元件、特徵與優點藉著參考附圖將可更容易瞭解，其中：

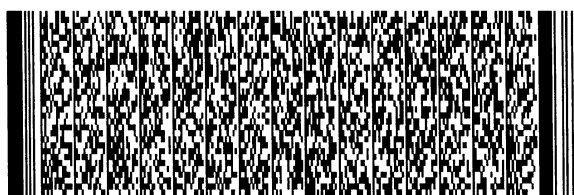
圖1為依據本發明第一實施例的蝕刻設備結構之方塊示意圖；

圖2為一例示性的習知蝕刻設備結構之方塊示意圖；
及

圖3為當基板連續進行處理時，已處理的基板數目與CD偏移量之關係圖。

元件符號說明：

- 10 操作裝置
- 11 反應室
- 12 電極
- 20 冷卻裝置
- 21 冷卻劑循環管路
- 22 冷卻劑槽
- 23 溫度感應器
- 24 反轉泵
- 25 熱交換器
- 26 壓縮機
- 27 熱交換管路
- 28 閥
- 29 第二熱交換器



圖式簡單說明

- 30 溫度控制裝置
- 40 流速控制裝置
- 50 狀態監控器
- 60 基板
- 110 操作裝置
- 112 電極
- 120 冷卻系統
- 121 冷卻劑循環管路
- 122 冷卻劑槽
- 123 溫度感應器
- 124 泵
- 125 第一熱交換器
- 126 壓縮機
- 130 溫度控制裝置
- 160 基板



四、中文發明摘要 (發明名稱：蝕刻設備)

本發明的一種蝕刻設備，包含：一操作裝置，具有一反應室，其中配置有一內建冷卻劑循環管路的電極；一冷卻裝置，用來冷卻冷卻劑在一預定溫度，及使冷卻劑在該冷卻劑循環管路中以一預定流速循環；一溫度控制裝置，用來控制冷卻劑之溫度；及一狀態監控器，用來監控操作狀態，其中該溫度控制裝置基於操作狀態的資訊，藉著控制冷卻劑的溫度來控制該電極的溫度。

伍、(一)、本案代表圖為：第 1 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 10 操作裝置
- 11 反應室
- 12 電極
- 20 冷卻裝置
- 21 冷卻劑循環管路

六、英文發明摘要 (發明名稱：ETCHING APPARATUS)

An etching apparatus of the present invention has a processing device having a reaction chamber in which an electrode provided with a built-in refrigerant-circulating path is installed, a refrigerator for cooling the refrigerant at a predetermined temperature and circulating the refrigerant in the refrigerant-circulating path at a predetermined flow rate, a temperature



四、中文發明摘要 (發明名稱：蝕刻設備)

- 22 冷卻劑槽
- 23 溫度感應器
- 24 反轉泵
- 25 熱交換器
- 26 壓縮機
- 27 熱交換管路
- 28 閥
- 29 第二熱交換器
- 30 溫度控制裝置
- 40 流速控制裝置
- 50 狀態監控器
- 60 基板

六、英文發明摘要 (發明名稱：ETCHING APPARATUS)

controlling device for controlling the temperature of the refrigerant, and a status monitor for monitoring an operational status, wherein said temperature controlling device is used for controlling the temperature of the electrode by controlling the temperature of the refrigerant on the basis of information about the operational status.



六、申請專利範圍

1. 一種蝕刻設備，包含：

一操作裝置，具有一反應室，其中配置有一內建冷卻劑循環管路的電極；

一冷卻裝置，用來冷卻冷卻劑在一預定溫度，及使冷卻劑在該冷卻劑循環管路中以一預定流速循環；

一溫度控制裝置，用來控制冷卻劑之溫度；及

一狀態監控器，用來監控操作狀態，

其中該溫度控制裝置基於操作狀態的資訊，藉著控制冷卻劑的溫度來控制該電極的溫度。

2. 一種蝕刻設備，包含：

一操作裝置，具有一反應室，其中配置有一內建冷卻劑循環管路的電極；

一冷卻裝置，用來冷卻冷卻劑在一預定溫度，及使冷卻劑在該冷卻劑循環管路中以一預定流速循環；

一流速控制裝置，用來控制冷卻劑之流速；及

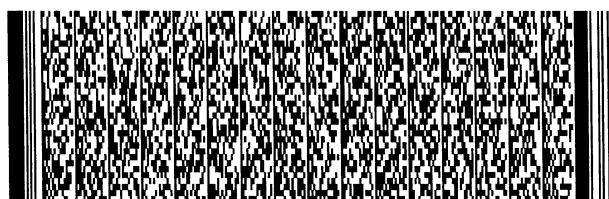
一狀態監控器，用來監控操作狀態，

其中該流速控制裝置基於操作狀態的資訊，藉著控制冷卻劑的流速來控制該電極的溫度。

3. 如申請專利範圍第2項之蝕刻設備，其中

該流速控制裝置基於指示該操作裝置正在運轉中的操作狀態資訊，藉著隨處理目標物質的數目增加而逐漸增加冷卻劑流速的方法，來維持電極溫度的固定，且

當該操作裝置停止運轉時，該流速控制裝置基於指示該操作裝置停止運轉的操作狀態資訊，降低冷卻劑的流



六、申請專利範圍

速。

4. 如申請專利範圍第2項之蝕刻設備，其中

該流速控制裝置基於指示該操作裝置正在運轉中的操作狀態資訊，藉著隨處理目標物質的數目增加而逐漸增加冷卻劑流速的方法，來維持電極溫度的固定。

5. 如申請專利範圍第3項或第4項之蝕刻設備，其中

該操作狀態資訊包含操作起始後，已處理之目標物質數目的資訊。

6. 如申請專利範圍第2項之蝕刻設備，其中

當該操作裝置停止運轉時，該流速控制裝置基於指示該操作裝置停止運轉的操作狀態資訊，降低冷卻劑的流速。

7. 如申請專利範圍第2項之蝕刻設備，其中

當該操作裝置停止運轉時，該流速控制裝置基於指示該操作裝置停止運轉的操作狀態資訊，停止冷卻劑的循環。



圖式

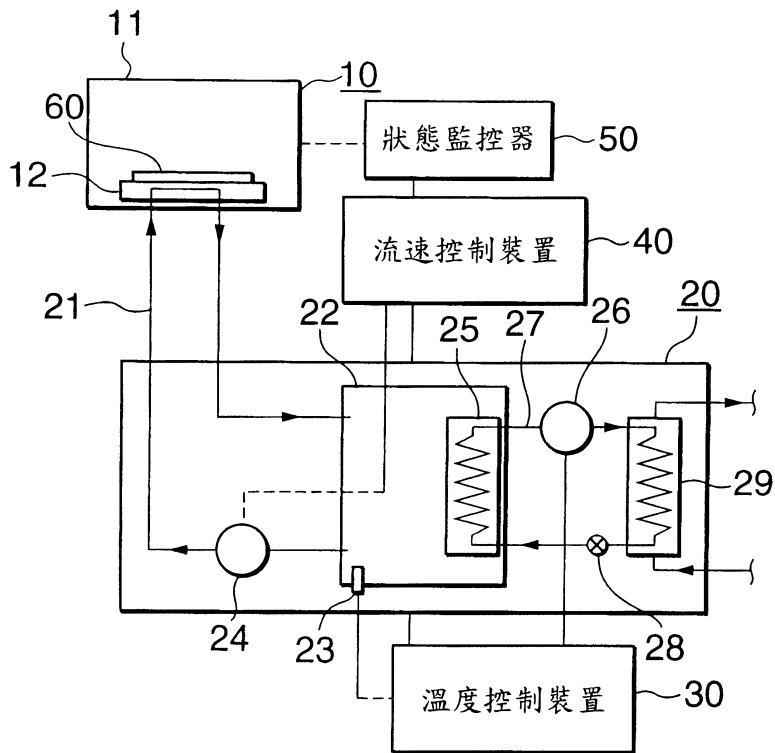


圖 1

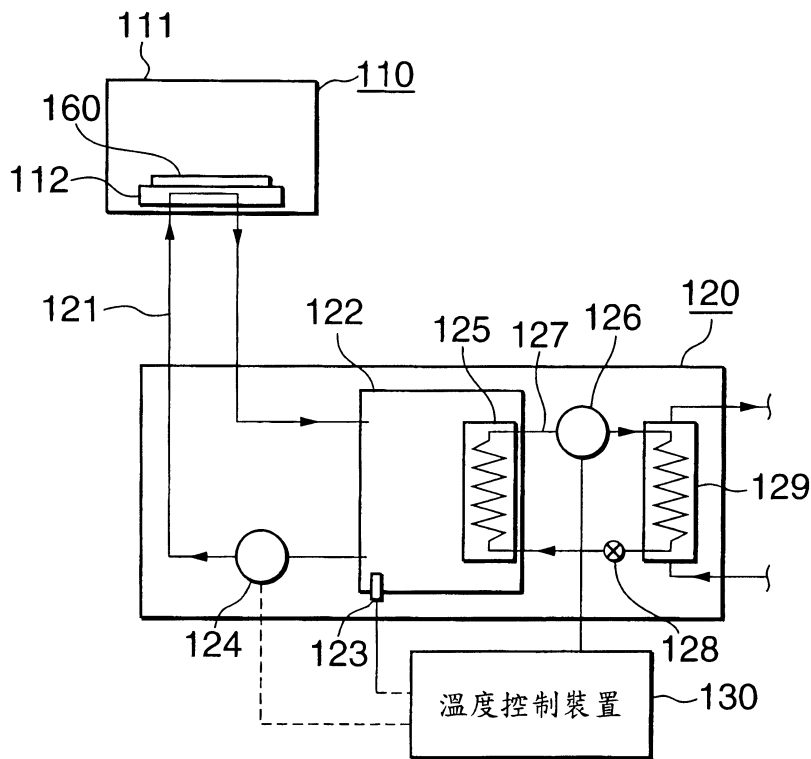


圖 2

圖式

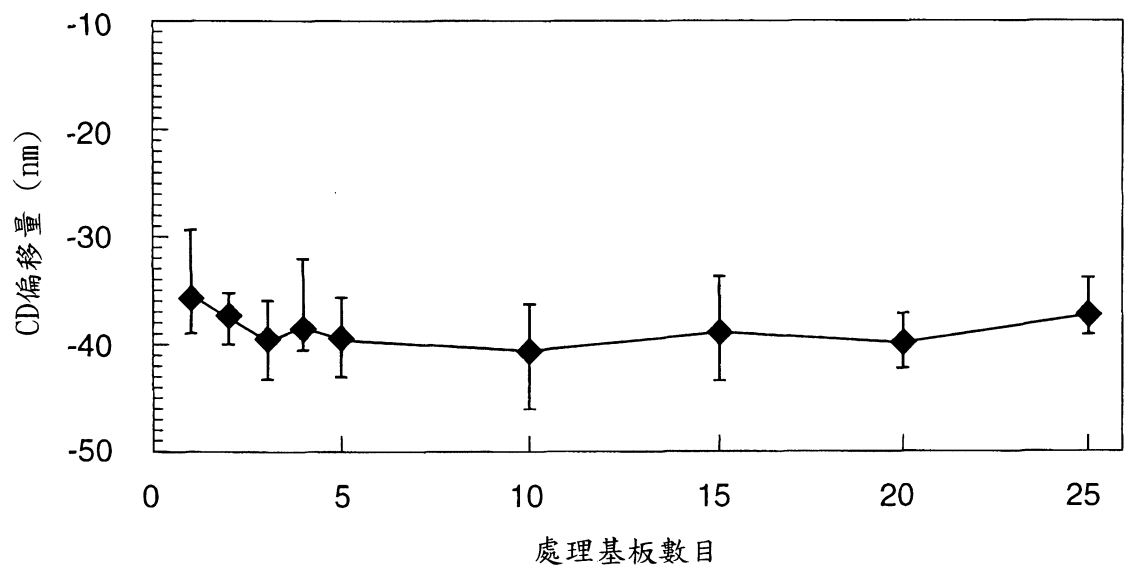


圖 3