

公告本

申請日期	87 年 6 月 29 日
案 號	87110406
類 別	1401C 2/3065

A4
C4

447038

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	當蝕刻基底時改善微負載之方法與裝置
	英 文	Methods and apparatus for improving microloading while etching a substrate
二、發明 創作人	姓 名	(1) 蘇珊·亞伯拉翰 Abraham, Susan C.
	國 籍	(1) 印度
	住、居所	(1) 美國加州·聖荷西市·寶石角大道八九四號 894 Cape Diamond Drive, San Jose, CA 95133, USA
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 泛林股份有限公司 Lam Research Corporation
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國加州·費蒙特·顧盛公園路四六五〇號 4650 Cushing Parkway, Fremont, CA 94538- 6401, USA
	代 表 人 姓 名	(1) 理查·羅夫格蘭 Lovgren, Richard H.

裝

訂

線

447038

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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

美國 1997 年 6 月 27 日 08/883,860 ☒ 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

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明領域：

本發明係有關於處理半導體基底的方法。更特別的，係有關於當蝕刻包含了該金屬層的基底層狀堆疊時，改善微負載之方法與裝置。

2. 習知技術之說明

於半導體處理方法中，例如為元件電晶體之裝置，形成在一典型的由矽所製成的半導體晶圓或基底上。典型的經由蝕刻該金屬層所獲致之金屬互連線，被置於該基底上方，且然後被應用以將該裝置聯結在一起以形成所需要之電路。

為了協助說明，圖1顯示一層狀堆疊20之橫剖面圖，代表了於製造一典型半導體積體電路中所形成之某些層。雖然於此說明一半導體積體電路(IC)以協助易於了解，於此之說明亦有關於被應用以製造例如為平板顯示器的其他電子元件之基底。進一步的，並非所顯示之層均為必要存在的，且某些或全部係可由其他不同的層來取代。

於層狀堆疊20之底部，顯示一基底100。一典型的包含 SiO_2 （二氧化矽）的氧化物層102，形成在基底100上。一障層104，典型的由例如為Ti，TiW，TiN或其他合適之障層材料的一含鈦層所形成，被置於該氧化物層102與接下來所澱積的金屬層106之間。當設有一障層104時，其作用為防止氧化

五、發明說明(2)

物層 102 的矽原子擴散至該金屬層內。

金屬層 106 典型的包含了銅，鋁，或例如為 Al - Cu，或 Al - Cu - Si 之已知的鋁合金。當一層容納了鋁或其合金之一時，於此，該層被解釋為一含鋁層。圖 1 中所剩餘之二層，即為一抗反射塗覆 (ARC) 層 108，及一重疊光刻膠 (PR) 層 110，然後均形成在金屬層 106 上方。該 ARC 層 108，典型的包含了另一例如為 TiN 或 TiW 的含鈦層，可協助防止光線（例如，來自形成光刻膠圖案之光刻處理的光線）自金屬層 106 的表面反射及散射出，且於某些情況中，可抑制異常析出的成長。

光刻膠層 110 代表了一傳統的光刻膠材料層，其經由曝光於紫外線而形成供蝕刻用的圖案。該層狀堆疊 20 的層，可輕易的由習於本技藝者所辨識，且可使用任一種合適之且已知的澱積處理來形成，包含了化學汽相澱積 (CVD)，電漿加強化學汽相澱積 (PECVD)，及例如為濺射的物理汽相澱積 (PVD)。

為形成前述之金屬互連線，該層狀堆疊的該層之一部份（包含了例如為金屬層 106 之該金屬層）可使用一合適的光刻技術加以蝕刻。例如一該種光刻技術中牽涉到在光刻膠層 110 上的圖案，經由在一接觸或分級光刻系統中曝光該光刻膠材料，且該光刻膠材料的顯影形成了一罩，以協助接下來進行的蝕刻。使用合適之蝕刻劑，該金屬層之未由該罩所保護的區域，可使用合適之蝕刻源氣體蝕

五、發明說明(3)

刻移除，而遺留下金屬互連線或一圖案。

為達成較大之電路密度，現代的 IC 電路具有更狹窄之蝕刻幾何圖形。其結果，所顯現之尺寸，即為在相鄰之互連線之間間隔（例如，溝槽）或互連線的寬度，已不斷的減少。例如於一範例中，當大約為 0.8 微米（ μm ）的線寬在一 4 百萬數元（Mb）動態隨機存取記憶體（DRAM）IC 中為可接受的時，256 Mb DRAM IC 則較佳的使用 0.25 微米或更薄的互連線。

當顯現之尺寸縮小時，在基底上的不同區域中要達成均勻之蝕刻率，會更加的困難。例如，在狹窄間隔之蝕刻率會不同於較寬、開放區域中的蝕刻率。此種現象，於此被解釋為微負載，代表了對處理工程師的一大挑戰。圖 2 中顯示一層狀堆疊 20 的一部份，其中，已觀察到自然（或，正）微負載。於層狀堆疊 20 中，在狹窄區域 202（a）的蝕刻率，比該開放區域 204（a）緩慢。依此，在狹窄區域 202（a）中的蝕刻深度 C，比在開放區域 204（a）的蝕刻深度 b 淺。

圖 3 顯示觀察到一逆微負載的狀況。逆負載之情況係為在開放區域 204（b）的蝕刻率，比狹窄溝槽區域 202（b）緩慢。依此，在開放區域 204（b）的蝕刻深度 b，比在狹窄溝槽區域 202（b）的蝕刻深度 C 淺。以數學方式言之，該微負載之形式與嚴重程度，可以由程式 $[(b - c) / b * 100]$ 所計算的微負載百分比來表示，其中，b 及 c 係個別的為該開放區域與狹窄溝槽

五、發明說明(4)

區域之蝕刻深度。如果微負載百分比為正的，該微負載係代表為自然的(或正的)。如果該微負載相反的為負的，該微負載係代表為逆向的。一般而言，該微負載百分比的量越大，該微負載的問題越嚴重。

自然的(或正的)微負載可由多種因素導致，例如為不適當的參數設定，不適當的蝕刻化學性，狹窄的溝槽寬度，及類似物。已觀察到所有的事情均為平等的，當該溝槽寬度低於大約0.5微米，且特別是當該溝槽寬度低於大約0.35微米時，自然微負載會傾向於更嚴重。其結果，該蝕速率跟隨著自然微負載而變化，當在具有低蝕刻率的區域(例如，在較狹窄之間隔內)完成金屬蝕刻之時，在具有較高蝕刻率的區域(例如，開放區域中)，已發生了過度蝕刻之情形(即為，不當的且不慎的自下方層移除材料)。

在過去，處理工程師以嚐試與失敗的方式，經由變化該蝕刻參數來反應該微負載之存在，直到達成可接受的微負載水平為止。例如於一範例中，一處理工程師應用大數量之樣品晶圓，來嚐試不同的蝕刻壓力，增加或減少該動力設定，修正該蝕刻化學性，及/或類似物，直到該樣品晶圓的其中之一達到可接受之微負載臨界點為止。但是，如前所述的，習知技術中的矯正該微負載的處理方式，大多為經由嚐試與失敗的方式進行。

雖然習知技術之克服該微負載問題的技術，最後仍可產生一組處理參數來獲得可接受之微負載水平，但其有極

五、發明說明(5)

大之缺點。例如，該嚐試與失敗的研究，必須牽涉到大量的嚐試，在時間與金錢上均為耗費成本的。在某些蝕刻劑／蝕刻幾何圖形組合中，不論其他處理參數之設定為何，其可能永遠不能達到令人滿意之微負載水平。但是，處理工程師在嚐試大量的組合及花費大量的時間與金錢之後，才能獲致此一知識。

進一步的，該處理窗 (process window) 也許會限制於某些處理參數，且即使應用最高之參數設定時，仍不能達到令人滿意之微負載水平。於一範例中，在多數之電漿處理系統中的動力供應，具有有限之範圍。在多次的嚐試與失敗之後，處理工程師會發現即使應用可獲致之最高水平的動力，仍不能達成令人滿意的微負載水平。但是，已知之嚐試與失敗的方法中，除非首先經由實施了大量之嚐試蝕刻之後，處理工程師不會發現這些限制。

由前述之觀點，需要改良技術，以允許處理工程師在成本效益與省時的方式下，克服該微負載的議題。

發明之概要說明

於一實施例中，本發明係有關於一種方法，用以改善將被在一電漿處理室中蝕刻的基底之微負載。該基底以第一蝕刻劑蝕刻，以形成具有給定之溝槽寬度之溝槽。該電漿處理室具有一第一動力供應，配置以增能該室的第一電極，及具有一第二動力供應，配置以使增能該室之一第二電極。該方法包含了於多數之數據組中獲致一第一數

五、發明說明(6)

據組，該多數之數據組係該第一動力供應與第二動力供應之動力輸出比，與第一蝕刻劑蝕刻不同溝槽寬度之微負載百分比之相互關係。該第一數據組係該動力輸出比與供一第一溝槽寬度之微負載百分比之相互關係。該第一溝槽寬度應儘可能的接近於該給定溝槽寬度。

該方法進一步的包含了自該第一數據組的該動力輸出比中確定一可產生所需要的微負載水平之動力輸出比。如果該動力輸出比不存在於該第一數據組中，該方法包含了以與第一蝕刻劑不同之第二蝕刻劑來蝕劑該基底。該第二蝕刻劑具有比第一蝕刻劑更大的抑制特性。如果該動力輸出比在第一數據組中，該方法亦包含了依據該動力輸出比，設定該第一動力供應與第二動力供應的第一個第一設定，以達成以第一蝕刻劑蝕刻該基底時的所需要之微負載水平。

於另一實施例中，本發明係有關於一種方法，用以改善將被在一電漿處理室中蝕刻的基底之微負載。該基底以一第一蝕刻劑蝕刻，以形成具有給定之溝槽寬度之溝槽。該電漿處理室具有一第一動力供應組或，用以增能該室之一第一電極，及具有一第二動力供應組成，以使增能該室之一第二電極，該方法包含了於多數之數據組中獲致一第一數據組，該多數之數據組係該第一動力供應與第二動力供應之動力輸出比，與第一蝕刻劑蝕刻不同溝槽寬度之微負載百分比之相互關係。該第一數據組係該動力輸出比與供一第一溝槽寬度之微負載百分比之相互關係。該第一溝

五、發明說明(7)

槽寬度應儘可能的接近於該給定溝槽寬度。

該方法亦包含了自該第一數據組中插補統計出一第二數據組。該第二數據組係該動力輸出比與供該給定溝槽寬度之微負載百分比之相互關係。該方法亦包含了自第二數據組的該動力輸出比中確定一可產生所需要之微負載水平的動力輸出比。此外，該方法包含了依據該動力輸出比，設定該第一動力供應與第二動力供應之一的第一個第一設定，以達成所需要之微負載水平。

本發明之這些及其他優點，經由下列之詳細說明與所示之多數的圖形，將可更為清楚。

圖形之簡要說明

圖 1 顯示一層狀堆疊之橫剖面圖，代表於製造一典型的半導體 IC 時所形成的該多數的層。

圖 2 顯示示於圖 1 之層狀堆疊的橫剖面圖，該層狀堆疊遭受了自然（正）微負載。

圖 3 顯示示於圖 1 之層狀堆疊的橫剖面圖，該層狀堆疊遭受了送（負）微負載。

圖 4 顯示該 T C P TM 9 6 0 0 S E 電漿反應器的簡化略圖，代表了供使用本發明之微負載技術的一合適之電漿處理系統。

圖 5 係依據本發明之一實施例，顯示一組曲線，代表了該動力輸出比相對於微負載百分比之圖面，該微負載百分比係使用一第一蝕刻劑示範的金屬化蝕刻不同蝕刻幾何

五、發明說明(8)

圖形所獲致之微負載百分比。

圖6係依據本發明之一實施例，顯示一組曲線，代表了該動力輸出比相對於微負載百分比之圖面，該微負載百分比係使用第二蝕刻劑之另一示範的金屬化蝕刻不同的蝕刻幾何圖形所獲致之微負載百分比。

主要元件對照表

2 0	層狀堆疊
1 0 0	基底
1 0 2	氧化物層
1 0 4	障層
1 0 6	金屬層
1 0 8	抗反射塗覆層
1 1 0	光刻膠層
3 0 0	基底反應器
3 0 2	電漿處理室
3 0 3	線圈(電極)
3 0 4	兩淋式座
3 0 5	頂部動力供應源
3 1 0	夾頭
3 2 0	底部動力供應源
3 5 0	基底
3 5 2	積體電路晶片
5 5 0	點

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(9)

5 5 5	點
2 0 2 (a)	狹窄區域
2 0 2 (b)	狹窄溝槽區域
2 0 4 (a)	開放區域
2 0 4 (b)	開放區域
b	蝕刻深度
c	蝕刻深度

較佳實施例之詳細說明

參照示於所附圖形內之一些較佳實施例，本發明將於下詳細的說明。於下列說明中，敘述了多數之特定細部，以使提供對本發明之完整的了解。但是，習於本技藝者可以很清楚的了解，本發明在不存在有部份或全體的這些特定細部之情況下，仍可進行操作。於其他實施例中，並未詳細說明已知之處理階段及／或結構，以避免不必要的模糊了本發明。

於一實施例中，本發明係有關於一種獨特且不顯著之技術，以去除該微負載之問題，一處理工程師在一電漿處理室中蝕刻基底時經常有遭遇該微負載的問題之經驗。依據本發明之一相態，已發現可僅經由修正在一電漿處理系統中的頂部動力設定與底部動力設定之間的動力輸出比，來控制一基底之微負載特性。換言之，已發現經由變化該動力輸出比，而非變化該整體動力之數量（即為，該底部動力與頂部動力之總和），可以多數的有利之方式，影響

五、發明說明(10)

該微負載百分比與該微負載之形式(例如,由自然微負載至逆微負載,或反之亦然)。例如,該動力輸出比可以變化以達成所需要之微負載水平,而不會導致基底損壞,及當整體動力增加時典型的遭遇到之選擇性問題。本發明之此一相態係特別有用的,因為太多的動力會不當的劣化蝕刻功能(例如,由於一增強的衝擊水平而減少了光刻膠之選擇性,由及較高之鐵密度及/或類似情況,增加了基底不良的可能性)。

此一實施例中的發現,本發明係關於使用預定之數據組,該數據組係動力輸出比,微負載百分比,及蝕刻幾何圖形間的相互關係,使該處理工程師可快速的且更準確的達成所需之微負載水平,以供一特別的化學物蝕刻某一基底。依據本技術之一實施例,以不顯著之方式,僅經由確定由一特別的蝕刻幾何圖形/蝕刻劑組合之該預先界定之數據組所建議的合適之動力輸出比,且然後變化該頂部及底部動力水平以達成該建議之動力輸出比,便可克服該微負載。有利的,不需要該嚐試與錯誤之過程,因而,可消除所附屬而來之成本(時間與金錢)。

如果需要,可限制該頂部及底部動力水平,以防止整體動力超過該臨界值,使不會導致基底的損壞或選擇性劣化。因此,此一方法與習知技術之嚐試與錯誤方法相比較,有極大的不同且具有更佳的優點,且可提供改良該微負載之快速且清楚的方法。經由應用該預定之數據組與於此揭示之技術,當處理工程師嚐試達到微負載之可接受水平

五、發明說明(11)

時，可實質上的消除習知技術中的浪費的嚐試與錯誤蝕刻。

在偵測該數據組以供目前的蝕刻幾何圖形／蝕刻劑組合時，如果發現於任何可允許之動力輸出比均不能達到所需要的微負載水平時，依據本發明之另一相態，該處理工程師可立即的應用其他的蝕刻劑，該蝕刻劑可具有不同水平之抑制特性以達到可接受之微負載百分比。再次的，無須該處理工程師實行多次的嚐試蝕刻便可獲致此一百分比，因而消除了所附隨之成本（時間與金錢）。當確定一適當的蝕刻劑之後，該技術可互動的施加於此一新的蝕刻劑，以微調該動力輸出比，使該處理工程師可微細的調整達到該新蝕刻劑可獲致所需要之微負載功能之適當的動力輸出比。

本發明之微負載改良技術，可實施在任何已知之電漿處理裝置中，包含了適用於乾蝕刻，電漿蝕刻，無功離子蝕刻（R I E），磁性增強無功離子蝕刻（M E R I E），或其他類似裝置。爲了進一步的敘述，於適用乾蝕刻之典型的電漿處理室中，以電漿處理該基底。該室包含了一入口，通過該入口，該處理蝕刻劑來源氣體被供應至該室之內部。一合適的 R F 能量源（例如一 R F 能量源）施加至附屬於該室的電極，以感應該電漿。該能量本身可感應的或電容的耦合以維持該電漿。然後自該蝕刻劑來源氣體形成種（species）與該基底產生作用，且蝕刻該基底層狀堆疊之電漿接觸層。該可能爲揮發性之副產品，然後經

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(12)

由一出口而排出。

電漿蝕刻與基底處理過程中，該基底被置於一陽極或接地電極上的情況係有關的。另一方面，無功離子蝕刻則相關於該基底被置於一陰極或動力電極上的情況。磁性增強無功離子蝕刻(MERIE)代表了該RIE反應器之一種變化，其中，施加一磁場以減少反應器壁表面的活躍電子之損失。已發現在某些情況下，該MERIE反應器可增加自該電極至該電漿中之電子之能量轉移。

本發明預期可應用於前述之任一反應器，以及其他合適的電漿處理反應器內。必須注意前述為真實的，不論輸送至該電漿之能量的傳送，係經由電容的耦合平行電極板，電子加速器諧振(ECR)微波電漿源，感應的耦合RF源，螺旋的諧振，及變壓器耦合電漿(不論該線圈為平面或非平面的，且不論該線圈位置於該室之外側，或置於該室之內而以電介套絕緣)。該電子加速器諧振及變壓器耦合電漿處理系統，可自Lam Research Corporation of Fremont, California取得。

於一較佳實施例中，本發明係應用於一TCPTM 9600SE電漿反應器中，該反應器可自前述Lam Research Corporation取得(如前所述的，可使用任何其他傳統及合適的電漿處理系統)。圖4顯示該TCPTM 9600SE反應器之簡化略圖，包含了基底350及積體電路晶片352，該晶片352係經由自該基底350模切而製成，且該基底在傳統的後蝕刻步驟中蝕刻及處理

90年5月21日修正/更正/補充

五、發明說明（13）

。參照圖 4，一基底反應器 300 包含了一電漿處理室 302。於該室 302 上方，置有一電極 303，於圖 4 之範例中，該電極 303 係由一線圈所執行。線圈 303 由一頂部動力源 305（RF 產生器之型式）經由一匹配線路（未示於圖 4）所增能。

於該室 302 中設有一兩淋式座 304，該座較佳的具有多數的孔，以供釋放例如為蝕刻劑源氣體之氣體源材料，進入於該座 304 及該基底 350 之間的 RF - 感應電漿區域內。該氣體源材料亦可自建於該室本身的壁中之孔釋出。基底 350 被導入該室 302 且置於一夾頭 310 上，該夾頭 310 係作用為第二電極且較佳的由一底部動力供應源 320 所偏壓（該底部動力供應源 320 亦為經由一匹配線路而耦合至該第三電極之一典型的無線電頻率產生器）。

導入於壓力下（例如於一實施例中為大約 5 - 10 Torr）的氮冷卻氣體於該夾頭 310 與基底 350 之間，以作用為一熱傳送媒質，以使於處理中可準確的控制該基底之溫度，以確保獲致統一且可重複的蝕刻結果。於電漿蝕刻中，該室 302 內之壓力較佳的維持在低的壓力（例如於一實施例中在大約 2 - 60 m Torr 之間）。可提供多數的加熱器（於圖 4 中省略，以簡化所示之圖），以維持合適的供蝕刻用的室溫度（例如於一實施例中大約為 40 - 80 °C）。為了提供一通路至接地，該室 302 之室壁可為接地的。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(14)

依據本發明之一相態，圖5中顯示了一組曲線，代表動力輸出比相對於微負載百分比之圖面，供示範具有不同蝕刻幾何圖形之基底的金屬蝕刻。參照圖5，顯示了曲線A-D，A'-D'，A''-D''，A'''-D'''，代表供多種幾何圖形或設計標準之尺寸用的該動力輸出比(X軸)與微負載百分比(Y軸)的相互關係之數據組。清楚言之，幾何圖形或設計標準之尺寸決定了該蝕刻溝槽之最小寬度。於圖5之圖面中，所使用之化學物係傳統的BCl₃/Cl₂/N₂蝕刻劑，以供蝕刻通過一含鋁金屬層，但本發明不侷限於任何特定之蝕刻劑。

有關於曲線A-D，其幾何圖形大約為0.8微米。於所述實施例中，BCl₃的流率大約為每分鐘18標準立方公分(sccm)，Cl₂的流率大約為80sccm，N₂的流率大約為12sccm。該蝕刻係於大約15mTorr的壓力條件下執行，一室溫度大約為70℃，且一底部電極溫度大約為50℃(在前述之TCP™ 9600SE電漿蝕刻系統中)。曲線A'-D'，A''-D''，A'''-D'''，代表供相同蝕刻用之預期的數據組，雖然在基底上具有逐漸減小的蝕刻幾何圖形。如前述，因為會具有朝向自然(正)微負載的趨勢，且逐漸的減小蝕刻之蝕刻幾何圖形，故該曲線會於+Y的方向上偏位。

於圖5的蝕刻中，該頂部動力維持在恒定的250瓦特(W)，而該底部動力則為變化的，以顯示出該動力輸出比在微負載上所發現之效果。於數據點A-B間，該動

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(15)

力輸出比自 1.0 至 0.8 的變化。於此範圍下，以減少的動力輸出比，該微負載成為更負性（即為，逐漸增加逆微負載）。雖然不希望被理論所界限，但在底部（或偏壓）動力增加時，活性離子加速朝向該狹窄溝槽之底部，其結果，在該狹窄溝槽內的活性離子具有較高的密度。於同時，該加速離子亦自該光刻膠罩之光刻膠材料散射出，以在開放區域形成抑制聚合物之層。因為該狹窄溝槽傾向於限制化學物循環的自由性，故在狹窄溝槽內澱積較少的抑制聚合物。因為在開放區域澱積之抑制聚合物，多於在狹窄溝槽中澱積的抑制聚合物，該開放區域的蝕刻率會較低於相關的該狹窄溝槽內的蝕刻率，如示於曲線 A - D 之 A - B 區段中，形成逐漸增加之逆微負載狀況。

在低於某種動力輸出比的情況，例如當該底部動力增加超過某一點時，會改變逐漸增加逆微負載的趨勢，於曲線 A - D 的 B - D 區段中，於底部功力增加之後，該微負載成為逐漸增加正微負載（且該動力輸出比減少）。雖然不希望被理論所界限，但當該底部（偏壓）動力增加超過某一點時，該加速離子開始自開放區域中的澱積抑制聚合物層散射出，消除了抑制聚合物之效用，且增加了開放區域之蝕刻率。如示於圖 5，在大約 0.66 的動力輸出比下，微負載大約為零，即為，在開放區域與狹窄溝槽內的蝕刻率為相等的。於此一動力輸出比之下，該曲線 A - D 係在自然（正）微負載的情況。

依據本發明之一相態，本發明集中於使用預定微負載

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (16)

百分比相對於輸出動力比之相互關係或圖 5 中之曲線，以允許處理工程師可快速的確定供一特定蝕刻幾何圖形使用的可達成所需微負載水平之動力輸出比。例如，如果所需要之微負載百分比為零，處理工程師可使用該曲線 A - D，以快速的確定他需要調整動力輸出比至大約為 0.66 的動力輸出比（例如，經由增加該底部動力設定）。於該區域中，微負載百分比應大約為零。依此，可去除習知技術中的嚐試與錯誤方法所耗費之時間成本。

如果該處理窗防止該工程師增加底部動力以達到所需要之動力輸出比（例如，由於基底損壞及／或選擇性之考慮），可減少該頂部動力以達成相同的動力輸出比，因為本發明申請者已發現重要的變數為該動力輸出比，而非任一動力輸出源之動力設定（該頂部動力水平仍應維持充分，以維持該電漿及達成該離子密度之最低水平）。

於某些情況中，也許不會有供一特定幾何圖形用的預定之數據組。以範例之方式，電漿處理系統典型的為非常昂貴的，且使用者也許不能有足夠之資源來事先的發現所有之可能的蝕刻幾何圖形。於此情況，本發明有利的提供一技術，使得該工程師可自既存之預定數據組中外推所需要之數據組，獲致接近於該特定幾何圖形之數據組。依據本發明之一相態，已確認出增加該蝕刻之幾何圖形，傾向於增加朝向自然（正）微負載）的趨勢。相反的，增加該蝕刻幾何圖形，會減少自然（正）微負載的程度。

雖然不希望被理論所界限，這些現象之產生是因為小

五、發明說明 (17)

的蝕刻幾何圖形使得活性離子更困難朝向該狹窄溝槽的底部循環，且更困難蝕刻自該狹窄溝槽排出之副產品。其結果，在狹窄溝槽之底部具有低水平的反應種類，導致在狹窄溝槽內的蝕刻率低於開放區域的蝕刻率。

依此，如果該蝕刻幾何圖形減少，可預期該整體之曲線 A - D 可向上位移。使用此一知識，如果蝕刻幾何圖形減小，處理工程師可自既存之數據組中外推所需之數據組。該較小蝕刻幾何圖形的數據組，由圖 5 中之曲線 A' - D' 代表。可選擇的，如果供曲線 A' - D' 的數據組存在（且知道其所附屬之蝕刻幾何圖形），其可以向下的外推，以獲致供些微較大之蝕刻幾何圖形之基底用的數據組。進一步之可選擇的，既存之曲線 A'' - D'' 與 A' - D' 的數據組。均可使用以外推（例如，於一範例中為線性的）供在附屬於曲線 A'' - D'' 的蝕刻幾何圖形與附屬於 A - D 之蝕刻幾何圖形之間的蝕刻幾何圖形之數據組（例如，因而引出代表曲線 A' - D' 的數據組）。在獲致該外推數據組後，該工程師可再次的應用該數據組，以發現可獲致可接受水平之微負載的合適之動力輸出比（無須如習知技術中的實施多次之嚐試蝕刻）。

於相同之方式，如果可估計出在微負載百分比中的估計位移，可以外推出僅有一單一的數據點（當該蝕刻幾何圖形自一附屬於一已知數據組之蝕刻幾何圖形而移動時）。以範例之方式，假設一使用者希望以 0.3 微米之蝕刻幾何圖形來獲致 0 % 的微負載百分比時。而且，亦假設僅

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

表

訂

五、發明說明 (18)

有的一既存之數據組係供 0 . 8 微米之幾何圖形用的時，如圖 5 之曲線 A - D 所示。參照圖 5，例如，假如估計當該幾何圖形自 0 . 8 微米移動至 0 . 3 微米時，該微負載百分比可以大約 5 % 位移朝向自然微負載，該工程師可使用此一知識，來確定該 A - D 曲線（附屬於 0 . 8 微米蝕刻幾何圖形之既存的數據組）上之點 5 5 0，因為在該 A - D 曲線上的此一點 5 5 0 係在所需要之 0 % 微負載百分比之下方的大約 5 %。經由此一點向上突出，該工程師可確定一點 5 5 5，該點 5 5 5 係相對應於大約 0 . 9 的動力輸出比。然後，該工程師可設定該頂部動力及／或底部動力之設定，以可大約的獲致所需要之微負載百分比。

由前述之技術中的另一優點係該流程為相當的簡單，以此，可以克服微負載之問題。如果該處理工程師已以相關之參數（除了微負載之外）達成所需之蝕刻結果（例如，相關之蝕刻率，蝕刻統一性，光刻膠的選擇性，及／或類似之參數），可僅經由調整一或二鈕來克服該微負載：該底部動力鈕及／或頂部動力鈕。事實上，如前所述，該整體之動力甚至不須改變，因為本發明可有利的辨認出該動力輸出比係影響該微負載之動力輸出比，且無須增加或減少整體動力來改變該微負載百分比。

在某些情況中，可以自預定之數據組中，不論動力輸出比為何，不可能達到供一特定之蝕刻幾何圖形／蝕刻劑組合之所需要的微負載水平。參照圖 5，例如，如果該處理限制該動力輸出比於 0 . 6 及 1 之範圍間（由於例如基

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (19)

底損壞及／或選擇性的考慮)，不改變動力輸出比，可導致附屬於曲線 A "' - D "' 的蝕刻不可能達成 O 的微負載百分比。於此情況，於檢視附屬於曲線 A " - D " 的數據組時，可快速的判定如果要達成所須之微負載時必須改變該蝕刻劑，而避免了習知技術中的嚐試與錯誤方法所造成之費用與時間延遲。

依據本發明之一相態，可確認使用具有較大抑制特性之蝕刻劑（例如，容納有較多之抑制劑－導引化學物），會傾向於增加朝向逆微負載的趨勢。依此，如果具有附屬於該曲線 A "' - D "' 的幾何圖形之基底，需要為 O 的微負載水平時，應使用具有較大抑制特性的蝕刻劑。

依據本發明之一相態中，圖 6 中顯示了一組曲線，代表動力輸出比相對於微負載百分比之圖面，供示範具有不同蝕刻幾何圖形之基底的金屬蝕刻。圖 6 中之蝕刻劑使用比圖 5 之蝕刻劑具有更大抑制特性的蝕刻劑。參照圖 6，顯示了曲線 F - J，F' - J'，F'' - J''，代表供多種幾何圖形或設計標準之尺寸用的該動力輸出比（X 軸）與微負載百分比（Y 軸）的相互關係之數據組。於圖 6 之圖面中，使用的化學物為 $\text{HCl} / \text{Cl}_2 / \text{CHF}_3$ ，代表了比圖 5 中使用在蝕刻中的該種蝕刻劑 $\text{BCl}_3 / \text{Cl}_2 / \text{N}_2$ 具有更大抑制特性的蝕刻劑。再次的，雖然以 $\text{HCl} / \text{Cl}_2 / \text{CHF}_3$ 來協助說明，但必須注意本發明不侷限於任何特定之蝕刻劑。

有關於曲線 F - J，其幾何圖形大約為 0.8 微米。

五、發明說明 (20)

於所述實施例中， HCl 的流率大約為每分鐘 18 標準立方公分 (sccm)， Cl_2 的流率大約為 80 sccm， CHF_3 的流率大約為 12 sccm。該蝕刻再次的於大約 15 mTorr 的壓力條件下實施，一室溫度大約為 70℃，且一底部電極溫度大約為 50℃（在前述之 TCP^{TM} 9600 SE 電漿蝕刻系統中）。曲線 $F'-J'$ ， $F''-J''$ 代表供相同蝕刻用之預期的數據組，雖然在基底上具有逐漸減小的蝕刻幾何圖形。如前述，因為具有朝向自然（正）微負載的趨勢，且逐漸的減小蝕刻之蝕刻幾何圖形，故該曲線會在 +Y 方向上偏位。

於圖 6 的蝕刻中，該頂部動力維持在恒定的 250 瓦特 (W)，而該底部動力則為變化的，以顯示出該動力輸出比在微負載上所發現之效果。於數據點 F - G 間，該動力輸出比自 1.17 至 1.0 變化。於此範圍下，以減少之動力輸出比，該微負載成為更負性（即為，逐漸增加逆微負載）。雖然不希望被理論所界限，但在觀察之逆微負載之增加的理由，係實質上的類似於圖 5 中之曲線 A - D 之區段 A - B 所提供的理由。

在低於某種動力輸出比的情況中，例如當該底部動力增加超過某一點時，會改變逐漸增加逆微負載的趨勢。於曲線 F - J 的 G - J 區段中，於底部動力增加之後，該微負載成為逐漸增加正微負載（且該動力輸出比減少）。雖然不希望被理論所界限，但在觀察之自然微負載之增加的理由，係實質上的類似於圖 5 中之曲線 A - D 之 B - D 區

五、發明說明 (21)

段所提供的理由。以該曲線 F - J，該處理工程師可快速的確定供 - 0.8 微米之幾何圖形所使用的可獲致所需要之微負載水平的動力輸出比，因而除去了習知技術中的執行多數之嚐試蝕刻。如果必要，可在圖 6 中的曲線上外推以獲致供其他蝕刻幾何圖形所需要之數據組／數據點。

於一實施例中，本發明之技術係有關於使用集中一蝕刻劑之數據組，來確定以該目前的蝕刻劑／蝕刻幾何圖形之組合，是否可獲致所需要之微負載水平。如果不能，應使用不同的蝕刻劑以協助獲致所需要之微負載水平。如果發現需要不同的蝕刻劑，在蝕刻劑上產生之改變，可視為一種“粗”調整。而後，可使用附屬於新蝕刻劑之預先界定的數據組，以判定達到所需要之微負載百分比之確定的動力輸出比。此一後者之判定可被視為“細”調整，以允許該設計工程師以所需之微負載水平的觀點來微調該蝕刻處理過程。

於另一實施例中，本發明允許該工程師比較不同蝕刻劑用的數據組，以在允許之動力輸出比中，有效的選擇供特定之微負載百分比所用的最有利之蝕刻劑。假設集中於二蝕刻劑之數據組，均指出在允許之動力輸出比內可達成所需之微負載百分比，則可使用此一知識來選擇該二蝕刻劑中最有利的一蝕刻劑。以範例之方式，該數據可例如使用以選擇較便宜，較高蝕刻率，較高蝕刻統一性，或較佳的光刻膠的選擇性，可形成較少的聚合物形成，及／或其他類似特性之蝕刻劑。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(22)

依據本發明之一特別有利之實施例中，該揭示的微負載改良技術，可部份的或整體的由一電腦程式所執行。於一範例中，該數據組可貯存在電腦記憶體中，且有關於選擇蝕刻劑及／或適當的動力輸出比，可經由依據於此揭示之技術而程式化的電腦應用指令，自動的提供給該處理工程師。如果該蝕刻幾何圖形改變，該電腦亦可使用已知之外推技術，自既存之數據組中獲致下推之數據組／數據點。

如果提供了足夠大之供多種蝕刻劑／蝕刻幾何圖形之組合的數據組，於執行此一程式時，該處理工程師可幾乎立即的獲致一表，指示供一特定蝕刻幾何圖形／微負載之組合的可使用之蝕刻劑，最有利之蝕刻劑（依據某些預先程式化之選擇資料所判定），供每一蝕刻劑之最適當的動力輸出比，及／或類似之訊息。如果需要，該電腦可被指示以自動的調整該電漿處理系統之動力設定，以與該合適之動力輸出比一致（如果適當，該整體動力上的抑制）。

將該揭示之技術的步驟應用在電腦程式中，雖然係在於習於程式設計者之技術中（由於本發明之揭示），但仍可提供處理工程式許多不明顯之益處。首先，即使習知技術亦可應用在一電腦內，但其嚐試與錯誤之方法，仍需要許多的蝕刻來獲致供一需要的微負載水平用之適當的動力輸出比。習於技藝者可以了解，習知技術之嚐試與錯誤方法的電腦化僅可獲致極少的益處，即使如果供該嚐試蝕刻的組合產生之結果可以電腦化，因為該蝕刻本身仍是耗費

五、發明說明 (23)

時間及成本來實施的。

相反的，本發明之蝕刻劑／動力輸出比選擇技術，使用預定之數據組與揭示之外推方法（如果需要），來確定供特定蝕刻幾何圖形及微負載功能之所需水平用的適當之蝕刻劑與適當之動力輸出比，且於某些情況中，甚至不需要即使是一次的嚐試蝕刻。因為該耗費成本與時間的嚐試蝕刻不再成為瓶頸，本發明之微負載改良技術提供了生產性及節省時間／成本的改良，此種改良在習知的嚐試與錯誤方法中（不論是否為電腦化）是不可能的。

雖然本發明已以數個較佳實施例加以說明，於本發明之範疇中，仍有多種的選擇，相等裝置，及變更。以範例言之，雖然所揭示係相關於該金屬層的蝕刻，習於本技藝者可以了解本發明之微負載改良技術，亦可使用於任何例如為氧化物，聚矽，及類似物之層的蝕刻中。於一進一步之範例中，雖然僅製成動力輸出比與蝕刻幾何圖形／蝕刻劑之組合的相互關係，但亦可製成其他的相互關係。以範例言之，可預先決定一多因次的表，其中，指出該動力輸出比與蝕刻幾何圖形的組合，蝕刻劑，離子密度、壓力，溫度，及／或任何其他處理參數之間的相互關係。然後，可以使用此一多因次表（及／或其圖表符合物）來簡化該適當之動力輸出比及／或其他處理參數的判定，以達成所需要之微負載百分比。必須注意有多種之可選用之方式來完成本發明之方法與裝置。因而，下述之申請專利範圍係包含了於本發明之真實精神與範疇內的所有的該種選擇，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(24)

均等物，及變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 當蝕刻基底時改善微負載之方法與)
裝置

一種方法，用以改善將在一電漿處理室中蝕刻的基底之微負載。該基底以一第一蝕刻劑蝕刻以形成具有給定溝槽寬度的溝槽。該電漿處理室配置有一第一動力供應，用以增能該室之一第一電極，及配置有一第二動力供應，用以增能該室之一第二電極。該方法包含了自該第一動力供應與第二動力供應之動力輸出比，與供該第一蝕刻劑蝕刻不同溝槽寬度之微負載百分比之間的相互關係之多數的數據組中，獲致一第一數據組。該第一數據組係該動力輸出比與供第一溝槽寬度用的微負載百分比之相互關係。該第一溝槽寬度應儘可能的接近於該給定溝槽寬度。該方法亦包含了自該第一數據組下推出一第二數據組。該第二數據組係該動力輸出比與供該給定溝槽寬度用的微負載百分比之相互關係。該方法亦包含了確定一可達成所需要之微負載水平之該第二數據組中之該動力輸出比中之一動力輸出比。此外，亦包含了依據該動力輸出比設定該第一動力供應與第二動力供應之一的一第一設定，以達成該所需要之

(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： METHODS AND APPARATUS FOR IMPROVING
MICROLOADING WHILE ETCHING A SUBSTRATE)

A method for improving microloading of a substrate to be etched in a plasma processing chamber. The substrate is etched with a first etchant to form trenches having a given trench width. The plasma processing chamber has a first power supply configured to energize a first electrode of the chamber and a second power supply configured to energize a second electrode of the chamber. The method includes obtaining a first data set among a plurality of data sets correlating power ratios of the first power supply and the second power supply with microloading percentages for the first etchant for different trench widths. The first data set correlates the power ratios with the microloading percentages for a first trench width. The first trench width approximates the given trench width as closely as possible. The method also includes extrapolating a second data set from the first data set. The second data set correlates the power ratios with the microloading percentages for the given trench width. There is also included ascertaining a power ratio of the power ratios of the second data set that yields a desired level of microloading. Additionally, there is included setting a first setting of one of the first power supply and the second power supply in accordance with the power ratio to achieve the desired level of microloading.

四、中文發明摘要(發明之名稱：
微負載水平。

(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：

90年5月1日修正/更正/補充本

六、申請專利範圍

附件二

第 8 7 1 1 0 4 0 6 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 9 0 年 5 月修正

1. 一種用以改良將在一電漿處理室中蝕刻的基底之微負載之方法，該基底以一第一蝕刻劑蝕刻以形成具有給定溝槽寬度的溝槽，該電漿處理室具有一第一動力供應，其係配置以增能該室之一第一電極，及具有一第二動力供應，其係配置以增能該室之一第二電極，該方法包含了：

自該第一動力供應與第二動力供應之動力輸出比，與供該第一蝕刻劑蝕刻不同的溝槽寬度之微負載百分比之間的相互關係之多數的數據組中，獲致一第一數據組，該第一數據組係該動力輸出比與供第一溝槽寬度之微負載百分比之相互關係，該第一溝槽寬度應儘可能的接近於該給定溝槽寬度；

確定一可達成所需要之微負載水平之該第一數據組中之該動力輸出比中之一動力輸出比；

如果該動力輸出比不存在於該第一數據組中，應用不同於該第一蝕刻劑的一第二蝕刻劑來蝕刻該基底，該第二蝕刻劑具有比該第一蝕刻劑更大的抑制特性；及

如果該動力輸出比在該第一數據組內，依據該動力輸出比，設定該第一動力供應與第二動力供應的第一個第一設定，以使在以該第一蝕刻劑蝕刻該基底中，達到所需要的微負載水平。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

始

六、申請專利範圍

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該多數的數據組，以預定之多數值的表來表示。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該多數的數據組，以預定之該動力輸出比相對於供該第一蝕刻劑蝕刻不同的溝槽寬度之微負載百分比之一組曲線來表示。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該第一設定的設定，進一步的包含了設定該第一動力供應與第二動力供應的第二個第二設定，以維持該室之整體動力水平實質上為恒定的。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該溝槽係代表了在一金屬層中之溝槽。

6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該電漿處理室係一感應耦合電漿處理室。

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該第一蝕刻劑包含了 C_1_2 及 BC_1_3 ，且該第二蝕刻劑包含了 C_1_2 及 CHF_3 。

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中，該基底係被應用以形成積體電路模。

9. 一種用以改良將在一電漿處理室中蝕刻的基底之微負載之方法，該基底以一第一蝕刻劑蝕刻以形成具有給定溝槽寬度的溝槽，該電漿處理室具有一第一動力供應，其係配置以增能該室之一第一電極，及具有一第二動力供應，其係配置以增能該室之一第二電極，該方法包含了：

自該第一動力供應與第二動力供應之動力輸出比，與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

始

六、申請專利範圍

供該第一蝕刻劑蝕刻不同的溝槽寬度之微負載百分比之間的相互關係之多數的數據組中，獲致一第一數據組，該第一數據組係該動力輸出比與供第一溝槽寬度之微負載百分比之相互關係，該第一溝槽寬度應儘可能的接近於該給定溝槽寬度；

自該第一數據組外推出一第二數據組，該第二數據組係該動力輸出比與供該給定溝槽寬度之微負載百分比之相互關係；

確定一可達成所需要之微負載水平之該第二數據組中之該動力輸出比中之一動力輸出比；及

依據該動力輸出比設定該第一動力供應與第二動力供應之一的一第一設定，以達成該所需要之微負載水平。

10．如申請專利範圍第9項之方法，其中，該多數之數據組，以預定之多數值的表來表示。

11．如申請專利範圍第9項之方法，其中，該多數之數據組，以預定之該動力輸出比相對於供該第一蝕刻劑蝕刻不同的溝槽寬度之微負載百分比之一組曲線來表示。

12．如申請專利範圍第9項之方法，其中，該第一溝槽寬度代表大於該給定溝槽寬度之一溝槽寬度，該第二數據組代表實質上類似於代表該第一數據組的第一曲線之形況的一外推曲線，該外推曲線在+Y的方向自該第一曲線偏位。

13．如申請專利範圍第9項之方法，其中，該第一設定的設定，進一步的包含了設定該第一動力供應與第二

六、申請專利範圍

動力供應的第二個第二設定，以維持該室之整體動力水平實質上為恒定的。

1 4 . 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中，該溝槽係代表了在一金屬層中之溝槽。

1 5 . 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中，該電漿處理室係一感應耦合電漿處理室。

1 6 . 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中，該基底係被應用以形成積體電路模。

1 7 . 一種用以改良將在一電漿處理室中蝕刻的基底之微負載之方法，該基底以一第一蝕刻劑蝕刻以形成具有給定溝槽寬度的溝槽，該電漿處理室具有一第一動力供應，其係配置以增能該室之一第一電極，及具有一第二動力供應，其係配置以增能該室之一第二電極，該方法包含了：

自該第一動力供應與第二動力供應之動力輸出比，與供該第一蝕刻劑蝕刻不同的溝槽寬度之微負載百分比之間的相互關係之多數的數據組中，獲致一第一數據組，該第一數據組係該動力輸出比與供第一溝槽寬度之微負載百分比之相互關係，該第一溝槽寬度應儘可能的接近於該給定溝槽寬度；

估計在該第一溝槽寬度與該給定溝槽寬度之間的微負載百分比之變化；

確定該第一數據組之第一數據點，該第一數據點係一第一微負載水平與一第一動力輸出比的相互關係，該第一

六、申請專利範圍

微負載水平代表一負載的所需要之水平加上在微負載百分比中的變化；

依據該第一動力輸出比設定該第一動力供應與第二動力供應之一的一第一設定，以達成所需要之微負載水平。

18．如申請專利範圍第17項之方法，其中，該多數之數據組，以預定之該動力輸出比相對於供該第一蝕刻劑蝕刻不同的溝槽寬度之微負載百分比之一組曲線來表示。

19．如申請專利範圍第17項之方法，其中，該第一設定的設定，進一步的包含了設定該第一動力供應與第二動力供應的第二個第二設定，以維持該室之整體動力水平實質上為恒定的。

20．如申請專利範圍第17項之方法，其中，該電漿處理室係一感應耦合電漿處理室。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

始

87110426

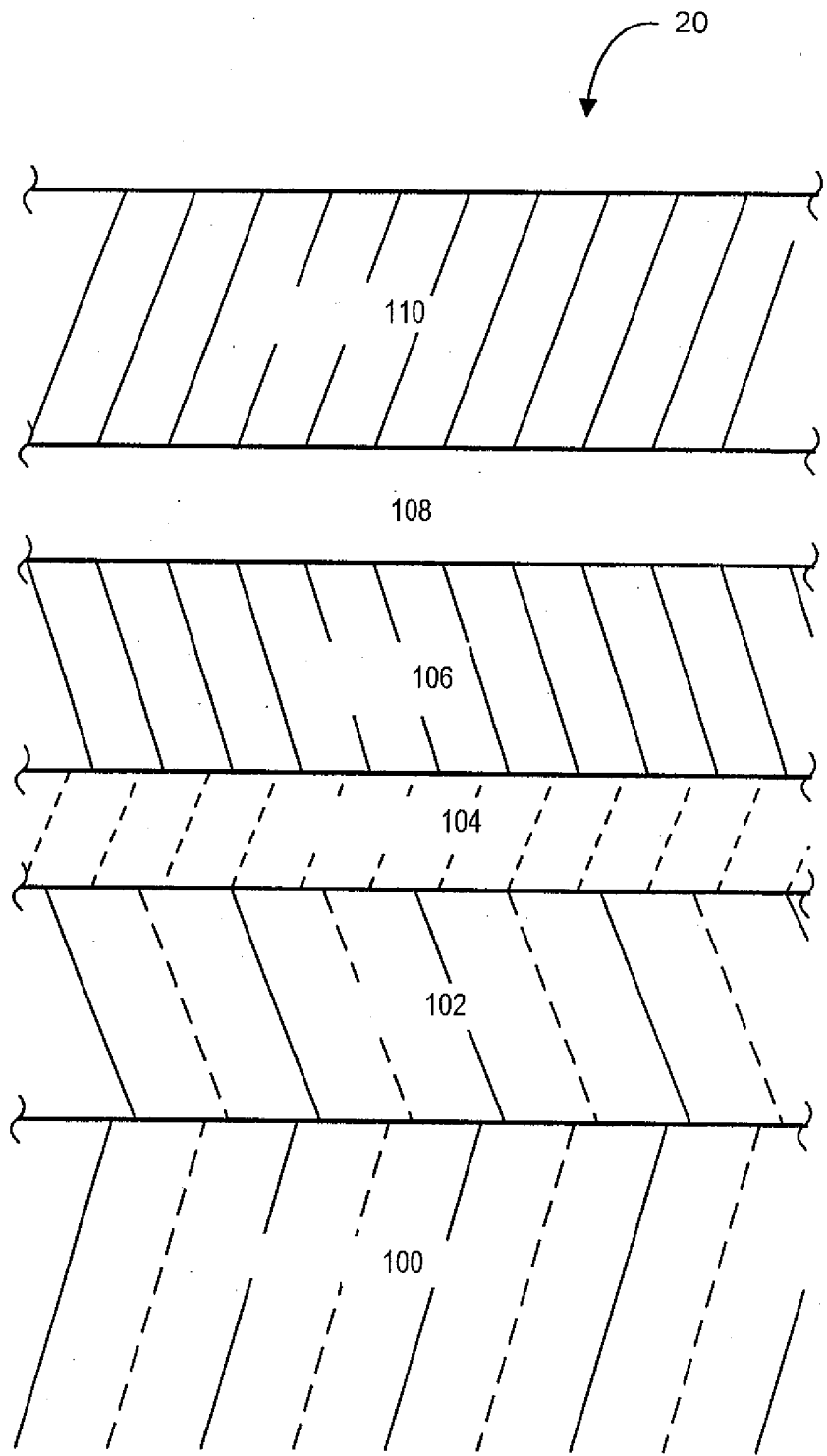


圖 1

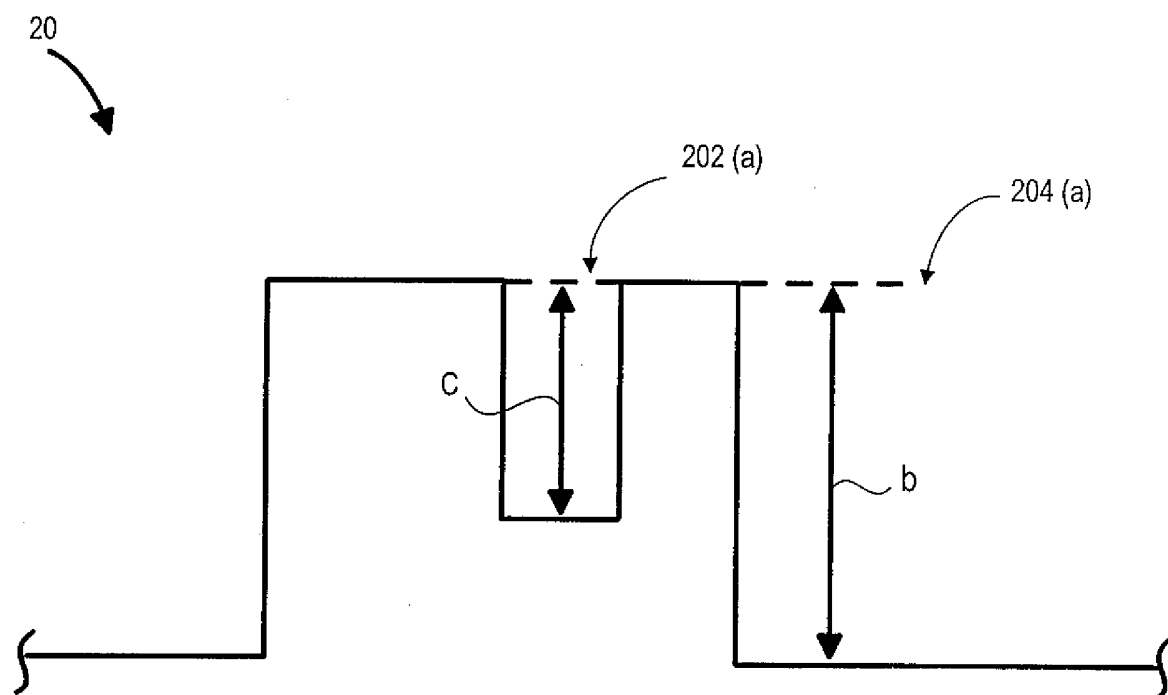


圖 2

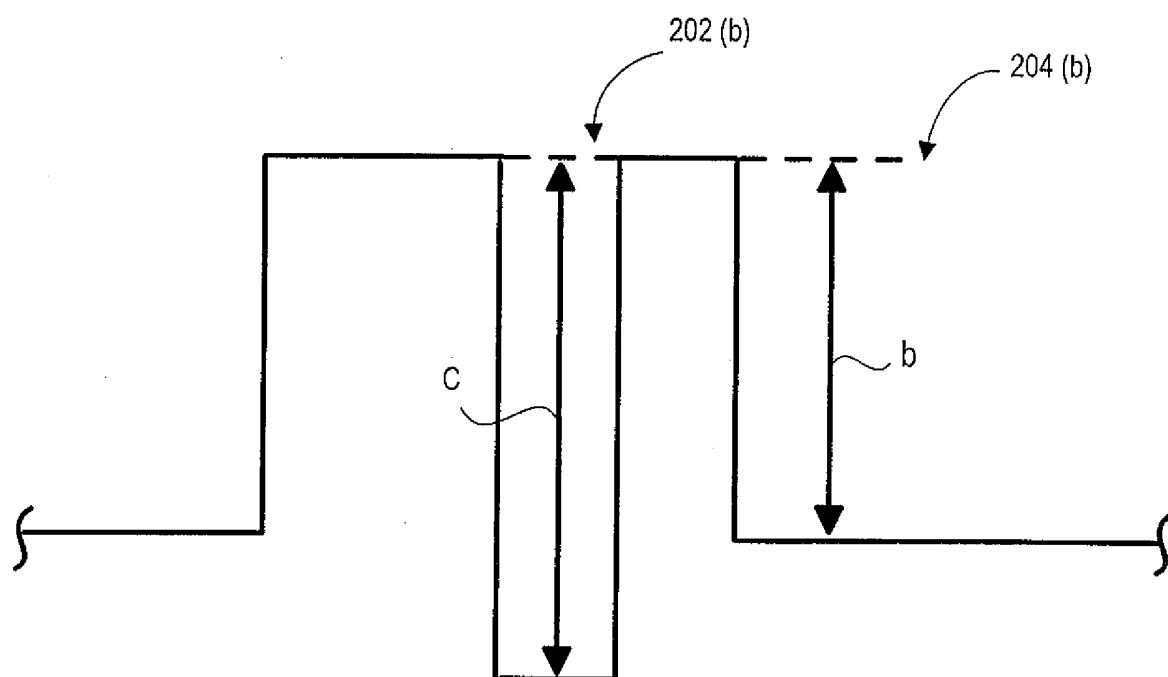


圖 3

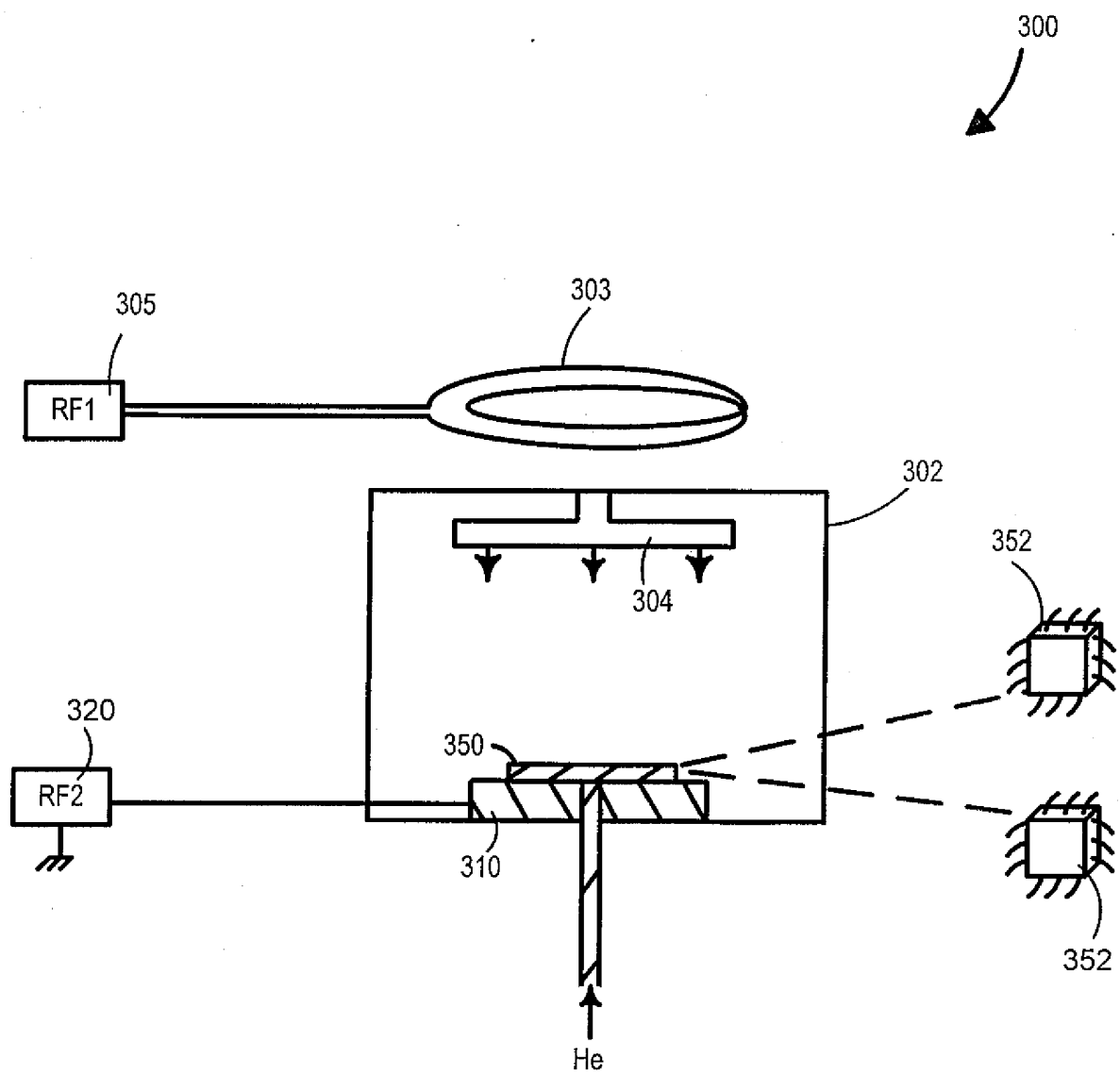


圖 4

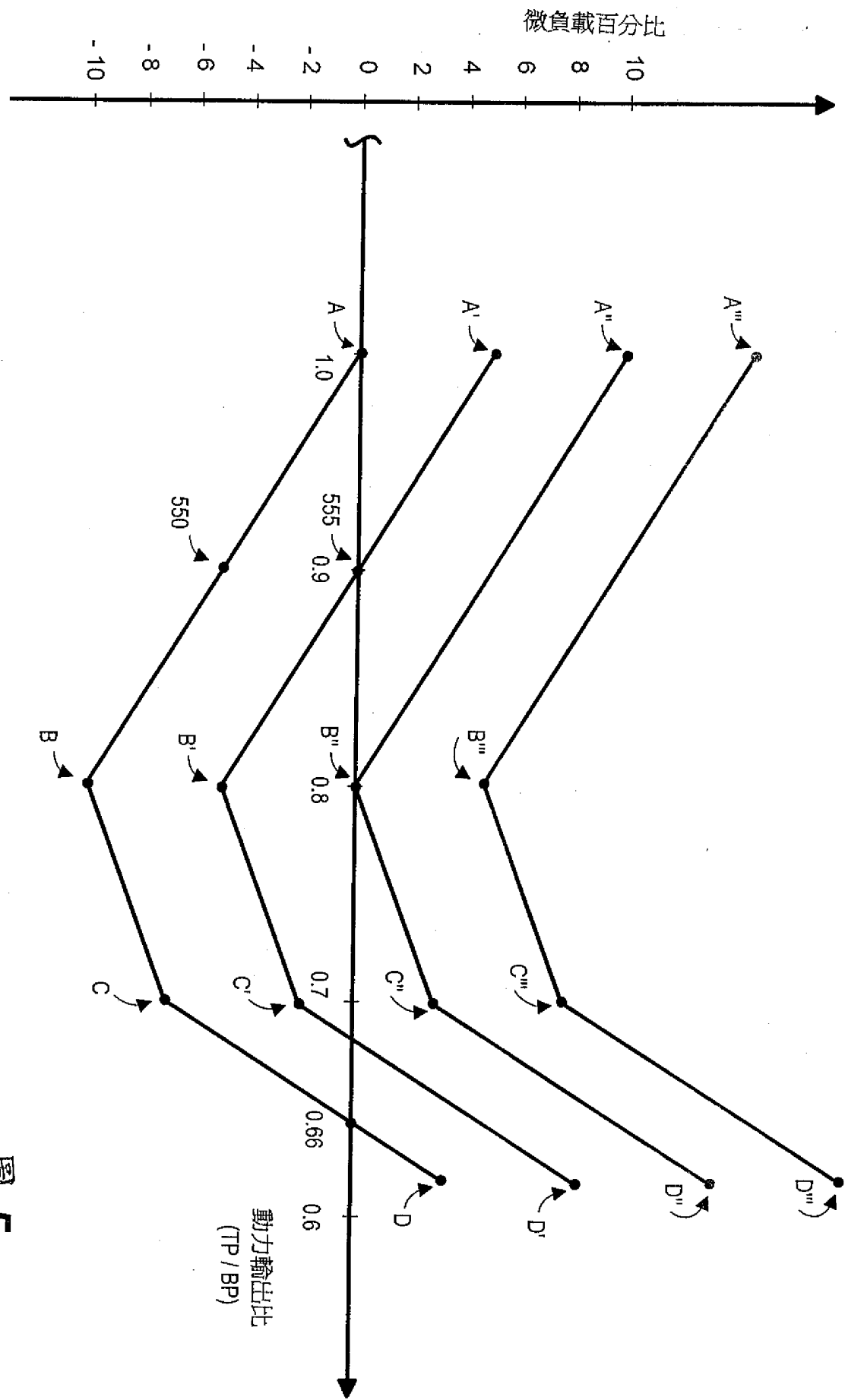


圖 5

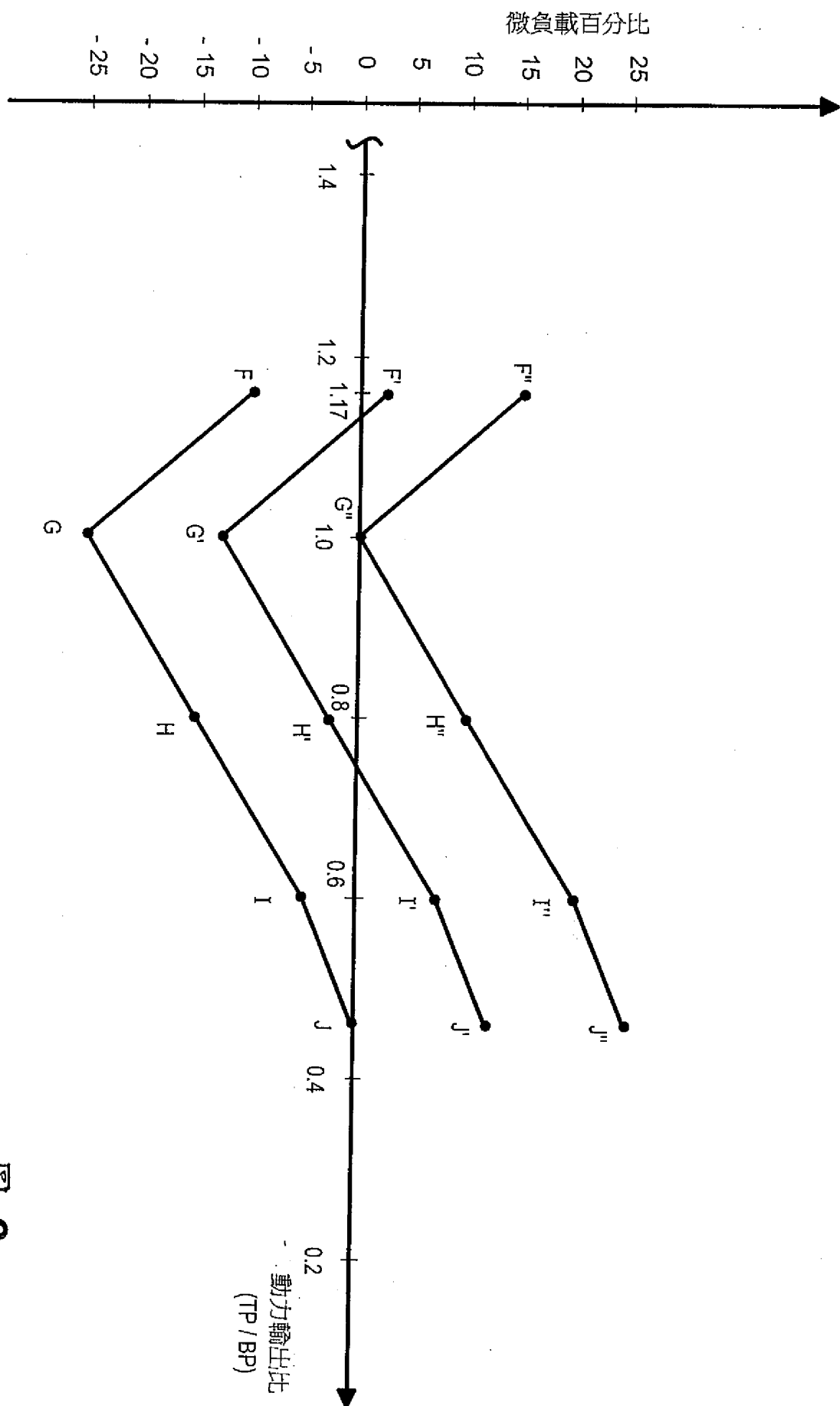


圖 6

90年5月21日修正/更正/補充

五、發明說明 (13)

。參照圖 4，一基底反應器 300 包含了一電漿處理室 302。於該室 302 上方，置有一電極 303，於圖 4 之範例中，該電極 303 係由一線圈所執行。線圈 303 由一頂部動力源 305（RF 產生器之型式）經由一匹配線路（未示於圖 4）所增能。

於該室 302 中設有一兩淋式座 304，該座較佳的具有多數的孔，以供釋放例如為蝕刻劑源氣體之氣體源材料，進入於該座 304 及該基底 350 之間的 RF - 感應電漿區域內。該氣體源材料亦可自建於該室本身的壁中之孔釋出。基底 350 被導入該室 302 且置於一夾頭 310 上，該夾頭 310 係作用為第二電極且較佳的由一底部動力供應源 320 所偏壓（該底部動力供應源 320 亦為經由一匹配線路而耦合至該第三電極之一典型的無線電頻率產生器）。

導入於壓力下（例如於一實施例中為大約 5 - 10 Torr）的氮冷卻氣體於該夾頭 310 與基底 350 之間，以作用為一熱傳送媒質，以使於處理中可準確的控制該基底之溫度，以確保獲致統一且可重複的蝕刻結果。於電漿蝕刻中，該室 302 內之壓力較佳的維持在低的壓力（例如於一實施例中在大約 2 - 60 m Torr 之間）。可提供多數的加熱器（於圖 4 中省略，以簡化所示之圖），以維持合適的供蝕刻用的室溫度（例如於一實施例中大約為 40 - 80 °C）。為了提供一通路至接地，該室 302 之室壁可為接地的。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

90年5月1日修正/更正/補充本

六、申請專利範圍

附件二

第 8 7 1 1 0 4 0 6 號 專 利 申 請 案

中文申請專利範圍修正本

民國 9 0 年 5 月 修正

1. 一種用以改良將在一電漿處理室中蝕刻的基底之微負載之方法，該基底以一第一蝕刻劑蝕刻以形成具有給定溝槽寬度的溝槽，該電漿處理室具有一第一動力供應，其係配置以增能該室之一第一電極，及具有一第二動力供應，其係配置以增能該室之一第二電極，該方法包含了：

自該第一動力供應與第二動力供應之動力輸出比，與供該第一蝕刻劑蝕刻不同的溝槽寬度之微負載百分比之間的相互關係之多數的數據組中，獲致一第一數據組，該第一數據組係該動力輸出比與供第一溝槽寬度之微負載百分比之相互關係，該第一溝槽寬度應儘可能的接近於該給定溝槽寬度；

確定一可達成所需要之微負載水平之該第一數據組中之該動力輸出比中之一動力輸出比；

如果該動力輸出比不存在於該第一數據組中，應用不同於該第一蝕刻劑的一第二蝕刻劑來蝕刻該基底，該第二蝕刻劑具有比該第一蝕刻劑更大的抑制特性；及

如果該動力輸出比在該第一數據組內，依據該動力輸出比，設定該第一動力供應與第二動力供應的第一個第一設定，以使在以該第一蝕刻劑蝕刻該基底中，達到所需要的微負載水平。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

始