

公告本

申請日期	91 3 29
案 號	91106387
類 別	H05H 1/00

A4
C4

554646

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明名稱	中 文	真空電漿處理器及其操作方法
	英 文	VACUUM PLASMA PROCESSOR AND METHOD OF OPERATING SAME
二、發明人	姓 名	吉拉德·艾尼斯 Gerard ENNIS
	國 籍	愛爾蘭 IRELAND
	住、居所	愛爾蘭基戴爾郡·納斯·普洛斯佩洛斯·教堂景草地5號 5 Churchview Lawns, Prosperous, Naas, Co. Kildare, IRELAND
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·蘭研究公司 LAM RESEARCH CORPORATION
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國加州佛瑞蒙特市谷辛公園道4650號 4650 CUSHING PARKWAY, FREMONT, CA 94538, USA
	代 表 人 姓 名	理查 H. 羅夫格倫 RICHARD H. LOVGREN

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒ 有 ☐ 無主張優先權
2001,03,30 09/821,026

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 (1)

發明領域

本發明係關於真空電漿處理器，且更特別關於包括含有形成電漿處理器之一底或頂電極的多個互相絕緣電極之一電極陣列的一種真空電漿處理器。

發明之另一層面關於包括用於工作物之局部化溫度控制的一熱電、Peltier效應配置之真空電漿處理器。

發明之一額外層面關於包括用來判定在一工作物及/或電漿之不同位置的至少一局部化處理參數之一感測器配置和方法的真空電漿處理器。

發明之進一步層面關於用來控制在一電漿處理工作物的至少一局部化電氣參數之真空電漿處理器。

發明之又一層面關於含有耦合至一工作物之不同位置的電漿之至少一局部化電氣參數的控制之真空電漿處理器。發明之再一層面關於含有相對於具有多個互相絕緣電極的一夾柱電極陣列之工作物位置的感測之電漿處理器。

發明背景

第1和2圖係兩類型之習知真空電漿處理器的構造圖。第1圖說明的工作物處理器包括真空電漿處理腔室總成10，用來驅動一電抗、把腔室總成10中的可離子化氣體激勵成一電漿狀態之第一電路12，用來把RF偏壓施於腔室總成10中的一工作物保持器之第二電路14，及一控制器配置16，響應於針對與腔室總成10相關聯之各種參數的感測器、來導出供影響腔室總成10中之電漿的裝置用之控制信號。控制器16包括響應於與腔室總成10及電路12和14相關

(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)

聯之各種感測器、及來自可在例如一鍵盤之形式的操作員輸入22之信號的微處理機20。微處理機20與包括硬碟片26、隨機存取記憶體(RAM)28和唯讀記憶體(ROM)30的記憶體系統24相耦合。微處理機20響應於供應至其來驅動可為一典型電腦監視器的顯示器32之各種信號。

硬碟片26和ROM 30儲存用來控制微處理機20之操作的程式、及與針對在腔室總成10中實施的程序之不同配方相關聯的預設資料。不同配方考慮在不同程序期間施於腔室總成10的氣體種類和流量率、包括在電路12和14中的AC源之輸出功率、施於腔室總成10內部的真空壓力、及包括在電路12和14之匹配網路中的可變電抗之初始值。

電漿腔室總成10包括具有都電氣地接地的金屬非磁性圓柱側壁42和金屬非磁性基底44的腔室40。典型為石英的介電窗口46被固設於壁面42之頂緣上。壁面42、基底44和窗口46由適當襯墊來彼此堅固地連接，使真空能建立在腔室40內部。例如在Ogle的美國專利第4,948,458號或Holland等人的美國專利第5,759,280號中組配之平面電漿激勵線圈48座落在窗口46之上表面上、或極靠近它。為一電抗的線圈48把通常在如13.56MHz之RF頻率的磁和電AC場，感應地供應至腔室40內部、把腔室中的可離子化氣體激勵成電漿，在第1圖中由參考標號50來構造地說明。在其他組態中，線圈48用一激勵或接地電極55來替代，其平行於電極56來延伸、而如第2圖顯示典型地設置在極靠近腔室40的窗口46中。

(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)

基底44之上表面承載用於典型為一圓形半導體晶圓、如使用在平面顯示器中之一矩形介電平板的工作物54之保持器(即夾柱)52。腔室40內、或透過一適當空氣室而耦合至腔室內部的機械臂53響應於微處理機20導出來把工作物54正確地設置在夾柱52上、使工作物和夾柱之中心被垂直對齊的位置控制信號。微處理機20響應於用來感測工作物54和夾柱52之相對位置的位置感測器(如光檢測器)，來導出位置控制信號。夾柱保持器52典型地包括形成一電極(一電抗元件)的金屬平板56。電極56承載介電層58且座落在由基底44之上表面來承載的介電層60。藉由把來自一適當源62的氮經由電極56中的導管64和凹槽(未顯示)而供應至介電層58之下側、且藉由把來自一適當源(未顯示)的液體供應至夾柱52中之導管(未顯示)，來把工作物54冷卻。使工作物54在介電層58上，DC源66把一適當電壓透過一切換器(未顯示)而供應至電極56，把工作物54箝夾(即夾制)於夾柱52。夾柱52可為單極或雙極。當夾柱52係雙極、且被設計來與半導體晶圓使用時，電極56包括具有施於其中的不同DC電壓之兩或更多同心、互相絕緣圓形金屬元件。

使工作物54固設在夾柱52上，來自一或更多源68的一或更多可離子化氣體、透過導管70和埠口72來流入腔室40內部。為了方便，埠口72被顯示在側壁上，但請瞭解到、氣體通常由在腔室40之頂部的歧管來分配。為了方便，第1圖中只顯示一個氣源68，但請瞭解到、通常有諸如SF₆、CH₄、C₁₂和HBr的蝕刻劑，如Ar或He的稀釋劑，和如一鈍

(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 ）

化氣體的O₂等不同種類的幾個氣源。導管70內部包括用來分別控制透過埠口72而流入腔室40的氣體流量率、且測量通過埠口72之氣體流量率的閥門74和流量表76。閥門74響應於微處理機20導出的一信號，而儀表76把指出導管70中的氣體流量率之電氣信號供應給微處理機。記憶體系統24針對在腔室40中處理之各工作物54的各配方步級，來儲存指出導管70中的期望氣體流量率之信號。微處理機20響應於記憶體系統24針對期望流量率而儲存的信號、及儀表76據而導出來控制閥門74的受監視流量率信號。

由導管84連接至腔室40之基底44中的埠口82之真空幫浦80，會把腔室內部弄空至一適當壓力、典型在一至一百mTorr之範圍內。在腔室40內部的壓力表86把指出腔室40中的真空壓力之信號供應給微處理機20。記憶體系統24針對一特定工作物處理配方之步級來儲存指出腔室40內部的期望真空壓力之一信號。微處理機20響應於記憶體系統24針對各配方步級而導出的經儲存期望壓力信號、及來自壓力表86的一電氣信號，來供應一電氣信號、以驅動導管84中的一閘閥(即可變限流器)87、把腔室40中的壓力維持在針對各配方步級之設定點或預定值。

光學光譜儀90藉由響應於由電漿發出、且經由側壁42中之窗口92而耦合至光譜儀的光學能量，來監視電漿50之光發出。光譜儀90響應於由電漿50所發出光學能量、把一電氣信號供應至微處理機20。微處理機20響應於光譜儀90導出的信號，來檢測電漿50在工作物54上實施的程序(蝕刻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

或沉積)之一結束點。微處理機20響應於光譜儀90導出的信號和記憶體儲存來指出與一結束點相關聯的光譜儀之輸出特性的一信號，把一適當信號供應給記憶體、來指出配方步驟已完成。微處理機20然後響應於來自記憶體系統24的信號，來阻停與已完成配方步驟相關聯的某些活動、且啟動在腔室40中被處理的工作物上之一新配方步驟、或命令工作物54自夾柱52來釋放且把一新工作物傳送至夾柱、然後促使另一系列之配方處理步驟。

用來驅動線圈48的激勵電路12包括具有一恆定輸出功率、且典型具有13.56MHz頻率的恆定頻率RF源100。源100會驅動具有一電子控制的功率增益之功率放大器102，使得放大器響應時間係在幾微秒或更小之等級上、即放大器102之輸出功率在幾微秒或更小內從第一值改變至第二值。放大器102之輸出功率係在100和3000瓦特間的範圍內。放大器102典型具有都為電阻性、無一為電抗性的50歐姆輸出阻抗。因此，看回到放大器102之輸出端子所見的阻抗典型由 $(50+j0)$ 歐姆來表示，且電纜106被選擇來具有50歐姆的一特性阻抗。

對於任一特定配方，記憶體系統24儲存針對放大器102之期望輸出功率的一信號。記憶體系統24經由微處理機20，把放大器102之期望輸出功率供應至放大器。放大器102之輸出功率可響應於儲存在記憶體系統24中的信號、以開路方式來控制，或放大器102之輸出功率的控制可根據一閉迴路回授。當放大器102之輸出功率改變時，電漿之密度據

(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 ）

而改變，如由Patrick等人的美國專利第6,174,450號所揭露地。

放大器102之輸出功率經由電纜106和匹配網路108來驅動線圈48。典型組配為“T”的匹配網路108包括包含可變電容器112和固定電容器116的兩串聯支腳、以及包括可變電容器114的一旁路支腳。線圈48包括分別連接至電容器112之一電極和串聯電容器126之第一電極、具有一接地第二電極的輸入和輸出端子122和124。電容器126之數值較佳被選擇，如在共同讓渡、前述之Holland等人專利中所描述的。

較佳為步進型式的電氣馬達118和120響應於來自微處理機20的信號，來控制電容器112和114之數值，以維持在由自放大器102之輸出端子看入電纜106、且由自電纜看入放大器102之輸出端子所見的阻抗間之阻抗匹配。因此，針對放大器102之前述 $(50+j0)$ 歐姆輸出阻抗、和電纜106之50歐姆特性阻抗，微處理機20會控制馬達118和120、使自電纜106看入匹配網路108所見之阻抗儘可能接近 $(50+j0)$ 歐姆。

為了控制馬達118和120來維持針對看入放大器102之輸出端子所見、和阻抗放大器132所驅動的阻抗之一匹配情況，微處理機20響應於來自傳統感測器配置104、指出自電纜106看入匹配網路108所見阻抗的信號。替換地，感測器可被設置來導出指示放大器102供應至其輸出端子的功率、和由匹配網路反射回到電纜106的功率之信號。典型

（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)

地，感測器配置104包括用於電流和電壓量度和針對電流和電壓間之相位角的檢測器。微處理機20以幾個已知方式之一個來響應於感測器配置104導出來控制馬達118和120以達成匹配情況的經感測信號。

經由電極56來把RF偏壓供應至工作物54的電路14，具有類似於電路12的構造。電路14包括具有一恆定輸出功率的恆定頻率RF源130。源130之輸出會驅動具有和放大器102相同之特性的電子控制之可變增益功率放大器132。放大器132之輸出功率如Patrick等人的美國專利第6,174,450號所揭露地、控制靠近工作物54的電漿能量。放大器132會驅動包括方向耦合器134、電纜136和匹配網路138的一梯狀配置。匹配網路138包括包含固定電感器140和可變電容器142之串聯組合的一串聯支腳、以及包括固定電感器144和可變電容器146的一旁路支腳。較佳為步進馬達的馬達148和150響應於來自微處理機20之信號，而分別改變電容器142和146之數值。

匹配網路138之輸出端子152經由使匹配網路138與DC源66之夾柱電壓隔離的串聯耦合電容器154、把一RF偏壓電壓供應至電極56。電路14施於電極56的RF能量經由介電層48、工作物54及在工作物和電漿間的一電漿襯套，而電容地耦合至電漿緊鄰於夾柱52的部份。夾柱52耦合至電漿的RF能量在電漿中建立一DC偏壓；DC偏壓典型具有在50和1000伏特間的數值。由電路14施於電極52的RF能量所產生之DC偏壓會加速電漿50中的離子到工作物54。若電極56

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

具有一雙極組態，則多個互相絕緣金屬元件由匹配網路138之輸出端子來平行驅動、且適當阻擋電容器被設置使在金屬元件間有DC隔離。

替換地，RF源130係具有兩或更多源，操作於諸如4.0MHz、13.56MHz和27.1MHz之不同頻率的一源配置。源130透過不同功率放大器、方向耦合器、電纜、感測器和匹配網路，把這些不同頻率供應至電極56。較低頻率使電漿中靠近工作物54的離子能量來增加，而較高頻率使電漿靠近工作物54的離子密度增加。

微處理機20響應於指出自電纜136看入匹配網路138所見阻抗、如由一已知感測器配置139所導出的信號，以相似於前述相對於匹配網路108之電容器112和116的控制之方式、來控制馬達148和150及電容器142和146之數值。

針對各程序配方步驟，記憶體系統24儲存針對由方向耦合器134耦合至電纜136的淨功率之設定點信號。由方向耦合器134耦合至電纜136的淨功率等於放大器132之輸出功率減掉自負載和匹配網路138透過電纜136反射回到連接於電纜136的方向耦合器134之端子的功率。記憶體系統24把與電路14相關聯之淨功率設定點信號供應至微處理機20。微處理機20也響應於方向耦合器供應至功率感測器配置141的輸出信號。功率感測器配置141導出指示放大器132之輸出功率、和由電纜136反射向放大器132之輸出端子的功率之信號。

微處理機20響應於感測配置141導出的設定點和測量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

信號，其測量信號係指出放大器132之輸出功率、和反射回到放大器之功率，來控制放大器132之功率增益和電漿能量。放大器132之輸出功率在一配方上的改變由記憶體系統24來指令時，也為時間之函數而逐漸動態地改變。在輸出功率上的動態改變被儲存在記憶體系統24中，且控制放大器132之功率增益。

典型係唯讀記憶體30的記憶體系統24之一元件會儲存在電漿50之配方處理工作物54的一步驟期間、用來控制放大器102及/或132之輸出功率的預程式化數值。預程式化數值藉此來控制線圈48及/或電極56供應至腔室40中的電漿50之功率量，使線圈48及/或電極56供應至電漿的功率依據一預程式化預定函數、為時間之函數而逐漸改變。

習知技術處理器的問題係，電漿中靠近工作物的離子在工作物之不同局部化部份、具有不同能量和密度。另外，在工作物之不同局部化部份、經常有溫度改變。結果，當習知技術處理器被使用於蝕刻時，工作物54之不同部份被不同地蝕刻，且在處理器被使用於沉積時、不同量之材料被沉積在工作物之不同部份上。當在縮減於工作物之不同局部化部份的處理之不同改變上、已做相當改善時，問題仍在。

我知道Dhindsa的美國專利第5,740,016號揭露其中在一電漿處理腔室中的工作物處理工作物之不同局部化部份具有不同溫度的問題之一配置。'016號專利藉由在與真空處理腔室中的一工作物保持器相接觸之熱傳送、提供多

(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 ）

個Peltier效應型之熱電模組，來解決問題。連接至該等熱電模組的一電流供應器介面把受控制電流施於模組，來控制工作物保持器之溫度、且在工作物處理期間提供跨越工作物的一期望溫度分佈。’016號專利假設工作物之不同部份總是具有相同的相對溫度分佈。一控制器會儲存指出不同工作物部份之相對溫度分佈的信號。針對整個工作物溫度的一單一感測器，控制控制器供應至熱電模組的信號位準。因此，若工作物之不同部份總是具有相同的相對溫度分佈之假設對於特定情況並不正確，則’016號專利揭露的方法無法提供工作物之最佳溫度控制。

發明之概要

據此，本發明之一目的係提供一種新穎和改良電漿處理器及其操作方法。

發明之另一目的係提供一種新穎和改良電漿處理器裝置和方法，用來對耦合至被處理的一工作物之電漿、來提供離子能量及/或離子密度之較大均勻度。

發明之一額外目的係提供針對一電漿處理器的新穎和改良電極配置置，其使工作物以對耦合至被處理的一工作物之電漿、提供有離子能量及/或離子密度之較大均勻度的方式來被處理。

發明之進一步目的係提供一種新穎和改良電漿處理器裝置和方法，用來監視和控制被處理的一工作物之局部溫度相依度。

發明之再一目的係提供一種新穎和改良電漿處理器裝

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

置和方法，用來對耦合至被處理的一工作物之電漿、來提供離子能量及/或離子密度之較大均勻度，同時提供經處理工作物之較大溫度均勻度。

本發明之又一目的係提供針對一電漿處理器之新穎和改良電極配置，使工作物以對經處理工作物有較大溫度均勻度的方式來被處理。

發明之又一增加目的係提供針對一電漿處理器之新穎和改良電極配置，該電極配置使對耦合至被處理的一工作物之電漿能有離子能量及/或離子密度之較大均勻度，同時提供經處理工作物之較大溫度均勻度。

發明之一增設目的係提供一種新穎和改良電漿處理器裝置和方法，用來不使用專用位置轉接器地、把一工作物設置在一工作物保持器上。

根據本發明之一層面，一感測器配置會檢測一真空電漿處理器之AC電漿的不同局部化部份之電氣特性，其中該處理器包括用來把一真空腔室中的氣體激勵成AC電漿之一電抗。該感測器配置會導出指示經檢測電氣特性之信號。

根據本發明之另一層面，一真空電漿處理器之AC電漿的不同局部化電氣特性被控制。受控制電氣特性典型為電漿密度、電漿能量、及/或耦合至一電極陣列的電漿阻抗。在一較佳實施例中，AC電漿之不同局部化電氣特性的控制、係響應於該感測器配置導出來指示經檢測電氣特性之信號。在發明之另一實施例中，此一控制係響應於一記憶體所儲存信號，其中記憶體所儲存之該等信號在目前正由

(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 ）

受控制電漿來處理的工作物之處理前即被收集。

根據本發明之進一步層面，在腔室中的一工作物保持器上之一工作物的不同局部化部份之溫度特性係藉由感測工作物的不同局部化部份之溫度來控制。工作物的不同局部化部份之溫度特性的控制、較佳由響應於在工作物之不同局部化區域的經感測溫度之Peltier效應型的分立熱電裝置來提供。

在較佳實施例中，互相電氣絕緣的電極陣列有助於提供電漿電氣特性及/或工作物溫度之控制。此等電極陣列可設置在工作物保持器中、或設置為在腔室頂部的一電抗，用來把AC電漿激勵能量耦合至腔室中的氣體。當電極被包括在工作物保持器中時，電極把AC功率供應至電漿，且可被配置來提供工作物之靜電夾制及/或形成部份之各個熱電裝置、及/或針對相對於工作物保持器的工作物位置之部份之感測器。一AC源配置較佳地驅動各個電極，使得陣列之不同電極被供應有具有不同頻率及/或量度的AC功率。一阻抗匹配網路較佳被連接在各個電極和AC源配置之一AC源間。匹配網路之電抗響應於在AC源和特定阻抗匹配網路驅動之負載間的阻抗匹配之程度指示而受控制，亦即、電極被連接至阻抗匹配網路且電漿負載由該電極來驅動。驅動一特定電極的AC功率之頻率及/或量度係由電漿中的功率及/或載有該電極的阻抗來控制。

在考慮發明之幾個特定實施例之下列詳述、特別是與附圖連結來採用時，本發明之上述和進一步目的、特徵和

（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)

優點將變得明顯。

圖式之簡單描述

第1和2圖如前述地係分別包括一電漿激勵線圈和一頂部電漿激勵電極的習知技術電漿處理器之構造圖；

第3圖係依據發明之一較佳實施例的電極陣列之一實施例的前視圖，其中該陣列包括可替代第1圖之電極56或第2圖之電極55的三個互相絕緣、同心之圓形電極；

第4圖係用來驅動第3圖之陣列的一配置之部份構造電氣圖、且構造地包括用來控制一工作物之局部化溫度的熱電裝置之表示；

第5圖係依據發明之一較佳實施例的電極陣列之第二實施例的前視圖，其中該陣列包括具有被配置為彼此呈直角來延伸的一對條帶之矩形電極，其中該等條帶交叉於與一工作物保持器之中心對齊的一點；及

第6圖係依據發明之一較佳實施例的電極陣列之第三實施例的前視圖，其中該等電極具有矩形、且被配置為列和行之一矩陣。

圖式之詳細描述

現在請參考第3圖，其中電極陣列200被說明為包括互相絕緣之電極202、204和206。各個電極202、204和206係與電極陣列200之中心208同心，且具有一圓形周邊，使得電極202被成形為一圓圈、且各個電極204和206成形為一圓環。成形為圓環的電氣絕緣體210把電極202之周邊連接至電極204之內部周圍，而環形電氣絕緣體212把電極204之周

(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 ）

邊連接至電極206之內部周圍。典型地，電極202和204之半徑分別為電極206之外部半徑的三分之一和三分之二。

電極陣列200之圓形組態與腔室40使用，來處理如半導體晶圓的圓形工作物。若腔室40被使用來處理具有如用於平面顯示器的玻璃基體之矩形組態的工作物、其中腔室具有矩形而非圓形組態，則圓形之陣列200用具有矩形的陣列來替代。

電極陣列200可使用為第2圖之頂部電極55、及/或第1和2圖之底部電極56。當電極陣列200被使用為頂部電極55時，(1)電極206之外部周圍的尺度係稍小於腔室40之內部尺度，(2)電極202、204和206係由可具有不同量度及/或頻率的AC功率來驅動，及(3)電極係由諸如銅或鋁的金屬、或一半導體材料來形成，如由Collins等人的美國專利第6,077,384號或2000年10月13日申請、名為“含有混成電漿源的蝕刻腔室”、Ni等人的共同讓渡共同審查申請案第09/689,616號所揭露地。

當電極陣列200被使用為底部電極56時，外部周圍206之尺度係與工作物54之外部尺度相同，且各個電極202、204和206係由較佳為銅的金屬來形成。當工作物54被正確地設置在夾柱56上時，陣列200和工作物之中心被對齊。底部電極56之電極202、204和206形成一雙極靜電夾柱，且因此由具有充分量度的DC電壓來驅動、以把工作物54箝夾於工作物保持器52。底部電極56之電極202、204和206也由可具有不同量度及/或頻率的AC功率來驅動，以在底部電極上建

(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)

立一DC偏壓電壓。另外，底部電極56之電極202、204和206可為部份之Peltier效應型熱電裝置。在此情形中，各個電極202、204和206包括至少一徑向延伸隙縫(未顯示)，使得各隙縫之相對平行、延長邊緣針對DC來彼此電氣地絕緣。各個電極202、204和206在各隙縫之邊緣的部份承載如碲化鉍之一半導體，其在連接於形成電極的金屬時會展現熱電特性。

現在請參考第4圖，其顯示在陣列200被包括在夾柱52中時、用來驅動電極202、204和206的電路之構造圖。為了易於說明，電極202、204和206被說明在第4圖中為矩形平板，但請瞭解到電極如與第3圖連結而上述地被組配。為了提供與第1圖之一致性，電極202、204和206係緊接在電氣絕緣板58下方，其具有充分高的熱傳導性、使跨越平板大致有一恆定溫度，其較佳由雲母來製成、以達成此結果。藉由DC電源供應器214和216被連接使電源供應器214的負和正電極分別連接至電極202和204、而電源供應器216的正負和正電極分別連接至電極204和206，來使電極202、204和206把工作物54靜電地箝夾在絕緣平板58之上表面上。DC電壓表217和219被連接在電極202、204和206間，使得電壓表217連接在電極202和204間、而電壓表219連接在電極204和206間。電壓表217和219有效地監視電極202、204和206施於工作物54分別在電極上方之區域的靜電箝夾力。因為腔室40之對稱性，夾柱52和工作物54在儀表217和219檢測來指出工作物相對於電極202、204和206之相對

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

位置的電壓上不同。儀表217和219把指出儀表所檢測電壓的信號供應至微處理機20。微處理機20響應於這些電壓來導出指示工作物相對於保持器(即夾柱)52的位置之信號。

微處理機20響應於位置指示信號，來驅動機械臂53、以設置工作物54之中心與夾柱52之中心對齊。因為設置操作解析度係在夾柱52之陣列中的電極數目之函數，如第5和6圖顯示、包括比第3圖之三個電極陣列多的電極之陣列使工作物無需特定位置感測器地、以大正確度來設置。在有些情況中，可能因DC電壓表使微處理機20能判定工作物位置、而不需要以大正確度來設置工作物57。在工作物上的局部化電漿參數之控制，可由在工作物保持器52之陣列、或在腔室40頂部的陣列中的電極響應於微處理機20自第6圖陣列之輸出所檢測的高解析度位置之適當激勵來提供。DC電壓表導出的信號促進電子機器之維護和設定，因為系統可教導自己工作物54在何處、且因此無需有一服務工程師、花費可貴時間來實施校準測試。這在對維修需求具有低平均時間的一高容量處理器設備中很有利。

即Peltier效應型的熱電之溫度控制器220、222和224，分別提供在電極202、204和206上方的工作物區域中之工作物的局部化溫度控制。各個溫度控制器220、222和224包括安裝在電極202、204和206上於上述的各隙縫邊緣處或與其相鄰之一P型半導體結構226和一N型半導體結構228。半導體結構226和228係由諸如碲化鉍、銻化銦或砷化銦鎳的任何適當材料來製成。半導體結構226和228及溫度控制器

(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)

220、222和224之電極202、204和206分別被熱性地連接至工作物54緊接在電極202、204和206上方的局部化部份；亦即在溫度控制器和工作物緊接在各個溫度控制器之電極上方的局部化部份間有一熱傳送關係。

各個溫度控制器220、222和224包括一DC電源供應器230，和響應於溫度感測器234導出的一溫度指示電壓之一DC電壓控制器232。溫度感測器234響應於工作物54在包括特定溫度感測器的溫度控制器與之相關聯的電極202、204或206正上方之部份的局部化溫度。溫度感測器234可為嵌入絕緣平板58中的一熱響應元件、或可包括具有一端嵌入平板58中的一光纖元件，與耦合至該光纖元件之另一端的一熱輻射響應元件。

可為一獨立單元或包括在微處理機20中的電壓控制器232，響應於溫度感測器234導出來控制施加跨於半導體結構226和228的DC電壓之量度和極性的信號。若期望來把工作物54之局部化溫度控制於與各個溫度控制器220、222和224相關聯的一設定點數值，則電壓控制器232響應於設定點數值和感測器234指出的溫度，來改變施加跨於半導體結構226和228的DC電壓之量度和極性。例如，若由一特定感測器234指出的溫度超過設定點，則電壓控制器232使正電流流入P型結構226、來冷卻工作物54靠近該特定感測器之部份。對照地，若由一特定感測器234指出的溫度低於設定點，則電壓控制器232使正電流流入N型結構228、來加熱工作物54靠近該特定感測器之部份。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

若控制功能被包括在微處理機20中，則溫度感測器234導出的信號被供應至微處理機20。在此情形中，微處理機20控制DC電源供應器230供應至半導體結構226和228的電壓。微處理機響應於來自熱電控制器220、222和224之溫度感測器234的信號，且可把它們組合來獲得工作物54在其由溫度感測器監視的三個局部化部份之溫度的一平均值。微處理機響應於平均溫度值及由感測器指出、與各個熱電控制器220、222和224相關聯之溫度值，來控制電壓控制器232供應至個別熱電裝置之半導體結構226和228的DC電壓之量度和極性。

第4圖說明的其餘電路係關於把工作物54之電漿處理維持大致均勻於工作物之整個面積。至此，第4圖說明的其餘電路、與由微處理機20和儲存在記憶體系統24中的信號組合地，在陣列200係部份之夾柱52時、有效地控制靠近工作物54分別在電極202、204和206上方的局部化部份之電漿的電氣特性。第4圖說明的其餘電路也可使用在陣列200替代第2圖之頂部電極55時、來驅動電極陣列200。在此情況中，第4圖說明的其餘電路提供針對電漿50靠近頂部電極55、分別在電極202、204和206下方的局部化部份之不同部份的局部化控制。

第4圖說明的其餘電路包括包含特別是4.0MHz源242、13.56MHz源244和27.1MHz源246的兩或更多RF源之一AC源配置240。源242、244和246之輸出會驅動具有微處理機20導出的控制輸入信號之切換器陣列248。來自微處理

(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)

機20的控制信號會致動切換器陣列248，使得源242、244和246之輸出被選擇性地施於最終來驅動電極202、204和206的網路。微處理機20響應於指出分開來載有各個電極202、204和206的電漿阻抗和電漿功率之信號，來判定在分開來耦合至各個電極的電漿負載之離子上的密度和能量。替換地，記憶體系統24之ROM 30及/或硬碟片26儲存(1)代表針對由工作物54上的電漿50來實施之特定配方步級、分開來載有各個電極202、204和206的阻抗之信號，或(2)代表電漿之不同局部化區域的期望能量之信號。在兩情形中，微處理機20響應於所儲存信號來控制在分開來耦合至各個電極202、204和206的電漿負載之離子上的期望密度和能量。

微處理機20響應於經判定或期望能量及/或在分開來耦合至各個電極202、204和206的電漿負載之離子上的能量，來導出用來控制切換器陣列248之信號。若期望與陣列200之電極的一特定者耦合之電漿具有高能量，則微處理機20會致動切換器陣列248、把4.0MHz源242之輸出供應至此一電極。若期望與陣列200之電極的另一個耦合之電漿具有低能量，則微處理機20會致動切換器陣列248、把13.56MHz源244之輸出供應至此一電極。因此，微處理機20可致動切換器陣列248，使得來自源配置240的不同頻率被同時供應至陣列200之不同電極。因此，如具有4.0MHz和13.56MHz頻率的RF功率同時分別地驅動電極202和204。這致使耦合至工作物54之不同局部化部份的電漿能量之局部化控制。

(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)

若在腔室40之不同部份中的電漿傾向於具有不同能量、且期望耦合至工作物40之不同部份的電漿具有大致相同能量，則微處理機20控制切換器陣列248來達成此一結果。另一方面，若期望耦合至工作物40之不同部份的電漿具有大致不同能量，則微處理機20控制切換器陣列248來達成該結果。

微處理機20也可控制切換器陣列248來控制同時耦合至工作物54之不同局部化部份的電漿密度。若期望耦合至工作物54在陣列200之第一電極上方的一第一部份之電漿密度、大於耦合至工作物54在陣列200之第二電極上方的一第二部份之電漿密度，則微處理機20致動切換器陣列248、使得來自13.56MHz源244或27.1MHz源246的相當高頻率會驅動第一電極、且來自4.0MHz源242的低頻率驅動第二電極。

也可藉由改變施於陣列200之各個電極的RF功率來控制在電漿之不同局部化部份中的電漿能量。至此，把RF供應至電極202、204和206的切換器陣列248之三條輸出引線，分別驅動可變功率增益放大器250、252和254。微處理機20響應於記憶體系統24之ROM 30或硬碟片26供應至微處理機的信號、或響應於供應至微處理機指出在分別載有電極202、204和206的電漿中之功率的信號，來控制功率放大器250、252和254之增益。微處理機20於時間內、把代表與各個電極202、204和206相關聯信號之功率積分，來提供在分開來載有各個分立電極的電漿中之能量測量。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

放大器250、252和254會導出經由電路256、258和260而分別施於電極202、204和206的RF輸出功率。因為各個電路256、258和260係相同，故僅描述電路256即足夠。

電路256包括具有經濟電纜266和感測器配置268來驅動匹配網路264的一輸出之方向耦合器262。感測器配置268響應於由匹配網路264反射向放大器250的電流和電壓，來導出指示反射電壓和電流之量度、及在反射電壓和電流間的相位角之信號。方向耦合器262具有驅動感測器配置270的第二輸出。感測器配置270響應於放大器250之輸出端子的電流和電壓，來導出指示在放大器之輸出端子的電壓和電流之量度、及在放大器輸出端子的電壓和電流間之相位角。

感測器配置268和270把它們導出的信號供應至微處理機20，其響應於感測器之輸出信號和記憶體24儲存之信號、來導出指示電漿裝載電極202之電氣參數的信號、耦合至電極202的電漿之反射功率及針對匹配網路264中的可變電抗值的控制信號。電漿裝載電極202之電氣參數典型係電極電壓、電極電流及電極電壓和電流間的相位角之量度。微處理機20也響應於感測器配置268和270之輸出信號、及儲存在記憶體系統24中之信號，來導出指示在放大器輸出阻抗和耦合至電極202之負載間的阻抗匹配程度。指出在放大器250輸出和耦合至電極202之負載間的阻抗匹配程度之信號使微處理機20能導出針對匹配網路264中的可變電抗值之控制信號。針對匹配網路264中的電抗值之控制信號被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

供應至馬達272和274，其以相似於馬達148和150控制第1圖的匹配網路138之電容器142和146的數值之方式、來控制匹配網路264之可變電抗。

微處理機20響應於感測器配置268和270的輸出信號、依據下式來決定電漿裝載電極202之功率(P)和阻抗(Z)：

$$P = |V| \cdot |I| \cos \phi \quad (\text{方程式1})$$

及

$$Z = \frac{|V|}{|I|} \tan^{-1} \phi \quad (\text{方程式2})$$

其中： $|V|$ =經感測電壓之量度，

$|I|$ =經感測電流之量度，及

ϕ =在經感測電壓和電流間的相位角。

微處理機20把由方程式1決定的功率值積分，依據下式來決定電漿裝載電極202之能量：

$$\frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} P dt \quad (\text{方程式3})$$

其中： T_1 和 T_2 係各積分期間之邊界。

微處理機20響應於依據方程式1、2和3決定的功率、阻抗和能量值，來控制放大器250之增益、且因此其輸出功率，及/或由切換器陣列提供、在RF源242、244和246及電極202間的連接。

匹配網路264之輸出經由阻擋電容器271來驅動電極202。電容器271防止夾制電源供應器214和216之DC電壓、及熱電控制器220、222和224的供應器230之DC電壓，來耦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

合至匹配網路264。

網路256、258和260，與AC源配置240、切換器陣列248和放大器250、252和254組合地，可如前述地使用於閉迴路控制，或可使用來收集儲存在記憶體24之ROM 30和硬碟片26中、針對放大器之增益和切換器陣列的後續開迴路控制之資料。當網路256、258和260收集針對後續開迴路控制之資料時，針對透過開口72流入腔室40的氣體種類和流量率、及施於腔室40的真空有極精密控制。資料在這些條件下、針對多數工作物54來收集。資料被統計地分析，來決定在對應於那些存在於針對氣體之種類和流量率、及幫浦80施於腔室40的真空有極精密控制時之條件下，針對後續開迴路操作、對於切換器陣列之適當連接和對於放大器250、252和254之增益。

第5圖係依據本發明的電極陣列之第二較佳實施例的電極陣列300之上視圖。電極陣列300之特定說明的實施例與圓形工作物連結來使用，但請瞭解到、相似原理可使用於矩形工作物。

陣列300包括兩筆直條帶302和304之個別互相電氣絕緣的電極，使得條帶302和304分別包括電極311-316和321-326、且電極328共同於兩條帶。條帶302和304彼此呈直角，且交叉於陣列之中心點306、其在工作物被正確設置在夾柱52上時係與工作物54之中心對齊。條帶302和304之電極具有矩形、且與工作物54之對應晶粒對齊，使得電極在晶粒正下方。工作物54之晶粒係工作物被切掉來形成積

(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)

體電路晶片之區域。

陣列300也包括電極331、332、333和334，各成形為在工作物正確設置在夾柱52上時、具有等於工作物54之直徑的一直徑和與工作物之中心對齊的一中心336之一圓圈的一段落。各個電極331、332、333和334包括彼此呈直角且平行於條帶302和304之邊緣來延伸的一對邊緣，使得例如段落331之邊緣平行於電極311-313之邊緣、和電極321-323之邊緣。介電條帶338提供在陣列300中相鄰對組之電極間的互相電氣絕緣。

條帶302和304之各個電極經由相似於網路256、258和260的一網路而連接至相似於源配置240的一AC源配置、相似於切換器陣列248的一切換器陣列、及相似於工率放大器250、252和254的一分立功率放大器。另外，條帶302和304之各個電極較佳與相似於溫度感測器234的一溫度感測器、及相似於熱電溫度控制器220、222和224的一熱電溫度控制器相關聯。因為條帶302和304之電極相對於陣列200之電極的小面積，陣列300可提供比由陣列200達成、對耦合至工作物54的電漿能量和密度及工作物溫度的更正確控制。

微處理機20響應於電壓、電流和相位角感測器針對條帶302和304之電極所導出的信號，來決定針對相似於AC源配置240的源配置所施於電極331-334之功率和頻率的適當值。另外，相似於控制器220、222和224的熱電控制器可被使用來控制電極331-334之溫度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

第6圖之電極陣列400包括互相電氣絕緣的電極402之列和行的一矩陣。介電條帶404延伸在相鄰對組之電極402的邊緣間，來提供在電極間之電氣絕緣。陣列400之個別電極具有與工作物54之晶粒對應的尺寸和形狀。當工作物54被正確設置在夾柱52上、使得工作物54和陣列400之中心對齊時，陣列400之個別電極402與工作物之晶粒對齊。替換地，電極402可具有與工作物54之子晶粒對應的尺寸。

微處理機20響應於電壓、電流和相位角感測器針對電極402所導出的信號，來決定針對相似於AC源配置240的源配置所施於電極402之功率和頻率的適當值。另外，相似於控制器220、222和224的熱電控制器可被使用來控制電極402之溫度。

當已描述和說明發明之特定實施例時，清楚地、可對特別說明和描述的實施例之細節來做改變，不致偏離如在所附申請專利範圍中界定的發明之真實精神和範疇。例如，因為腔室40和其中的電漿之對稱性，可通常來假設、耦合至工作物54之一象限的電漿會相似於耦合至工作物之其餘象限的電漿。結果，一旦微處理機20決定用來驅動第5圖之段落331的正確資訊，相同資訊可使用來驅動段落332、333和334。因為在工作物之處理期間所獲的詳細資訊、特別是用電極陣列300或400，對於過蝕刻以自工作物之一緩慢蝕刻區域來清除絃材的需要被避免；絃材係技術中經常使用來指定不正確蝕刻的一極窄線條之語詞。

(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)

元件標號對照

10…真空電漿處理腔室總成	62、68…氣源
12…第一電路	64、70、84…導管
14…第二電路	66…DC電源
16…控制器配置	72、82…埠口
20…微處理機	74…閥門
22…操作員輸入器	76…流量表
24…記憶體系統	80…真空幫浦
26…硬碟片	86…壓力表
28…隨機存取記憶體(RAM)	87…閘閥
30…唯讀記憶體(ROM)	90…光譜儀
32…顯示器	100、130…RF源
40…腔室	102、132…功率放大器
42…側壁	104、139、268、270…感
44…基底	測器配置
46、92…窗口	106、136、266…電纜
48…電漿激勵線圈	108、138、264…匹配網路
50…電漿	116…固定電容器
52…夾柱	122…輸入端子
53…機械臂	112、114、142、146…可
54…工作物	變電容器
56…金屬平板、電極	118、120、148、150、272、
58、60…介電層	274…電氣馬達

(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)

124、152…輸出端子	228…N型半導體結構
126…電容器	232…DC電壓控制器
134、262…方向耦合器	234…溫度感測器
140、144…固定電感器	240…AC源配置
141…功率感測器配置	242…4.0MHz源
154…串聯耦合電容器	244…13.56MHz源
200、300、400…電極陣列	246…27.1MHz源
202、204、206、311-316、	248…切換器陣列
321-326、328、331-334、	250、252、254…可變功率
402…電極	增益放大器
210、212…電氣隔離器	256、258、260…電路
214、216、230…DC電源	271…阻擋電容器
供應器	302、304…條帶
217、219…DC電壓表	306、336…中心點
220、222、224…溫度控制器	338、404…介電條帶
226…P型半導體結構	

(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： 真空電漿處理器及其操作方法)

本案的真空電漿處理器包括含有形成電漿處理器之一底部或頂部電極的多個互相絕緣電極之一電極陣列。當電極陣列係底部電極之部份時，該陣列之電極係響應於局部化溫度感測器的部份之熱電、Peltier效應配置，且係部份之一靜電夾柱。該熱電配置控制工作物之局部化溫度，且夾柱電壓指出相對於包括電極的一工作物保持器之工作物位置。該陣列之電極被耦合至用來判定及/或控制在一工作物及或電漿之不同位置的至少一局部化電漿電氣參數之電路。該電路把具有不同頻率及/或功率位準的RF功率、同時地供應至陣列之不同電極，且包括連接至陣列之不同電極的分立匹配網路。

英文發明摘要(發明之名稱： VACUUM PLASMA PROCESSOR AND METHOD OF OPERATING SAME)

A vacuum plasma processor includes an electrode array with plural mutually-insulated electrodes forming a bottom or top electrode of the plasma processor. When the electrode array is part of the bottom electrode, the electrodes of the array are parts of a thermoelectric, Peltier effect arrangement responsive to localized temperature sensors and are parts of an electrostatic chuck. The thermoelectric arrangement controls localized temperature of workpieces and the chucking voltages indicate workpiece position relative to a workpiece holder including the electrodes. The electrodes of the arrays are coupled to circuitry for determining and/or controlling at least one localized plasma electric parameter at different locations of a workpiece and/or the plasma. The circuitry simultaneously supplies RF power having differing frequencies and/or power levels to

(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

第91106387號申請案申請專利範圍修正本

92.3.28.

1. 一種用電漿來處理工作物之方法，係在維持於真空、且供應有被離子化以形成該電漿的一處理氣體之一腔室中來實施，該工作物被維持在該腔室中的一工作物保持器上，該方法包含：檢測該電漿的不同局部化部份之至少一電氣特性；及導出指示在該電漿的該等不同局部化部份之該經檢測至少一電氣特性的信號。
2. 一種用電漿來處理工作物之方法，係在維持於真空、且供應有被離子化以形成該電漿的一處理氣體之一腔室中來實施，該工作物被維持在該腔室中的一工作物保持器上，該方法包含：檢測該電漿的不同局部化部份之至少一電氣特性；導出指示在該電漿的該等不同局部化部份之該經檢測至少一電氣特性的信號，及響應於該等所導出信號來控制該電漿在不同局部化部份之一特性。
3. 一種用電漿來處理工作物之方法，係在維持於真空、且供應有被激勵以形成該電漿的一處理氣體之一腔室中來實施，該工作物被維持在該腔室中的一工作物保持器上，該方法包含控制該電漿的不同局部化部份之至少一電氣特性。
4. 一種用電漿來處理工作物之方法，係在維持於真空、且供應有被離子化以形成該電漿的一處理氣體之一腔室中來實施，該工作物被維持在該腔室中的一工作物保持器上，該方法包含：檢測該工作物的不同局部化區域之溫度特性；以及藉由響應於在該工作物的不同局部化

六、申請專利範圍

區域之溫度特性，個別地控制該工作物的不同局部化區域之溫度特性。

5. 一種用電漿來處理工作物之方法，係在維持於真空、且供應有被離子化以形成該電漿的一處理氣體之一腔室中來實施，該方法包含：檢測該工作物的不同局部化區域之溫度特性；藉由響應於在該工作物的不同局部化區域之溫度特性，個別地控制該工作物的不同局部化區域之溫度特性，以及控制該電漿的不同局部化部份之至少一電氣特性。
6. 依據申請專利範圍第1、2、3、4或5項之方法，其中該經檢測及/或受控制特性係與該保持器上的該工作物之不同局部化部份相耦合。
7. 依據申請專利範圍第1、2、3或5項之方法，其中該經檢測電氣特性係該電漿之阻抗及/或功率。
8. 依據申請專利範圍第1、2、3或5項之方法，其中該電氣特性係離子能量。
9. 依據申請專利範圍第1、2、3或5項之方法，其中該電氣特性係藉由把不同量之AC電源同時地施加至該電漿之不同局部化部份而被控制。
10. 依據申請專利範圍第1、2、3或5項之方法，其中該電氣特性係藉由把不同頻率之AC電源同時地施加至該電漿之不同局部化部份而被控制。
11. 依據申請專利範圍第10項之方法，其中該AC電源係自一源配置來導出，且該方法更包含建立在該源配置和該

六、申請專利範圍

電漿之該等不同局部化部份間的一阻抗匹配。

12. 依據申請專利範圍第9項之方法，其中該AC電源係自一源配置來導出，且該方法更包含建立在該源配置和該電漿之該等不同局部化部份間的一阻抗匹配。
13. 依據申請專利範圍第1、2、3、4或5項之方法，其中該腔室包括一陣列之電極及/或檢測器，該控制及/或檢測步驟係與該陣列之電極及/或檢測器結合來實施。
14. 依據申請專利範圍第13項之方法，其中該特性係藉由感測該等電極及/或檢測器之裝載而被檢測及/或受控制。
15. 依據申請專利範圍第13項之方法，其中該控制步驟包括響應於該經檢測電氣特性來控制同時地供應至該陣列之該等不同電極的不同量之AC電源。
16. 一種處理工作物的真空電漿處理器，該真空電漿處理器包含具有一氣體輸入埠、一真空埠、一工作物保持器及把該腔室中的氣體激勵成電漿之一真空腔室，該工作物保持器包括：一陣列之互相電氣絕緣的電極，用來把電場供應至該保持器上的該工作物；及一感測器配置，與要響應於供應至該工作物的該等電場之該等絕緣電極相耦合、來感測該工作物相對於該工作物保持器之位置。
17. 一種處理工作物的真空電漿處理器，該真空電漿處理器包含具有一氣體輸入埠、一真空埠、一工作物保持器及把該腔室中的氣體激勵成電漿之一真空腔室，該工作物保持器包括：一陣列之互相電氣絕緣的電極，用來把電

裝

訂

六、申請專利範圍

- 場供應至該電漿；一個AC源配置；及電路，用來使差分功率由該AC源配置來施加、把該陣列之電極分開。
18. 依據申請專利範圍第17項之真空電漿處理器，其中該等電極把電場供應至該工作物保持器上的該工作物，一感測器配置與要響應於供應至該工作物的該等電場之該等絕緣電極相耦合、來感測該工作物相對於該工作物保持器之位置。
19. 依據申請專利範圍第16項之真空電漿處理器，其更包括用來把該工作物設置在該工作物保持器上、連接來響應於該感測器配置的一機構。
20. 一種處理工作物的真空電漿處理器，該真空電漿處理器包含具有一氣體輸入埠、一真空埠、一工作物保持器及把該腔室中的氣體激勵成電漿之一真空腔室，該工作物保持器包括：一陣列之互相電氣絕緣的電極，配置來與該電漿相耦合；及一分立熱電裝置，與該等電極之不同者有熱傳送關係。
21. 依據申請專利範圍第16、17、18、19或20項之真空電漿處理器，其中該等電極係彼此同圓心。
22. 依據申請專利範圍第21項之真空電漿處理器，其中該等電極具有係同心圓的周邊邊緣。
23. 依據申請專利範圍第16、17、18、19或20項之真空電漿處理器，其中該等電極具有一矩形、且包括彼此呈直角來延伸的一對條帶，該等條帶交叉於與該工作物保持器之中心對齊的一區域處。

六、申請專利範圍

24. 依據申請專利範圍第23項之真空電漿處理器，其中該等條帶係包括在列和行的一矩陣中。
25. 依據申請專利範圍第16、17、18、19或20項之真空電漿處理器，其中該工作物在被處理時包括多個晶粒，該等電極被配置在該工作物適當地設置在該工作物保持器上時、與該工作物之該等多個晶粒來個別地或集中地對齊。
26. 依據申請專利範圍第20項之真空電漿處理器，其更包括用於與該等電極之不同者有熱傳送關係的該等分立熱電裝置之一控制器，該控制器包括針對該工作物保持器上的該工作物之不同局部化區域的一溫度感測器。
27. 依據申請專利範圍第20或26項之真空電漿處理器，其中該等熱電裝置包括一金屬部份，至少一些該等電極包括該等熱電裝置之該金屬部份。
28. 依據申請專利範圍第16、17、18、19或20項之真空電漿處理器，其中至少一些該等電極被配置來提供靜電力、以把該工作物夾制在該工作物保持器上的定位，及一個DC電源供應器、用來把DC夾制電壓供應至該等電極、被配置來提供用來夾制該工作物的靜電力。
29. 依據申請專利範圍第20或26項之真空電漿處理器，其更包括一個AC源配置及耦合在該AC源配置和該等電極間的電路、把來自該AC源配置的電源供應至該等電極。
30. 依據申請專利範圍第17、18、19、20或26項之真空電漿處理器，其中該電路包括多個匹配網路，該等多個匹配

六、申請專利範圍

網路的個別匹配網路被配置來把來自該AC源配置的功率耦合至該等電極之分立者、使得功率被配置自該AC源配置經由該等匹配網路之一第一個來耦合至該等電極之一第一個且經由該等匹配網路之一第二個來耦合至該等電極之一第二個。

31. 依據申請專利範圍第30項之真空電漿處理器，其中各個該等匹配網路包括多個可變電抗，該處理器更包括供該等匹配網路之該等電抗用的一控制器，該控制器被配置來調整該等匹配網路之該等電抗、以維持在該AC源配置之一個RF源及與該等匹配網路耦合包括由該等匹配網路來驅動的該等電極間之一阻抗匹配。
32. 依據申請專利範圍第16、17、18、19、20或26項之真空電漿處理器，其中該控制器包括針對耦合至該陣列之個別電極的該局部化電漿之電氣參數的一感測器配置。
33. 依據申請專利範圍第17、18、19、20或26項之真空電漿處理器，其中該AC源配置係配置來同時地驅動不同頻率，該電路被配置把來自該AC源配置的不同頻率同時地耦合至該陣列之分立電極、使得該陣列之一第一電極只響應於該源配置的一第一頻率同時該陣列之一第二電極只響應於該源配置的一第二頻率。
34. 依據申請專利範圍第33項之真空電漿處理器，其中該電路係配置把來自該AC源配置的不同量之AC電源同時地耦合至該陣列之分立電極。
35. 依據申請專利範圍第17、18、19、20或26項之真空電漿

裝

訂

六、申請專利範圍

處理器，其更包括針對該AC源配置供應至該陣列之該等電極的頻率及/或功率量之一控制器，該控制器包括針對分開來耦合至各個該等電極的該AC電漿之電氣特性的一感測器配置，該控制器被配置來響應於該感測器配置、使得分開來耦合至該等電極的頻率和AC功率量由該AC電漿被該感測器配置所感測之該等電氣特性來決定。

36. 一種用電漿來處理工作物之裝置，包含一被設計成 (a) 維持於真空狀態以及 (b) 供應處理氣體使其可離子化以形成該電漿的之腔室、一位於該腔室中之工作物保持器、一用以檢測該電漿的不同局部化部份之至少一電氣特性陣列、及一用以導出指示在該電漿的該等不同局部化部份之該經檢測至少一電氣特性的信號之控制器。
37. 一種用電漿來處理工作物之裝置，包含一被設計成 (a) 維持於真空狀態以及 (b) 供應處理氣體使其可被離子化以形成該電漿的之腔室、一位於該腔室中之工作物保持器、一用以檢測該電漿的不同局部化部份之至少一電氣特性及其它不同電氣特性陣列、及一用於該電漿中的該等不同局部化部份的電漿特性之控制器，其用以響應該等被導出之信號。
38. 一種用電漿來處理工作物之裝置，包含一被設計成 (a) 維持於真空狀態以及 (b) 供應處理氣體使其可被離子化以形成該電漿的之腔室、一位於該腔室中之工作物保持器、以及一控制器，其用以控制該電漿的不同局部化

六、申請專利範圍

部份之至少一電氣特性。

39. 一種用電漿來處理工作物之裝置，包含一被設計成 (a) 維持於真空狀態以及 (b) 供應處理氣體使其可被離子化以形成該電漿之腔室、一位於該腔室中之工作物保持器、一位於該腔室中之工作物保持器、一用以檢測該工作物的不同局部化區域溫度之陣列、以及一控制器，其用以藉由響應於該工作物的不同局部化區域中已感測之溫度，而個別地控制該工作物的不同局部化區域之溫度。
40. 依據申請專利範圍第39項之裝置，其中該控制器係用以控制該電漿的不同局部化部份之至少一電氣特性。
41. 依據申請專利範圍第36、37、38、39或40項之裝置，其中該檢測器和控制器係於耦合在該保持器上之該工作物的不同局部化部份。
42. 依據申請專利範圍第36、37、38或40項之裝置，其中該已檢測之電氣特性係該電漿之阻抗及/或功率。
43. 依據申請專利範圍第36、37、38或40項之裝置，其中該電氣特性係離子能量。
44. 依據申請專利範圍第37、38或40項之裝置，其中該控制器係藉由把不同量之AC電源同時地施加至該電漿之不同局部化部份而控制該電氣特性。
45. 依據申請專利範圍第37、38或40項之裝置，其中該控制器係藉由把不同頻率之AC電源同時地施加至該電漿之不同局部化部份而控制該電氣特性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

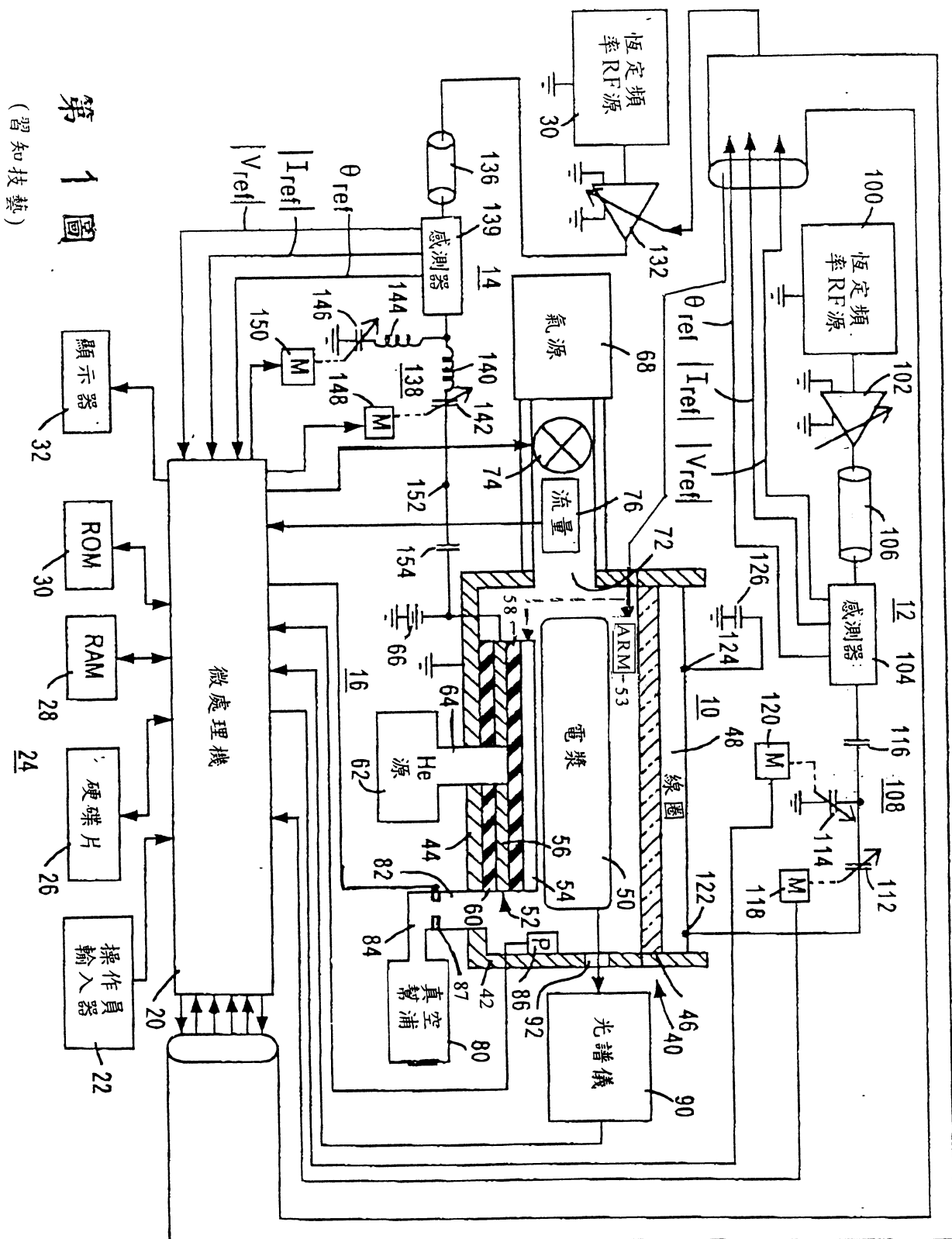
訂

始

六、申請專利範圍

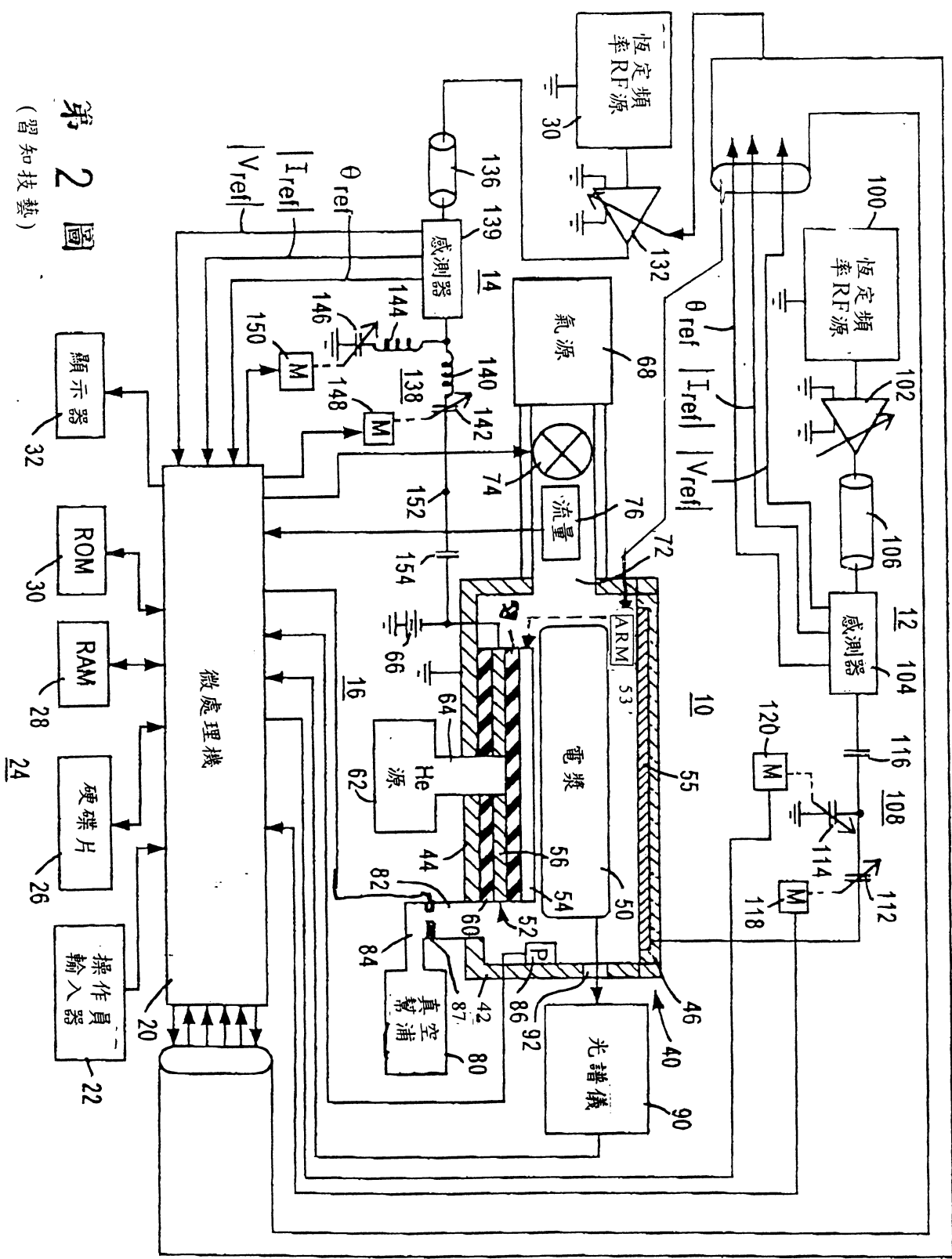
46. 依據申請專利範圍第44項之裝置，其中該AC電源係用以自源配置導出，且該裝置更包含建立在該源配置和該電漿之該等不同局部化部份間的一阻抗匹配。
47. 依據申請專利範圍第45項之裝置，其中該AC電源係用以自源配置導出，且該裝置更包含建立在該源配置和該電漿之該等不同局部化部份間的一阻抗匹配。
48. 依據申請專利範圍第36、37、38、39或40項之裝置，其中該腔室包括一陣列之電極及/或檢測器，該控制器及/或檢測器係耦合於該陣列之電極及/或檢測器。
49. 依據申請專利範圍第48項之裝置，其中該檢測器及/或控制器係用以響應該等電極及/或檢測器之裝載。
50. 依據申請專利範圍第49項之裝置，其中該控制器係用以響應於該經檢測電氣特性而同時控制至該陣列之該等不同電極之不同量AC電源的應用。
51. 依據申請專利範圍第48項之裝置，其中該控制器係用以響應於該經檢測電氣特性而同時控制至該陣列之該等不同電極之不同量AC電源的應用。

92年3月8日修正
補充

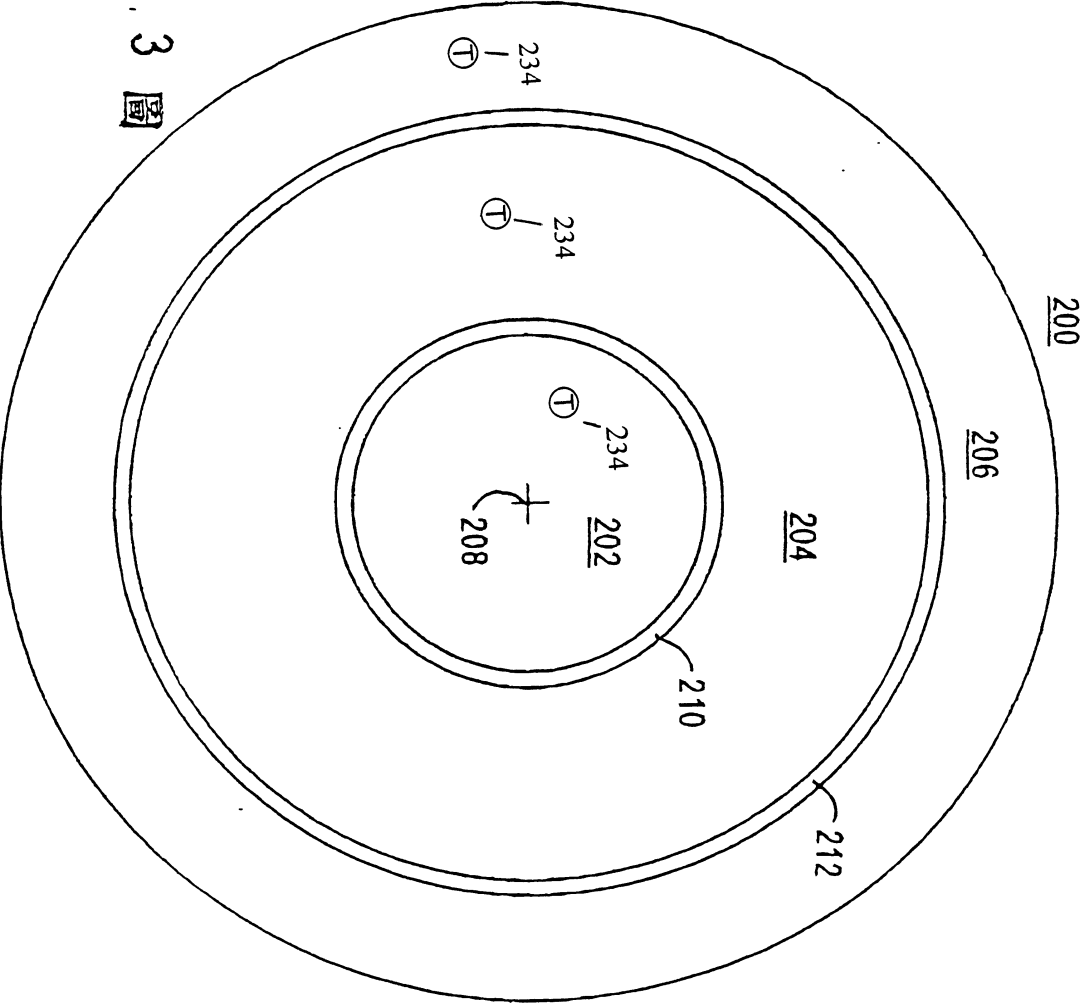


第 1 圖

(習知技藝)

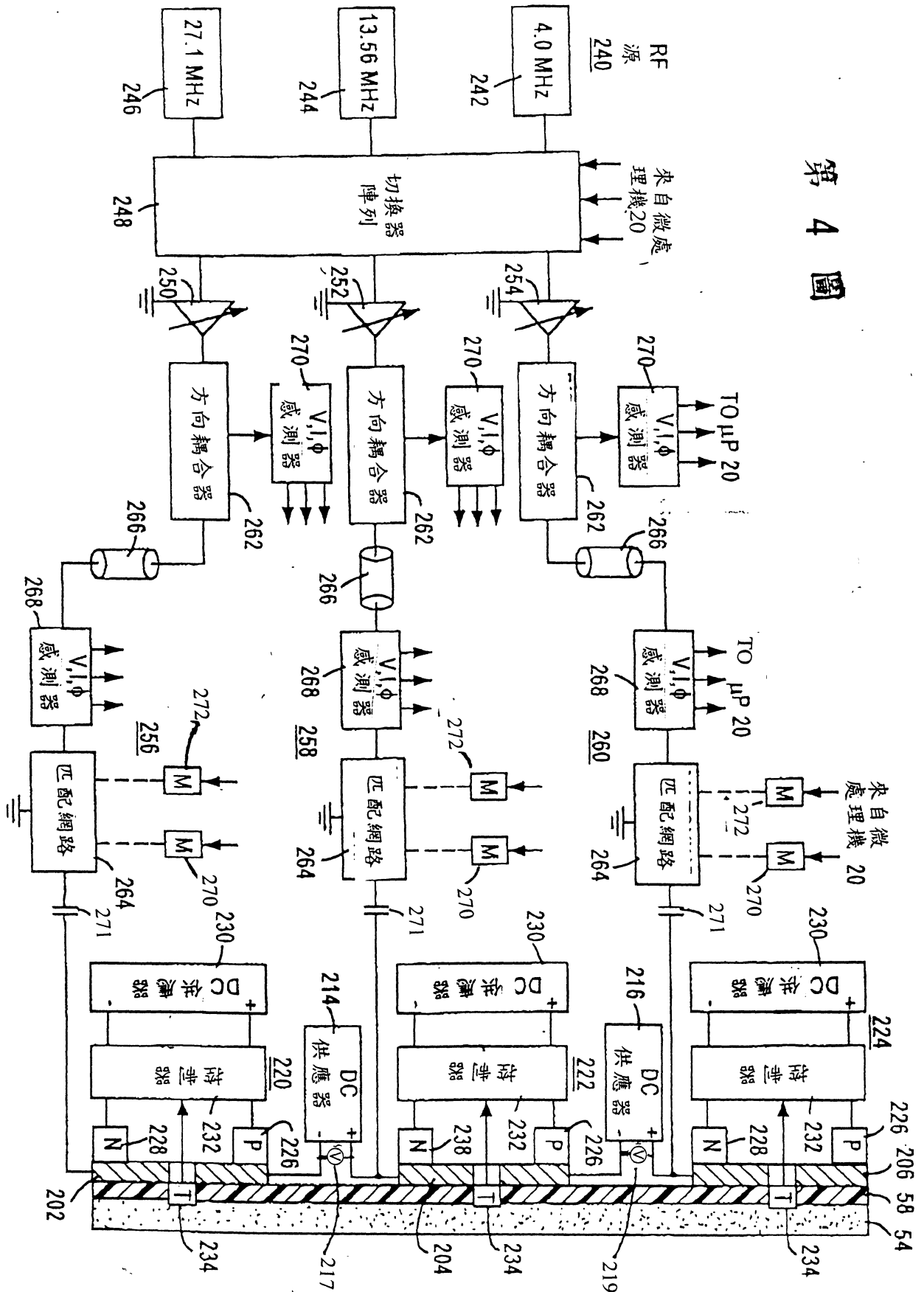


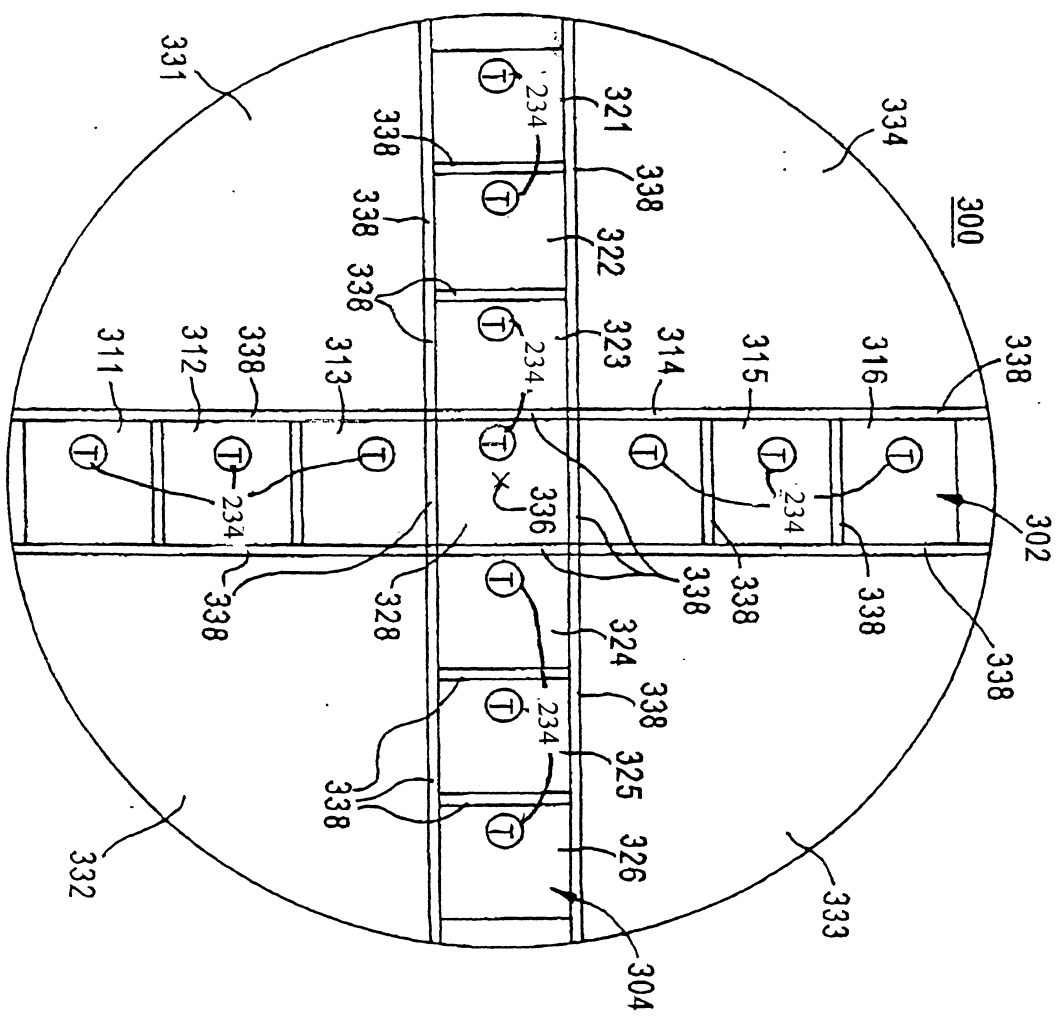
第 2 圖
(習知技藝)



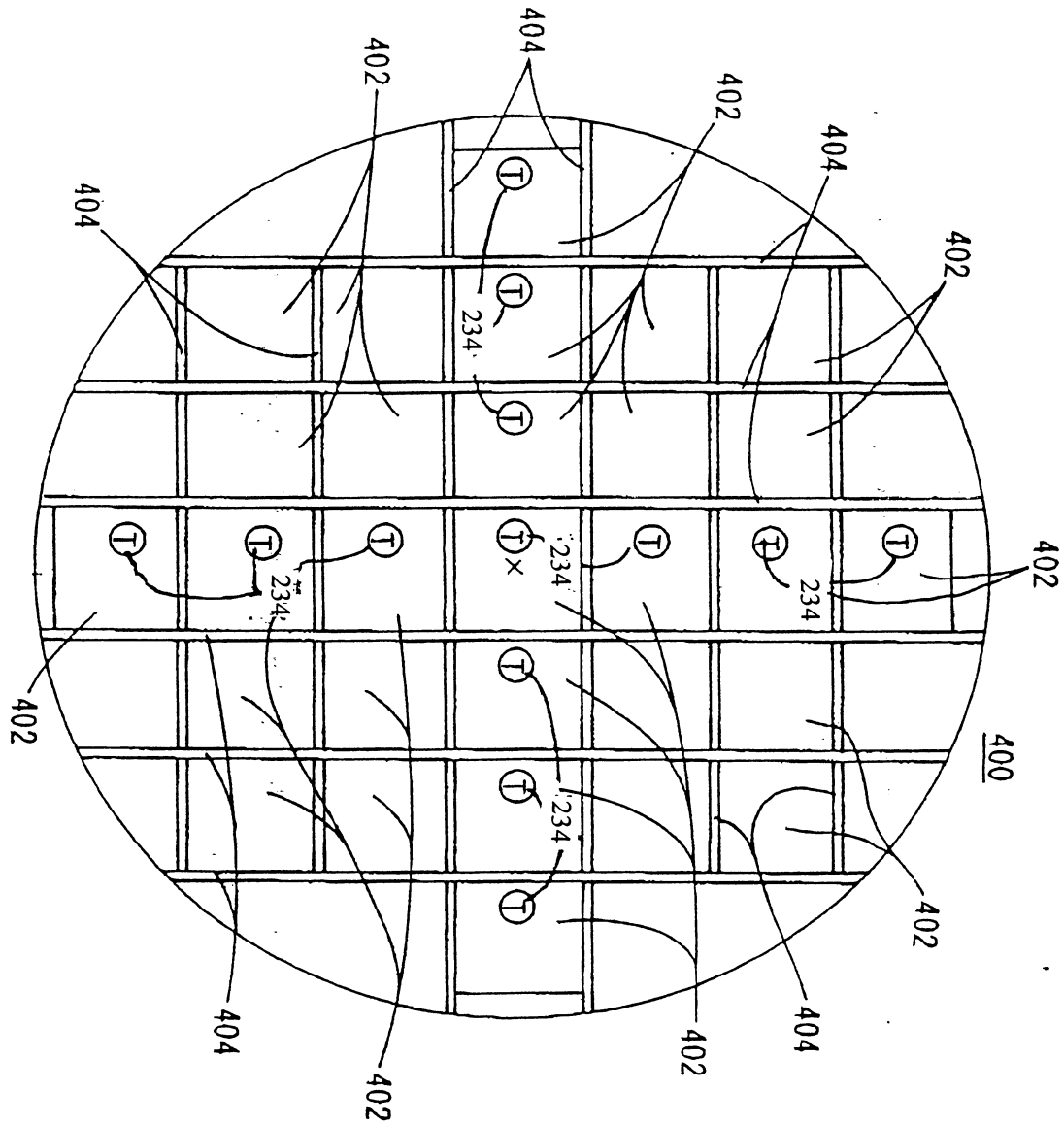
第 3 圖

第 4 圖





第 5 圖



第 6 圖