



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I613721 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：104140258

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 02 日

(51)Int. Cl. : H01L21/3065(2006.01)

H01L21/326 (2006.01)

(30)優先權：2014/12/04 日本

2014-246069

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本(72)發明人：舟久保隆男 FUNAKUBO, TAKAO (JP)；狐塚慎一 KOZUKA, SHINICHI (JP)；瀨
谷祐太 SEYA, YUTA (JP)；三谷在利 MITANI, ARITOSHI (JP)

(74)代理人：林秋琴；陳彥希；何愛文

(56)參考文獻：

US 2014/0302682A1

審查人員：許智誠

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：8 共 22 頁

(54)名稱

電漿蝕刻方法

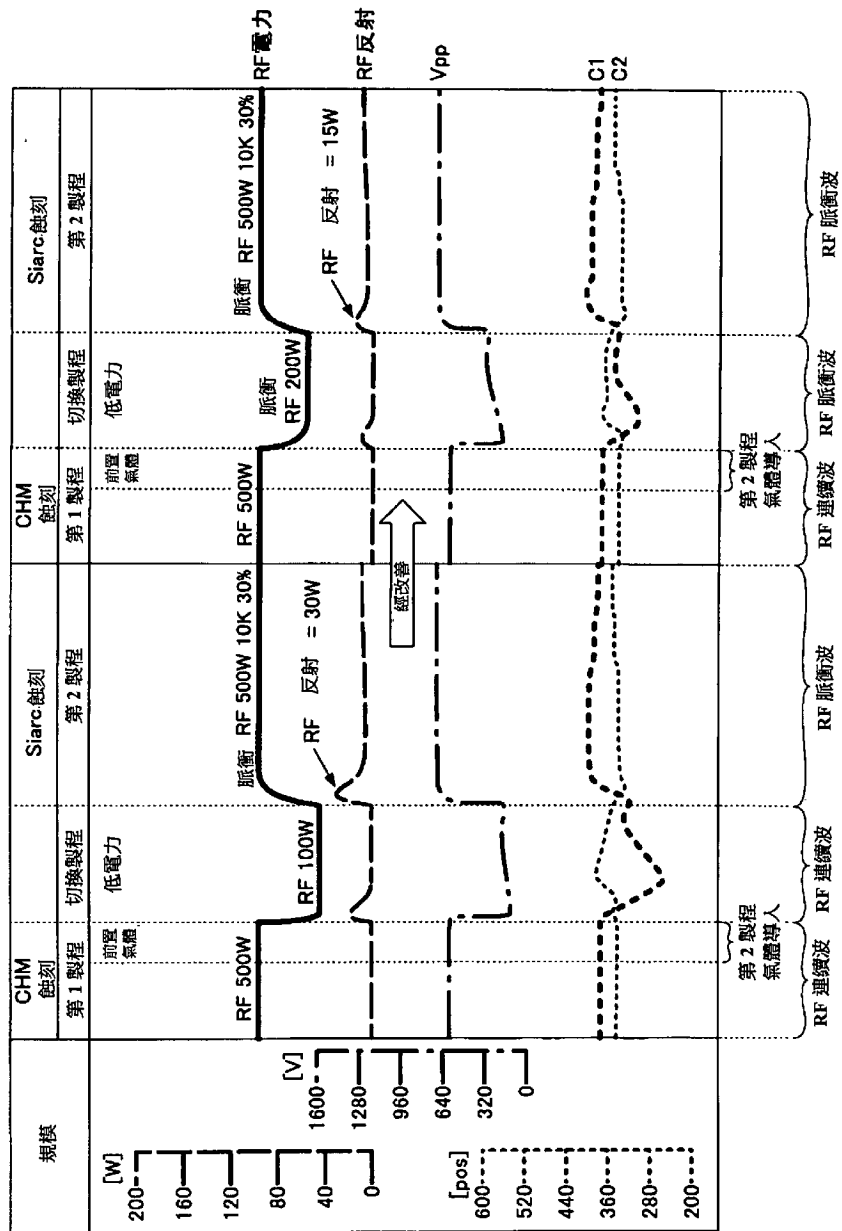
(57)摘要

本發明之目的為：一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻之際，可抑制高頻之反射波而使得電漿安定化。

提供一種電漿蝕刻方法，係供給高頻電力，一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻；具有下述製程：第 1 蝕刻製程，係基於第 1 程序條件進行電漿蝕刻；第 2 蝕刻製程，係基於和第 1 程序條件不同的第 2 程序條件進行電漿蝕刻；以及切換製程，係於該第 1 以及第 2 蝕刻製程之間間歇性供給高頻電力；該切換製程中之高頻之有效電力為該第 2 蝕刻製程中之高頻之有效電力以下。

指定代表圖：

圖 4



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

電漿蝕刻方法

【技術領域】

本發明係關於一種電漿蝕刻方法。

【先前技術】

已知例如蝕刻積層膜之際，一邊維持電漿、一邊從一個蝕刻製程將程序切換為其他蝕刻製程之蝕刻方法(以下也稱為「使用連續電漿之蝕刻方法」)。

使用連續電漿之蝕刻方法，於二個蝕刻製程之切換製程時，不光是改變氣體也改變腔室內之條件。是以，電漿之放電條件改變，變得容易產生高頻的反射波。一旦大量產生高頻的反射波則電漿變得不安定，而變得難以進行目的性之電漿處理。因此，有人提議一種技術，於切換氣體之際對高頻電源之頻率進行調諧來抑制RF之反射波(例如參見專利文獻1)。據此，可使得電漿安定化，且可抑制高頻之反射波。

先前技術文獻

專利文獻1 日本專利第5014435號說明書

【發明內容】

但是，使用連續電漿之蝕刻方法中，當於二個蝕刻製程使用不同氣體之情況，會產生此等不同氣體在腔室內混存之時間帶。若於氣體混存之間蝕刻受到促進，由於並非符合程序條件之氣體所做的蝕刻，故於切換製程中有時會進行不預期的蝕刻。從而，切換製程中，乃希望藉由抑制高頻之反射波來謀求蝕刻之均一性、且藉由供給低電力之高頻以抑制蝕刻受到促進。

針對上述課題，本發明之一觀點之目的為：當一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻之際，可抑制高頻之反射波使得電漿安定化。

為了解決上述課題，依據一態樣係提供一種電漿蝕刻方法，係一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行蝕刻；具有：第1蝕刻製程，係基於第1程序條件進行電漿蝕刻；第2蝕刻製程，係基於和第1程序條件不同的第2程序條件進行電漿蝕刻；以及切換製程，係於該第1以及第2蝕刻製程之間來間歇性地施加高頻電力；該切換製程係使得偏壓用高頻電力之有效電力較該第2蝕刻製程中所施加之偏壓用高頻電力之有效電力來得低。

依據一觀點，當一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻之際，可抑制高頻之反射波使得電漿安定化。

【圖式簡單說明】

圖1係一實施形態之電漿處理裝置之概略圖與RF之脈衝波的說明圖。

圖2係顯示一實施形態之蝕刻對象膜一例之圖。

圖3係顯示一實施形態之電漿蝕刻處理一例之圖。

圖4係顯示一實施形態之電漿蝕刻處理結果一例之圖。

圖5係顯示一實施形態之電漿蝕刻處理結果其他例之圖。

圖6係顯示一實施形態之電漿蝕刻處理結果(Duty)之其他例之圖。

圖7係顯示一實施形態之電漿蝕刻處理結果(Duty)之其他例之圖。

圖8係顯示一實施形態之電漿蝕刻處理結果(頻率)之其他例之圖。

【實施方式】

以下，針對用以實施本發明之形態參見圖式來說明。此外，本說明書以及圖式中針對實質同一構成係賦予同一符號而省略重複說明。

〔電漿處理裝置之全體構成〕

首先，針對本發明之一實施形態之電漿處理裝置1之全體構成，參見圖1來說明。圖1係顯示本發明之一實施形態之電漿處理裝置1之全體構成。

電漿處理裝置1具有例如表面經過耐酸鋁處理(陽極氧化處理)之鋁所構成之圓筒形的腔室C。腔室C處於接地狀態。

腔室C內部設有載置台21。載置台21係由例如鋁(Al)、鈦(Ti)、碳化矽(SiC)等材質所構成，載置半導體晶圓(以下也稱為「晶圓W」)。

氣體從氣體供給源10輸出而自腔室C之天花板部導入腔室C內部。腔室C底部設有形成排氣口之排氣管，排氣管連接於排氣裝置40。排氣裝置40由渦輪分子泵或乾式泵等真空泵所構成，將腔室C內之處理空間減壓至既定真空度，並將腔室C內之氣體導向排氣流路以及排氣口而做排氣。

高頻電源31經由匹配器30連接於載置台21。高頻電源31係供給例如數kHz~數十kHz之高頻電力而施加於載置台21。藉此，載置台21也發揮下部電極之機能。此外，除了高頻電源31以外也可設置電漿生成用之高頻電源。

控制裝置50具有CPU51、ROM52(Read Only Memory)、RAM53(Random Access Memory)以及HDD54(Hard Disk Drive)。依據儲存於RAM53或HDD54之配方所設定之氣體種類、高頻電力、壓力等程序條件以及順序來控制電漿處理裝置1實行既定電漿蝕刻處理。此外，控制裝置50之機能能以軟體來實現也能以硬體來實現。

相關構成之電漿處理裝置1於進行電漿蝕刻處理之際，首先，晶圓W在被保持於搬送臂上的狀態下從閘閥搬入到腔室C內。晶圓W於載置台21之上方以推送銷所保持，藉由使得推送銷降下而載置於載置台21上。閘閥於搬入晶圓W後關閉。腔室C內部藉由排氣裝置40減壓至既定壓力值而受到保持。氣體從氣體供給源10輸出而被導入腔室C內部。既定高頻電力從高頻電源31輸出而施加於載置台21。

所導入之氣體藉由高頻電力受到電離等而生成電漿。利用所生成之電漿的作用對晶圓W施以蝕刻加工。一旦蝕刻加工結束，晶圓W被保持於搬送臂上而搬出到腔室C外部。藉此，結束晶圓W之電漿蝕刻處理。

(匹配器)

圖1所示匹配器30為匹配器(阻抗電路)之具體構成之一例。匹配器30具有串聯之可變電容器C1與電感L。進而，匹配器30具有和電感L並聯之可變電容器C2。

匹配器30藉由改變可變電容器C1以及可變電容器C2個別的微調整器(trimmer)之位置而可使得可變電容器C1以及可變電容器C2個別的電容產生變化。以此方式改變匹配器30之阻抗值，匹配器30可發揮使得高頻電源31之輸出阻抗與腔室C內部之電漿的負荷阻抗成為一致之機能。其結果，可藉由降低高頻之反射波的產生、保持電漿之安定性來防止電漿消耗或是無法實行所需電漿蝕刻處理。此外，以下使得高頻電源31之輸出阻抗與腔室C內部之電漿的負荷阻抗成為一致之事也稱為「阻抗匹配」。

(連續電漿)

本實施形態之電漿蝕刻方法中，係一邊維持電漿、一邊從一個蝕刻製程(以下也稱為「第1蝕刻製程」)程序切換至其他蝕刻製程(以下也稱為「第2蝕刻製程」)。

使用如此之連續電漿之蝕刻方法中，於切換二個蝕刻製程之際，不僅是改變氣體也改變腔室C內部之條件，故電漿之放電條件會變化，變得容易產生高頻之反射波。

具體而言，於腔室C內部，因應於電漿放電條件出現變化，匹配器30以使得高頻電源31之輸出阻抗與電漿側的負荷阻抗成為一致之方式發揮機能。但是，當用以使得輸出阻抗與負荷阻抗成為一致之可變電容器C1以及可變電容器C2之微調整器的位置變動量大的情況，要使得微調整器之位置移動至可因應於新的電漿放電條件之匹配位置會花費時間。從而，輸出阻抗與負荷阻抗不一致之時間變長，而會產生高頻之反射波。亦即，由於可變電容器C1以及可變電容器C2無法急速地追隨於輸出阻抗與負荷阻抗之阻抗匹配，故產生高頻之反射波，電漿變得不安定。

一旦高頻之反射量變多、電漿變得不安定，則難以均一地進行電漿蝕刻處理。是以，本實施形態之電漿蝕刻方法，係於從第1蝕刻製程程序切換為第2蝕刻製程之際設置切換製程，於切換製程抑制高頻之反射波。

本實施形態之使用連續電漿之蝕刻方法，第1蝕刻製程係基於第1程序條件進行電漿蝕刻。第2蝕刻製程係基於和第1程序條件不同的第2程序條件來進行電漿蝕刻。

程序條件係因應於切換製程的開始從第1程序條件切換為第2程序條件。其中，切換製程中之高頻電力的控制和第1以及第2蝕刻製程中之高頻電力的控制不同。此外，氣體在切換製程開始前從第1程序條件切換為第2程序條件為佳。

氣體從第1程序條件之氣體替換為第2程序條件之氣體需要時間。因此，切換製程之間，腔室C內部成為未設定為第1以及第2程序條件之氣體混存的狀態。從而，切換製程中有時會進行不預期之蝕刻。是以，在切換製程以儘量抑制蝕刻為佳。

是以，本實施形態之電漿蝕刻方法，例如將100W~200W之低電力高頻施加於載置台21來抑制切換製程中的蝕刻。但是，如此之低電力之高頻，電漿控制變得困難。再者，如前述般，使用連續電漿之蝕刻方法，切換時容易產生高頻之反射波。

有鑑於以上課題，本實施形態之電漿蝕刻方法，當一邊維持電漿、一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻之際，於切換製程中間歇性地供給(脈衝控制)低電力之高頻。藉此，可於切換製程中一邊抑制蝕刻、一邊抑制高頻之反射波使得電漿安定化。

高頻電力之控制係藉由控制裝置50來進行。所謂「間歇性施加高頻電力」，如圖1所示般意指以高頻電力施加於載置台21之時間為Ton、以未施加之時間為Toff， $1/(Ton + Toff)$ 之頻率的脈衝波高頻施加於載置台21之狀態。工作(Duty)比為所施加之時間Ton相對於時間Ton與時間Toff之總時間的比率，亦即以 $Ton/(Ton + Toff)$ 表示。

〔電漿蝕刻方法〕

其次，針對本實施形態之電漿蝕刻方法來說明。以本實施形態之電漿蝕刻方法所蝕刻之對象膜一例顯示於圖2。本實施形態中，蝕刻對象膜所具有的構成為於底層膜100上積層有含矽抗反射膜110(Siarc)、碳硬遮罩120(CHM：Carbon Hard Mask)。其中，適用本實施形態之電漿蝕刻方法的蝕刻對象膜並無限定，可為有機膜、氧化膜、氮化膜等任一膜。

此外，進行第1蝕刻製程之第1程序條件以及進行第2蝕刻製程之第2程序條件的一例如以下所示。其中，適用本實施形態之電漿蝕刻方法的第1以

及第2程序條件之氣體種類並無限定，可為任一種類的氣體。此外，適用本實施形態之電漿蝕刻方法的第1以及第2程序條件之高頻電力並無限定，可為連續波也可為脈衝波。此外，於切換製程所供給之高頻電力限定於脈衝波。

(第1蝕刻製程(CHM蝕刻)之第1程序條件)

氣體種類 N_2/H_2

高頻電力 連續波 500W

(第2蝕刻製程(Siarc蝕刻)之第2程序條件)

氣體種類 CF_4

高頻電力 脈衝波 500W(10kHz) 工作比30%

(切換製程之高頻電力)

高頻電力 脈衝波 200W(10kHz) 工作比50%

(使用連續電漿之蝕刻)

一旦基於以上程序條件，開始使用圖3所示連續電漿之電漿蝕刻方法，則控制裝置50依據配方基於第1程序條件來實行第1蝕刻製程(步驟S10：第1蝕刻製程)。藉此，碳硬遮罩120於第1蝕刻製程受到電漿蝕刻。

其次，控制裝置50依據配方從第1程序條件之氣體切換為第2程序條件之氣體(步驟S12：氣體之切換)。藉此，供給至腔室C之氣體從 N_2 氣體與 H_2 氣體之混合氣體切換為 CF_4 氣體。

其次，控制裝置50實行程序之切換(步驟S14：切換製程)。切換製程中，屏除氣體之程序條件係從第1程序條件切換為第2程序條件。此外，切換製程中，高頻電力係間歇地、亦即脈衝狀地被施加。此時，控制裝置50將切換製程中的有效電力控制成較第2蝕刻製程中的有效電力來得低。

有效電力係由高頻電力與工作比之乘積所算出。是以，本實施形態中，切換製程中的有效電力成為 $100W(=200W \times 0.5)$ ，控制為較第2蝕刻製程時之有效電力 $150W(=500W \times 0.3)$ 來得低。

其次，控制裝置50依據配方而基於第2程序條件來實行第2蝕刻製程(步驟S16：第2蝕刻製程)。藉此，含矽抗反射膜110於第2蝕刻製程受到電漿蝕刻。

實行了上述所說明之本實施形態之電漿蝕刻處理的結果一例係顯示於圖4。圖4之左側所示比較例，在使用了連續電漿之蝕刻中，於第1蝕刻製程係施加連續波之高頻→於切換製程係施加連續波之高頻→於第2蝕刻製程係施加脈衝波之高頻。

相對於此，圖4之右側所示本實施形態之一例，在使用了連續電漿之蝕刻中，於第1蝕刻製程係施加連續波之高頻→於切換製程係施加脈衝波之高頻→於第2蝕刻製程係施加脈衝波之高頻。此外，比較例以及本實施形態之切換製程中的有效電力均為100W。

依據圖4之結果，比較例之情況，從切換製程移轉為第2蝕刻製程之際的高頻反射量(RF Reflect)為30W。相對於此，本實施形態之情況，從切換製程移轉為第2蝕刻製程之際的高頻反射量係減半為15W。

觀察圖4之比較例之可變電容器C1、C2，用以因應於電漿放電條件出現變化而使得高頻電源31之輸出阻抗與電漿側之負荷阻抗成為一致之可變電容器C1、C2之匹配位置之變動量大。相對於此，觀察圖4之本實施形態之可變電容器C1、C2，則可變電容器C1、C2之匹配位置之變動量相較於比較例之情況來得小。因此，本實施形態之情況，可變電容器C1、C2之微調整器的位置合於匹配位置所需的時間相較於比較例之情況來得變短。其結果，本實施形態之高頻之反射量被認為較比較例之情況來得小。

從以上的結果可知，施加脈衝波之高頻電力的情況相較於施加有效電力相同之連續波之高頻電力的情況會減少可變電容器C1、C2之移動量。其理由之一在於：由於匹配器30基於脈衝啟動時的高頻電力來進行上述阻抗匹配，故可變電容器C1、C2之移動量可減少相當於脈衝啟動時提高高頻電力之程度。其結果，可變電容器C1、C2之微調整器之位置至合於匹配位置為止之時間變短，而減少高頻之反射量。一旦高頻之反射量減少，則電漿之安定性提高，可均一地進行晶圓W之電漿蝕刻處理。其結果，可提高晶圓W之加工精度，可提高良率。

為了降低高頻之反射波，也可考慮於切換製程中施加例如100W程度之低高頻電力的連續波。但是，若使用如此之低電力高頻進行切換製程，則

電漿難以擴散至腔室C內部。其結果，於施加低電力之連續波高頻的情況，蝕刻之均一性會惡化。

相對於此，本實施形態之電漿蝕刻方法，於切換製程使用高頻電力之脈衝波。藉此，即便是和連續波之高頻為相同的有效電力，由於可提高脈衝啟動時的功率，電漿可擴展至腔室C內而可對晶圓W進行均勻的蝕刻處理，其結果，可提高晶圓W之加工精度。

例如，電力為200W之連續波之高頻與頻率為10kHz、電力為400W、工作比為50%之脈衝波之高頻具有200W之同一有效電力。但是，使用脈衝波之高頻者會成為反射波受到抑制之結果。

以上，針對在切換製程施加脈衝波之高頻電力可減少從切換製程移轉至第2蝕刻製程之際所產生之高頻之反射量一事做了說明。除此以外，本實施形態之效果也可減少從第1蝕刻製程移轉至切換製程之際所產生之高頻之反射量。

此外，參見圖4之高頻之電壓振幅 V_{pp} ，本實施形態之情況相較於比較例之情況即便有效電力相同但電壓振幅 V_{pp} 被高度維持著。由於電壓振幅 V_{pp} 高者顯示出對電漿維持為安定，故可知即便藉此於切換製程中施加脈衝波之高頻電力也可提高電漿之安定性。

〔電漿蝕刻方法(其他例)〕

其次，針對在和上述第1以及第2程序不同的程序條件下進行本實施形態之電漿蝕刻方法之情況，參見圖5來說明。圖5係顯示上述不同程序條件中進行了本實施形態之電漿蝕刻方法之情況結果的一例。

此例中，進行第1蝕刻製程之第1程序條件、進行第2蝕刻製程之第2程序條件以及切換製程中的高頻電力條件如下。切換製程中高頻電力以外之程序條件係於切換製程開始時從第1程序切換為第2程序。

(第1程序條件：CHM蝕刻)

氣體種類 N_2/O_2

高頻電力 連續波 1000W

(第2程序條件：Siarc蝕刻)

氣體種類 NF_3/N_2

高頻電力 連續波 400W

(切換製程之高頻電力)

(a)連續波 100W

(b)連續波 300W

(c)連續波 400W

(d)脈衝波 400W(10kHz) 工作比50%

以上述程序條件使用連續電漿實行蝕刻處理的結果，以(a)以及(b)而言高頻之反射量大，以(c)以及(d)而言高頻之反射量小。如(c)之切換製程般若使用和第2蝕刻製程為相同之400W之連續波之高頻電力則高頻之反射少。

但是，若使用400W之連續波之高頻電力，則於切換製程中蝕刻受到促進。此結果，受到第1蝕刻製程之氣體的影響會進行預期外的蝕刻處理，於晶圓W之加工上變得容易發生不均，而降低蝕刻均一性。

是以，為了抑制切換製程中的蝕刻，在(b)的切換製程係將高頻之電力值降低至300W，在(a)的切換製程將高頻之電力值降低至100W。其結果，於(b)的切換製程會感測到51W之高頻反射，於(a)的切換製程會感測到38W~65W之高頻反射，不論何種情況下電漿都成為不安定。

另一方面，(d)的切換製程係供給工作比為50%之脈衝波之高頻。其結果，(d)的切換製程感測到19W之高頻反射，可知電漿為安定。進而，由於(d)的切換製程中有效電力為200W，故相較於(b)~(c)的切換製程可抑制切換製程中的蝕刻。

具體而言，即便(d)的切換製程中有效電力為200W小於(b)的高頻之有效電力(300W)但高頻之反射量被降低。此顯示了若施加脈衝波之高頻則相較於施加了有效電力為相同或是近似之連續波之高頻，可減少匹配器30之可變電容器C1、C2之匹配位置之移動量。

〔工作比之依存性〕

其次，針對切換製程中所施加之脈衝波之高頻之工作比的依存性進行實驗的結果係參見圖6以及圖7來說明。此處，於圖6之上段、中段、下段以及圖7之上段、中段、下段所示所有的結果中，係以在切換製程中施加脈衝波之高頻為條件。此外，所施加之高頻之頻率從左起為0.5kHz、10kHz、20kHz。

其他各程序條件如下。

- 圖6之上段

Siarc之蝕刻

氣體種類 CF_4

高頻 脈衝波 600W

- 圖6之中段

Siarc之蝕刻

氣體種類 CF_4/O_2

高頻 脈衝波 800W

- 圖6之下段

CHM之蝕刻

氣體種類 N_2/O_2

高頻 脈衝波 500W

- 圖7之上段

除C(碳)之HM(硬遮罩)之蝕刻

氣體種類 $\text{CHF}_3/\text{Ar}/\text{O}_2$

高頻 脈衝波 800W

- 圖7之中段

Ox(氧化膜)之蝕刻

氣體種類 $\text{C}_4\text{F}_8/\text{Ar}/\text{O}_2$

高頻 脈衝波 1000W

- 圖7之下段

SiN(氮化膜)之蝕刻

氣體種類 $\text{CHF}_3/\text{Ar}/\text{O}_2/\text{CF}_4$

高頻 脈衝波 800W

據此，不論是0.5kHz、10kHz、20kHz之任一頻率的情況，即使使得工作比以最大10%~90%做變化，可變電容器C1、C2之位置仍大致一致而無變化。

例如，當脈衝波之高頻電力為400W之情況且工作比為10%之情況，有效電力為40W，當工作比為90%之情況，有效電力為360W。如此般，即使有效電力出現9倍的差，可變電容器C1、C2之位置仍大致一致。藉此，依據本實施形態之電漿蝕刻方法，藉由將切換製程中高頻之有效電力設定在第2蝕刻製程中高頻之有效電力以下，可降低高頻之反射，且可抑制切換製程中之蝕刻。此時，可知本實施形態之電漿蝕刻方法未依存於所施加之脈衝波之高頻之工作比。

此外，為了得到圖6之上段、中段、下段以及圖7之上段、中段、下段之結果所使用之氣體種類均不同。從而，可知本實施形態之電漿蝕刻方法未依存於氣體種類。

〔頻率之依存性〕

最後，針對頻率依存性進行實驗的結果係參見圖8來說明。圖8之上段、中段、下段所示所有的結果係在切換製程中施加脈衝波之高頻。此外，工作比從左起為10%、50%、90%。各程序條件如下。

・圖8之上段

Siarc之蝕刻

氣體種類 CF_4

高頻 脈衝波 600W

・圖8之中段

Siarc之蝕刻

氣體種類 CF_4/O_2

高頻 脈衝波 800W

・圖8之下段

CHM之蝕刻

氣體種類 N_2/O_2

高頻 脈衝波 500W

據此顯示出不論是0.5kHz、10kHz、20kHz之任一頻率的情況，即使工作比以10%~90%做變化，可變電容器C1、C2之位置仍大致一致而無變化。從以上可知，本實施形態之電漿蝕刻方法未依存於脈衝波之高頻頻率。

如以上所說明般，依據本實施形態之電漿蝕刻方法，藉由將切換製程中之脈衝波之高頻之有效電力設定為第2蝕刻製程中之有效電力以下可降低高頻之反射波，可使得電漿安定化。此外，可於切換製程中抑制蝕刻。

以上，以上述實施形態說明了電漿蝕刻方法，但本發明之電漿蝕刻方法不限於上述實施形態，可在本發明範圍內做各種變形以及改良。上述複數實施形態所記載之事項可在不矛盾的範圍內做組合。

例如，本發明之電漿蝕刻方法也可使用於電容耦合型電漿(CCP：Capacitively Coupled Plasma)裝置、感應耦合型電漿(ICP：Inductively Coupled Plasma)、使用輻線狹縫天線之CVD(Chemical Vapor Deposition)裝置、螺旋波激發型電漿(HWP：Helicon Wave Plasma)裝置、電子迴旋共振電漿(ECR：Electron Cyclotron Resonance Plasma)裝置等。

此外，以本發明之電漿處理裝置所處理之基板不限於晶圓，也可為例如平板顯示器(Flat Panel Display)用大型基板、EL元件或是太陽電池用基板。

【符號說明】

1：電漿處理裝置

10：氣體供給源

21：載置台

30：匹配器

40：排氣裝置

50：控制裝置

C：腔室

C1、C2：可變電容器

L：電感

發明摘要

※ 申請案號：104140258

※ 申請日：104/12/02

※IPC 分類：H01L 21/3065 (2006.01)
H01L 21/326 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

電漿蝕刻方法

【中文】

本發明之目的為：一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻之際，可抑制高頻之反射波而使得電漿安定化。

提供一種電漿蝕刻方法，係供給高頻電力，一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻；具有下述製程：第1蝕刻製程，係基於第1程序條件進行電漿蝕刻；第2蝕刻製程，係基於和第1程序條件不同的第2程序條件進行電漿蝕刻；以及切換製程，係於該第1以及第2蝕刻製程之間間歇性供給高頻電力；該切換製程中之高頻之有效電力為該第2蝕刻製程中之高頻之有效電力以下。

【英文】

無

圖式

圖 1

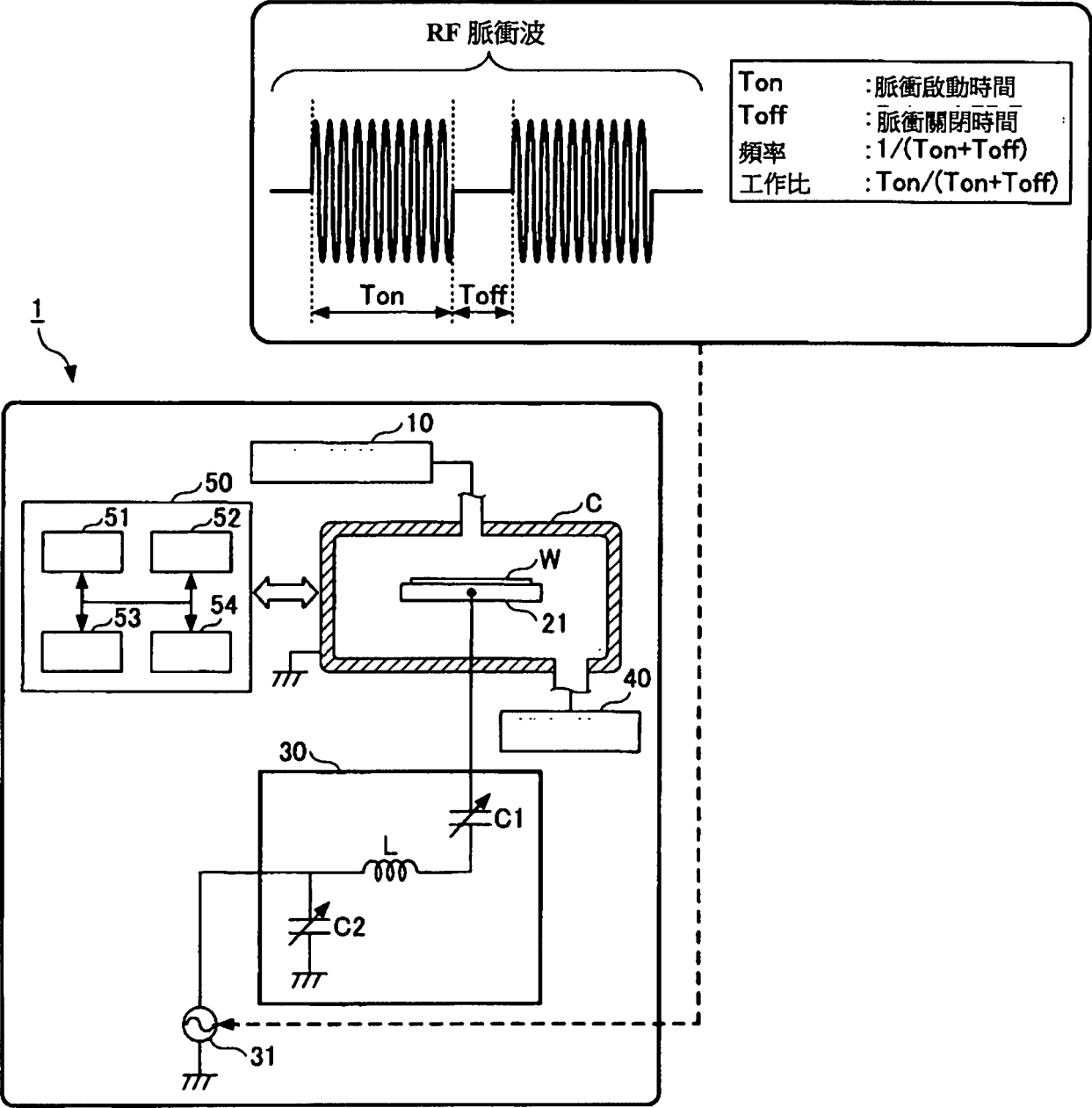


圖 2

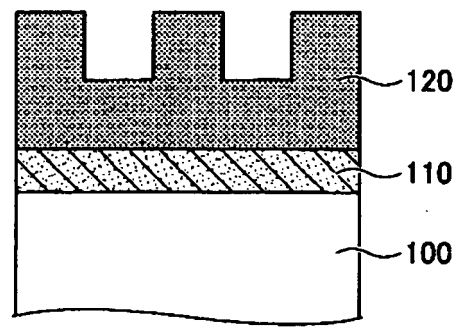


圖 3

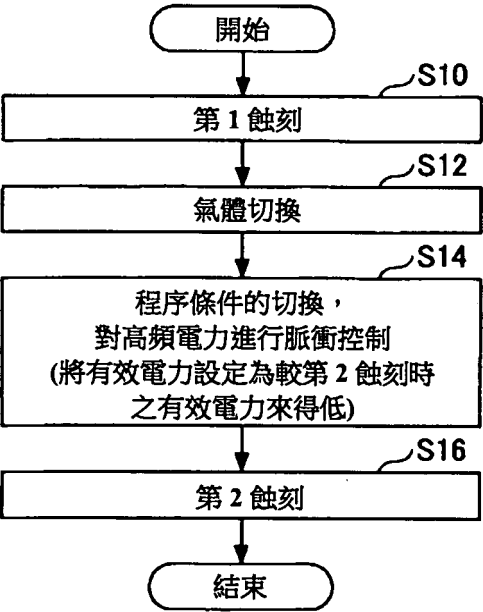


圖 4

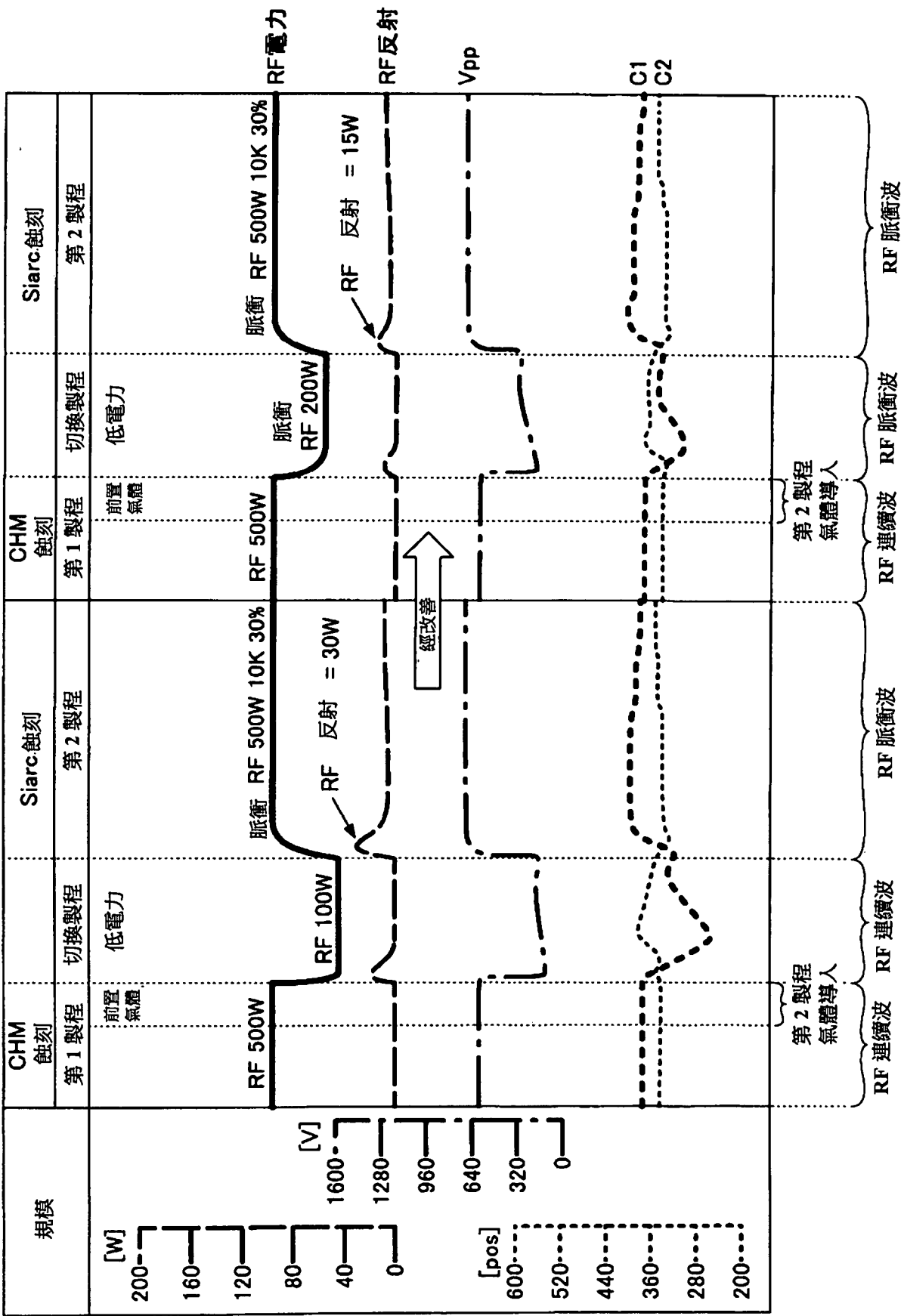


圖 5

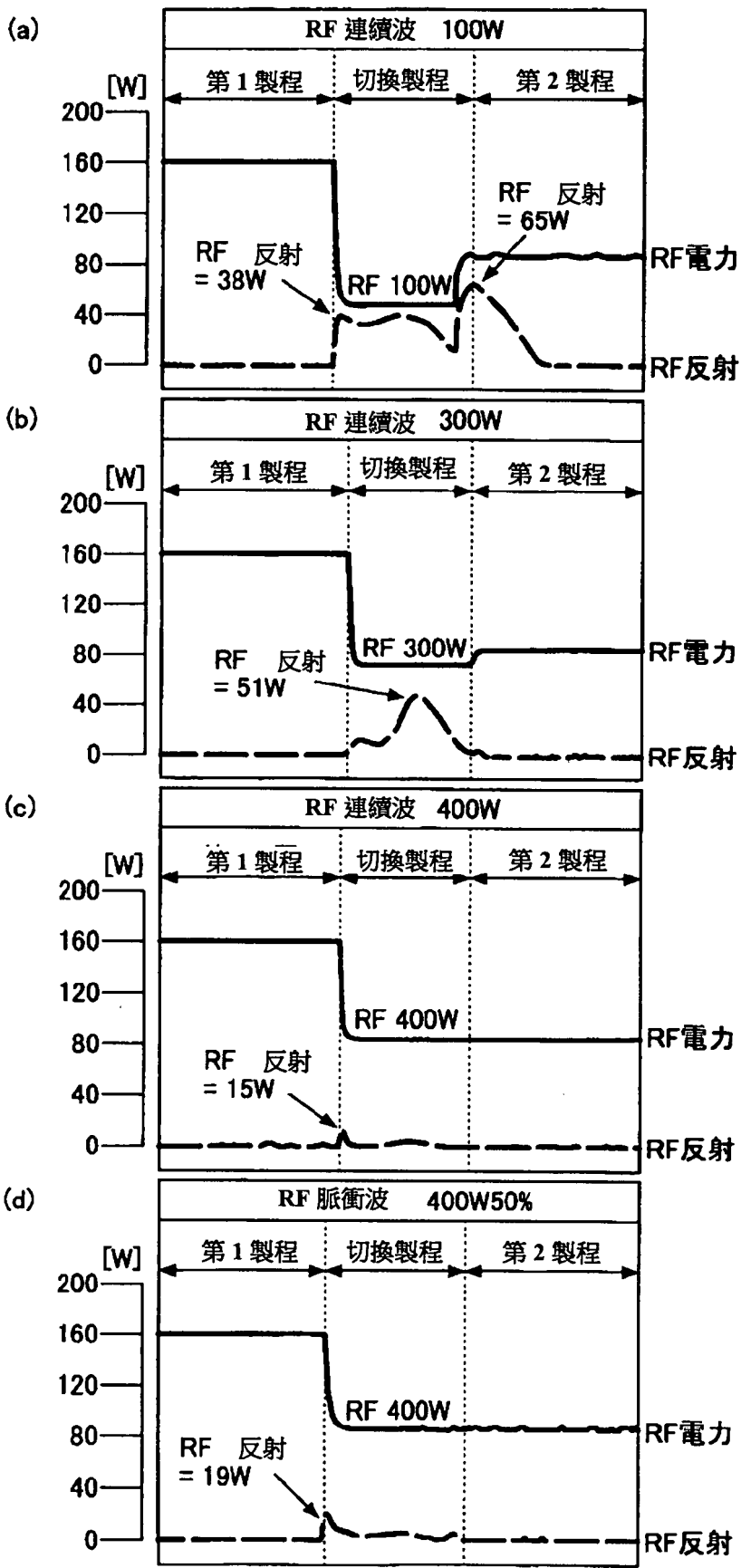


圖 6

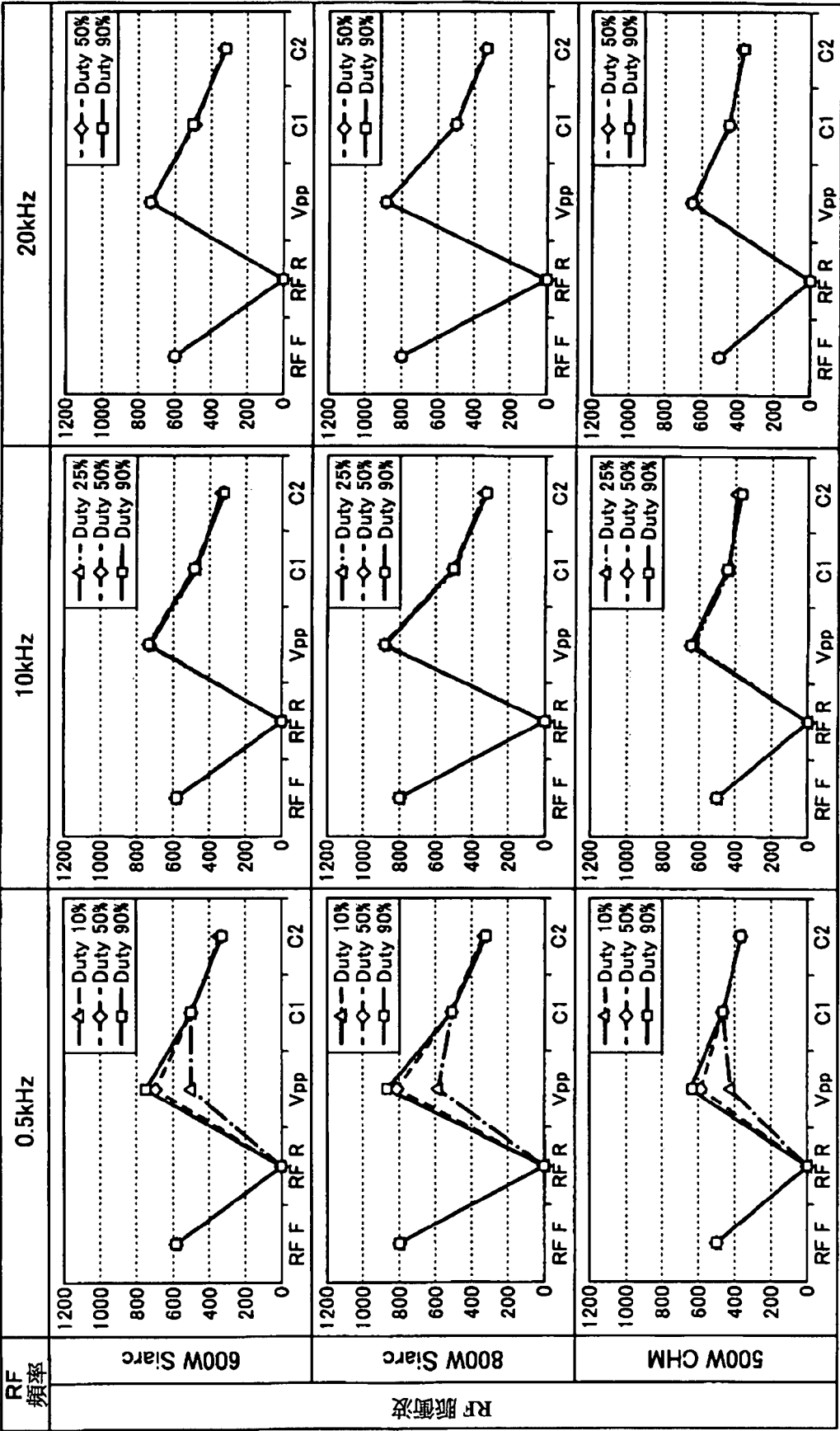
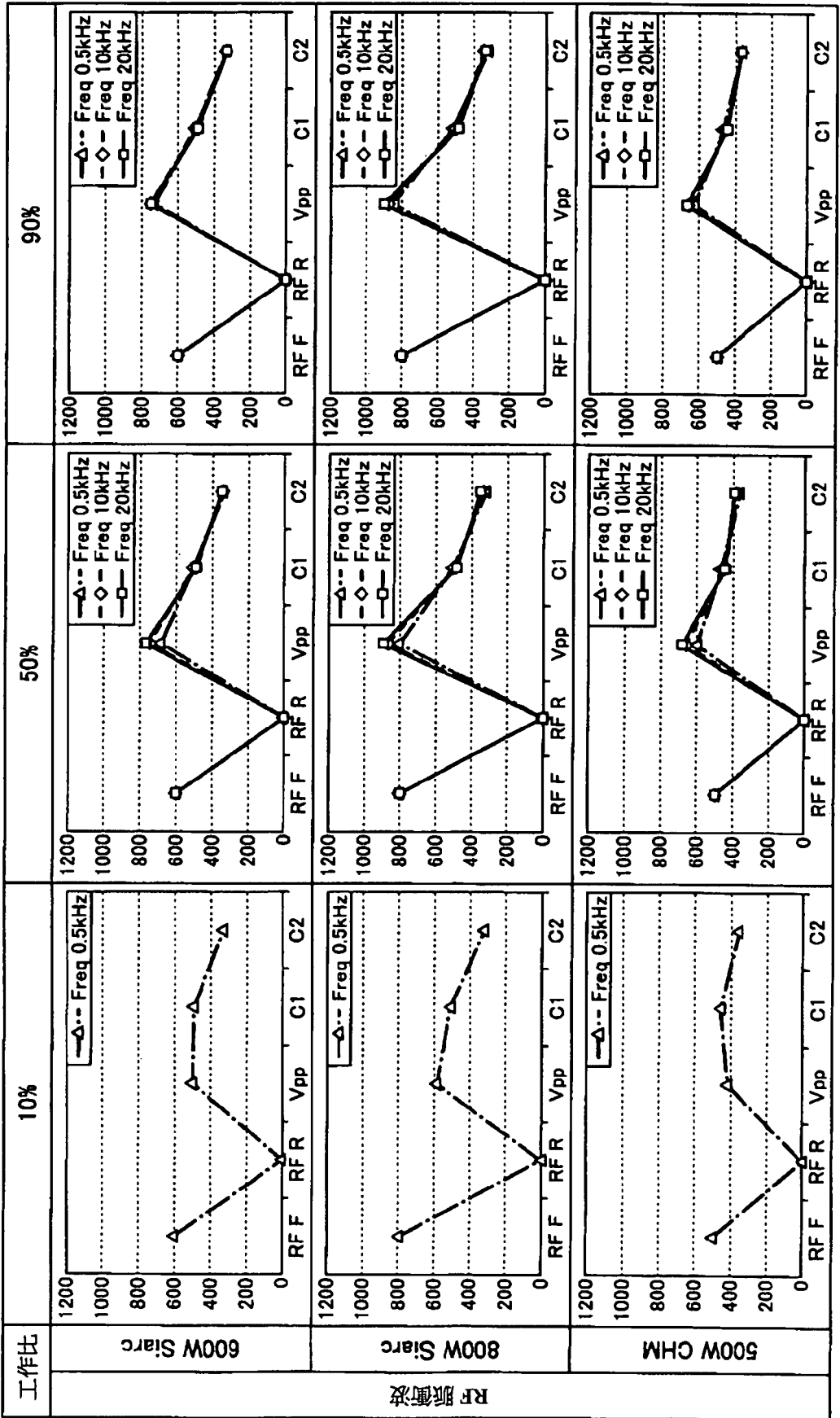




圖 8



【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 4。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種電漿蝕刻方法，係供給高頻電力，一邊維持電漿一邊切換程序條件來進行所希望之蝕刻；具有下述製程：
第1蝕刻製程，係基於第1程序條件，一邊供給具有第1有效電力之第1高頻電力，一邊進行第1電漿蝕刻；
第2蝕刻製程，係基於和第1程序條件不同的第2程序條件，一邊供給具有第2有效電力之第2高頻電力，一邊進行第2電漿蝕刻；以及
切換製程，係於實行該第1蝕刻製程以及該第2蝕刻製程之步驟之間間歇性供給具有第3有效電力之第3高頻電力；
該切換製程中之第3高頻電力之第3有效電力為該第1蝕刻製程中之該第1高頻電力之該第1有效電力及該第2蝕刻製程中之該第2高頻電力之該第2有效電力以下，該第3高頻電力在間歇性供給該第3高頻電力的期間係具有一定的工作比。
2. 如申請專利範圍第1項之電漿蝕刻方法，係因應於該切換製程之開始，將該高頻電力以外之程序條件從該第1程序條件切換為該第2程序條件。
3. 如申請專利範圍第1或2項之電漿蝕刻方法，係於該切換製程開始前，將氣體之程序條件從該第1程序條件切換為該第2程序條件。