200904264

文時黏貼條碼

769274

發明專利說明書

（本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：97111198

※申請日期：97 年 03 月 28 日　　※IPC 分類：H05H 1/46 (2006.01)
H01L 21/3065 (2006.01)
C23C 16/505 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 電漿處理裝置，高頻電源的校正方法，高頻電源
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1.姓　名：（中）東京威力科創股份有限公司
（英）TOKYO ELECTRON LIMITED
代表人：（中）1.佐藤潔
（英）1.SATO, KIYOSHI
地　址：（中）日本國東京都港區赤坂五丁目三番一號
（英）3-1 Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-6325, Japan
國籍：（中英）日本　　JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1.姓　名：（中）佐藤賢司
（英）SATO, KENJI
國　籍：（中）日本
（英）JAPAN

四、聲明事項:

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利□主張國際優先權：
【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】
1.日本　　；2007/03/30；2007-094048 ☑有主張優先權

200904264

文時黏貼條碼

769274

發明專利說明書

（本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：97111198

※申請日期：97 年 03 月 28 日　　※IPC 分類：H05H 1/46 (2006.01)
H01L 21/3065 (2006.01)
C23C 16/505 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 電漿處理裝置，高頻電源的校正方法，高頻電源

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1.姓　名：(中) 東京威力科創股份有限公司
(英) TOKYO ELECTRON LIMITED
代表人：(中) 1.佐藤潔
(英) 1.SATO, KIYOSHI
地　址：(中) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番一號
(英) 3-1 Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-6325, Japan
國籍：(中英) 日本　　JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1.姓　名：(中) 佐藤賢司
(英) SATO, KENJI
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項:

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利□主張國際優先權：
【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】
1.日本　　；2007/03/30；2007-094048 ☑有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關電漿處理裝置，高頻電源的校正方法，高頻電源。

【先前技術】

以往，半導體裝置的製程是使用在比較低壓的環境內生成高密度的電漿而對半導體晶圓（以下簡稱爲「晶圓」）進行蝕刻處理或成膜處理的電漿處理裝置。例如，平行平板電漿處理裝置是在處理室內配置一對的平行平板電極（上部電極及下部電極），將處理氣體導入此處理室內的同時，從高頻電源供給高頻至電極的一方或雙方，而於電極間生成高頻電場，藉由此高頻電場來生成處理氣體的電漿，而對晶圓進行蝕刻等的所定處理。

在此種的電漿處理裝置中，爲了取得良好的處理結果，而於處理中將施加於上述電極的高頻電力的值維持於所定的值，而使發生於處理室內的電漿安定化爲重要。但例如在使複數的電漿處理裝置作動等時，例如即使安裝於各處理裝置的高頻電源的輸出電力的值爲一定，從高頻電源到處理室內的電極爲止的高頻電力的傳送路徑所被消費的損失電力還是會依各裝置而有所不同，因此被施加於該電極的實際高頻電力的值並非必定形成一定。此傳送損失的不均原因是例如在於構成傳送路徑的電力電纜的長度或其電氣特性的不同，電漿處理裝置的周圍環境的變動。

如此，若各電漿處理裝置中施加於處理室內的電極之實際的高頻電力的值相異，則在形成於處理室內的電漿狀態會產生裝置間差，在各電漿處理裝置恐有處理結果的精度不均之虞。因此，以往是例如在安裝電源或更換時進行高頻電源的校正，藉此以能夠補足傳送路徑所產生的電力損失等方式，進行調整高頻電源的輸出電力。

在此，一邊參照圖面一邊說明有關如此以往的高頻電源的校正。圖 8 是表示用以進行以往的高頻電源的校正之高頻電源系統的構成方塊圖。如圖 8 所示，以往在進行校正時，高頻電源 10 是經由連接至電力輸出端子 12 的同軸電纜 20 來連接至虛擬負荷（假想負荷）30。此虛擬負荷 30 是具有相等於連接高頻電源 10 之實際的整合器與電漿處理裝置的合成阻抗之阻抗例如 50Ω 者。如此，藉由不使用實際的整合器與電漿處理裝置來連接虛擬負荷 30，可效率佳進行高頻電源 10 的校正作業。又，由於校正作業中的負荷側的阻抗的變動無，因此校正結果的可靠度也會提高。

並且，在同軸電纜 20 的終端與虛擬負荷 30 的連接位置介裝有電力計 40。藉由此電力計 40，可檢測出輸入至虛擬負荷 30 的高頻電力的值。

在高頻電源 10 連接有控制輸出電力的電源控制手段 50。電源控制手段 50 是例如作爲控制電漿處理裝置的控制部的機能的一部份。電源控制手段 50 是對高頻電源 10 輸出電力設定電壓信號 60。此電力設定電壓信號 60 是類

比信號，例如取 0V～10V 之間的值。高頻電源 10 是從電力輸出端子 12 輸出對應於所接收的電力設定電壓信號 60 的電壓值之值的高頻電力。

又，高頻電源 10 是將從輸出端子 12 實際輸出的高頻電力的電壓值（例如行進波電壓值及反射波電壓值）作爲電力監視電壓信號 62 傳送至電源控制手段 50。此電力監視電壓信號 62 爲類比信號，例如取 0V～10V 之間的值。高頻電源 10 是輸出對應於從電力輸出端子 12 輸出的高頻電力的值之電力監視電壓信號 62。

電源控制手段 50 是具備監視器等的顯示手段（未圖示），按照從高頻電源 10 接收的電力監視電壓信號 62 的電壓位準來將從電力輸出端子 12 實際輸出的高頻電力的值（電力輸出值）及電力設定值顯示於顯示手段。此情況，電力設定值是將預定的值原封不動顯示，所以無變化，但從電力輸出端子 12 實際輸出的高頻電力的值是在輸出電力的校正時，其輸出電力會在被調整時變化。因此，電力設定值的顯示與實際被輸出的高頻電力的值的顯示相異，所以必須修正成實際輸出的高頻電力的值的顯示能夠形成電力設定值。

說明有關藉由如此的高頻電力系統來進行高頻電源 10 的校正之方法。在此，說明有關以實際被輸入虛擬負荷 30 的電力能夠形成高頻電力的電力設定值之方式，根據作爲類比信號的電力設定電壓信號 60 來調整高頻電源 10 的輸出電力時。

首先，若藉由操作者來將對應於高頻電力的電力設定值之電力設定電壓值設定於電源控制手段 50 的輸入手段（未圖示），則電源控制手段 50 會將被設定於輸入手段的電力設定電壓作爲電力設定電壓信號 60 來傳送至高頻電源 10。

圖 9 是表示用以調整高頻電源 10 的輸出電力之電力設定電壓值與從高頻電源 10 的電力輸出端子 12 實際輸出之高頻電力的值（電力輸出值）的關係圖。當高頻電源 10 的定格輸出例如爲 3000W 時，如圖 9 所示，電力設定電壓 0～10V 是被分配於高頻電源 10 所輸出的高頻電力 0～3000W。因此，當高頻電源 10 例如輸出 1700W 的高頻電力時，對該高頻電源 10 輸入 5.67V（≒1700÷3000×10）的電力設定電壓信號 60。

高頻電源 10 是輸出對應於電力設定電壓信號 60 之 1700W 的高頻電力，經由同軸電纜 20 來供給至虛擬負荷 30。此時因爲在同軸電纜 20 中發生電力的傳送損失，所以實際供給至虛擬負荷 30 的高頻電力的值是比高頻電源 10 所輸出的高頻電力的值 1700W 更小。

因此，以實際供給至虛擬負荷 30 的高頻電力的值亦即藉由電力計 40 所檢測出的高頻電力的值能夠達到上述電力設定值之方式，藉由操作者調整被電源控制手段 50 的輸入手段所設定的電力設定電壓值來調整電力輸出端子 12 的電力輸出值。藉由進行如此的高頻電源 10 的校正，可對虛擬負荷 30 供給被校正成高頻電力的電力設定值之

高頻電力。藉此，卸下虛擬負荷 30，取而代之，將整合器重新連接至同軸電纜 20，對該整合器供給被校正成電力設定值的高頻電力。

〔專利文獻 1〕特開平 5-205898 號公報

〔專利文獻 2〕特開平 11-149996 號公報

〔專利文獻 3〕特開 2003-224112 號公報

〔專利文獻 4〕特開 2003-32064 號公報

【發明內容】

（發明所欲解決的課題）

然而，在如此的以往高頻電源 10 的校正作業中，如上述般被供給至虛擬負荷 30 的高頻電力的值形成上述電力設定值爲止，操作者必須調整設定於電源控制手段 50 的輸入手段的電力設定電壓值。而且，此情況，若大幅度調整，則會過調節（overshoot），因此必須一面觀看電力計 40 一面一點一點地幾次改變電力設定電壓值來進行調整，所以其校正作業會有需要長時間的問題。

又，以往，如上述般可在電力控制手段 50 的監視器顯示從輸出端子 12 實際輸出的高頻電力的值（電力輸出值），所以在輸出電力被調整時，從輸出端子 12 實際輸出的高頻電力的值之監視器顯示也會改變。因此，在調整輸出電力時，有關監視器顯示方面，亦必須修正成實際輸出的高頻電力的值的顯示與電力設定值的顯示能夠形成相同。這是非常煩瑣的，其結果會有校正作業的時間變得更

長的問題。

又，以往從電源控制手段 50 傳送至高頻電源 10 的電力設定電壓信號 60 爲類比信號，所以容易受雜訊的影響。特別是高頻電力的電力設定值越低，用以調整輸出電力的電力設定電壓的大小也越會變小，因此會有雜訊的影響變大的問題。

例如圖 9 所示的例子，若假設 10mV 的雜訊重疊於電力設定電壓信號 60，則高頻電源 10 會將對應於 10mV 的電力設定電壓之 30W 的高頻電力加諸於正規的高頻電力而輸出。例如，當正規的高頻電力的值爲 1700W 時，雜訊部份的 30W 只不過約 1.8%，但當正規的高頻電力的值爲低電力輸出領域之例如 100W 時，則雜訊部份的 30W 會形成 30%。

如此，特別是在高頻電力的目標值低時，會強力受到重疊於電力設定電壓信號 60 的雜訊的影響，而恐有無法正確地控制高頻電源 10 的電力輸出之虞。

可是，以往爲了補足傳送路徑所造成的電力損失等，而提案在電漿處理中以施加於處理室內的電極之實際的高頻電力的值能夠形成所定的值之方式來控制高頻電源之技術。例如在上述專利文獻 1 中記載有經由電纜來傳送從高頻電源輸出的高頻電力，經由整合器來供給至處理室內的電極，藉此於處理室內執行電漿處理，以該電漿處理的執行中實際供給至電極的電力檢出值能夠形成所定的值之方式來控制高頻電源之技術。

又，上述專利文獻 2 中記載有經由電送線路來傳送自高頻電源輸出的高頻電力，經由整合器來供給至電漿反應器（reactor）的電極，藉此執行電漿處理，檢測出該電漿處理的執行中從電極實際反射的高頻電力（反射波電力）的值，使從高頻電源輸出加諸上述反射波電力的值的電力之技術。

其他，亦有藉由控制設置於高頻電源與電極之間的整合器本身來將施加於處理室內的電極之實際的高頻電力的值維持於所定的值之技術被提案。例如，，在上述專利文獻 3 中記載有檢測出電漿處理中實際流至電極的電流值，而按照此檢出值來控制高頻電源或整合器，藉此將供給至電極之實際的電力大小保持於一定之技術。並且，在上述專利文獻 4 中記載有按照電漿處理中實際被供給至負荷的電力的值來調整內藏的二次電感電路之消費電力的大小，藉此將短路電阻的電路通過電力損失維持於電力設定值，而使供給至負荷的實際電力的大小維持於所定的值之阻抗整合裝置。

可是，上述那樣的技術皆主要是在電漿處理中爲了控制施加於電極本身的高頻電力的值，而使儘可能接近最終被供給高頻電力的電極的點，亦即從整合器起靠電極側的點之高頻電力的值維持於一定，與上述那樣的高頻電源更換時，調整輸出電力，而使被輸入至整合器的電力能夠形成電力設定值，藉此校正高頻電源者有所不同。

另外，實際從高頻電源輸出的高頻電力至處理室內的

電極爲止的期間，其傳送中的高頻電力的衰減特性不一樣。例如，若想像成從高頻電源輸出的高頻電力會通過同軸電纜來進入整合器，由此供給至處理室內的電極之構成，則相較於在同軸電纜的高頻電力的衰減特性，整合器及之前的高頻電力的衰減特性是予以規定的參數多。具體而言，例如在同軸電纜的衰減特性是幾乎不依存於高頻電力的電力值，無論被調整成如何的電力值，皆大致以一定的比例衰減。相對的，在整合器的衰減特性是連高頻電力的大小也依存，一旦高頻電力的電力值變化，則有可能其衰減率會大變。

因此，在上述那樣的電漿處理中僅使用調整輸出電力的技術，不容易將施加於處理室的電極之高頻電力的值保持於一定。而且，在高頻電源的安裝時或更換時等，首先將使高頻電源的校正完了後輸入至整合器的高頻電力的值予以正確地調整後，若不從整合器進行之後的電力調整，則非常難以精度佳地調整最終被供給至處理室內的電極之高頻電力的值。

因此，有關在如此的電漿處理中調整輸出電力的技術，亦以從高頻電源經由傳送線路來輸入至整合器的高頻電力的值能夠形成電力設定值之方式來進行校正高頻電源的作業，藉此在之後進行電漿處理時若使用上述技術等，則更可發揮其效果。

於是，本發明是有鑑於如此的問題而研發者，其目的是在於提供一種例如以能夠補足傳送路徑所產生的電力損

失之方式來校正高頻電源的輸出電力時，其電源校正所花的時間比起以往更能大幅度縮短，且可抑止校正高頻電源時的雜訊影響之電漿處理裝置等。

（用以解決課題的手段）

爲了解決上述課題，若根據本發明的某觀點，則可提供一種電漿處理裝置，其特徵係具備：

高頻電源，其係具有：可至少輸入高頻電力的電力設定值及用以校正輸出電力的補償值作爲數位資料輸入的資料輸入端子，及輸出上述高頻電力的電力輸出端子，根據上述電力設定值及上述補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力；

處理室，其係從上述高頻電源經由傳送路徑來傳送的高頻電力會經由整合器來供給，利用藉此生成之處理氣體的電漿來執行對被處理基板的電漿處理；

電力值檢出手段，其係介於上述傳送路徑與上述整合器之間，檢測出被輸入至上述整合器之高頻電力的值；及

電源控制手段，其係於校正上述高頻電源時，按照上述電力設定值與藉由上述電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值的差分值來求取上述補償值，將上述電力設定值與上述補償值予以數位傳送至上述高頻電源的資料輸入端子，藉此以被輸入至上述整合器的高頻電力的值能夠形成上述電力設定值之方式，控制自上述高頻電源的電力輸出端

子所輸出的高頻電力。

若根據如此的本發明，則藉由在高頻電源設置可利用補償值來調整輸出電力的機能，可在校正高頻電源的輸出電力時，利用補償值來調整從高頻電源的電力輸出端子所輸出的高頻電力的值，而使從高頻電源輸出且經由傳送路徑來輸入整合器的高頻電力的值能夠形成高頻電力的電力設定值。

藉此，可使被調整成在對應於電力設定值的電力值加上對應於該補償值的電力值的值之高頻電力輸出，因此可不改變對高頻電源的電力設定值，藉由加減補償值來容易調整輸出電力。

並且，在高頻電源的校正時，藉由電力值檢出手段來檢測出利用電源控制手段來輸入至整合器的高頻電力的值，按照該電力檢出值與電力設定值的差分值來求取補償值，而由該補償值及電力設定值來補償調整輸出電力，因此可藉由電源控制手段來使高頻電源的校正本身自動地進行。藉此，相較於以往那樣操作者一面逐次改變電力設定值一面進行類比調整時，可大幅度縮短高頻電源的校正所花的時間。

而且，電力設定值與補償值是作爲數位資料從電源控制手段往高頻電源傳送，所以可將往傳送資料之雜訊的影響壓制到最小限度。因此，可提高從高頻電源的電力輸出端子輸出之高頻電力的調整精度，其結果，不拘傳送損失的大小，可正確地校正高頻電源，而使被輸入整合器的高

頻電力的值能夠形成電力設定值。

又，由於電源控制手段可從電力值檢出手段直接取得輸入至整合器的高頻電力的值，因此可將該值原封不動顯示於例如電源控制手段的顯示部。所以，並非像以往那樣原封不動顯示來自高頻電源的電力輸出值，因此在類比調整電力設定值時，不必將該電力輸出值的顯示調整成輸入至整合器的高頻電力的值之顯示，所以可解消以往的繁雜度，消除顯示調整所花的時間。

又，有關上述傳送路徑，例如可以同軸電纜構成。若如此採用同軸電纜作爲傳送路徑，則可抑止來自在此所被傳送的高頻電力之高頻雜訊的洩漏。

又，亦可將上述數位資料設爲串列資料。藉此，可利用泛用性及擴張性高的通信網來傳送電力設定值或補償值。

上述高頻電源可藉由乘算電力設定值與補償值來求取目標電力輸出值。藉此，爲了算出目標電力輸出值，不必確保更多的演算資源。

又，高頻電源亦可在其內部具有高頻電力安定化電路，其係用以使安定成自電力輸出端子輸出的高頻電力的值能夠形成上述目標電力輸出值。

藉此，可使從高頻電源的電力輸出端子輸出，且經由傳送路徑來輸入至整合器的高頻電力能夠更安定。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種電漿處理裝置，其特徵係具有：

高頻電源，其係具有輸出高頻電力的電力輸出端子，根據上述高頻電力的電力設定值與用以校正輸出電力的補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力；

從上述高頻電源經由傳送路徑來傳送的高頻電力會經由整合器來供給，利用藉此生成之處理氣體的電漿來執行對被處理基板的電漿處理；及

電力值檢出手段，其係介於上述傳送路徑與上述整合器之間，檢測出被輸入至上述整合器之高頻電力的值；

又，上述高頻電源係具有：輸入藉由上述電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值，按照該電力檢出值與上述電力設定值的差分值來求取補償值，根據該補償值與上述電力設定值來調整目標電力輸出值，藉此以被輸入至上述整合器的高頻電力的值能夠形成上述電力設定值之方式，控制自上述高頻電源的電力輸出端子所輸出的高頻電力之自動校正機能。

若根據如此的本發明，則高頻電源只要輸入藉由上述電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值，便可自動地補償調整自高頻電源的電力輸出端子輸出的高頻電力的值。藉此，即使只在高頻電源側照樣可進行自動地補償調整輸出電力的自動校正。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種高頻電源的校正方法，係藉由電源控制手段來校正經由傳送路徑來連接負荷的高頻電源之高頻電源的校正

方法，其特徵爲：

上述高頻電源係具有：可至少輸入高頻電力的電力設定值及用以校正輸出電力的補償值作爲數位資料輸入的資料輸入端子，及輸出上述高頻電力的電力輸出端子，根據上述電力設定值及上述補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力，

上述電力檢出值達到上述電力設定值爲止重複：

藉由上述電源控制手段來對上述高頻電源的上述資料輸入端子輸入校正用的電力設定值及校正用的補償值，而使上述目標電力輸出值調整，從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力之工程；及

藉由上述電源控制手段來按照利用介於上述傳送路徑與上述負荷之間的電力值檢出手段所檢測出之供給至上述負荷的高頻電力的電力檢出值與上述電力設定值的差分值來變更上述校正用的補償值，而對上述高頻電源的資料輸入端子供給上述變更後的校正用的補償值之工程，

一旦上述電力檢出值達到上述電力設定值，則將此時的校正用的補償值作爲用以校正上述高頻電源的輸出電力之補償值。

若根據如此的本發明，則可在每次重複上述各工程變更補償值，而使供給至負荷的高頻電力的值（電力檢出值）慢慢地接近電力設定值。然後，當供給至負荷的高頻電力的值（電力檢出值）到達電力設定值時，將此時的校正

用的補償值作爲用以校正高頻電源的輸出電力之補償值。藉此，以後若利用此補償值，則無論電力設定值爲如何的值，皆可補足傳送路徑所造成的電力損失，最終被輸入負荷的高頻電力可形成電力設定值。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種高頻電源的校正方法，係經由傳送路徑來連接負荷之高頻電源的校正方法，其特徵爲：

上述高頻電源係具有：輸出高頻電力的電力輸出端子，根據上述高頻電力的電力設定值與用以校正輸出電力的補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力，

上述電力檢出值達到上述電力設定值爲止重複：

藉由上述高頻電源來根據校正用的電力設定值與校正用的補償值來調整上述目標電力輸出值，而從上述高頻電源的上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的上述高頻電力之工程；及

藉由上述高頻電源來按照利用介於上述傳送路徑與上述負荷之間的電力值檢出手段所檢測出之供給至上述負荷的高頻電力的電力檢出值與上述電力設定值的差分值來變更上述校正用的補償值之工程，

一旦上述電力檢出值達到上述電力設定值，則將此時的校正用的補償值作爲用以校正上述高頻電源的輸出電力之補償值。

若根據如此的本發明，則可在每次重複上述各工程變

更補償值，而使供給至負荷的高頻電力的值（電力檢出值）慢慢地接近電力設定值。然後，當供給至負荷的高頻電力的值（電力檢出值）到達電力設定值時，將此時的校正用的補償值作爲用以校正高頻電源的輸出電力之補償值。藉此，以後若利用此補償值，則無論電力設定值爲如何的值，皆可補足傳送路徑所造成的電力損失，最終被輸入負荷的高頻電力可形成電力設定值。而且，若根據本發明的高頻電源，則可由上述電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值來自動定地校正自高頻電源的電力輸出端子輸出的高頻電力的值。藉此，即使只在高頻電源側照樣可進行自動地補償調整輸出電力的自動校正。

又，上述校正用的補償值最好是按照上述電力檢出值與上述電力設定值的差分值的 1/2 來變更。藉此，可在每次重複各工程，被輸入負荷的高頻電力的值與電力設定值的差會各 1/2 變小。其結果，可根據電力設定值來正確地對合被輸入至負荷的高頻電力的值。

又，上述負荷可由：

被供給從上述高頻電源經由上述傳送路徑來傳送的高頻電力，利用藉此生成之處理氣體的電漿來執行對被處理基板的電漿處理之處理室；及

被設置於上述傳送路徑與上述處理室之間，用以使上述處理室側的阻抗與上述傳送路徑側的阻抗整合之整合器，

所構成。

以如此實際的電漿處理裝置的構成來進行高頻電源的校正，可在用以校正上述高頻電源的輸出電力之補償值確定後馬上使電漿處理裝置作動。另外，負荷亦可用疑似負荷（虛擬負荷）構成。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種高頻電源，其特徵係具備：

振盪器；

位準調整手段，其係調整來自上述振盪器的輸出位準；

放大手段，其係放大經由上述位準調整手段的輸出；

電力輸出端子，其係輸出來自上述放大手段的高頻電力；

資料輸入端子，其係可至少輸入上述高頻電力的電力設定值及用以校正自上述電力輸出端子所輸出的輸出電力的補償值作爲數位資料；及

電力控制手段，其係根據自上述資料輸入端子所輸入的上述電力設定值與上述補償值來求取目標電力輸出值，以對應於該目標電力輸出值的高頻電力能夠從上述電力輸出端子輸出之方式來控制上述位準調整手段。

若根據如此的本發明，則可根據自資料輸入端子輸入的電力設定值及補償值來調整輸出電力。藉此，例如在校正高頻電源時，可藉由使電力設定值及補償值從外部輸入至資料輸入端子來補足傳送路徑所造成的電力損失，以最終被輸入負荷的高頻電力能夠形成電力設定值之方式來調

整輸出電力。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種高頻電源，其特徵係具備：

振盪器；

位準調整手段，其係調整來自上述振盪器的輸出位準；

放大手段，其係放大經由上述位準調整手段的輸出；

電力輸出端子，其係將來自上述放大手段的高頻電力輸出至傳送路徑；及

電力控制手段，其係輸入以被連接至上述傳送路徑的終端之電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值，按照該電力檢出值與上述高頻電力的電力設定值的差分值來求取補償值，根據該補償值與上述電力設定值來求取目標電力輸出值，以對應於該目標電力輸出值的高頻電力能夠從上述電力輸出端子輸出之方式來控制上述位準調整手段。

若根據如此的本發明，則只要輸入以連接至傳送路徑的終端之電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值，便可自動地調整輸出電力。藉此，即使只在高頻電源側照樣可補足傳送路徑所造成的電力損失，以傳送路徑的終端的高頻電力能夠形成電力設定值之方式來調整輸出電力。

〔發明的效果〕

若根據本發明，則例如以能夠補足傳送路徑所產生的電力損失之方式來校正高頻電源的輸出電力時，其電源校

正所花的時間比起以往更能大幅度縮短。又，由於可抑止校正高頻電源時的雜訊影響，因此不僅高電力輸出領域的輸出，連有關低電力輸出領域的輸出電力的校正也可高精度地進行。

【實施方式】

以下一邊參照圖面一邊詳細說明有關本發明的較佳實施形態。另外，在本說明書及圖面中，有關實質具有同一機能構成的構成要素方面，賦予同一符號，省略重複說明。

（第1實施形態之電漿處理裝置的構成例）

首先，一邊參照圖面一邊說明有關本發明的第1實施形態的電漿處理裝置100的構成例。圖1是表示本發明的第1實施形態的電漿處理裝置100的構成例的方塊圖。

如圖1所示，此電漿處理裝置100是由：高頻電源200，及一端被連接至高頻電源200的電力輸出端子202之同軸電纜102，及被連接至該同軸電纜102的另一端之整合器104，及被連接至該整合器104的電漿處理室（以下簡稱爲「處理室」）300，及介裝於同軸電纜102與整合器104的連接位置之電力值檢出手段106，及被連接至電力值檢出手段106與高頻電源200的電源控制手段400所構成。

高頻電源200具有：振盪器212，及調整從振盪器

212 輸出的高頻信號的位準之衰減器（位準調整手段）214，及放大藉由衰減器 214 所調整位準的高頻信號而作爲高頻電力自電力輸出端子 202 輸出之電力輸出手段（放大手段）216，及檢測出自電力輸出端子 202 輸出的高頻電力的目標值（以下亦稱爲「目標電力輸出值」）之電力感測器 218，及被連接至該電力感測器 218 與衰減器 214 的電力控制手段 220。

電力輸出手段 216 是例如由預放大器或低通濾波器所構成。並且，電力控制手段 220 是例如由 DSP（Digital Signal Processor）所構成。如此，藉由以 DSP 來構成電力控制手段 220，可高精度且高速控制自電力輸出端子 202 輸出的高頻電力的值。

又，高頻電源 200 是具備作爲用以進行外部機器與數位通信的資料輸入端子之介面（以下稱爲「I/F」）手段 204。此介面手段 204 是內部電路來與電力控制手段 220 連接，一旦自電源控制手段 400 接受電源控制信號 420，則予以傳送至電力控制手段 220。

圖 2 是表示電源控制信號 420 被例如串列傳送時的資料之一例。如圖 2 所示，電源控制信號 420 有：包含作爲電漿處理的處理條件等被設定的高頻電力的電力設定值 424a 之電力設定值資料 420a，及包含用以對應於電力損失來校正高頻電源 200 的輸出電力的補償（offset）值 424b 之補償值資料 420b 等兩個的資料。藉由電源控制手段 400 來控制高頻電源 200 時，因應所需來將電力設定值

資料 420a 與補償值資料 420b 的一方或雙方傳送高頻電源 200。在校正圖 1 所示構成的高頻電源 200 時，是傳送電力設定值資料 420a 與補償值資料 420b 的雙方作爲電源控制信號 420。

就該等的資料構造而言，有關電力設定值資料 420a 是例如在顯示電力設定值 424a 的資料之後附加同位位元（parity bit）426a，更在該等的前後附加起始位元（start bit）422 與停止位元（stop bit）428。有關補償值資料 420b 也是與電力設定值資料 420a 同樣，例如在顯示補償值 424b 的資料之後附加同位位元 426b，更在該等的前後附加起始位元 422 與停止位元 428。

另外，顯示電力設定值 424a 的資料與顯示補償值 424b 的資料之傳送的順序並非限於圖 2 之例。並且，亦可將電力設定值 424a 與補償值 424b 作爲 1 個的資料來構成電源控制信號 420。

電力控制手段 220 是具有根據自電源控制手段 400 所數位傳送作爲電源控制信號 420 的電力設定值 424a 及補償值 424b 來控制目標電力輸出值之機能。電力設定值 424a 與補償值 424b 是例如被記憶於設在電力控制手段 220 的記憶體等的記憶手段（未圖示）。

在此，舉將電力輸出值（自電力輸出端子 202 輸出的高頻電力的輸出值）對電力設定值的比設爲補償值時爲例來進行說明。圖 3 是表示電力設定值 424a 與自電力輸出端子 202 輸出的電力輸出值（目標電力輸出值）的關係圖

。圖 3 所示的虛線是顯示電源控制信號 420 中所含的補償值 424b 爲初期值（在此是“1”）時的電力設定值 424a 與電力輸出值的關係。此情況，例如若電力設定值 424a 爲 1700W，則電力輸出值是形成對電力設定值 424a 的值 1700W 乘以補償值的“1”的值 1700W。

通常的高頻電源是以電力設定值作爲目標電力輸出值，對應於該目標電力輸出值的高頻電力會自電力輸出端子輸出，因此有關本實施形態的高頻電源 200 方面，補償值的初期值是以能夠與通常的高頻電源的輸出形成相同之方式成爲預定的值（在此是“1”）。

然後，按照高頻電源 200 的使用狀態（例如按照電力損失）來調整補償值，藉此可校正自高頻電源 200 的電源輸出端子 202 所輸出的輸出電力。例如圖 3 所示，一旦使補償值形成比“1”大，則顯示電力設定值 424a 與目標電力輸出值的關係之直線的斜度會變大。如圖 3 所示的實線是表示將上述補償值設爲“1.0850”時的電力設定值 424a 與電力輸出值的關係。此情況，例如若電力設定值 424a 爲 1700W，則電力輸出值是對電力設定值 424a 的值 1700W 乘以補償值“1.0850”的值，約形成 1845W。

並且，電力控制手段 220 是根據以電力感測器 218 所檢測出的電力檢出值來控制衰減器 214 的位準調整動作（例如反饋電力輸出值而來調整發信器 212 的輸出增益之動作），構成將目標電力輸出值維持於一定之所謂的控制迴路。因此，一旦根據電源控制信號 420 中所含的電力設定

值 424a 及補償值 424b 來決定目標電力輸出值，則可藉由此控制迴路（高頻電力安定化電路）來將自電力輸出端子 202 輸出的高頻電力正確地維持於目標電力輸出值。

並且，連接高頻電源 200 與整合器 104 的同軸電纜 102 是構成用以將高頻電源 200 所輸出的高頻電力傳送至整合器 104 的高頻電力之傳送路徑。

整合器 104 是由感應器（Inductor）或電容器所構成，用以使高頻電源 200 側的阻抗與處理室 300 側的阻抗整合者。藉由利用此整合器 104 來謀求上述阻抗整合，抑止高頻電源 200 所輸出的高頻電力的反射，而能夠效率佳地將此高頻電力傳送至處理室 300 內的電極（未圖示）。

處理室 300 是具備被供給高頻電源 200 所輸出的高頻電力之電極。一旦對此電極供給所定值的高頻電力，則電漿會被形成於處理室 300 內，對收容的晶圓施以所定的電漿處理。有關此處理室 300 的內部構成的詳細會在往後敘述。

電力值檢出手段 106 是在於檢測出輸入至整合器 104 的高頻電力的值，而將顯示此檢出結果的電力值檢出信號 108 傳送至電源控制手段 400。此時，電力值檢出手段 106 最好將電力值檢出信號 108 數位化而傳送至電源控制手段 400。

電源控制手段 400 是具備：用以與外部機器進行串列通信的 I/F 手段 402，及對從此 I/F 手段 402 或後述的輸入手段 412 輸入的各種資料施以所定的資料處理，而將該

處理結果的資料傳送至 I/F 手段 402 或後述的顯示手段 414 之資料處理手段 410，及操作者可進行電源設定參數等各種的資料輸入或編輯之輸入手段 412，及顯示操作畫面或選擇畫面等的液晶監視器所構成的顯示手段 414，及記憶由上述輸入手段 412 所輸入在上述資料處理手段 410 中被處理的資料及藉由上述資料處理手段 410 的演算所取得的資料等之記憶手段 416。

此電源控制手段 400 是例如作爲控制電漿處理裝置 100 全體的動作之控制部的一機能部但，並非限於此，亦可爲使電源控制手段 400 獨立的單元。

然後，電源控制手段 400 是具有在資料處理手段 410 中形成包含電力設定值 424a 與補償值 424b 的電源控制信號 420 之機能。有關電力設定值 424a 最好是預先記憶於電源控制手段 400 的記憶手段 416，或藉由操作者來從輸入手段 412 輸入。

並且，電源控制手段 400 的資料處理手段 410 是根據來自電力值檢出手段 106 的電力值檢出信號 108 來取得同軸電纜 102 的終端的電纜終端電力值 Pe，求取該電纜終端電力值 Pe 與電力設定值 Ps 的差分值（Ps-Pe）。並且，資料處理手段 410 會按照所定的計算式來從該差分值求取上述補償值 424b。在本實施形態是首先求取差分值的 1/2 與上述電力設定值 Ps 的比，將對此比加“1”的值設爲補償值 424b。將如此的補償值 P（offset）的計算式顯示成下記（1）式。

$$P(offset) = (1+(Ps-Pe)/2Ps) \quad \cdots\cdots (1)$$

電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 是藉由上述高頻電源 200 的 I/F 手段 204 及可與電力值檢出手段 106 數位通信的傳送路徑（例如信號線）來連接。數位通信方式可採用串列（serial）通信及並列（parallel）通信的其中之一。在此的傳送路徑，若爲串列通信，則可根據 RS-232C 或 DeviceNet（登錄商標）等的通信規格來構築，若爲並列通信，則可根據 GP-IB（IEEE488）等的通信規格來構築。又，亦可使用泛用性更高的乙太網路（Ethernet）（登錄商標）來構築傳送路徑。並且，電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 及上述高頻電源 200 的 I/F 手段 204 最好是如上述般採用雙向通信可能的傳送方式，但亦可採用單側通信可能的傳送方式。

如此，藉由數位方式進行電源控制手段 400 與高頻電源 200 之間的通信，及電源控制手段 400 與電力值檢出手段 106 之間的通信，可謀求通信資料的耐雜訊性的提升。

（第 1 實施形態之高頻電源的校正）

其次，一邊參照圖面一邊說明有關以上那樣構成的電漿處理裝置 100 的高頻電源 200 的校正。本實施形態之高頻電源 200 的校正，是調整（補償）自高頻電源 200 的電力輸出端子 202 輸出的高頻電力的值，而使經由同軸電纜 102 來輸入至整合器 104 的高頻電力的值能夠形成高頻電力的電力設定值。

這是因爲自高頻電源 200 輸出的高頻電力通過同軸電纜 102 而被消耗電力產生電力損失使得輸入整合器 104 的實際高頻電力的值形成比上述電力設定值更小，所以爲了補足此電力損失。甚至，因爲在同軸電纜 102 中所被消費的電力大小依存於同軸電纜 102 的電氣特性等，所以一旦高頻電源 200 與整合器 104 的連接即使使用電氣特性爲稍微相異的同軸電纜，所被輸入至整合器 104 的高頻電力的值還是會改變。

於是，在對電漿處理裝置 100 重新安裝高頻電源 200 時，或更換高頻電源 200 時，可藉由進行本實施形態之高頻電源 200 的校正，來將輸入至整合器 104 的高頻電力的值調整成高頻電力的電力設定值。藉此，可對處理室 300 內的電極安定地供給對應於上述電力設定值的值之高頻電力，謀求形成於處理室 300 內的電漿安定化。

以下，一邊舉具體例一邊說明有關本實施形態的高頻電源 200 的校正方法。在電漿處理裝置 100 中，一旦高頻電源 200 藉由同軸電纜 102 來連接至整合器 104，則會藉由操作者從輸入手段 412 來對電源控制手段 400 輸入所定的命令，而使能夠進行高頻電源 200 的校正動作。

接受此命令的電源控制手段 400 是在資料處理手段 410 中形成包含校正用的電力設定值 424a 及校正用的補償值 424b 之電源控制信號 420。此情況，有關校正用的電力設定值 424a 是若可設定於高頻電源 200 的上述電力設定值的範圍例如爲 0～3000W，則從此範圍中選擇校正

用的電力設定值 424a，而形成包含予以顯示的資料之電源控制信號 420。此校正用電力設定值 424a 可預先記憶於電源控制手段 400 的記憶手段 416，或可藉操作者由輸入手段 412 與上述校正指示一起輸入。在本實施形態中，是將此校正用電力設定值 424a 設爲 1700W。

又，有關校正用的補償值 424b 是使作爲初期值的預定（default）值（在此是“1”）含於最初傳送的電源控制信號 420 中。最初是爲了使對應於電力設定值 424a 的高頻電力從電力輸出端子 202 輸出。

如此形成的電源控制信號 420 是從電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 輸出，經由串列傳送路徑來被高頻電源 200 的 I/F 手段 204 接收。然後，I/F 手段 204 會將電源控制信號 420 傳送至電力控制手段 220。另外，I/F 手段 204 或電力控制手段 220 是在接受電源控制信號 420 時根據同位位元 426a，426b 來進行電力設定值 424a 與補償值 424b 之資料的錯誤檢查，當有錯誤時，可對電源控制手段 400 要求電源控制信號 420 的再送。

一旦電力控制手段 220 自 I/F 手段 204 接受電源控制信號 420，則會從該電源控制信號 420 讀出電力設定值（校正用電力設定值）424a 及補償值（校正用補償值）424b。本實施形態是在最初接受的電源控制信號 420 中含 1700W 作爲電力設定值（校正用電力設定值）424a，含“1”作爲補償值（校正用補償值）424b。因此，電力控制手段 220 會控制衰減器 214 的位準調整動作，而使對電力

設定值 424a 乘以補償值 424b 而取得的值，亦即 1700W 能夠形成目標電力輸出值。

藉由衰減器 214 來調整位準的高頻信號是以電力輸出手段 216 來放大，且進行頻率調整，而從電力輸出端子 202 輸出。此電力輸出值是經常藉由電力感測器 218 來檢測出，反饋至電力控制手段 220，根據此來控制衰減器 214 的位準調整動作，因此電力輸出值是安定地被控制成目標電力輸出的 1700W。

如此一來，若從高頻電源 200 輸出 1700W 的高頻電力，則該高頻電力會經由同軸電纜 102 來輸入至整合器 104。此時，因爲在同軸電纜 102 有電力消費，所以同軸電纜 102 的電纜終端電力值 Pe，亦即對整合器 104 實際輸入的高頻電力的值是形成比從高頻電源 200 輸出的 1700W 更小的值例如 1600W。此情況，主要在同軸電纜 102 中，發生 100W 的電力損失。

電力值檢出手段 106 是檢測出電纜終端電力值 Pe（在此是 1600W），將顯示該檢出結果的電力值檢出信號 108 傳送至電源控制手段 400。此電力值檢出信號 108 會被電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 接收。然後，I/F 手段 402 會將電力值檢出信號 108 傳送至資料處理手段 410。

資料處理手段 410 是根據電力值檢出信號 108 來取得電纜終端電力值 Pe，求取此電纜終端電力值 Pe 與校正用電力設定值 Ps 的差（差分值）。又，資料處理手段 410

會按照所定的計算式（例如上述（1）式）來由該差分值求取補償值 P。在本實施形態，如上述般，首先求取差分值的 1/2 與上述校正用電力設定值的比，將對此比加“1”的補償值 P 設爲新的校正用補償值 424b。

更具體而言，在本實施形態，電纜終端電力值 Pe 爲 1600W，校正用電力設定值 Ps 爲 1700W，因此資料處理手段 410 會算出差分值爲 100W。然後，求取該差分值 100W 的 1/2 之 50W 與校正用電力設定值 1700WW 的比，將對該值加“1”的補償值“1.0294”設爲新的校正用補償值 424b，變更電源控制信號 420 的資料，而將該新的電源控制信號 420 傳送至高頻電源 200。另外，有關電力設定值（校正用電力設定值）424a 是不變更其資料維持不動。

高頻電源 200 的電力控制手段 220 是與接收最初的電源控制信號 420 時同樣，從新的電源控制信號 420 讀出電力設定值（校正用電力設定值）424a 及補償值（校正用補償值）424b。此時，如上述因爲補償值 424b 會被變更，所以電力控制手段 220 會取得新的補償值 424b。

在本實施形態，此電源控制信號 420 中含 1700W 作爲電力設定值（校正用電力設定值）424a，含“1.0294”作爲補償值 424b。因此，電力控制手段 220 會控制衰減器 214 的位準調整動作，而使對電力設定值 424a 乘以補償值 424b 而取得的值，亦即 1750W 能夠形成目標電力輸出值。

如此一來，一旦從高頻電源 200 輸出 1750W 的高頻

電力，則該高頻電力會經由同軸電纜 102 來輸入至整合器 104。此時亦電纜終端電力值發生電力損失，從輸出端子 202 輸出的輸出電力會變大，因此電纜終端電力值與校正用電力設定值的差是形成比最初更小。

電力值檢出手段 106 是檢測出電纜終端電力值，而將顯示此檢出結果的電力值檢出信號 108 傳送至電源控制手段 400。以後同樣，電源控制手段 400 會依序重寫電源控制信號 420 的校正用補償值 424b，對應於此，高頻電源 200 的電力控制手段 220 會慢慢地調整校正用補償值，最後電纜終端電力值會被調整成校正用電力設定值。

此時的補償值 424b 是被確定作爲用以校正輸出電力的補償值，記憶於電源控制手段 400 所具備的記憶手段 416，且將被確定的補償值顯示於顯示手段 414。在本實施形態，此被確定的補償值是例如爲“1.0850”。如以上般，在補償值確定的時間點完成高頻電源 200 的校正。

如以上般本實施形態的高頻電源 200 的校正是藉由調整對電力設定值 424a 之輸出電力的補償值（在此是電力設定值 424a 與電力輸出值的比）來進行。本實施形態是在高頻電源 200 的校正開始時間點的補償值爲“1”，圖 3 所示的虛線的斜度爲顯示其補償值。

相對的，一旦高頻電源 200 的校正完了，則如圖 3 的箭號那樣，補償值是比“1”更大。若例如上述補償值爲“1.0850”，則一旦從電源控制手段 400 對高頻電源 200 賦予 1700W 作爲電力設定值，則高頻電源 200 會輸出約

1845W 作爲目標電力輸出值。

如此在本實施形態是採用電力設定值的範圍（例如 0～3000W）中的任一值（例如 1700W）作爲校正用電力設定值，利用此校正用電力設定值來求取用以校正輸出電力的補償值。然後，校正用電力設定值以外的電力設定值亦同樣適用此補償值。其結果，如圖 3 的實線所示，無論如何的電力設定值被設定於高頻電源 200，對該電力設定值乘以補償值而取得的值的高頻電力會從高頻電源 200 輸出。

但，如上述般，從高頻電源 200 輸出的高頻電力會在同軸電纜 102 中衰減。藉由進行上述本實施形態的高頻電源 200 的校正來確定的補償值是對應於有關求取該補償值時所採用的校正用電力設定值之同軸電纜 102 的衰減率。然後，同軸電纜 102 之電力的衰減率可想像成不拘所被傳送的高頻電力的值，大致爲一定。因此，只要利用一個的校正用電力設定值來求取補償值，在高頻電源 200 無論被設定如何的電力設定值，還是可藉由適用該電力設定值所確定的補償值，從高頻電源 200 輸出加上在同軸電纜 102 的衰減量的值之高頻電力，使得電纜終端電力會被調整成該電力設定值。亦即，若根據本實施形態，則可只確定一個的補償值來進行高頻電源 200 的校正之所謂的一點校正。

爲了確認藉由如此的本實施形態的一點校正來正確地校正高頻電源 200，而如上述般利用一個的校正用電力設

定值（1700W）來確認補償值後，將作爲電力設定值之 0～3000W 的範圍的幾個電力值賦予高頻電源 200，而來測定電纜終端電力值。將其結果顯示於圖 4。

如圖 4 所示，藉由對電力設定值的全範圍適用確定後的補償值，可取得電力設定值調整的電纜終端電力值。具體而言，對電力設定值之電纜終端電力值的誤差率皆收於±1%以內（合格基準以內）。由此結果可明確，藉由進行本實施形態的一點校正，高頻電源 200 會被正確地校正，不僅校正用電力設定值（1700W），即使電力設定值的所有範圍（0～3000W）被設定，高頻電源 200 還是可將被高精度調整成電力設定值的高頻電力供給至整合器 104。

如此，爲了校正高頻電源 200，最好是調整高頻電源 200 的輸出電力，而使輸入至整合器 104 的高頻電力能夠形成電力設定值。相對的，例如若在比整合器 104 更靠處理室 300 側的點設置電力值檢出手段 106，而檢測出供給至處理室內的電極的高頻電力，藉此校正高頻電源 200 是不理想的。這可舉例如本實施形態那樣只進行僅使用一個校正用電力設定值的校正（一點校正）是難以取得正確的校正結果爲其理由之一。

具體而言，在比整合器 104 更靠處理室 300 側的點設置電力值檢出手段 106 時，亦只要在高頻電源 200 設置校正用電力設定值，而與本實施形態同樣進行高頻電源 200 的校正，便可求取補償值。但，此補償值是僅一個的校正用電力設定值有效，在校正用電力設定值以外的電力設定

值適用此補償值，有可能在電力值檢出手段 106 檢測出與電力設定值大不同的高頻電力的值。這可想像是因爲整合器 104 的高頻電力的衰減率依存於輸入至整合器 104 的高頻電力的大小。

整合器 104 是爲了使處理室 300 側的阻抗與高頻電源 200 側的阻抗整合，而使其內部阻抗變化。一旦被輸入至整合器 104 的高頻電力變化，則當然處理室 300 內的電漿狀態亦變化。一旦如此電漿狀態變化，則處理室 300 側的阻抗會變動，因應於此，整合器 104 爲了整合，而使其內部阻抗變化。其結果，通過整合器 104 的高頻電力的衰減率也會隨著整合器 104 的內部阻抗的變化而變動。

如此，若整合器 104 的高頻電力的衰減率依存於輸入至整合器 104 的高頻電力的大小，則依照設定於高頻電源 200 的電力設定值的大小，被電力值檢出手段 106 所檢測出的高頻電力的值會被調整成電力設定值或不被調整成電力設定值。如此狀態的高頻電源 200 不能稱爲完成正確的校正，即使利用此狀態的高頻電源 200，還是會有無法安定地對處理室 300 內的電極供給所望值的高頻電力之虞。

基於如此的理由，在比整合器 104 更靠處理室 300 側的點設置電力值檢出手段 106 時，需要將多數的電力設定值設定於高頻電源 200，針對各個的情況來進行與本實施形態同樣的校正，而求取複數的補償值。然後，例如若從複數的補償值求取回歸直線，而採用該直線的斜度作爲補償值，則對高頻電源 200 無論設定如何的電力設定值，接

近該電力設定值的值之電力皆可爲電力值檢出手段 106 所檢測出。

然而，如此將多數的電力設定值設定於高頻電源 200，而來進行高頻電源 200 的校正之所謂多點校正時，與進行本實施形態那樣的一點校正作比較，其校正所花的時間會大幅度變長。因此，可開始電漿處理裝置 100 的操業時間會變慢，結果連帶著裝置的操業率也會降低。

又，即使在比整合器 104 更靠處理室 300 側的某點設置電力值檢出手段 106，而完成有關該點的高頻電源 200 的多點校正，若從該點到電極之間，有依存於高頻電力的值的大小之高頻電力的衰減，還是必須另外進行補償該衰減部份的電路調整。如此的情況，花長時間來進行高頻電源 200 的多點校正的意義薄。

可是，在進行高頻電源 200 的校正時，處理氣體未被導入處理室 300 內，電漿未被生成等，與實際使用高頻電力時是條件有所差異，因此即使在此狀態下測定比整合器 104 更靠處理室 300 側的點的高頻電力值，根據此檢出結果來進行高頻電源 200 的校正，還是有可能在使電漿發生而進行處理時，藉由整合器 104 的作用，處理室 300 側的點的高頻電力值也會改變，因此即使非只一點校正，進行多點校正時，照樣以比整合器 104 更靠處理室 300 側的點作爲校正的基準點爲非適當。

本實施形態是僅可能將接近處理室 300 內的電極的點，亦即高頻電源 200 的一點校正可能的點定爲同軸電纜

102 與整合器 104 的連接位置，在該位置設置電力值檢出手段 106，利用該電力值檢出手段 106 之高頻電力的檢出值會被調整成設定於高頻電源 200 的電力設定值。

如此在本實施形態中是從電力設定值的全部範圍來選擇一個的校正用電力設定值，只要利用該校正用電力設定值來確定補償值，便可使高頻電源 200 的校正完成。因此若根據本實施形態，則不需要進行多點校正，所以可縮短高頻電源 200 的校正時間。

又，有關從整合器 104 到處理室 300 內的電極之間的高頻電力的衰減是必須另外進行補償該衰減部份的電路調整。若根據本實施形態，則有關同軸電纜 102 與整合器 104 的連接位置，因爲高頻電源 200 被正確地校正，所以有關上述另外被進行的電路調整也容易且正確地進行。其結果，可在電漿處理中對處理室 300 內的電極安定供給所望的高頻電力，進而能夠在處理室 300 內形成均質的電漿。

又，若根據本實施形態，則只要以能夠進入高頻電源 200 的校正動作之方式由操作者來對電源控制手段 400 賦予指示，之後便會自動地使高頻電源 200，電源控制手段 400 及電力值檢出手段 106 協力作動，而來執行高頻電源 200 的校正。因此，相較於以往操作者以手動來進行時，可大幅度縮短該校正所花的時間。其結果，在電漿處理裝置 100 中，重新安裝高頻電源 200 時或替換高頻電源 200 時，可短時間開始電漿處理裝置 100 的正式操業，連帶的

該裝置的操業率也會提升。

又，若根據本實施形態，則高頻電源 200 的校正是只要在高頻電源 200 安裝於電漿處理裝置 100，連接至整合器 104 時進行即可。然後，即使施加於處理室 300 內的電極之電力變更，只要變更電力設定值，便可將被調整成該值的高頻電力供給至整合器 104，因此不必再進行高頻電源 200 的校正。

又，就本實施形態的電漿處理 100 而言，電源控制手段 400 是由電力值檢出手段 106 來接受電力值檢出信號 108，而根據此信號來掌握輸入至整合器 104 的高頻電力的值。電源控制手段 400 可根據此電力值檢出信號 108 來使實際輸入整合器 104 的高頻電力的值顯示於顯示手段 414。由於如此被顯示的高頻電力的值是直接根據以電力值檢出手段 106 所檢測出的值，因此當校正用的補償值被更新而輸出電力被校正時會自動地改變，一旦補償值確定，則最終被調整的值會被顯示。此時，顯示於顯示手段 414 的值（被輸入整合器 104 的高頻電力的值）是與電力設定值相同，因此操作者不必將所被顯示的高頻電力的值，如以往那樣在輸出電力被校正時使一致於電力設定值。如此，若根據本實施形態，則可不需要以往所必要之顯示手段的調整，因此更可縮短高頻電源 200 的校正時間。

又，若根據本實施形態，則因爲高頻電源 200 的校正，操作者不介入，所以校正結果的精度也會提高。因此，在電漿處理裝置 100 的處理室 300 中，可安定地形成電漿

，且有關複數台的電漿處理裝置，可抑止各裝置的電漿狀態的不均。其結果，在任何的處理室中皆可對晶圓實施均一的電漿處理。

又，本實施形態中從電源控制手段 400 傳送至高頻電源 200 的電源控制信號 420 是數位資料，從電力值檢出手段 106 傳送至電源控制手段 400 的電力值檢出信號 108 亦爲數位資料。因此，難受雜訊的影響，高頻電源 200 的校正結果可取得高精度。因此，當電力設定值（設定電壓）小時，與以往無法正確的校正不同，不拘電力設定值的大小，可將被正確地調整成該電力設定值的高頻電力供給至整合器 104。

又，由於電源控制信號 420 或電力值檢出信號 108 爲數位資料，因此其傳送可採用各種的通信方式。例如，若採用 DeviceNet（登錄商標），則有關高頻電源 200，電源控制手段 400，及電力值檢出手段 106 的電性連接，可提升泛用性及擴張性。

此外，以往在高頻電源 200 的校正中，由於設定電壓位準的手動調整被嚴密地要求，因此以能夠更安定地進行調整的方式來將高頻電源 200 連接至虛擬負荷而進行其校正。相對的，在本實施形態是不需要手動調整，即使將高頻電源 200 連接至整合器 104 及處理室 300 來進行其校正，還是可取得正確的校正結果。因此，可省略在校正前準備虛擬負荷的工夫或用以設定該虛擬負荷本身的時間。

另外，在本實施形態是電力值檢出手段 106 會被介裝

於同軸電纜 102 的終端。藉此，不拘同軸電纜 102 的電力消費的大小，可對整合器 104 供給像電力設定值那樣的電力。

再者，本實施形態，電源控制手段 400 的資料處理手段 410 是在由差分值來求取補償值 424b 時，使用差分值的 1/2 與電力設定值的比。若根據此方法，則在每求取補償值 424b 時，被輸入整合器 104 的高頻電力的值與電力設定值（校正用電力設定值）的差會各 1/2 地變小。其結果，可根據電力設定值來正確地對合被輸入至負荷的高頻電力的值。其他，例如由差分值來求取補償值 424b 時，亦可使用差分值本身與電力設定值的比。此情況，可將最初求取的補償值 424b 作爲確定的補償，因此可在更短的時間內完成高頻電源 200 的校正。

（第 2 實施形態的電漿處理裝置的構成例）

在上述第 1 實施形態的電漿處理裝置 100，高頻電源 200 是從電源控制手段 400 接受電源控制信號 420，按照此信號所含的電力設定值 424a 與補償值 424b 來調整目標電力輸出值。相對的，第 2 實施形態的電漿處理裝置 110 是高頻電源 240 會從電力值檢出手段 106 來直接接收電力值檢出信號 108，從電源控制手段 400 來接收電源控制信號 430。圖 5 是表示第 2 實施形態的電漿處理裝置 110 的構成例的方塊圖。

如圖 5 所示，此電漿處理裝置 110 是由：高頻電源

240，及一端被連接至高頻電源 240 的電力輸出端子 202 之同軸電纜 102，及被連接至該同軸電纜 102 的另一端之整合器 104，及被連接至該整合器 104 之處理室 300，及介裝於同軸電纜 102 與整合器 104 的連接位置之電力值檢出手段 106，及連接至電力值檢出手段 106 與高頻電源 240 的電源控制手段 400 所構成。

高頻電源 240 是具有：振盪器 212，及調成從振盪器 212 輸出的高頻信號的位準之衰減器 214，及放大藉由衰減器 214 來調整位準的高頻信號作爲高頻電力來從電力輸出端子 202 輸出的電力輸出手段 216，及檢測出從電力輸出端子 202 輸出的高頻電力的值之電力感測器 218，及連接至該電力感測器 218 與衰減器 214 的電力控制手段 250，及操作著可進行電源設定參數等各種資料的輸入或編輯之輸入手段 242，及顯示操作畫面或選擇畫面等以液晶監視器等所構成的顯示手段 244，及記憶自上述輸入手段 242 輸入在上述電力控制手段 250 中被處理的資料及藉由電力控制手段 250 的演算所取得的資料等之記憶手段 246。

電力控制手段 250 是例如由 DSP 所構成。如此，以 DSP 來構成電力控制手段 250，藉此可高精度控制自電力輸出端子 202 輸出的高頻電力的值。

又，高頻電源 240 是具備用以進行與外部機器作數位通信的 I/F 手段 204。在本實施形態，該 I/F 手段 204 是自電力值檢出手段 106 接收電力值檢出信號 108，且自電

源控制手段 400 接收電源控制信號 430。

此電源控制信號 430 是例如被串列傳送。具體而言，電源控制信號 430 是例如只由圖 2 所示的電源控制信號 420 中的電力設定值資料 420a 所構成。亦即，在校正圖 5 所示構成的高頻電源 240 時，與圖 1 時相異，從電源控制手段 400 僅圖 2 所示的電力設定值資料 420a 被傳送，作爲電源控制信號 430。這是因爲圖 5 所示的高頻電源 240，可直接輸入從電力值檢出手段 106 輸出的電力值檢出信號 108 在高頻電源 240 側進行求取補償值 424b 的演算處理。另外，有關電源控制信號 430 的電力設定值資料的資料構造方面，與圖 2 所示的電力設定值資料 420a 同樣，例如在顯示電力設定值的資料後附加同位位元，更在該等的前後附加起始位元及停止位元。

另一方面，高頻電源 240 的電力控制手段 250 是根據來自電力值檢出手段 106 的電力值檢出信號 108 來取得同軸電纜 102 的電纜終端電力值 Pe，求取該電纜終端電力值 Pe 與電源控制信號 430 中所含的電力設定值 424a 的差分值。又，電力控制手段 250 會按照所定的計算式（例如上述（1）式）來從該差分值求取上述補償值 424b。在本實施形態，首先是求取差分值的 1/2 與上述電力設定值的比，以對此比加“1”的值作爲補償值 424b。

（第 2 實施形態的高頻電源的校正）

其次，說明有關以上那樣構成的電漿處理裝置 110 的

高頻電源 240 的校正具體例。如圖 5 所示，在電漿處理裝置 110 中，一旦高頻電源 240 藉由同軸電纜 102 來連接至整合器 104，則會藉由操作者來從輸入手段 412 對電源控制手段 400 輸入所定的命令，而使能夠進入校正動作。接受此命令的電源控制手段 400 是在資料處理手段 410 中形成包含校正用的電力設定值 424a 之電源控制信號 430。此情況的校正用的電力設定值 424a 是與第 1 實施形態的情況同樣爲 1700W。

如此形成的電源控制信號 430 是由電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 輸出，經由串列傳送路徑來被高頻電源 240 的 I/F 手段 204 接收。然後，I/F 手段 204 會將電源控制信號 430 傳送至電力控制手段 250。另外，I/F 手段 204 或電力控制手段 250 是在接收電源控制信號 430 時根據同位位元來進行資料的錯誤檢查，在錯誤時，可對電源控制手段 400 要求電源控制信號 430 的再送。

從 I/F 手段 204 接收電源控制信號 430 的電力控制手段 250 是由該電源控制信號 430 來讀出電力設定值（校正用電力設定值）424a。本實施形態是在最初接收的電源控制信號 430 中含 1700W 作爲電力設定值（校正用電力設定值）424a。並且，電力控制手段 250 是對此最初接收的電源控制信號 430 中所含的電力設定值（校正用電力設定值）424a 適用“1”作爲補償值 424b 的初期值。因此，電力控制手段 250 是以對電力設定值 424a 乘以補償值 424b 所取得的值，亦即 1700W 能夠形成目標電力輸出值的方

式來控制衰減器 214 的位準調整動作。

藉由衰減器 214 來調整位準的高頻信號是以電力輸出手段 216 來放大，且被頻率調整，而從電力輸出端子 202 輸出。此電力輸出值是經常藉由電力感測器 218 來檢測出，反饋至電力控制手段 250，根據此來控制衰減器 214 的位準調整動作，因此電力輸出值是被安定地控制成目標電力輸出的 1700W。

如此一來，若從高頻電源 240 輸出 1700W 的高頻電力，則該高頻電力會經由同軸電纜 102 來輸入至整合器 104。此時，因爲在同軸電纜 104 有電力消費，所以同軸電纜 104 的終端的電力值，亦即實際被輸入整合器 104 的高頻電力的值是形成比自高頻電源 240 輸出的 1700W 更小的值例如 1600W。此情況，主要在同軸電纜 102 中，發生 100W 的電力損失。

電力值檢出手段 106 會檢測出電纜終端電力值在此是 1600W，而將顯示此檢出結果的電力值檢出信號 108 傳送至高頻電源 240。此電力值檢出信號 108 是被高頻電源 240 的 I/F 手段 204 接收。然後，I/F 手段 204 會將電力值檢出信號 108 傳送至電力控制手段 250。另外，I/F 手段 204 或電力控制手段 250 是在接收電力值檢出信號 108 時根據同位位元來進行資料的錯誤檢查，當有錯誤時，可對電力值檢出手段 106 要求電力值檢出信號 108 的再送。

電力控制手段 250 是根據電力值檢出信號 108 來取得電纜終端電力值，求取此電纜終端電力值與校正用電力設

定值的差（差分值）。又，電力控制手段 250 會按照所定的計算式（例如上述（1）式）來由此差分值求取上述補償值 424b。在本實施形態，首先是求取差分值的 1/2 與上述校正用電力設定值的比，以對該比加“1”的值作爲補償值 424b。

更具體而言，本實施形態是電纜終端電力值爲 1600W，校正用電力設定值爲 1700W，因此電力控制手段 250 會算出差分值爲 100W。然後，求取該差分值 100W 的 1/2 亦即 50W 與校正用電力設定值 1700W 的比，以對該值加“1”的值“1.0294”作爲新的補償值 424b，例如記憶於記憶手段 246。

接著，電力控制手段 250 是將校正用補償值變更成新的校正用補償值 424b，而以對電力設定值 424a 乘以新的補償值所取得的值，亦即約 1750W 能夠形成目標電力輸出值的方式來控制衰減器 214 的位準調整動作。

如此一來，若從高頻電源 240 輸出 1750W 的高頻電力，則該高頻電力會經由同軸電纜 102 來輸入至整合器 104。此時亦電纜終端電力值會發生電力損失，從輸出端子 202 輸出的輸出電力會變大，因此電纜終端電力值與校正用電力設定值的差會形成比最初更小。

電力值檢出手段 106 會檢測出電纜終端電力值，而將顯示該檢出結果的電力值檢出信號 108 傳送至高頻電源 240。以後同樣，高頻電源 240 的電力控制手段 250 會慢慢地調整校正用補償值，藉此最後電纜終端電力值會被調

整成校正用電力設定值。

此時的補償值 424b 是被確定作爲用以校正輸出電力的補償值，被記憶於高頻電源 240 所具備的記憶手段 246，且將該被確定的補償值與上述電力設定值一起顯示於顯示手段 244。

又，第 2 實施形態的高頻電源 240 是如上述般從電力值檢出手段 106 直接接收電力值檢出信號 108，因此可掌握根據此信號來輸入整合器 104 的高頻電力的值。高頻電源 240 可根據此電力值檢出信號 108 來使實際輸入整合器 104 的高頻電力的值顯示於顯示手段 244。如此顯示的高頻電力的值是直接根據在電力值檢出手段 106 所檢測出的值，因此當校正用的補償值被更新而輸出電力被校正時會自動地改變，一旦補償值被確定，則顯示最終被調整的值。此時，顯示於顯示手段 244 的值（被輸入整合器 104 的高頻電力的值）是形成與電力設定值相同，因此操作者不必將所被顯示的高頻電力的值像以往那樣在輸出電力被校正時對準電力設定值。如此，若根據本實施形態，則可不需要以往必要的顯示手段的調整，因此可更縮短高頻電源 240 的校正的時間。

並且，傳送上述電源控制信號 420 的傳送路徑（例如信號線），亦即連接電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 與上述高頻電源 240 的 I/F 手段 204 的傳送路徑可藉由雙向通信可能的傳送方式來通信時，電源控制手段 400 可在補償值確定的時間點，經由上述傳送路徑從高頻電源 240 接

收最終來自電力值檢出手段 106 的電力值檢出信號 108。根據此信號，電源控制手段 400 可使校正終了後被輸入整合器 104 的高頻電力的值顯示於顯示手段 414。

又，亦可將被確定的補償值變換成串列資料來傳送至電源控制手段 400 而與上述電力設定值一起顯示於顯示手段 414。在本實施形態，此被確定的補償值是例如爲“1.0850”。如以上般在補償值被確定的時間點完成高頻電源 240 的校正。

一旦如此地完成校正，則與第 1 實施形態同樣，無論如何的電力設定值經由電源控制手段 400 來設定於高頻電源 200，對該電力設定值乘以補償值而取得的值的高頻電力會從高頻電源 240 輸出。其結果，不僅校正用電力設定值（1700W），有關電力設定值的所有範圍（0～3000W）也會對整合器 104 供給被調整成電力設定值的高頻電力。

然後，若根據第 2 實施形態，則與第 1 實施形態同樣，可大幅度縮短高頻電源 240 的校正時間，且可提高該校正的精度。

甚至，在第 2 實施形態中，電力值檢出手段 106 所輸出的電力值檢出信號 108 是被直接取入高頻電源 240。因此，從電力值檢出手段 106 至高頻電源 240 爲止的反饋迴路會單純化，所以可更縮短補償值確定爲止的時間，且可縮小資料處理所產生的演算誤差。

另外，在第 2 實施形態，亦可由電源控制手段 400 傳送電源控制信號 430，對高頻電源 240 設定電力設定值

424a。其他，例如亦可由高頻電源 240 的輸入手段 242 來設定電力設定值 424a。若根據此構成，則可不用電源控制手段 400 來進行高頻電源 240 的校正。

又，第 2 實施形態的情況，可並非一定在連接電源控制手段 400 的狀態下進行高頻電源 240 的校正，亦可例如不連接電源控制手段 400 以高頻電源 240 單體來進行高頻電源的校正。此情況，可取代來自電源控制手段 400 的命令，操作者自高頻電源 240 的輸入手段 242 輸入校正用的電力設定值 424a，藉由輸入手段 242 的操作來開始高頻電源 240 的校正。

又，第 2 實施形態的高頻電源 240 是針對經由 I/F 手段 204 來直接輸入來自電力值檢出手段 106 的電力值檢出信號 108 時進行說明，但並非限於此。例如圖 6 所示，亦可一旦經由電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 來輸入來自電力值檢出手段 106 的電力值檢出信號 108，從電源控制手段 400 的 I/F 手段 402 經由電源控制信號 430 的傳送路徑來傳送至高頻電源 240 的 I/F 手段 204。藉此，可省略將來自電力值檢出手段 106 的電力值檢出信號 108 連接至高頻電源 240 的 I/F 手段 204 之傳送路徑。

（電漿處理室的構成例）

其次，一邊參照圖面一邊說明有關可適用於上述第 1 實施形態的電漿處理裝置 100 或第 2 實施形態的電漿處理裝置 110 之處理室 300 的構成例。在此是舉將處理室 300

作爲對晶圓 W 進行電漿 CVD 的成膜處理之電漿處理裝置的例子。圖 7 是表示處理室 300 的構成例的縱剖面圖。如圖 7 所示，處理室 300 是具有氣密構成的大致圓筒狀的形狀。

在處理室 300 中，用以將晶圓 W 支持成水平的基座 312 會在藉由設於其中央下部的圓筒狀支持構件 313 所支持的狀態下配置。此基座 312 是由 AIN 等的陶瓷所構成，在其外緣部設有用以引導晶圓 W 的導環（guide ring）314。

並且，在基座 312 中埋入有加熱器 315，此加熱器 315 是由加熱器電源 340 給電，藉此將晶圓 W 加熱至所定的溫度。在基座 312，下部電極 316 會被埋設於加熱器 315 上，下部電極 316 是例如被接地。

在處理室 300 的頂壁 311A，隔著絕緣構件 319 設有作爲上部電極的淋浴頭 320。此淋浴頭 320 是大致由上部份的基底構件 321 及下部份的淋浴板 322 所構成。

在基底構件 321 中埋設有加熱器 323，此加熱器 323 是由加熱器電源 341 給電，藉此可將淋浴頭 320 加熱至所定溫度。

在淋浴板 322 中形成有將氣體吐出至處理室 300 內的多數個吐出孔 324。各吐出孔 324 是連通至形成於基底構件 321 與淋浴板 322 之間的氣體擴散空間 325。在基底構件 321 的中央部設有將處理氣體供給至氣體擴散空間 325 的氣體導入口 326。氣體導入口 326 是例如被連接至供給

$TiCl_4$ 氣體，Ar 氣體，H_2 氣體，及 NH_3 氣體中所選擇的一種類的氣體或複數氣體的混合氣體之氣體供給線路 338。製程時，該等的氣體會經由淋浴頭 320 的氣體導入口 326 及氣體擴散空間 325 來從複數的吐出孔 324 導入至處理室 300 內。

在處理室 300 的底壁 311B 的中央部形成有圓形的穴 317，在底壁 311B 以能夠包覆此穴 317 的方式設有朝向下方的突出的排氣室 350。在排氣室 350 的側面連接排氣管 351，在此排氣管 351 連接排氣裝置 352。然後，使該排氣裝置 352 作動，藉此可使處理室 300 內減壓至所定的真空度。

在基座 312 中，用以支持晶圓 W 而使昇降的 3 根（圖示僅 2 根）晶圓支持銷 360 可設成對基座 312 的表面突沒，該等晶圓支持銷 360 是被固定於支持板 361。然後，晶圓支持銷 360 會藉由汽缸等的驅動機構（未圖示）來經由支持板 361 而昇降。

在處理室 300 的側壁 311C 設有用以在與外部之間進行晶圓 W 的搬出入之搬入出口 318，及開閉該搬入出口 318 的閘閥 337。

在如此構成的處理室 300 的淋浴頭 320 連接整合器 104，更在此整合器 104 經由同軸電纜 102 來連接高頻電源 200（或高頻電源 240）。

在處理室 300 中對晶圓 W 實施成膜處理時，從進行上述校正的高頻電源 200 來對淋浴頭 320 供給例如 350

kHz 的高頻電力。藉此，在淋浴頭 320 與下部電極 316 之間產生高頻電場，供給至處理室 300 內的製程氣體會電漿化，在晶圓 W 上形成 Ti 膜或 TiN 膜。

另外，本發明並非限於上述電漿 CVD 裝置，亦可適用於乾蝕刻裝置，濺射裝置，灰化裝置等，藉由對處理室內的電極供給高頻電力來形成電漿的電漿處理。並且，例如雷射發生用高頻系統或高頻加熱系統等，使用高頻電源的系統全部可適用。

以上，一邊參照圖面一面說明有關本發明的較佳實施形態，但本發明並非限於此例。只要是該當業者，便可在記載於申請專利範圍的範疇內思及各種的變更例或修正例，該等當然屬於本發明的技術的範圍。

〔產業上的利用可能性〕

本發明可適用於電漿處理裝置，高頻電源的校正方法，高頻電源。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示本發明的第 1 實施形態之電漿處理裝置的構成例的方塊圖。

圖 2 是表示電源控制信號的資料構造之一例圖。

圖 3 是表示電力設定值與目標電力輸出值的關係圖。

圖 4 是表示對高頻電源賦予複數的電力值作爲電力設定值，測定電纜終端電力值的結果。

圖 5 是表示本發明的第 2 實施形態之電漿處理裝置的構成例的方塊圖。

圖 6 是表示本發明的第 2 實施形態之電漿處理裝置的變形例的方塊圖。

圖 7 是表示可適用於圖 1 的電漿處理裝置或圖 5 的電漿處理裝置之處理室的構成例的縱剖面圖。

圖 8 是表示用以進行以往的高頻電源的校正之電力系統的構成方塊圖。

圖 9 是表示圖 8 的電力系統的電力設定電壓與自高頻電源輸出的電力輸出值的關係圖。

【主要元件符號說明】

100：電漿處理裝置

102：同軸電纜

104：整合器

106：電力值檢出手段

108：電力值檢出信號

110：電漿處理裝置

200：高頻電源

202：電力輸出端子

204：I/F 手段

212：振盪器

214：衰減器

216：電力輸出手段

218：電力感測器

220：電力控制手段

240：高頻電源

242：輸入手段

244：顯示手段

246：記憶手段

250：電力控制手段

300：處理室

311A：頂壁

311B：底壁

311C：側壁

312：基座

313：支持構件

314：下部電極

315：加熱器

317：穴

318：搬入出口

319：絕緣構件

320：淋浴頭

321：基底構件

322：淋浴板

323：加熱器

324：吐出孔

325：氣體擴散空間

326：氣體導入口

337：閘閥

338：氣體供給線路

340：加熱器電源

341：加熱器電源

350：排氣室

351：排氣管

352：排氣裝置

360：晶圓支持銷

361：支持板

400：電源控制手段

402：I/F 手段

410：資料處理手段

412：輸入手段

414：顯示手段

416：記憶手段

420：電源控制信號

422：起始位元

424a：電力設定值

424b：補償值

426a：同位位元

426b：同位位元

428：停止位元

430：電源控制信號

W：晶圓

五、中文發明摘要

發明之名稱：電漿處理裝置，高頻電源的校正方法，高頻電源

本發明的課題是在於例如以能夠補足傳送路徑所產生的電力損失之方式來校正高頻電源的輸出電力時，其電源校正所花的時間比起以往更能大幅度縮短。

其解決手段係設置：

高頻電源 200，其係具有可輸入高頻電力的電力設定值與補償值作爲數位資料之介面手段 204，根據電力設定值與補償值來調整目標電力輸出值，而從電力輸出端子 202 送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力；

處理室 300，其係經由同軸電纜 102 傳送的高頻電力會經由整合器 104 來供給；及

電源控制手段 400，其係於校正高頻電源時，按照電力設定值與整合器的輸入電力的值的差分值來求取補償值，且將電力設定值及補償值予以數位傳送至高頻電源的資料輸入端子，藉此以整合器的輸入電力的值能夠形成電力設定值之方式，控制高頻電源的輸出電力。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1.一種電漿處理裝置，其特徵係具備：

高頻電源，其係具有：可至少輸入高頻電力的電力設定值及用以校正輸出電力的補償值作爲數位資料輸入的資料輸入端子，及輸出上述高頻電力的電力輸出端子，根據上述電力設定值及上述補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力；

處理室，其係從上述高頻電源經由傳送路徑來傳送的高頻電力會經由整合器來供給，利用藉此生成之處理氣體的電漿來執行對被處理基板的電漿處理；

電力值檢出手段，其係介於上述傳送路徑與上述整合器之間，檢測出被輸入至上述整合器之高頻電力的值；及

電源控制手段，其係於校正上述高頻電源時，按照上述電力設定值與藉由上述電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值的差分值來求取上述補償值，將上述電力設定值與上述補償值予以數位傳送至上述高頻電源的資料輸入端子，藉此以被輸入至上述整合器的高頻電力的值能夠形成上述電力設定值之方式，控制自上述高頻電源的電力輸出端子所輸出的高頻電力。

2.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，上述傳送路徑係以同軸電纜所構成。

3.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，上述數位資料爲串列資料。

4.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，上述高頻電源是藉由乘算上述電力設定值與上述補償值來求取上述目標電力輸出值。

5.如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，上述高頻電源係其內部具有高頻電力安定化電路，其係用以使安定成自上述電力輸出端子輸出的高頻電力的值能夠形成上述目標電力輸出值。

6.一種電漿處理裝置，其特徵係具有：

高頻電源，其係具有輸出高頻電力的電力輸出端子，根據上述高頻電力的電力設定值與用以校正輸出電力的補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力；

處理室，其係從上述高頻電源經由傳送路徑來傳送的高頻電力會經由整合器來供給，利用藉此生成之處理氣體的電漿來執行對被處理基板的電漿處理；及

電力值檢出手段，其係介於上述傳送路徑與上述整合器之間，檢測出被輸入至上述整合器之高頻電力的值；

又，上述高頻電源係具有：輸入藉由上述電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值，按照該電力檢出值與上述電力設定值的差分值來求取補償值，根據該補償值與上述電力設定值來調整目標電力輸出值，藉此以被輸入至上述整合器的高頻電力的值能夠形成上述電力設定值之方式，調整自上述高頻電源的電力輸出端子所輸出的高頻電力之自動校正機能。

7.一種高頻電源的校正方法，係藉由電源控制手段來校正經由傳送路徑來連接負荷的高頻電源之高頻電源的校正方法，其特徵爲：

上述高頻電源係具有：可至少輸入高頻電力的電力設定值及用以校正輸出電力的補償值作爲數位資料輸入的資料輸入端子，及輸出上述高頻電力的電力輸出端子，根據上述電力設定值及上述補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力，

上述電力檢出值達到上述電力設定值爲止重複：

藉由上述電源控制手段來對上述高頻電源的上述資料輸入端子輸入校正用的電力設定值及校正用的補償值，而使上述目標電力輸出值調整，從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力之工程；及

藉由上述電源控制手段來按照利用介於上述傳送路徑與上述負荷之間的電力值檢出手段所檢測出之供給至上述負荷的高頻電力的電力檢出值與上述電力設定值的差分值來變更上述校正用的補償值，而對上述高頻電源的資料輸入端子供給上述變更後的校正用的補償值之工程，

一旦上述電力檢出值達到上述電力設定值，則將此時的校正用的補償值作爲用以校正上述高頻電源的輸出電力之補償值。

8.一種高頻電源的校正方法，係經由傳送路徑來連接負荷之高頻電源的校正方法，其特徵爲：

上述高頻電源係具有：輸出高頻電力的電力輸出端子，根據上述高頻電力的電力設定值與用以校正輸出電力的補償值來調整目標電力輸出值，而從上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的高頻電力，

上述電力檢出值達到上述電力設定值爲止重複：

藉由上述高頻電源來根據校正用的電力設定值與校正用的補償值來調整上述目標電力輸出值，而從上述高頻電源的上述電力輸出端子送出對應於該目標電力輸出值的上述高頻電力之工程；及

藉由上述高頻電源來按照利用介於上述傳送路徑與上述負荷之間的電力值檢出手段所檢測出之供給至上述負荷的高頻電力的電力檢出值與上述電力設定值的差分值來變更上述校正用的補償值之工程，

一旦上述電力檢出值達到上述電力設定值，則將此時的校正用的補償值作爲用以校正上述高頻電源的輸出電力之補償值。

9.如申請專利範圍第 7 或 8 項所記載之高頻電源的校正方法，其中，上述校正用的補償值係按照上述電力檢出值與上述電力設定值的差分值的 1/2 來變更。

10.如申請專利範圍第 7 或 8 項所記載之高頻電源的校正方法，其中，上述負荷係由：

被供給從上述高頻電源經由上述傳送路徑來傳送的高頻電力，利用藉此生成之處理氣體的電漿來執行對被處理基板的電漿處理之處理室；及

被設置於上述傳送路徑與上述處理室之間，用以使上述處理室側的阻抗與上述傳送路徑側的阻抗整合之整合器，

所構成。

11.一種高頻電源，其特徵係具備：

振盪器；

位準調整手段，其係調整來自上述振盪器的輸出位準；

放大手段，其係放大經由上述位準調整手段的輸出；

電力輸出端子，其係輸出來自上述放大手段的高頻電力；

資料輸入端子，其係可至少輸入上述高頻電力的電力設定值及用以校正自上述電力輸出端子所輸出的輸出電力的補償值作爲數位資料；及

電力控制手段，其係根據自上述資料輸入端子所輸入的上述電力設定值與上述補償值來求取目標電力輸出值，以對應於該目標電力輸出值的高頻電力能夠從上述電力輸出端子輸出之方式來控制上述位準調整手段。

12.一種高頻電源，其特徵係具備：

振盪器；

位準調整手段，其係調整來自上述振盪器的輸出位準；

放大手段，其係放大經由上述位準調整手段的輸出；

電力輸出端子，其係將來自上述放大手段的高頻電力

輸出至傳送路徑；及

電力控制手段，其係輸入以被連接至上述傳送路徑的終端之電力值檢出手段所檢測出的電力檢出值，按照該電力檢出值與上述高頻電力的電力設定值的差分值來求取補償值，根據該補償值與上述電力設定值來求取目標電力輸出值，以對應於該目標電力輸出值的高頻電力能夠從上述電力輸出端子輸出之方式來控制上述位準調整手段。

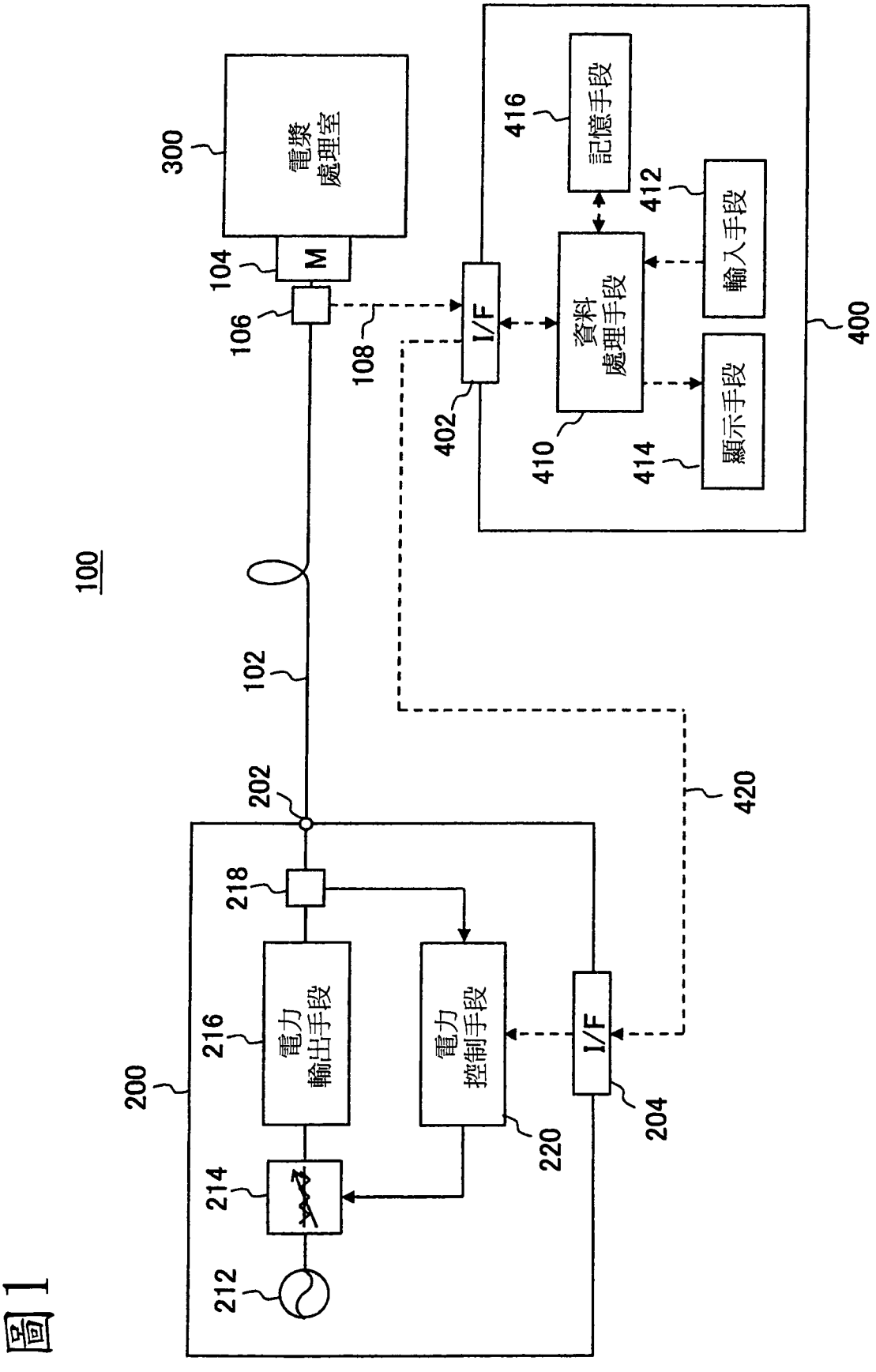

100
200
202
204
212
214
216
218
220
102
104
106
108
300
電漿
處理室
M
400
402
410
412
414
416
420
I/F
資料
處理手段
輸入手段
顯示手段
記憶手段
電力
輸出手段
電力
控制手段
I/F

圖1

圖2

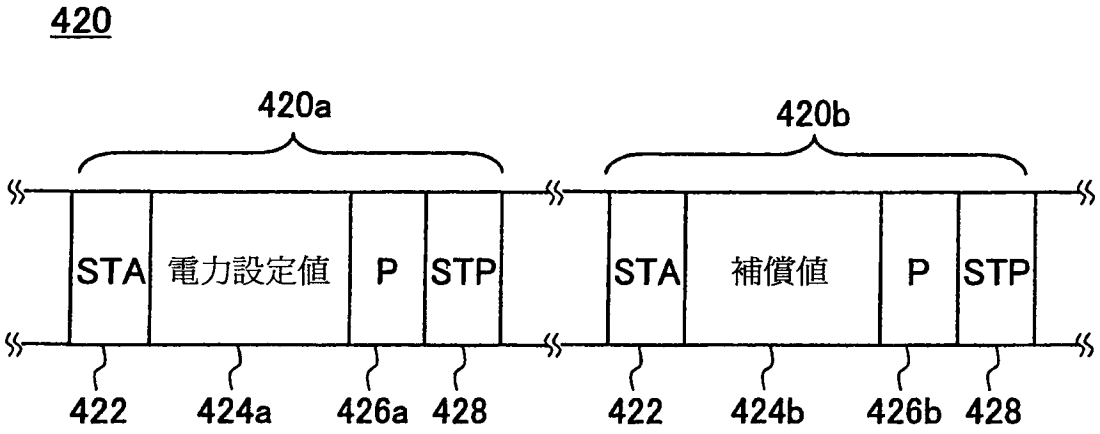

420
420a
420b
STA
電力設定值
P
STP
STA
補償值
P
STP
422
424a
426a
428
422
424b
426b
428

圖3

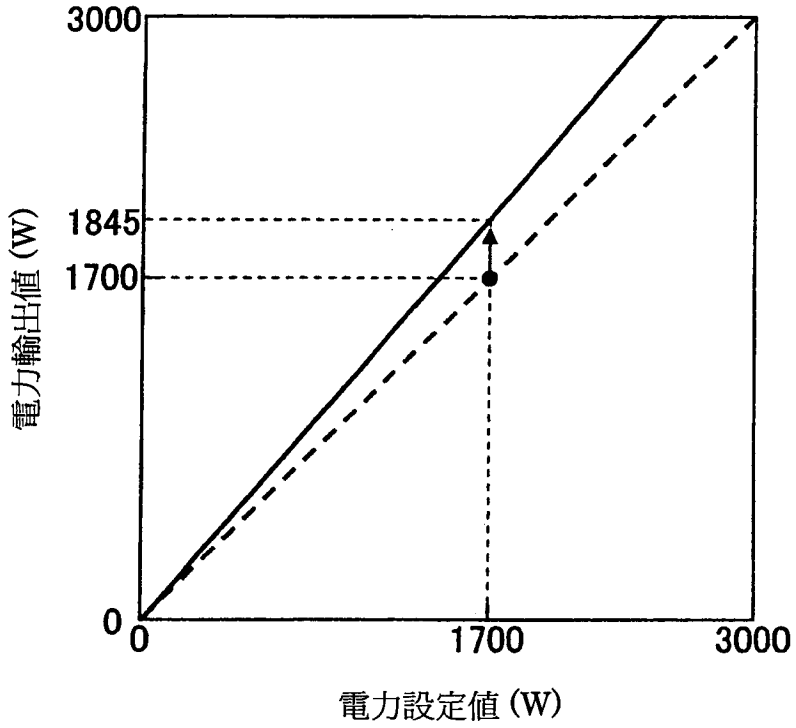

3000
1845
1700
0
0
1700
3000
電力輸出值 (W)
電力設定值 (W)

圖4

設定值 (W)	電纜終端 電力值 (W)	誤差 (W)	誤差率 (%)	判定
0	0	0	0.00	OK
100	99	−1	−1.00	OK
200	199	−1	−0.50	OK
300	299	−1	−0.33	OK
400	399	−1	−0.25	OK
500	500	0	0.00	OK
1000	1000	0	0.00	OK
1500	1501	1	0.07	OK
1700	1701	1	0.06	OK
2000	2007	7	0.35	OK
2500	2509	9	0.36	OK
3000	3009	9	0.30	OK

圖5

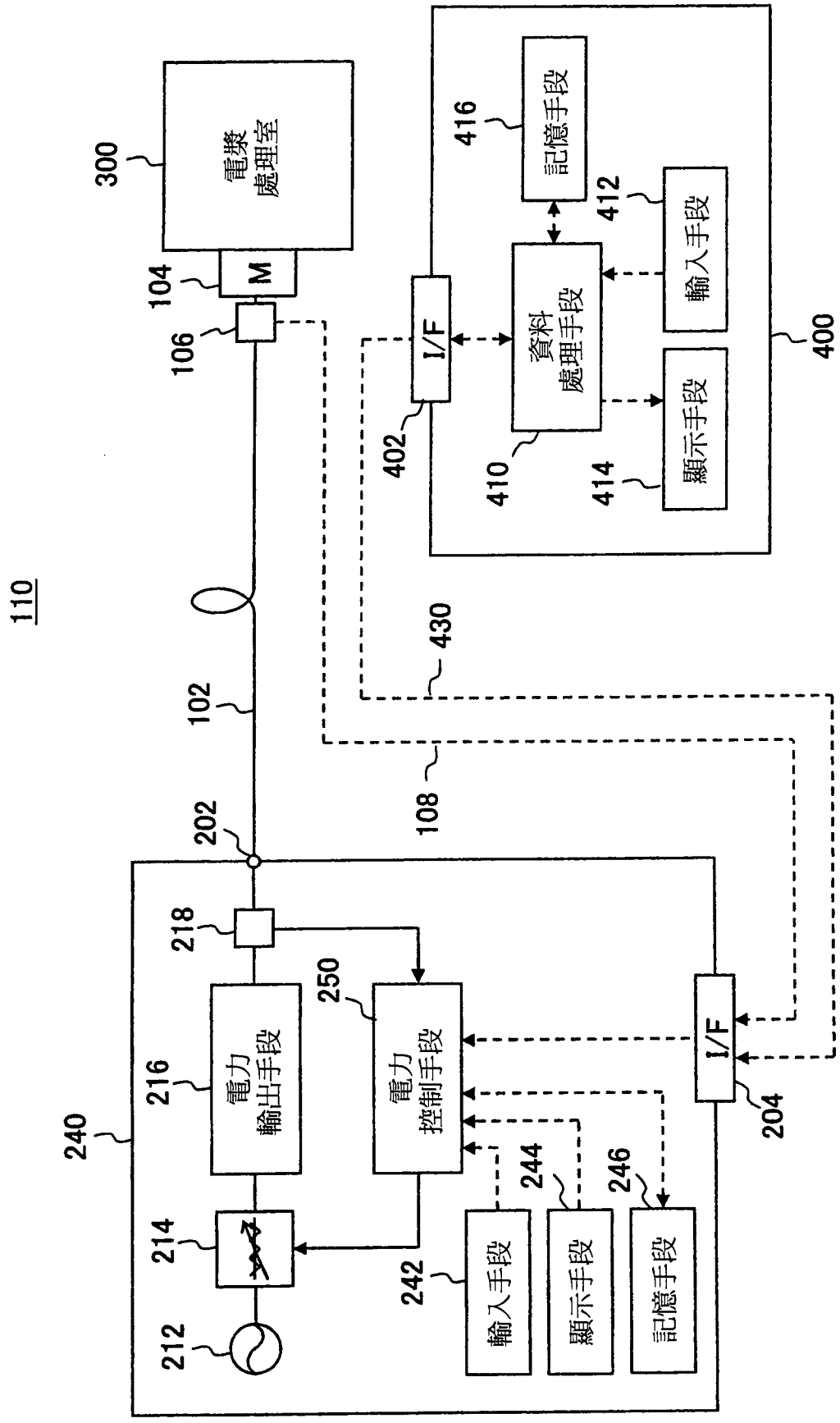

110
300
電漿
處理室
104
M
106
102
202
108
430
400
416
記憶手段
412
輸入手段
I/F
402
資料
處理手段
410
414
顯示手段
240
218
216
電力
輸出手段
250
電力
控制手段
I/F
204
214
212
242
輸入手段
244
顯示手段
246
記憶手段

圖6

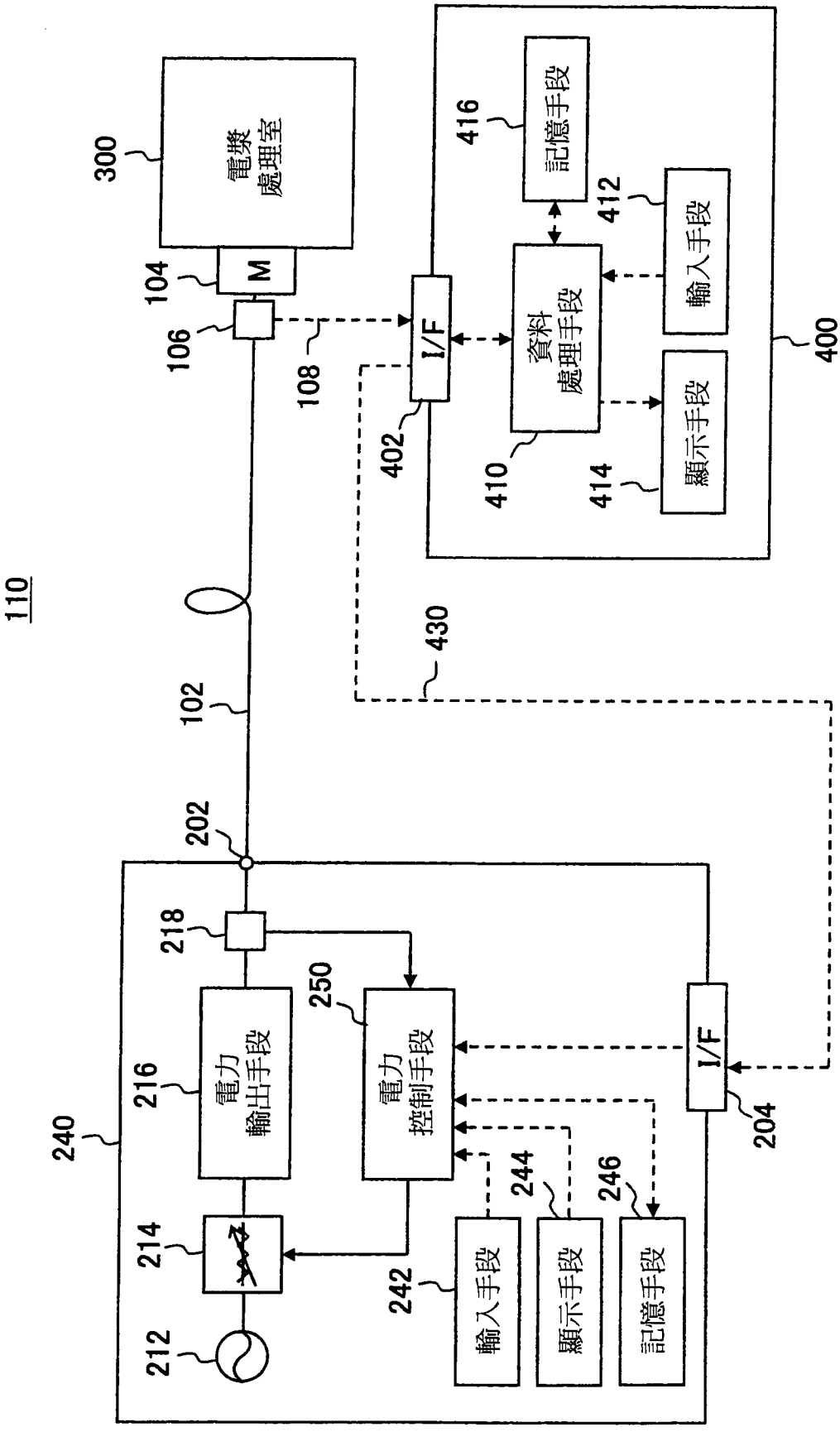

110
300
電漿
處理室
104
M
106
108
102
202
I/F
402
400
416
記憶手段
412
輸入手段
資料
處理手段
410
414
顯示手段
430
240
218
250
216
電力
輸出手段
電力
控制手段
214
212
242
輸入手段
244
顯示手段
246
記憶手段
I/F
204

圖7

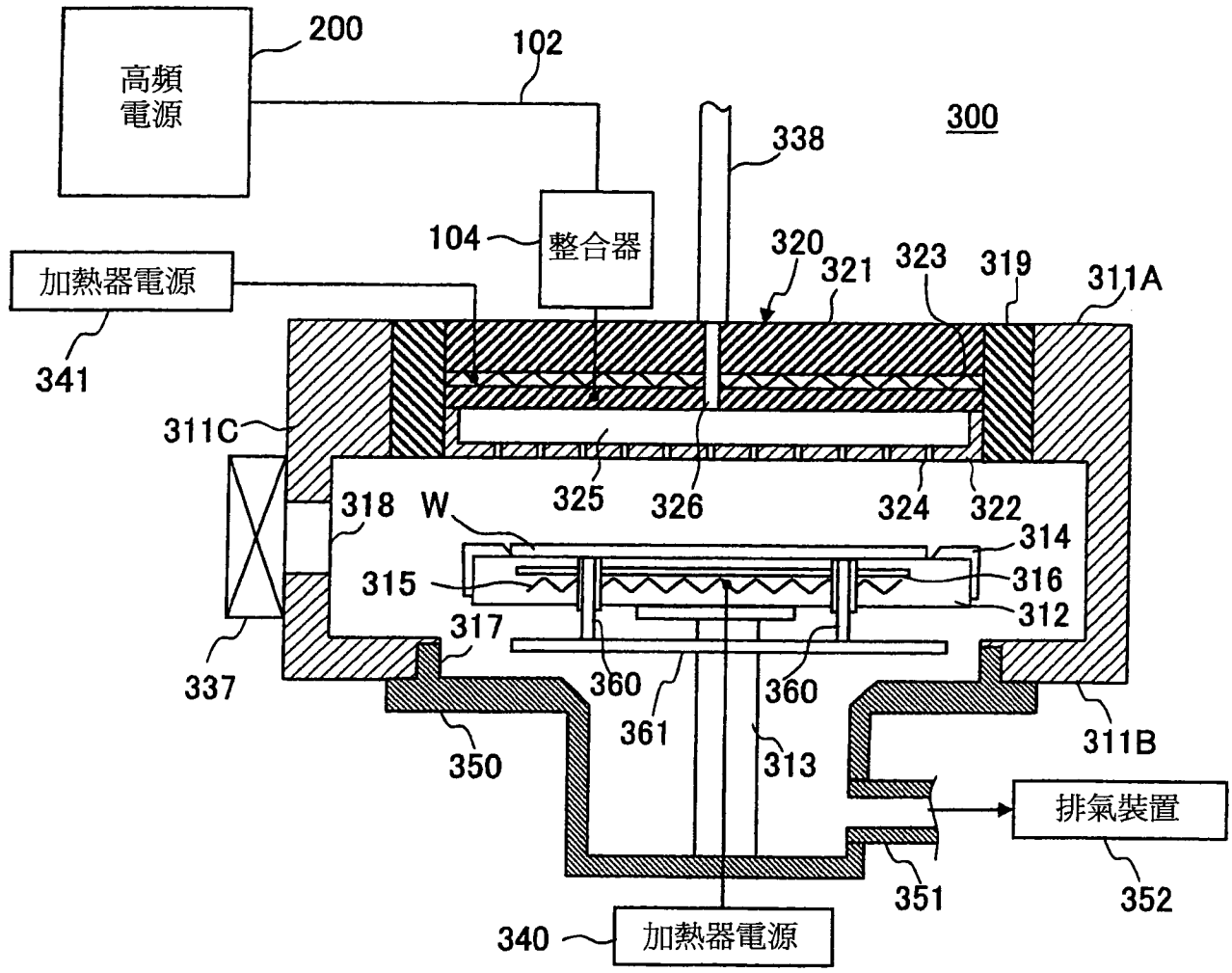

高頻
電源
200
102
300
338
104
整合器
320
321
323
319
311A
加熱器電源
341
311C
325
326
324
322
318
W
314
315
316
312
317
337
360
361
360
311B
350
313
排氣裝置
351
352
340
加熱器電源

圖8

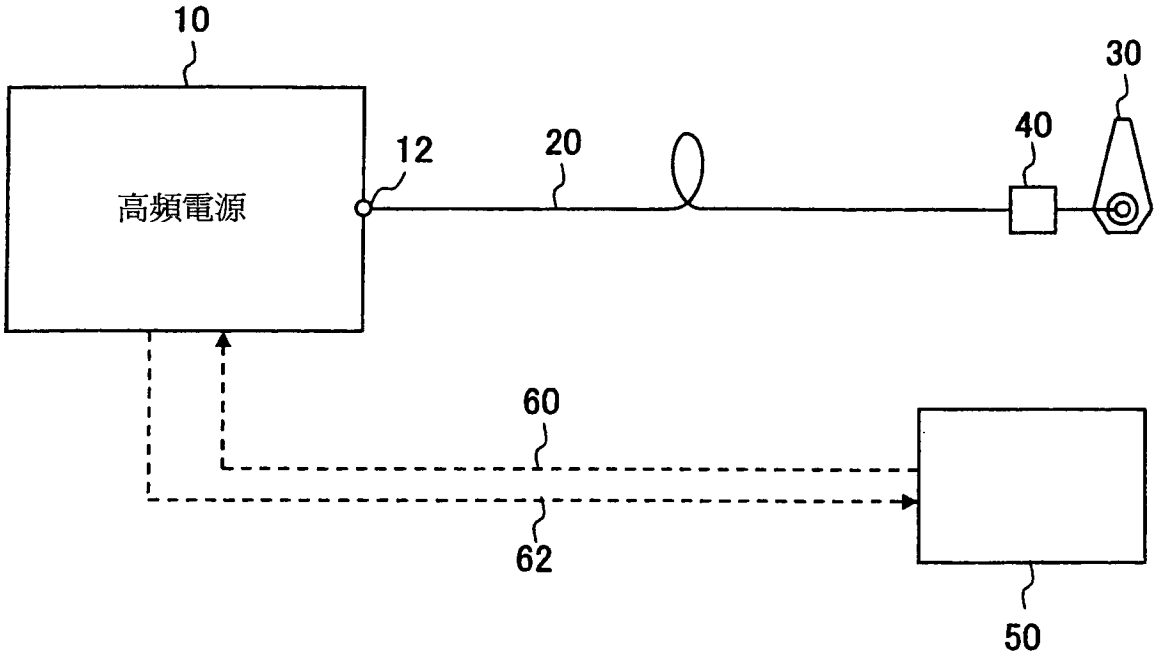
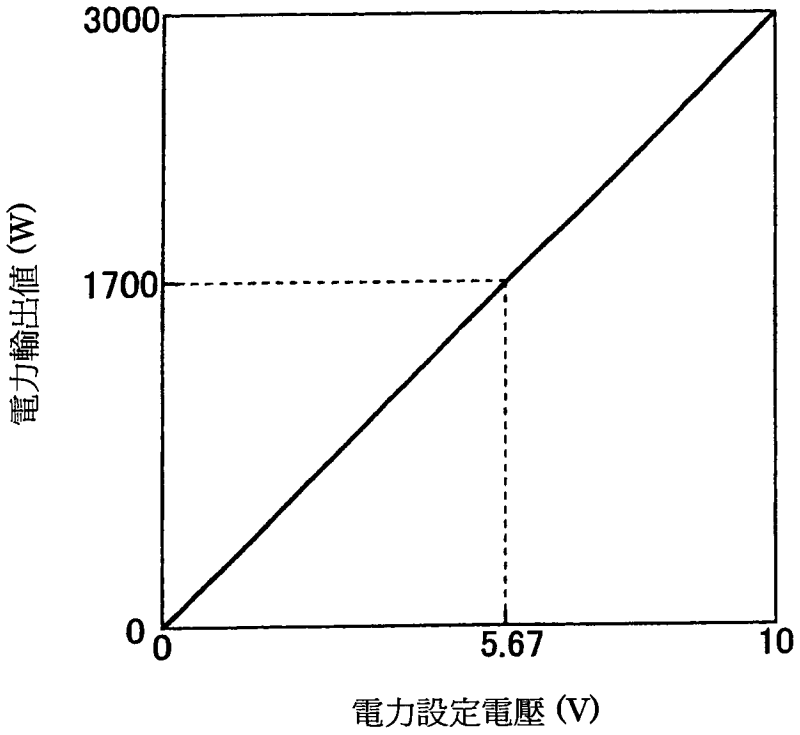

10
30
高頻電源
12
20
40
60
62
50

圖9



七、指定代表圖：

（一）本案指定代表圖為：第（1）圖

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

100：電漿處理裝置；102：同軸電纜；
104：整合器；106：電力值檢出手段；
108：電力值檢出信號；200：高頻電源；
202：電力輸出端子；204：I/F 手段；
212：振盪器；214：衰減器；
216：電力輸出手段；218：電力感測器；
220：電力控制手段；300：處理室；
402：I/F 手段；410：資料處理手段；
412：輸入手段；414：顯示手段；
416：記憶手段；420：電源控制信號

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無