

五、發明說明 (1)

本發明係關於，從在高頻率之影響下，配設在電漿裝置及加有高頻率之構件之溫度檢測元件等電氣信號傳遞媒體，抽出電氣信號之方法，及抽出電氣信號之系統。

舉例言之，在 R I E 方式之電漿蝕刻裝置，係以載置被處理體之半導體晶片之支持檯當作下部電極，而以面向此之真空室等作為上部電極，而在此面對面之電極間加上 R F 電力，藉此以蝕刻瓦斯產生電漿，以此實施晶片之電漿蝕刻。在此，當在上述支持檯接上 R F 電源時，此支持檯便產生高頻電極，亦即產生 R F 陰極之作用。

惟進行這種電漿蝕刻時，已被確認，被處理體之晶體因電漿而加熱，將其冷卻時便能夠達成異方性之蝕刻，並藉冷卻支持檯，利用熱傳導來冷卻晶片。因此，測量支持檯之溫度，便可以間接方式測知晶片之溫度，而依據此項溫度，將晶片溫度對蝕刻產生之影響控制在一定程度。為了測量這時之支持檯之溫度，使用白金電阻體等之溫度測量元件。

惟因上述支持檯係當作 R F 陰極使用，會在溫度測量信號感應重疊 R F 雜訊，很難測出正確之溫度。

本發明係有鑑於上述實情而完成者，其目的在提供，能測量正確之溫度之電漿裝置。

本發明之另一個目的是在提供，在使用高頻率之裝置，去除高頻感應雜訊之影響，能夠抽出正確之電氣信號之電氣信號之抽出方法。

本發明之再一個目的是在提供，該項電氣信號之抽出

(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)

系統。

第 1，本發明提供以電漿處理被處理體之電漿裝置，備有，

真空室，

設在此真空室內，用以支持被處理體之支持檯，

在此支持檯加上高頻電力，藉此高頻電力使其產生電漿之電漿產生構件，

設在上述支持檯內，用以檢出上述支持檯之溫度之溫度檢測構件，

以絕緣方式在內部配設上述溫度檢測構件，且維持成直流浮動狀態之金屬容器，

對上述溫度檢測構件之輸出信號進行濾波，以去除高頻成分之濾波構件，以及，

依據此濾波構件輸出之信號，測量上述支持檯之溫度之溫度測量構件。

第 2，本發明提供，在施加有高頻電力之構件，抽出頻率較該高頻為低之電氣信號之方法，備有

將欲抽出之電氣信號之傳遞媒體，以絕緣方式配設在金屬容器內之工程，

以絕緣方式，將此金屬容器配設在施加有高頻電力之上述構件內之工程，

將上述金屬容器維持成直流浮動狀態之工程，以及，

藉濾波構件，從上述傳遞媒體所送之電氣信號，去除高頻成分之工程。

(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)

第 3，本發明提供，在施加有高頻電力之構件，抽出頻率較其高頻為低之電氣信號之系統，備有，

欲抽出之電氣信號之傳遞媒體成絕緣狀態配設在其內部，且維持成直流浮動狀態之金屬容器，

將此金屬容器與上述施加有高頻電力之構件間加以絕緣之絕緣構件，以及

對上述傳遞媒體送出之電氣信號進行濾波，以去除其高頻成分之濾波構件。

本發明係將溫度檢測構件或電氣信號傳遞媒體，以絕緣方式設在具有電磁遮蔽效果之金屬容器內，而且，此金屬容器與施加有高頻電力之構件間成絕緣狀態。同時，此金屬容器並不接地，而成為直流浮動狀態。因之，遮蔽效果，加上因為藉浮動狀態以防止雜訊從共同接地混進，得以減輕高頻雜訊之影響。同時利用濾波構件，從欲抽出之電氣信號去除高頻成分。因此可抽出精密度極高之電氣信號。

茲參照附圖，詳細說明將本發明應用在磁控管電漿蝕刻裝置之感受器以測量溫度之一個實施例如下。

第 1 圖係實施本發明之磁控管電漿蝕刻裝置之概要構成圖。本裝置備有，真空室 10，設在真空室 10 內，用以支持被處理體，例如半導體晶片 1 之支持檯 20，設在支持檯 20 下方之冷卻器 30，設在真空室 10 上方之磁性區域 40，RF 電源 50，以及，溫度測量部 60。

真空室 10 用例如鋁製成，備有圓筒狀之上部真空室

(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)

1 1 與下部真空室 1 2。上部真空室 1 1 之下端接合於下部真空室 1 2。在上部真空室 1 1 之側壁下部設有排氣口 1 3，利用接在此排氣口 1 3 之排氣泵浦（未圖示），排出真空室 1 0 內之空氣。此真空室 1 0 內可以減壓到例如 10^{-6} Torr 前後。同時，在上部真空室 1 1 之上壁，形成有用以將蝕刻瓦斯均勻供給整個晶片面之複數個瓦斯擴散口（未圖示），而從此瓦斯擴散口，將瓦斯供給源所供給之蝕刻瓦斯導入真空室 1 0 內。下部真空室 1 2 備有，冷卻器 3 0，支撐支持檯 2 0 之底壁 1 2 a 及圓筒狀之側壁 1 2 b。

支持檯 2 0 被支持在，設在冷卻器 3 0 上之上面開放狀之圓筒形電氣絕緣性之陶瓷構件 1 4 之底壁內側，成為被陶瓷構件 1 4 之側壁圍繞之狀態。此支持檯 2 0 備有，具有晶片支持部之上部支持檯 2 1，及支持此上部支持檯 2 1 之下部支持檯 2 2。上部支持檯 2 1 係以可從下部支持檯 2 2 卸下狀固定之。如此將支持檯 2 0 分割為 2 之理由是，為了方便支持檯受污染時，可以僅更換上側之第 1 支持檯 2 1，以簡化保養工作。在支持檯 2 0 之側面，與第 1 之絕緣陶瓷 1 6 內側面之間，形成有隔熱用之空隙 1 5。

在下部支持檯 2 2 之靠近上部支持檯 2 1 之底面之位置，配設有陶瓷加熱器 2 3，可藉此控制上部支持檯 2 1 之溫度。

在上部支持檯 2 1 上面，配設有吸著保持晶片 1 用之

（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)

靜電夾頭 24，此靜電夾頭 24 係如第 2 圖所示，由兩片絕緣片（例如聚醯胺片）24a，24b，及介於此等之間之用銅等製成之導電性 24c 所構成。而以，在此導電性片 24c 加上靜電夾頭電壓，例如直流 2KV 之狀態，將晶片 1 載置於靜電夾頭 24 上，而在產生電漿後，藉產生於靜電夾頭 24 之靜電之庫倫力，將晶片 1 吸著固定在支持檯。

冷卻部 30 備有，內部有液態氮收容部 31 之筒狀冷卻構件 32，在液態氮收容部 31 內貯存有液態氮 33。乃藉此冷卻構件 32 之上壁支持上述陶瓷構件 14。在冷卻構件 32 之底壁內側，形成為例如多孔狀，使其可引起核沸騰，藉此將底壁內側維持在大致 -196°C 。再者，冷卻構件 32 係介由陶瓷製之絕緣構件 34，設在下部真空室 12 之底壁 12a 上。

上述下部真空室 12 之側壁配設成可圍繞陶瓷構件 14，冷卻構件 31，及絕緣構件 34。而，側壁 12b 之內面係與陶瓷構件 14，冷卻構件 31 及絕緣構件 34 之外周面分開，中間形成有隔熱用之空隙 16。

在空隙 15 與空隙 16 之上端部，分別嵌裝有 O 環 17 及 18，藉此封閉空隙 15 及空隙 16。在下部真空室 12 之底壁 12a 設有排氣口 19，利用接在此排氣口 19 之排氣泵浦（未圖示），排出空隙 15 及空隙 16 內之氣體，使空隙 15 及 16 產生真空隔熱層之作用。藉此真空隔熱層，極力抑止晶片 1 與冷卻構件 32 以外之構件

（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)

進行熱交換，而得以良好之效率冷卻晶片 1。再者，為了能夠使空隙 1 5 及 1 6 之真空化較有效率，絕緣陶瓷構件 1 4 及陶瓷構件 3 4 形成有孔等。

高頻電源 5 0 連接在支持檯 2 0 之上部支持檯 2 1。從高頻電源 5 0 至上部支持檯 2 1 之導線 5 1，係設在從下部真空室 1 2 之底壁 1 2 a 連通至上部支持檯 2 1 之絕緣管 5 2 內。同時，上部真空室 1 1 接地。亦即，構成 R I E 方式之電漿蝕刻裝置。因此，供給高頻電力時，上部真空室 1 1 之上壁發揮上部電極之功能，支持檯 2 0 則發揮下部電極即 R F 陰極之功能，在存在有蝕刻瓦斯之狀態下，在此等之間產生電漿。此高頻電源 5 0 有 1 3，5 6 M H z 以上之頻率，例如，1 3 . 5 6 M H z，5 6 M H z，2 7 M H z，4 0 M H z。

磁性區 4 0 之作用是在電極間，施加與其間形成之電場無直相交之磁場，備有配設成水平之支持構件 4 1，支持於此之永久磁鐵 4 2，以及，使此等向圖中之箭頭方向轉動之馬達 4 3。

其次說明溫度測量部 6 0。在這種電漿蝕刻裝置，不可能直接測量晶片 1 之溫度，因而測量上部支持檯 2 1 之溫度，以控制晶片 1 之溫度。因此在上部支持檯 2 1 埋設有護套型之白金電阻測溫體 6 1。此項護套型白金電阻測溫體 6 1，係如第 3 圖所詳示，在薄型之金屬容器，例如不銹鋼之護套構件 6 3 中，介由絕緣構件 6 3 a，配設有白金電阻體 6 2。此護套型白金電阻測溫體 6 1 係埋設在

(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)

，嵌裝於上部支持檯 2 1 之熱傳導性良好之絕緣陶瓷構件 2 5。在陶瓷構件 2 5 與護套構件 6 3 之間填充有熱傳導性良好之乳膠 2 6。

上述護套構件 6 3，朝向白金電阻體 6 2 拉出之兩條引線 6 4 之引出方向，以被覆白金電阻體 6 2 及引線 6 4 狀，向下方延伸。此護套構件 6 3 之任何部分均不接地，成為浮動狀態。再者，在護套構件 6 3 與冷部構件 3 2 之上壁及下壁之間，以及與下部真空室 1 2 之底壁 1 2 a 之間，夾裝有絕緣性之封閉構件 3 5。

引線 6 4 接在濾波器 6 5，藉此濾波器 6 5 對引線 6 4 之信號濾波，去除高頻部分（亦即從高頻電源送來之高頻波），僅令低頻成分通過。濾波器 6 5 接在測量部 6 6。測量部 6 6 備有橋型電路等，從接在該處之電源 6 7 供應交流電力，以測量因溫度而變化之白金電阻體 6 2 之電阻。測量之信號輸入溫度顯示部 6 8 與溫度控制器 6 9。溫度控制器 6 9 可依據濾波器 6 5 之信號，向陶瓷加熱器 2 3 輸出溫度控制信號，以回授控制支持檯之溫度。藉此將晶片 1 維持在例如 -60°C 。

濾波器 6 5 係如第 4 圖所示，備有線圈 6 5 a 及電容器 6 5 b，而有例如第 5 圖所示之插入損失特性。如此去除高頻成分，僅輸出低頻成分。

在如此構成之裝置，將蝕刻瓦斯引入真空室 1 0 內，在上部電極與下部電極之間加上高頻電力，使其產生電漿，藉此電漿進行蝕刻處理。這個時候，利用轉動中之永久

（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)

磁鐵 4 2，在電極間加上磁場。因此，存在於電極間之電子便進行迴旋運動，由於電力碰撞分子，而引起磁控放電，分子電離之冷數增加，因而在 $10^{-2} \sim 10^{-3} \text{ Torr}$ 之較低壓力，仍能獲得 $1 \mu\text{m}/\text{min}$ 之很高之蝕刻速度。因此，每片可在短時間處理完成，蝕刻之可靠度會提高。同時，因為離子之平均動能降低，因此對晶片之損傷也很小。

在進行這種電漿蝕刻時，為了完成異方性很高之蝕刻，要將被處理體之晶片 1 冷卻到例如 -60°C 左右。電漿蝕刻時，電漿之熱會使晶片 1 昇溫，晶片 1 會有溫度變動。因此，本發明係如上述，利用貯存在冷卻構件 3 2 之液態氮收容部 3 1 之液態氮 3 3，冷卻支持檯 2 0，同時，利用護套型白金電阻測溫體 6 1 測量上部支持檯 2 1 之溫度，而從溫度控制器 6 9，向陶瓷加熱器 2 3 輸出控制信號，將上部支持檯 2 1 之溫度控制 -60°C 左右。這時支持檯 2 0 係被當作 RF 陰極使用，因此在溫度測量信號會感應重疊有 RF 雜訊。因為從測量部 6 6 輸出之溫度測量信號係低頻信號，因此若重疊 RF 雜訊，便很難測量到正確之溫度。

因為白金電阻測溫體 6 1 配設在薄型之金屬容器之護套構件 6 3 內，因此藉電磁遮蔽效果，對 RF 雜訊之重疊可有某種程度之防止效果。護套構件 6 3 連同引線 6 4 也加以被覆，因此，在此領域也可以發揮同樣之遮蔽效果。同時，護套構件 6 3 係利用熱傳導性良好之絕緣陶瓷構件

(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)

25，接合劑26，而與當作RF陰極之上部支持檯21絕緣，且任何部位均未接地，因此可維持成電氣浮動狀態。因之，此護套構件63不會與RF陰極接至共同之接地線，而得防止從共同之接地線感應RF雜訊。

惟，利用護套構件63發揮遮蔽效果，且使其成浮動狀態，以防止從共同接地線混進雜訊，仍然很難完全防止RF雜訊之重疊。因此，將白金電阻測溫端子62之溫度測量信號輸入濾波器65，去除RF之高頻信號，僅取出溫度測量信號之低頻成分。藉此可獲得誤差極少之溫度測量信號。依據這種溫度測量信號，從溫度控制器69，向陶瓷加熱器23輸出控制信號，藉加熱器23之ON/OFF，控制上部支持檯21之溫度。藉此得將晶片1之溫度控制在大體上一定值上。

同時，因為以絕緣狀態將這類測溫體62設在護套構件63內，並使該護套構件63與支持檯21間成絕緣狀態，因此可防止RF電力之洩漏，可實施效率良好之蝕刻。並可防止高頻率對測溫體加熱。

除此以外，因為採用護套型測溫體測量溫度，可利用護套構件63對測溫體補強，而提高其耐用性。而且，由於有上述補強，而得用較細之引線64，因此可實現測溫部之小型化。

再者，本發明並不限定如上述實施例，可在本發明主旨之範圍內，作各種改變。

舉例言之，本發明並不限定應用在RIE蝕刻裝置，

(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)

而是最適合於使用在加有高頻之各種部位之溫度測量。而關於備有用金屬容器被覆之測溫體之溫度測量構件，亦可採用能夠實現本發明作用之各種構件。

同時，不限於溫度之測量，另要是欲從施加有高頻之構件抽出微小信號，而是頻率較該高頻為低之信號時，均可適用。

此外，上述實施例係將本發明應用在磁控管電漿蝕刻裝置，但亦可應用在電漿 C V D 裝置，或濺射裝置等其他電漿裝置。

圖式之簡單說明

第 1 圖係表示實施本發明之磁控管電漿蝕刻裝置之概要構成圖，

第 2 圖係表示第 1 圖之裝置所使用之靜電夾頭之剖面圖，

第 3 圖係放大表示第 1 圖之裝置中，安裝在測溫體之高頻電極之部分圖，

第 4 圖係表示第 1 圖之裝置所使用之濾波器之電路之電路圖，

第 5 圖係表示濾波器之特性之圖。

(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：電漿裝置以及電漿裝置中之溫度測量方法)

電漿蝕刻裝置之高頻電極之溫度測量系統備有，用以檢測溫度之溫度檢測元件62，以絕緣方式將此溫度檢測元件62設在其內部，且維持在直流浮動狀態之金屬護套構件63，此護套構件63與高頻電極間之絕緣構件25，以及，去除由溫度檢測元件送出之電氣信號中之高頻成分之濾波器65。

英文發明摘要(發明之名稱：)

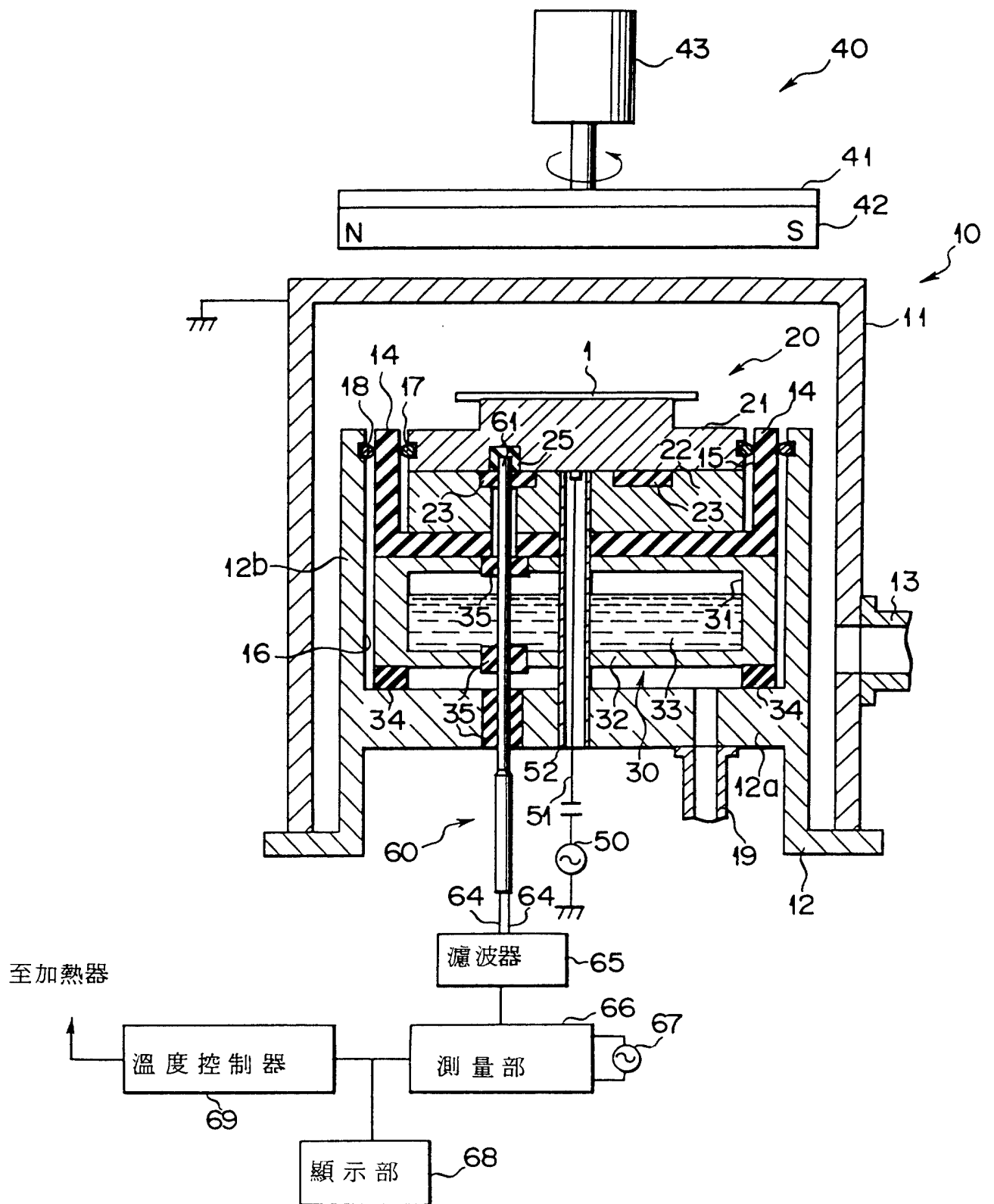
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

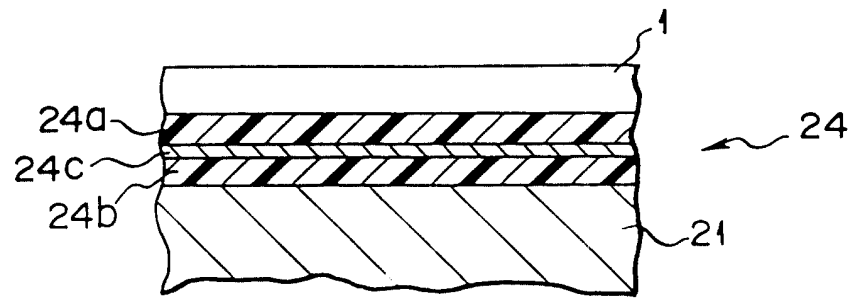
線

附註：本案已向 日本 國(地區) 申請專利，申請日期：1990.7.20 案號：2-192469

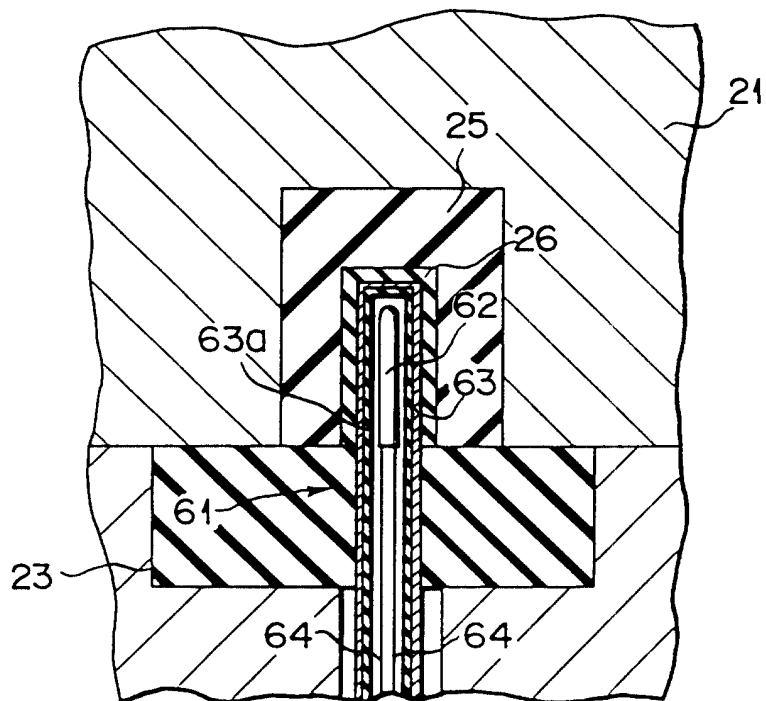


第 1 圖

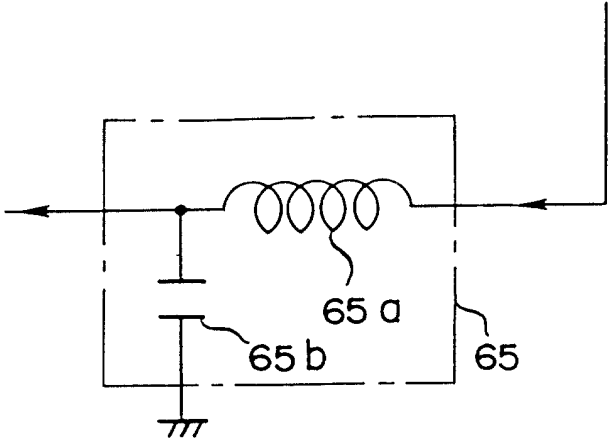
198765



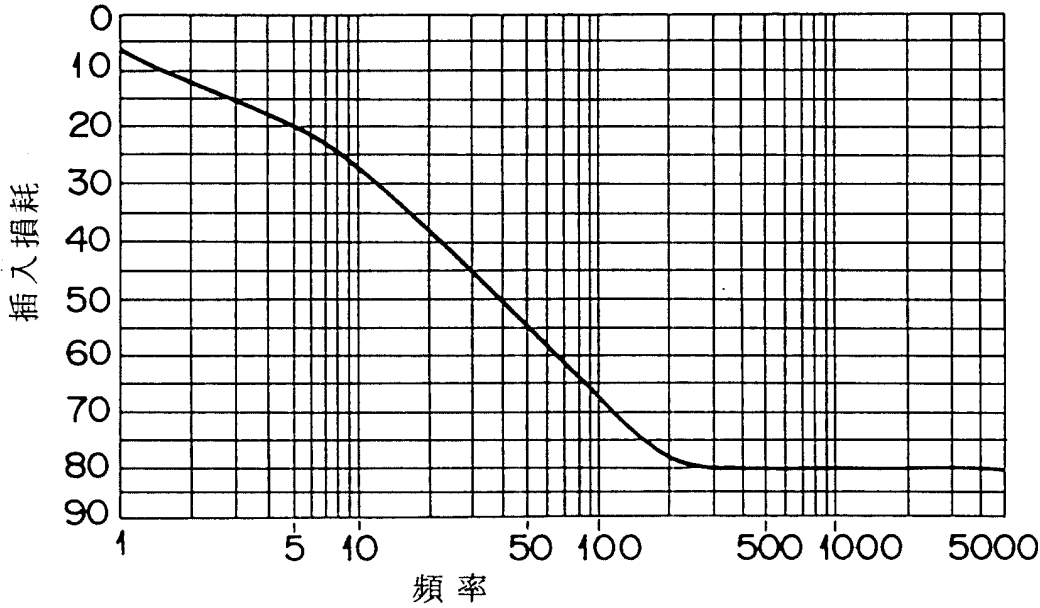
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

198765

81年2月9日 修正
補充

公告本

申請日期	80年8月22日
案 號	80106680
類 別	

第80106680號專利申請案
中文說明書修正頁

民國81年2月 修

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明
新型 專利說明書

一、發明名稱	中 文	電漿裝置以及電漿裝置中之溫度測量方法
二、發明人	英 文	姓 名 1. 野沢俊久 2. 上神田修 3. 吉田幸正 4. 岡野晴雄 籍 貫 (國籍) 日本 住、居所 1. 日本國兵庫縣神戸市垂水區霞ヶ丘7-1-36 2. 日本國神奈川縣横濱市綠區三保町242-2 3. 日本國神奈川縣横濱市榮區野七里1-23-5 4. 日本國東京都大田區田園調布2-41-9
三、申請人	姓 名 (名稱) 籍 貫 (國籍) 住、居所 (事務所) 代表人 姓 名	1. 東芝股份有限公司 (株式會社東芝) 2. 東京電子股份有限公司 (東京エレクトロン株式會社) 日本 1. 日本國神奈川縣川崎市幸區堀川町72番地 2. 日本國東京都新宿區西新宿二丁目3番1號 1. 青井舒一 2. 井上皓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

198765

A7
B7
C7
D7

修正
補充
81年2月19日

六、申請專利範圍

附件 1：第 80106680 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 81 年 2 月呈

1. 一種電漿裝置，係以電漿處理被處理體之電漿裝置，具備有：真空室；

設在此真空室內，用以支持被處理體並具有可當做下部電極之功能之支持檯；

設置成相對向於該支持檯之上部電極；

用以供給處理用瓦斯給於該等支持檯和上部電極間之供給機構；

被連接於前述支持檯，用以外施高頻電力於支持檯和上部電極之間，以產生處理用瓦斯之電漿用之高頻電源；

前段被埋入於前述支持檯內，並伸延至電漿裝置外之金屬容器；

形成絕緣狀被設置於該金屬容器內之溫度檢測構件；

用以絕緣前述支持檯和前述金屬容器之絕緣機構；

從前述溫度檢測構件輸出之輸出信號中，用以濾去高頻成分之濾波機構；及

依據該濾波機構之低頻信號，以測量前述支持檯之溫度之溫度測量機構。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電漿裝置，其中，備有，依據上述溫度檢測構件之輸出，控制上述支持檯之溫度之溫度控制機構。

3. 一種電漿裝置中之溫度測量方法，係外施高頻電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

六、申請專利範圍

力於用以支持被處理體並具有可當做下部電極之功能之支持檯，並由該高頻電力使之產生電漿，以令被處理體實施電漿處理之電漿裝置中之溫度測量方法，具備有：

將溫度檢測構件配設成絕緣於金屬容器內之工程；

令該金屬容器對於前述支持檯形成絕緣狀態，且設置成能延伸至電漿裝置外之工程；

來自前述溫度檢測構件之輸出信號中，濾去高頻成分之工程；及

依據前述輸出信號中未被濾波之成分，以測量前述支持檯之溫度之工程。

4. 如申請專利範圍第1項所述之電漿裝置，其中，前述金屬容器被維持成對於高頻電源形成直流之浮動狀態。

5. 如申請專利範圍第1項所述之電漿裝置，其中，前述溫度檢測構件具備有白金電阻體。

6. 如申請專利範圍第1項所述之電漿裝置，其中，電漿裝置為電漿蝕刻裝置。

7. 如申請專利範圍第6項所述之電漿裝置，其中，具備有用以外施垂直相交於高頻電場之磁場用之磁鐵。

8. 如申請專利範圍第3項所述之溫度測量方法，其中，前述金屬容器係對於高頻電源維持成直流的浮動狀態。

9. 如申請專利範圍第3項所述之溫度測量方法，其中，前述溫度檢測構件具備有白金電阻體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線