

200809973

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

766532

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：96121873

※申請日期：96年06月15日

※IPC分類：

H01L 21/31
H01L 21/31

一、發明名稱：

(2006.01)

(中) 微波導入裝置及電漿處理裝置
(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六號
(英) 3-6, Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 田才忠
(英) TIAN, CAI ZHONG

國籍：(中) 大陸地區
(英) CHINA

2. 姓名：(中) 石橋清隆
(英) ISHIBASHI, KIYOTAKA

國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 野澤俊久
(英) NOZAWA, TOSHIHISA

國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 湯淺珠樹
(英) YUASA, TAMAKI

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 ; 2006/06/19 ; 2006-168382 有主張優先權

(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 ; 2006/06/19 ; 2006-168382 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於，於使微波所產生的電漿進行作用而對半導體晶圓等施以處理時，所使用之微波導入裝置及電漿處理裝置。

【先前技術】

近年來，隨著半導體製品的高密度化及高精細化，於半導體製品的製程中，於成膜、蝕刻、灰化等的各種處理時，乃具有採用電漿處理裝置之傾向。尤其是，就即使於 0.1mTorr (13.3mPa) ~ 數 Torr (數百 Pa) 的高真空下亦能夠安定地生成高密度的電漿之優點來看，乃具有偏好使用微波電漿裝置之傾向。如此之微波電漿處理裝置，例如有日本特開平 3-191073 號公報、日本特開平 5-343334 號公報、日本特開平 9-181052 號公報、及日本特開 2003-332326 號公報等所揭示者。

以下參照第 6 圖~第 8 圖，簡單說明以往一般的微波電漿處理裝置。第 6 圖係概略地顯示電漿處理裝置的構成之縱向剖面圖，第 7 圖係顯示第 6 圖所示之平面天線構件及慢波構件的中心部之擴大圖，第 8 圖係顯示第 7 圖所示之慢波構件的中心部之立體圖。

如第 6 圖所示般，電漿處理裝置 2 係具備，可進行真空抽引之處理容器 4；設置於處理容器 4 內之用以載置半導體晶圓 W 之載置台 6；及與載置台 6 對向設置，且能夠

(2)

以氣密方式封閉處理容器 4 之頂部的開口之圓板狀的頂板 8。頂板 8 係由可讓微波透射之材料，例如二氧化鋁、氮化鋁或石英所構成。於處理容器 4 的側壁，設置有用以將特定的處理氣體導入至處理容器 4 內之氣體導入手段，例如為氣體噴嘴 10。於處理容器 4 的側壁，更設置有晶圓 W 的搬出入用的開口 12，於此開口 12 中設置有閘閥 G。於處理容器 4 的底部設置有排氣口 14，於此排氣口 14 中連接有真空排氣系統，並如上述般可對處理容器 4 內進行真空抽引。

於頂板 8 的上側，設置有用以將電漿形成用的微波導入至處理容器 4 內之微波導入裝置 16。微波導入裝置 16 係具備，設置於頂板 8 的上面之由厚度約為數 mm 的銅圓板所形成之平面天線構件 18；及用以縮短平面天線構件 18 的半徑方向之微波的波長之由電介質所構成的慢波構件 20。於平面天線構件 18 中，形成有由細長形貫通孔所構成之多數個微波放射用槽孔 22。一般而言，槽孔 22 係配置為同心圓狀或渦捲狀。此外，亦如第 7 圖及第 8 圖所示般，於慢波構件 20 的上面中央部，設置有從該處往上方突出之截頭圓錐形的供電部 26。於供電部 26 上形成有貫通孔 28。

同軸導波管 24 的中心導體 24A，係通過貫通孔 28 而連接於平面天線構件 18。同軸導波管 24 的外側導體 24B，係連接於覆蓋慢波構件 20 的全體之導波箱 30 的中央部。由微波產生器 32 所產生之特定頻率數，例如為

(3)

2.45 GHz 的微波，係於模式轉換器 34 中轉換為特定的振動模式，之後被導入至平面天線構件 18 及慢波構件 20。微波係以放射狀往平面天線構件 18 的半徑方向傳輸，於該過程中，係從平面天線構件 18 中所設置之各個槽孔 22 當中放射，並通過頂板 8 而導入至處理容器 4 內。藉由因該微波於處理容器 4 內的處理空間 S 所產生之電漿，而對半導體晶圓 W 施以蝕刻或成膜等之特定的電漿處理。於導波箱 30 的上面，設置有用以冷卻因微波的介電損失而導致發熱之慢波構件 20 之冷卻器 36。

於此類的微波導入裝置 16 中，為了儘可能地提高微波的傳輸效率，眾所皆知的是必須儘可能地抑制反射波。因此，即使於從同軸導波管 24 的下端部將微波導入至平面天線構件 18 及慢波構件 20 之供電部 26 中，就微波的反射抑制之觀點來看，於該處的特性阻抗之變化，較理想為儘可能地緩慢變化。因此，係如上述般將供電部 26 形成為截頭圓錐形狀。結果為，特性阻抗例如於同軸導波管 24 中為 50Ω ，於供電部 26 與同軸導波管 24 的交界部分上為 15.9Ω ，隨著更往傳輸方向的下游側行進，乃依序從 7.4Ω 、之後為 1.5Ω 而緩慢變化。

由於作為慢波構件 20 的材料而使用之電介質（具體而言為石英、或是氮化鋁或二氧化鋁等的陶瓷），其硬度極高且較脆，因此非常難以於高加工精密度下予以加工。高度 H0 為 3~10mm 之截頭圓錐形的供電部 26 之外周面的錐面加工（研磨加工），乃不易提高其加工精密度，該加

(4)

工精密度頂多約為 $\pm 0.5\text{mm}$ 之相對較低的程度。因此，如第 7 圖所示般，於供電部 26 之錐狀的側周面 26A 與導波箱 30 的內面之間，經常會產生相對較大的間隙 38。

起因於此間隙 38，而會產生下列問題，亦即，微波的電場集中於此間隙 38 所導致之異常放電的產生，或是平面天線構件 18 的電場分布失去對稱性之問題。此外，由於間隙 38 不均一地產生，因而無法實現如設計值所設計之特性阻抗，亦會導致微波的反射率增大之問題。

再者，若產生間隙 38，則從供電部 26 至導波箱 30（由冷卻器 36 予以冷卻）之熱傳導降低，亦可能導致供電部 26 附近的冷卻效率降低之問題。

【發明內容】

本發明乃著眼於上述問題點，並爲了更能夠有效解決此等問題點而創作出本發明。本發明之目的在於，藉由簡化慢波構件之供電部的形狀而提升加工時的尺寸精密度，並藉此抑制成爲種種問題點的產生原因之供電部之間隙的產生。

爲了達成上述目的，本發明係提供一種微波導入裝置，係具備：產生微波之微波產生器；及形成有微波放射用的槽孔之平面天線構件；及具有中心導體及外側導體，並將上述微波產生器所產生的微波傳送至上述平面天線構件之同軸導波管；及爲與上述平面天線構件重疊而設置之平板狀的慢波構件，且具有面對上述平面天線構件之第 1 面

(5)

、及朝向與上述第 1 面為相反方向之第 2 面，於上述第 2 面上形成有，由從該中心部所突出之突起所構成且從上述同軸導波管中供電之供電部之慢波構件；上述中心導體係通過上述供電部上所形成之貫通孔，而連接於上述平面天線構件的中心部；上述供電部具有垂直於上述慢波構件的第 2 面之側壁。

上述慢波構件可由電介質所形成。

較理想為，上述慢波構件之以上述第 2 面為基準之上述供電部的高度，係位於 6.5~13.0mm 的範圍內。於上述慢波構件由二氧化鋁所形成時，上述慢波構件之以上述第 2 面為基準之上述供電部的高度，較理想為位於 6.5~8.5mm 的範圍內。此外，於上述慢波構件係由石英所形成時，上述慢波構件之以上述第 2 面為基準之上述供電部的高度，較理想為位於 11~13mm 的範圍內。

上述慢波構件亦能夠以由導電性材料所構成之導波箱予以覆蓋。此外，於上述導波箱中，可設置有用以冷卻上述慢波構件之冷卻手段。

上述微波的頻率數可設定為 2.45GHz 或 8.35GHz。

此外，根據本發明，係提供一種電漿處理裝置，係具備：於頂部具有開口，且內部可進行真空抽引之處理容器；及用以載置被處理體之設置於上述處理容器內的載置台；及以氣密方式安裝於上述開口，且由可讓微波透射之電介質所構成之頂板；及將所需的處理氣體導入至上述處理容器內之氣體導入手段；及為了將微波導入至上述處理容

(6)

器內而設置於上述頂板的上方之申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置。上述頂板與上述慢波構件可由相同材料所形成。

【實施方式】

以下係參照附加圖式，說明本發明之微波導入裝置及電漿處理裝置的一項實施例之型態。第 1 圖係顯示本發明之具備微波導入裝置之電漿處理裝置的一例之構成圖，第 2 圖係顯示微波導入裝置的平面天線構件及慢波構件的中心部之擴大圖，第 3 圖係顯示慢波構件的中心部之立體圖。

電漿處理裝置 42 係具備，該側壁及底壁由鋁等的導體所構成之圓筒形的處理容器 44。處理容器 44 的內部，係區隔成圓柱形之密閉的處理空間 S。處理容器 44 為接地。

於處理容器 44 內，收納有於其上面用以載置被處理體，例如為半導體晶圓 W 之圓板狀的載置台 46。載置台 46 係隔著由鋁所構成之支柱 48 而固定於容器底部。於處理容器 44 的側壁，設置有用以對處理容器 44 的內部進行晶圓 W 的搬出及搬入之搬出入口 50，於此搬出入口 50 中，設置有能夠以氣密方式封閉該處之閘閥 52。

於處理容器 44 中，設置有用以將必要的處理氣體導入至該處理容器 44 內之氣體導入手段 54。於本例中，此氣體導入手段 54 具有貫通處理容器 44 的側壁之氣體噴嘴

(7)

54A，並可因應必要，一邊控制流量一邊供應必要的處理氣體。此外，亦可設置多數個氣體噴嘴 54A 而將不同種類的氣體個別導入至處理容器 44 內。此外，氣體導入手段 54 亦可具有設置於處理容器 44 內的上部之所謂的蓮蓬頭，以取代上述方式。

於處理容器 44 的底壁上設置有排氣口 56。於排氣口 56 中，係連接有依序中介連接壓力控制閥 58 及真空泵浦 60 之排氣路徑 62，並可因應必要，對處理容器 44 內進行真空抽引至特定的壓力為止。

於載置台 46 的下方，設置有於晶圓 W 的搬出入時用以使該晶圓 W 升降之多數根，例如為 3 根的升降銷 64（於第 1 圖中僅表示出 2 根）。升降桿 68 係貫通處理容器 44 的底壁，為了確保處理容器 44 內的氣密性，此升降桿 68 係以可伸縮的風箱 66 所包圍。升降桿 68 係使升降銷 64 升降。於載置台 46 上，形成有用以讓升降銷 64 插通之插銷通孔 70。載置台 46 係由耐熱材料，例如為二氧化鋁等的陶瓷所形成。於載置台 46 內設置有加熱手段 72。加熱手段 72 可由埋入於載置台 46 的大致為全區之薄板形狀的電阻加熱器所構成。加熱手段 72 係透過通過支柱 48 內之配線 74 而連接於加熱器電源 76。

於載置台 46 的上面側，設置有薄板狀的靜電吸附盤 80。靜電吸附盤 80 可構成為於其內部具有配設為網目狀之導體線 78。靜電吸附盤 80 可藉由靜電吸附力，將載置於載置台 46 上，亦即靜電吸附盤 80 上之晶圓 W 予以吸

(8)

附。靜電吸附盤 80 的導體線 78，係透過配線 82 而連接於用以將靜電吸附用的電壓施加於導體線 78 之直流電源 84。此外，爲了於必要時將特定頻率數，例如爲 13.56MHz 之偏壓用高頻電力施加於靜電吸附盤 80 的導體線 78，因此於配線 82 中更連接有偏壓用高頻電源 86。此外，可因電漿處理裝置所執行之處理的種類之不同，而有省略此偏壓用高頻電源 86 之情況。

處理容器 44 係於上端形成開口，此開口係隔著 O 型環等的密封構件 90，藉由頂板 88 而以氣密方式予以封閉。頂板 88 係由對微波具有透射性之材料，具體而言爲石英、或是二氧化鋁 (Al_2O_3) 或氮化鋁 (AlN) 等陶瓷之電介質等所構成。頂板 88 的厚度，在考量到耐壓性之下，例如可形成爲大約 20mm。

於頂板 88 的上面側，設置有本發明之微波導入裝置 92。微波導入裝置 92 係具有，用以將微波導入至處理容器 44 內之圓板狀的平面天線構件 94。平面天線構件 94 的下面係接觸於頂板 88 的上面。平面天線構件 94 係由導電性材料，較理想爲表面施以銀鍍敷後之銅或是鋁所構成。於此電漿處理裝置構成爲對 300mm 大小的晶圓進行處理時，平面天線構件 94 可形成爲直徑約 400~500mm、厚度 1~數 mm。於平面天線構件 94 中，形成有由細長形貫通孔所構成之多數個微波放射用槽孔 96。槽孔 96 可配置爲同心圓狀、渦捲狀或放射狀。槽孔 96 亦可均一地分布於平面天線構件 94 的全面。此平面天線構件 94 爲所謂的稱爲

(9)

RLSA (Radial Line Slot Antenna : 輻射線槽孔天線) 之天線，並可於高密度下將低電子能量的電漿形成於處理容器 44 內。

於平面天線構件 94 上，係於全體設置有薄圓板狀的慢波構件 98。慢波構件 98 的下面，亦即第 1 面，係接觸於平面天線構件 94。慢波構件 98 係由用以縮短微波的波長之高電介質材料所形成，例如可由石英、或是二氧化鋁或氮化鋁等的陶瓷所形成。慢波構件 98 係覆蓋平面天線構件 94 的上面之大致為全面。於慢波構件 98 的上面，亦即第 2 面的中央部，形成有從該處往上方突出之圓柱狀的突起之形態的供電部 100 (參照第 3 圖)。供電部 100 以慢波構件 98 的上面為基準，係具有高度 H1。供電部 100 之側壁 100A 的表面，並非如以往的供電部 (參照第 8 圖) 般之對慢波構件的上面呈傾斜之錐狀面，而是如第 3 圖所示般，垂直於慢波構件的上面。

因此，可藉由研磨加工等的機械加工而容易形成側壁 100A 的形狀，因此能夠於高加工精密度下加工側壁 100A。具備附有錐面的外周面之以往的供電部 (第 8 圖中的圖號為 26) 的加工精密度約為 $\pm 0.5\text{mm}$ ，但根據本發明，乃確認出垂直於慢波構件 98 的上面之具有側壁 100A 之供電部 100 的加工精密度，約為 $\pm 0.1\text{mm}$ 。供電部 100 之上述高度 H1，雖因構成慢波構件 98 之材料的不同而有所不同，但為了抑制微波的反射率，可設定於 6.5~13.0mm 的範圍內。於供電部 100 中，形成有於該中心往上下方向貫通之

(10)

貫通孔 102。貫通孔 102 的下部，愈接近於下端則愈予以擴徑。慢波構件 98 的材料，就考量到微波的波長縮短效果，可使用與頂板 88 相同的材料。

由導體所構成之薄型圓筒形狀的導波箱 104，係覆蓋慢波構件 98 的上面及側面的全部。平面天線構件 94 係形成導波箱 104 的底板。於導波箱 104 的上面，設置有用以進行冷卻而使冷煤流通之作爲冷卻手段的冷卻夾套 106。

導波箱 104 及平面天線構件 94 的周邊部，均導通於處理容器 44。於供電部 100 中，連接有同軸導波管 108。同軸導波管 108 係由，中心導體 108A；及隔著特定間隔而配置於該周圍之剖面呈圓形的外側導體 108B 所構成。外側導體 108B 係連接於導波箱 104 上部的中央部，中心導體 108A 係通過慢波構件 98 中心的貫通孔 102 而連接於平面天線構件 94 的中心部。

於高加工精密度下進行加工後之圓柱狀突起的形態之供電部 100 的側壁 100A，係緊密接觸於外側導體 108B 的內壁面。同軸導波管 108 係隔著模式轉換器 110 及於該中途具有匹配器（圖中未顯示）之矩形導波管 112，而連接於 2.45GHz 的微波產生器 114，並將微波傳輸至平面天線構件 94 及慢波構件 98。微波的頻率數並不限定於 2.45GHz，亦可爲其他頻率數，例如爲 8.35GHz。

電漿處理裝置 42 全體的动作，係藉由以微電腦等所構成之控制手段 116 予以控制。進行此動作之電腦的程式，係記憶於軟碟、CD（Compact Disc：光碟）或快閃記憶

(11)

體等之記憶媒體 118。藉由來自於此控制手段 116 的指令，而進行各種處理氣體的供應及流量控制、微波及高頻的供應及電力控制、以及製程溫度及製程壓力的控制。

接下來說明以電漿處理裝置 42 所執行之處理方法的一例。首先開啓閘閥 52，藉由搬送臂（圖中未顯示），透過搬出入口 50 將半導體晶圓 W 收納至處理容器 44 內，使升降銷 64 上下移動而藉此將晶圓 W 載置於載置台 46 的載置面，之後藉由靜電吸附盤 80 將晶圓 W 予以吸附。此晶圓 W 可因應必要，藉由加熱手段 72 而維持於特定的製程溫度中。從圖中未顯示的氣體源當中，一邊控制流量，一邊透過氣體導入手段 54 的氣體噴嘴 54A 將特定的處理氣體供應至處理容器 44 內，並控制壓力控制閥 58 以將處理容器 44 內維持於特定的製程壓力。

同時藉由驅動微波導入裝置 92 的微波產生器 114，將此微波產生器 114 所產生的微波，透過矩形導波管 112 及同軸導波管 108 而從供電部 100 供應至平面天線構件 94 及慢波構件 98。藉由慢波構件 98 而縮短波長後的微波，係透射頂板 88 而導入至處理空間 S，藉此於處理空間 S 中產生電漿，並使用此電漿進行特定的處理。

在此，係詳細說明從同軸導波管 108 的下端部將微波予以傳輸之情況。於同軸導波管 108 中傳輸來的微波，係通過慢波構件 98 的中央部上所設置之供電部 100，並以放射狀朝向慢波構件 98 及平面天線構件 94 的周邊部傳輸。於此過程中，微波係從各個槽孔 96 朝向下方的處理空間

(12)

S 放射，而導入至處理容器 44 內。

如上述般，根據本發明之具有嶄新形狀的供電部 100，由於能夠於高加工精密度下予以加工，因此可在不會產生間隙下，嵌入於同軸導波管 108 之外側導體 108B 的下端部。因此可防止起因於該間隙而於供電部 100 與外側導體 108B 之間產生異常放電之問題，並且可防止平面天線構件 94 的電場分布失去對稱性之問題。

此外，由於不會產生間隙，因此可實現如設計值所設計之特性阻抗，藉此可抑制供電部 100 及其附近之微波的反射。再者，於將冷卻手段 106 設置於同軸導波管 108 時，由於可將供電部 100 與同軸導波管 108 的內壁面予以密接，因此可改善兩構件間的熱傳導性，而提升供電部 100 的冷卻效率。

惟若將供電部 100 構成爲圓柱形，則較將供電部 100 構成爲截頭圓錐形的情況（參照第 7 圖及第 8 圖），可能更會導致特性阻抗的急遽變化，而增大微波的反射率。然而，此問題可藉由使供電部 100 的高度 H1 達到最適化而予以解決。

最適化的高度 H1，於慢波構件 98 及供電部 100 的材料爲相對介電常數約 9.8 之二氧化鋁時，係位於 6.5~8.5mm 的範圍內，於相對介電常數約 3.8 之石英時，係位於 11~13mm 的範圍內。藉由如此般使供電部 100 的高度 H1 達到最適化，可抑制微波的反射率的增大，而抑制在 5% 以下。

(13)

< 特性阻抗的變化與反射率 >

接下來參照第 4 圖及第 5 圖，說明供電部 100 的高度 H1 的最適化之探討結果。第 4 圖係顯示成爲特性阻抗的計算基礎之慢波構件的中心部之模型，第 5 圖係顯示慢波構件之供電部的高度與微波的反射率之間的關係之圖式。於本模型中，微波的頻率數係設定爲 2.45 GHz，但頻率數並不限定於此。

第 4 圖 (A) 係顯示以往技術之慢波構件的供電部周圍之模型，第 4 圖 (B) 係顯示本發明之慢波構件的供電部周圍之模型。

在此係根據下列前提而進行計算。

慢波構件的材料：二氧化鋁（相對介電常數 9.8）

慢波構件的厚度 d：4 mm

供電部之貫通孔的半徑 d1：8.45 mm

供電部的半徑 d2：19.4 mm

同軸導波管的特性阻抗：50 Ω

供電部的高度 H0（以往技術）：6 mm

供電部的高度 H1（本發明）：8 mm

特性阻抗係由下列式子所求取。

$$Z = V/I = 60d / (r\sqrt{\epsilon})$$

r：從慢波構件的中心之距離

ε：相對介電常數

於第 4 圖 (A) 所示之以往的慢波構件時，特性阻抗

(14)

於同軸導波管與供電部的交界上為 15.9Ω ，於包含供電部外周的終端點之斜向剖面上為 10Ω ，於包含供電部外周的終端點之上下剖面上為 3.95Ω 。此時之微波的反射率為 3.6% ，而確認出可較以往技術的 4.5% 大幅降低。

在此，於第 4 圖 (B) 所示之本發明之慢波構件的模型中，係針對微波的反射率對供電部高度 $H1$ 之依存性進行探討。第 5 圖 (A) 係顯示其結果。如第 5 圖 (A) 所示般，於供電部的高度 $H1$ 為 $6\sim 9\text{mm}$ 的範圍內，微波的反射呈現出向下凹的曲線，於高度 $H1$ 為 8mm 時，係呈現出反射率的最低值之大約 3.5 。在此，若以反射率的容許限度 (上限) 為 5% ，則確認出可藉由將高度 $H1$ 設定為 $6.5\sim 8.5\text{mm}$ 的範圍內，而將反射率控制在上述容許限度內。此外，於以反射率的容許限度為 4% 時，係確認出可藉由將高度 $H1$ 設定為 $7.0\sim 8.1\text{mm}$ 的範圍內，而將反射率控制在上述容許限度內。

接下來讓使用依據本發明之形狀，且具有高度 $H1$ 為 8mm 的供電部 100 之慢波構件之電漿處理裝置實際進行運轉，而確認出所產生之電漿的狀態。亦即藉由目視方式確認出，即使於 $1000\sim 3500$ 瓦的範圍內改變微波功率，並於 $50\sim 200\text{mTorr}$ 的範圍內改變處理容器內的壓力，亦能夠安定地形成電漿。

將慢波構件的材料從二氧化鋁改變為石英，並進行與上述相同之探討。第 5 圖 (B) 係顯示此時之供電部的高度 $H1$ 與反射率之間的關係。在此，由石英所構成之慢波

(15)

構件的厚度 d 為 7mm ，石英的相對介電常數 ϵ 為 3.8 。從第 5 圖 (B) 當中可得知，為了使微波的反射率到達 5% 以下，只要將高度 $H1$ 設定為 $11.0\sim 13.0\text{mm}$ 的範圍內即可。此外，氮化鋁 (AlN) 的相對介電常數為 8.0 ，與二氧化鋁大致相同，因此，於慢波構件的材料為氮化鋁時，亦可將對二氧化鋁所求取的上述尺寸予以適用。

上述電漿處理裝置的構成，僅顯示出一項例子而不限定於此。此外，慢波構件 98 的材質及相對介電常數，亦僅顯示出一項例子而不限定於此。尤其是，供電部 100 的高度 $H1$ ，當然較理想為因應所使用之材料的相對介電常數而達到最適化。此外，以電漿處理裝置所處理之被處理體，並不限定於半導體晶圓，亦可為玻璃基板、LCD 基板、陶瓷基板等之其他種類的被處理體。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係概略地顯示本發明的一項實施型態之具備微波導入裝置之電漿處理裝置的構成之縱向剖面圖。

第 2 圖係顯示第 1 圖所示之微波導入裝置的平面天線構件及慢波構件的中心部之擴大圖。

第 3 圖係顯示第 2 圖所示之慢波構件的中心部之立體圖。

第 4 圖係顯示於求取特性阻抗時所使用之慢波構件的中心部的各部分尺寸之模型圖。

第 5 圖係顯示慢波構件之供電部的高度與微波的反射

(16)

率之間的關係之圖式。

第 6 圖係概略地顯示以往的電漿處理裝置的構成之縱向剖面圖。

第 7 圖係顯示第 6 圖之電漿處理裝置的平面天線構件及慢波構件的中心部之擴大圖。

第 8 圖係顯示第 7 圖所示之慢波構件的中心部之立體圖。

【主要元件符號說明】

- 2、42：電漿處理裝置
- 4、44：處理容器
- 6、46：載置台
- 8、88：頂板
- 10、54：氣體導入手段
- 12：開口
- 14、56：排氣口
- 16、92：微波導入裝置
- 18、94：平面天線構件
- 20、98：慢波構件
- 22、96：槽孔
- 24、108：同軸導波管
- 24A、108A：中心導體
- 24B、108B：外側導體
- 26：供電部

(17)

- 26A : 側周面
- 28、102 : 貫通孔
- 30、104 : 導波箱
- 32、114 : 微波產生器
- 34、110 : 模式轉換器
- 36 : 冷卻器
- 38 : 間隙
- 48 : 支柱
- 50 : 搬出入口
- 54A : 氣體噴嘴
- 58 : 壓力控制閥
- 60 : 真空泵浦
- 62 : 排氣路徑
- 64 : 升降銷
- 66 : 風箱
- 68 : 升降桿
- 70 : 插銷通孔
- 72 : 加熱手段
- 74、82 : 配線
- 76 : 加熱器電源
- 78 : 導體線
- 80 : 靜電吸附盤
- 84 : 直流電源
- 86 : 偏壓用高頻電源

(18)

90 : 密封構件

100 : 供電部

100A : 側壁

106 : 冷卻夾套

112 : 矩形導波管

116 : 控制手段

118 : 記憶媒體

G、52 : 閘閥

S : 處理空間

W : 半導體晶圓

五、中文發明摘要

發明之名稱：微波導入裝置及電漿處理裝置

微波導入裝置 92 係具備，形成有槽孔 96 之平面天線構件 94；及設置於平面天線構件 94 上之由電介質所形成之慢波構件 98。於慢波構件 98 的上面的中央部中，形成有從該處所突出之突起型態的供電部 100。供電部 100 係嵌合於同軸導波管 108 的外側導體 108B 內。同軸導波管 108 的中心導體 108A，係通過供電部 100 的中心上所設置之貫通孔而連接於平面天線構件 94。供電部 100 的側壁面垂直於慢波構件 98 的上面。由於可提升由不易加工的材料所構成之供電部 100 的加工精密度，因此可避免於外側導體 108B 與供電部 100 之間產生間隙，而能夠防止起因於該間隙之異常放電、非對稱電場分布、及微波反射率的增大等缺失之產生。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種微波導入裝置，其特徵為：

係具備：產生微波之微波產生器；及

形成有微波放射用的槽孔之平面天線構件；及

具有中心導體及外側導體，並將上述微波產生器所產生的微波傳送至上述平面天線構件之同軸導波管；及

為與上述平面天線構件重疊而設置之平板狀的慢波構件，且具有面對上述平面天線構件之第 1 面、及朝向與上述第 1 面為相反方向之第 2 面，於上述第 2 面上形成有，由從該中心部所突出之突起所構成且從上述同軸導波管中供電之供電部之慢波構件；

上述中心導體係通過上述供電部上所形成之貫通孔，而連接於上述平面天線構件的中心部；

上述供電部具有垂直於上述慢波構件的第 2 面之側壁。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置，其中，上述慢波構件係由電介質所形成。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置，其中，上述慢波構件之以上述第 2 面為基準之上述供電部的高度，係位於 6.5~13.0mm 的範圍內。

4. 如申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置，其中，上述慢波構件係由二氧化鋁所形成，上述慢波構件之以上述第 2 面為基準之上述供電部的高度，位於 6.5~8.5mm 的範圍內。

(2)

5. 如申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置，其中，上述慢波構件係由石英所形成，上述慢波構件之以上述第 2 面為基準之上述供電部的高度，位於 11~13mm 的範圍內。

6. 如申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置，其中，上述慢波構件係以由導電性材料所構成之導波箱予以覆蓋。

7. 如申請專利範圍第 6 項所記載之微波導入裝置，其中，於上述導波箱中，設置有用以冷卻上述慢波構件之冷卻手段。

8. 如申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置，其中，上述微波的頻率數為 2.45GHz 或 8.35GHz。

9. 一種電漿處理裝置，其特徵為：

係具備：於頂部具有開口，且內部可進行真空抽引之處理容器；及

用以載置被處理體之設置於上述處理容器內的載置台；及

以氣密方式安裝於上述開口，且由可讓微波透射之電介質所構成之頂板；及

將所需的處理氣體導入至上述處理容器內之氣體導入手段；及

為了將微波導入至上述處理容器內而設置於上述頂板的上方之申請專利範圍第 1 項所記載之微波導入裝置。

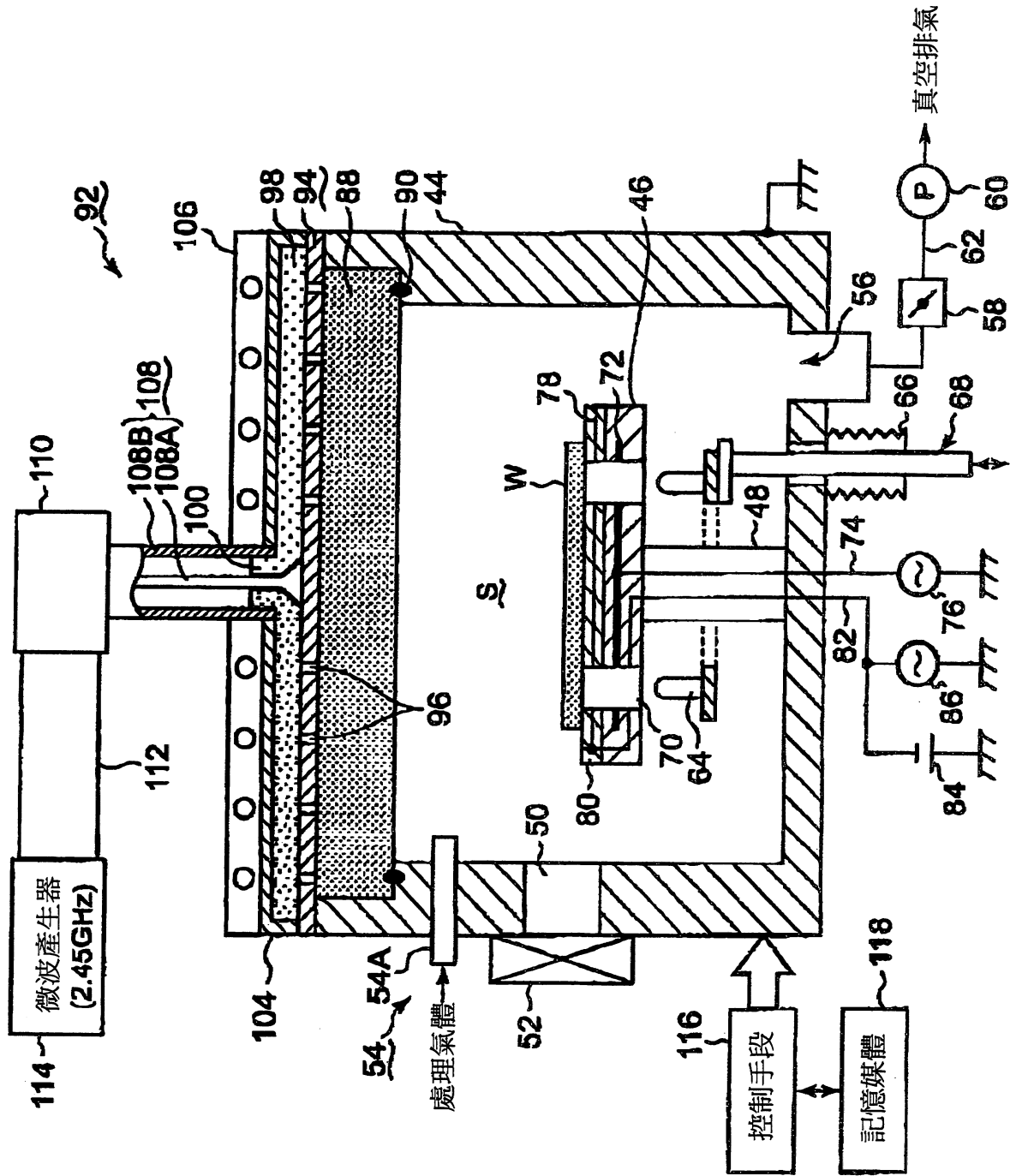
10. 如申請專利範圍第項所記載之電漿處理裝置，其

200809973

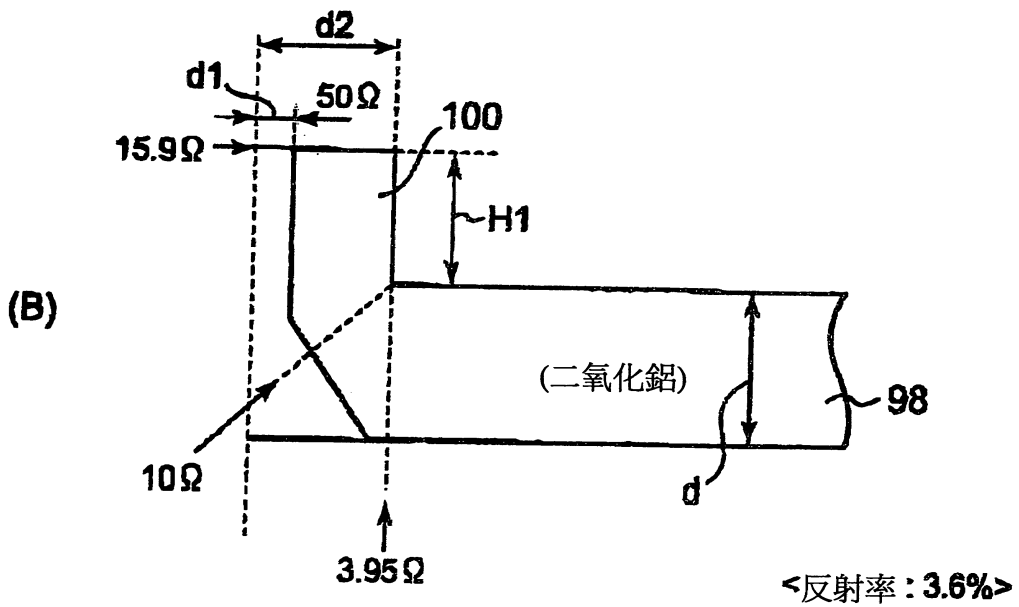
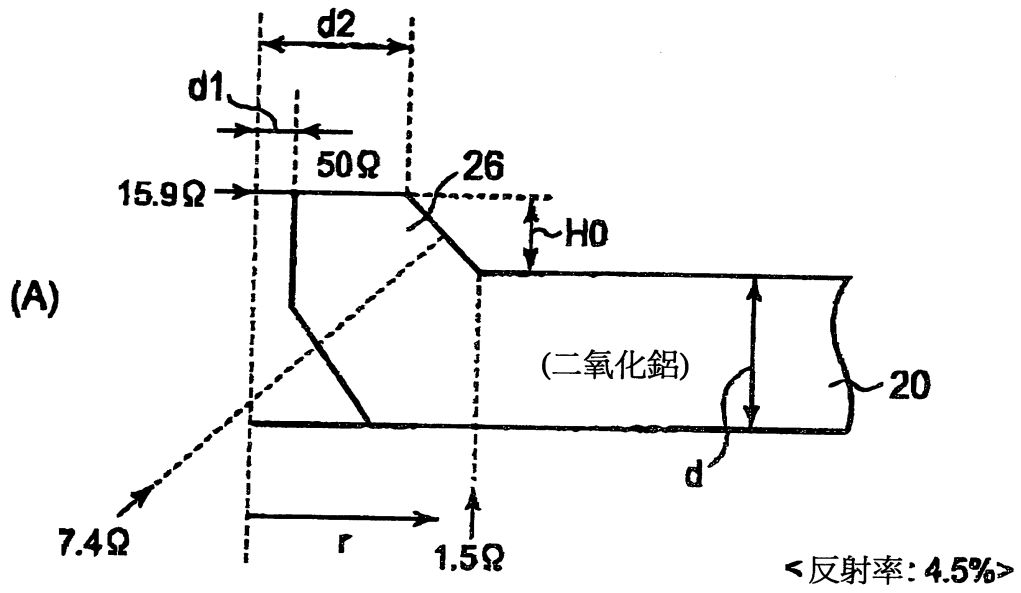
(3)

中，上述頂板與上述慢波構件係由相同材料所形成。

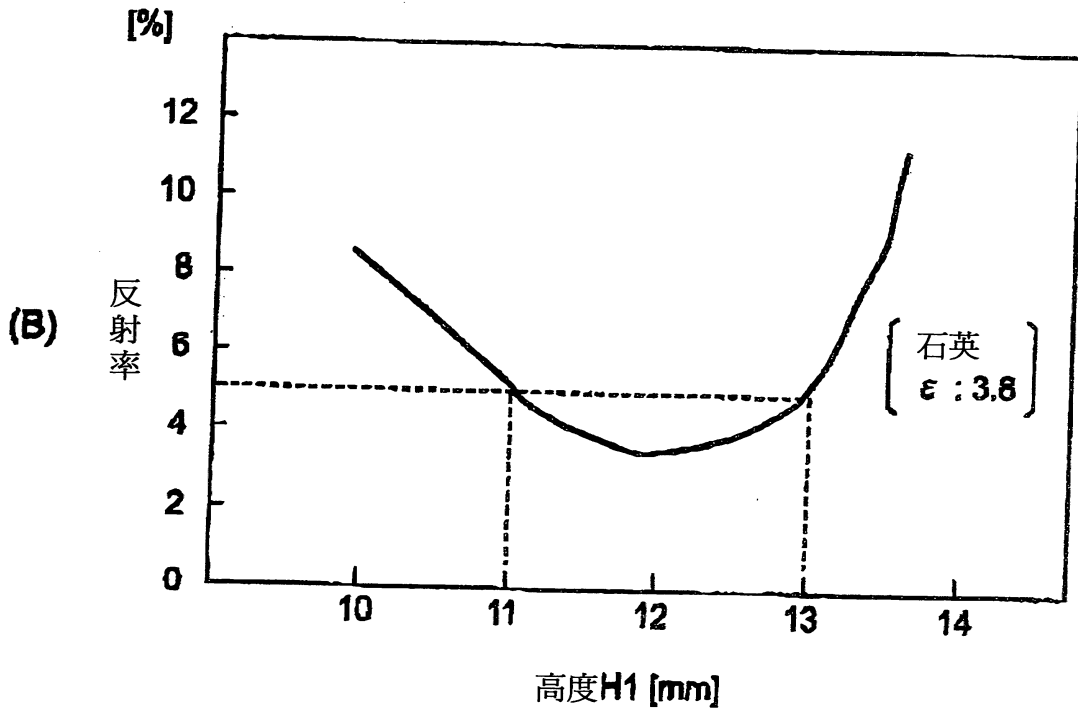
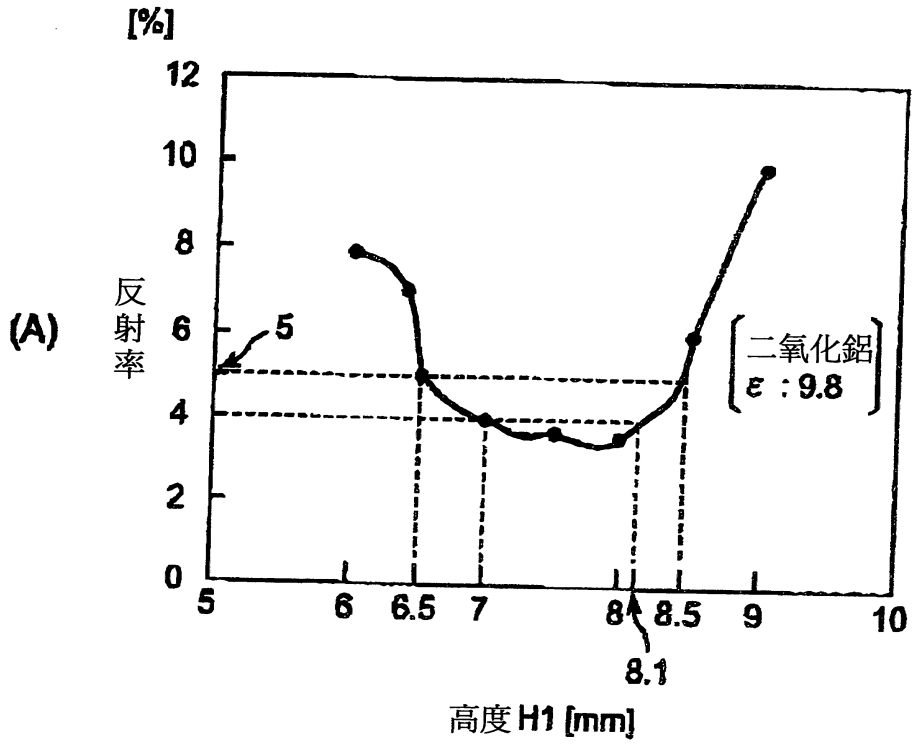
第1圖



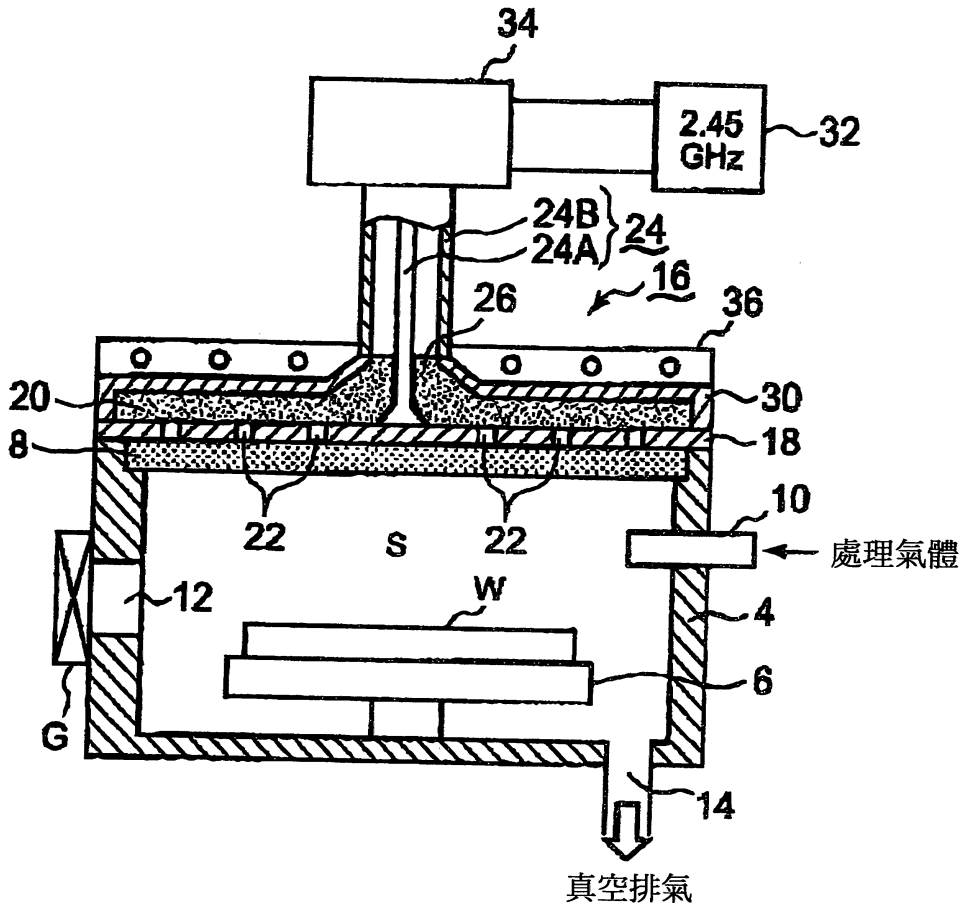
第4圖



第5圖

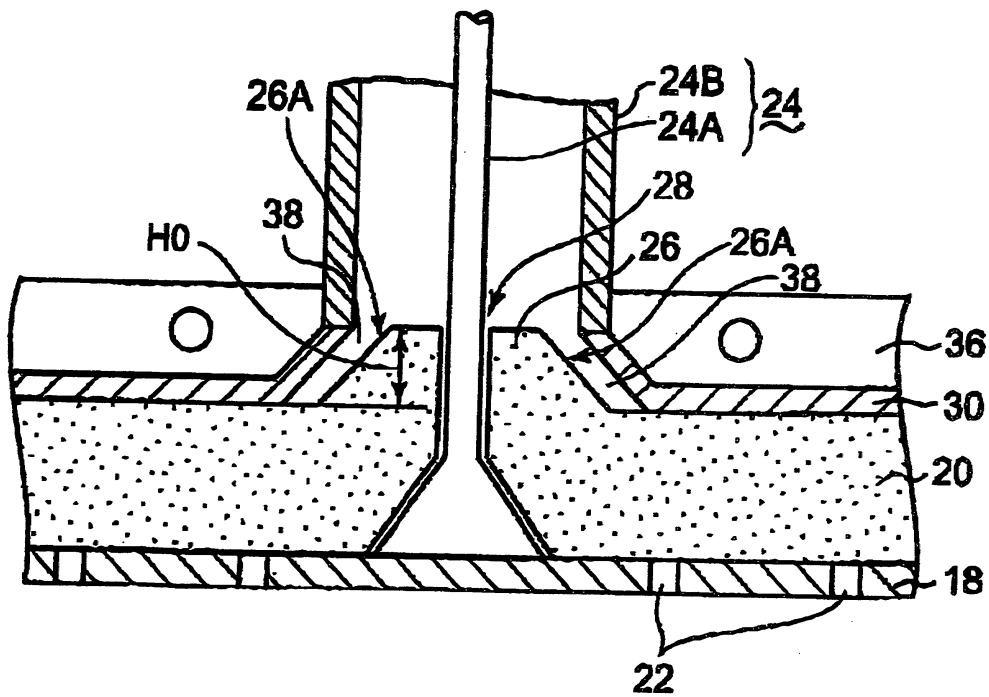


第6圖

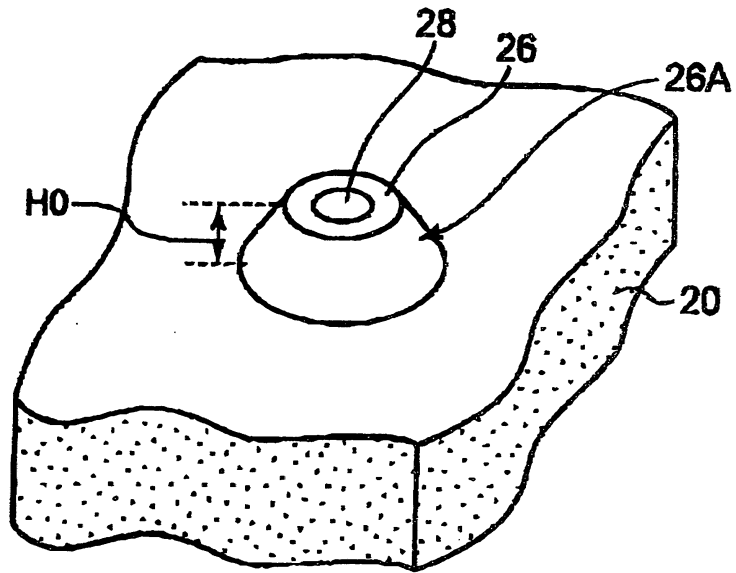


2

第7圖



第8圖



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：

42：電漿處理裝置	44：處理容器	46：載置台
48：支柱	50：搬出入口	52：閘閥
54：氣體導入手段	54A：氣體噴嘴	56：排氣口
58：壓力控制閥	60：真空泵浦	62：排氣路徑
64：升降銷	66：風箱	68：升降桿
70：插銷通孔	72：加熱手段	74：配線
76：加熱器電源	78：導體線	80：靜電吸附盤
82：配線	84：直流電源	86：偏壓用高頻電源
88：頂板	90：密封構件	92：微波導入裝置
94：平面天線構件	96：槽孔	98：慢波構件
100：供電部	104：導波箱	106：冷卻夾套
108：同軸導波管	108A：中心導體	108B：外側導體
110：模式轉換器	112：矩形導波管	114：微波產生器
116：控制手段	118：記憶媒體	S：處理空間
W：半導體晶圓		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：