双面影印

申請日期	90. 8. 3
案號	90 119009
類別	H01L 21/302

公告本 A4 C4

498438

（以上各欄由本局填註）

發明 專利說明書

一、發明[redacted]名稱	中文	電漿處理方法及其裝置
	英文	PLASMA PROCESSING METHOD AND APPARATUS THEREOF
二、發明[redacted]人	姓名	(1)奧村智洋 (2)前川幸弘 (3)松田出
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本國大阪府門真市末廣町13-13-201 (2)日本國大阪府茨木市澤良宜東町16-26-102 (3)日本國大阪府茨木市南春日丘7-1-34-205
三、申請人	姓名（名稱）	日商・松下電器產業股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	日本國大阪府門真市大字門真1006番地
	代表人姓名	中村邦夫

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　2000,08,04　案號：　特願2000-237083　，☑有　□無主張優先權

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）

本發明係關於一種電漿處理方法及其裝置，其用於製造電子裝置或由半導體及其他所製成之微機器。

近年來，用於電漿處理之薄膜處理技術在製造半導體電子裝置及微機器的領域中愈來愈重要。

如習知電漿處理方法一例，參考第8圖以下將說明以使用感應耦合電漿源之電漿處理。第8圖中，一特定氣體係從一氣體供應裝置2輸入一真空閥室1，同時藉一可作排氣器之用的泵3排出真空閥室1的氣體以使真空閥室1保持一特定壓力。在此一條件下，藉由一線圈高頻電源4，將13.56MHz的高頻功率供應至一線圈23，以至於在真空閥室1中產生電漿來執行一固定在一基底電極6上之基底7的電漿處理。此外，設有一用來將高頻功率供應至基底電極6之基底電極高頻電源8，其能控制到達基底7之離子能量。注意的是線圈23係設置在一介電窗24之頂，該氣體係經由複數個設在一構成部分真空閥室1之邊牆的金屬環16上的氣體供應洞25輸入真空閥室1。

然而，為了改良好的處理能力及擴大處理面積，應增加用於處理之氣體流並且應在低壓下完成處理，其傾向導致不正常放電即所謂習知電漿處理中在氣體供應洞25中的中空陰極放電。

以下說明中空陰極放電。，一般，接觸電將之固體表面係陰性帶電，由於電子與離子間之熱速度的不同，以至於該固體表面獲得直接電場，其自該固體表面送出電子。環繞該固體表面的空間中，即習知所示之氣體供應洞25的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（2）

內部，由於生成該直接電場，降低對於電子與該固體表面之碰撞的傾向，其延長電子壽命，導致在氣體供應洞25內部產生高密度電漿(例如，在100MHz)，因此所產生的放電即所謂中空陰極放電。

產生於氣體供應洞25之中空陰極放電導致氣體供應洞25的惡化(時間的流逝導致該洞直徑逐漸增加)以及被構成氣體供應洞25之金屬物質污染一基底。

憑經驗指出，氣體供應洞25中較大氣體速度及在氣體供應洞25附近較大壓力傾向導致中空陰極放電，此外，真空閥室1中較大氣體流率及較低壓力亦傾向導致中空陰極放電。因此，改良好的處理能力即完成較大處理面積需要較大用於處理之氣體流率及在較低壓力下處理，其解釋了解決氣體供應洞25之中空陰極放電問題的重要性。

鑑於上述習知問題，本發明之目的係提供一電漿處理方法及其裝置，其減少氣體供應洞內之中空陰極放電的感應。

於這些及其他所完成之觀點中，根據本發明的第一觀點提供一種電漿處理方法包含：

輸入一氣體至一真空閥室，係經由一連接至一固定於該真空閥室之金屬體的介電管之洞，同時自該真空閥室排氣以保持該真空閥室在一特定壓力；及

將具有從100kHz到3GHz之頻率範圍的高頻功率加至一所設之電漿源，以便能面對一置於該真空閥室之基底電極上的基底而增加該真空閥室內的電漿來執行該基底之電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（3）

漿處理。

根據本發明的一觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中將具有自100KHz到3GHz的頻率範圍之高頻功率加至一當作該電漿源之天線，用一插入該真空閥室及該天線間之介電板係插入該真空閥室及間，並且該天線及該介電板係突伸於該真空閥室。

根據本發明的第二觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中經由一提供在該介電板中心的穿透洞將高頻功率加至該天線，並且以穿過形成在一非介電板中心及附近之區域且環繞該天線中心以近乎相等距離配置之穿洞的短栓短路該天線及該真空閥室。

根據本發明的第三觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中在藉由一設於該天線及該真空閥室之間之圓形槽狀電漿擋槽控制在一基底上之電漿分佈的情況下處理該基底。

根據本發明的第四觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中在藉由一設於該天線及該金屬體間之槽狀電漿擋槽控制在一基底上之電漿分佈的情況下處理該基底，該金屬體係為一所配置之環以至於在該天線及該金屬體間構成該電漿擋槽。

根據本發明的第五觀點，提供一種電漿處理方法包含：

輸入一氣體至一真空閥室，係經由一附於一所設之對立電極以面對一於該真空閥室內的基底電極之介電管的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（4）

洞，同時自該真空閥室排氣以保持該真空閥室在一特定壓力；及

將具有從100kHz到3GHz之頻率範圍的高頻功率加至該基底電極或該對立電極，以便增加該真空閥室內的電漿來執行該基底之電漿處理。

根據本發明的第六觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中每個提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於200sccm。

根據本發明的第七觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中每個提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於50sccm。

根據本發明的第八觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中該氣體為一主要由氫氣所組成的混合氣體。

根據本發明的第九觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於10Pa。

根據本發明的第十觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於1Pa。

根據本發明的第十一觀點，提供一種如第一觀點所定義之電漿處理方法，其中加至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

根據本發明的第十二觀點，提供一種如第六觀點所定

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（5）

義之電漿處理方法，其中每個提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於200sccm。

根據本發明的第十三觀點，提供一種如第六觀點所定義之電漿處理方法，其中每個提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於50sccm。

根據本發明的第十四觀點，提供一種如第六觀點所定義之電漿處理方法，其中該氣體為一主要由氫氣所組成的混合氣體。

根據本發明的第十五觀點，提供一種如第六觀點所定義之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於10Pa。

根據本發明的第十六觀點，提供一種如第六觀點所定義之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於1Pa。

根據本發明的第十七觀點，提供一種如第六觀點所定義之電漿處理方法，其中加至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

根據本發明的第十八觀點，提供一種電漿處理裝置包含：

一真空閥室，係能維持一真空狀態者；

一氣體供應裝置，係用來供應一氣體至該真空閥室；

一排氣器，係用於排出該真空閥室氣體；

一基底電極，係用於該真空閥室中安裝一基底；

一電漿源，係設置以面對該基底電極；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（6）

一高頻電源，係用來供應具有自100KHz到3GHz的頻率範圍之高頻功率至該電漿源；及

一介電管，係具有一附在一固定至該真空閥室之金屬體之氣體供應洞，當該氣體供應裝置供應該氣體至該真空閥室時，經由該氣體供應洞使氣體通過。

根據本發明的第十九觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中一介電板係插入該真空閥室及一當作該電漿源之天線間，並且該天線及該介電板係突伸於該真空閥室。

根據本發明的第二十觀點，提供一種如第十九觀點所定義之電漿處理裝置，其中經由一提供在該介電板中心的穿透洞將高頻功率加至該天線，並且以穿過形成在一非介電板中心及附近之區域且環繞該天線中心以近乎相等距離配置之穿洞的短栓短路該天線及該真空閥室。

根據本發明的第二十一觀點，提供一種如第十九觀點所定義之電漿處理裝置，其中在藉由一設於該天線及該真空閥室之間之圓形槽狀電漿擋槽控制在一基底上之電漿分佈的情況下處理該基底。

根據本發明的第二十二觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該金屬體係為一環，其構成真空閥室1之邊牆的一部分。

根據本發明的第二十三觀點，提供一種如第二十一觀點所定義之電漿處理裝置，其中該金屬體係為一環，係設置以使在該金屬體及該天線間構成一電漿擋槽放置。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（7）

根據本發明的第二十四觀點，提供一種電漿處理裝置包含：

一真空閥室，係能維持一真空狀態者；

一氣體供應裝置，係用來供應一氣體至該真空閥室；

一排氣器，係用於排出該真空閥室氣體；

一基底電極，係用於該真空閥室中安裝一基底；

一對立電極，係提供以使面對該基底電極；

一高頻電源，係用來供應具有自100KHz到3GHz的頻率範圍之高頻功率至該基底電極或該對立電極；及

一介電管，係具有一附在一固定至該真空閥室之金屬體之氣體供應洞，當該氣體供應裝置供應該氣體至該真空閥室時，經由該氣體供應洞使氣體通過。

根據本發明的第二十五觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管係為一旋進一提供於該金屬體或該對立電極之攻螺紋的螺栓。

根據本發明的第二十六觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管在該真空閥室內牆的邊上，具有一螺絲起子或扳手刮孔口平面用來將該介電管旋進該金屬板或該對立電極。

根據本發明的第二十七觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對立電極的一表面突出0.5至20mm。

根據本發明的第二十八觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（8）

立電極的一表面突出1至10mm。

根據本發明的第二十九觀點，提供一種如第二十七或第二十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管如此放置使得其覆蓋一該金屬體或該對立電極之洞的邊緣。

根據本發明的第三十觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.2至2mm。

根據本發明的第三十一觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.4至0.8mm。

根據本發明的第三十二觀點，提供一種如第十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中加至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

根據本發明的第三十三觀點，提供一種如第二十四觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管係為一旋進一提供於該金屬體或該對立電極之攻螺紋的螺栓。

根據本發明的第三十四觀點，提供一種如第二十四觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管在該真空閥室內牆的邊上，具有一螺絲起子或扳手刮孔口平面用來將該介電管旋進該金屬板或該對立電極。

根據本發明的第三十五觀點，提供一種如第二十四觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對立電極的一表面突出0.5至20mm。

根據本發明的第三十六觀點，提供一種如第二十四觀

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（9）

點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對立電極的一表面突出1至10mm。

根據本發明的第三十七觀點，提供一種如第二十七或第二十八觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管如此放置使得其覆蓋一該金屬體或該對立電極之洞的邊緣。

根據本發明的第三十八觀點，提供一種如第二十四觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.2至2mm。

根據本發明的第三十九觀點，提供一種如第二十四觀點所定義之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.4至0.8mm。

根據本發明的第四十觀點，提供一種如第二十四觀點所定義之電漿處理裝置，其中加至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

從以下藉由參考附圖連同本發明較佳實施例之說明，本發明之觀點及特徵將更清楚，在圖式中：

第1圖係顯示一用於本發明第一實施例之電漿處理裝置之結構的橫截面圖；

第2圖係顯示一用於本發明第一實施例之介電套附近的詳細圖；

第3圖係顯示一用於本發明第一實施例之天線的詳細圖；

第4圖係顯示一本發明被應用至一具有表面波電漿源之電漿處理裝置情形之結構的橫截面圖；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（10）

第5圖係顯示一於本發明第一實施例之變化實施例電漿處理裝置之結構的橫截面圖；

第6圖係顯示一用於本發明第二實施例之電漿處理裝置之結構的橫截面圖；

第7圖係顯示一用於本發明第二實施例之介電套附近的詳細圖；

第8圖係顯示一用於習知之電漿處理裝置之結構的橫截面圖；

第9圖係為一根據第一實施例之介電套的立體圖；

第10圖係為一根據第一實施例第一變化之介電套的截面圖；

第11圖係為一根據第一實施例第二變化之介電套的截面圖；

第12圖係為一根據第一實施例第三變化之介電套的截面圖；

第13圖係為一根據第一實施例第三變化之介電套的立體圖；及

第14圖係為一根據第一實施例第四變化之介電套的截面圖。

繼續進行本發明的說明之前，要注意的是全部附圖中相同構件被指定為相同參考標號。

參考第1至3圖，此刻將說明本發明之第一實施例。

第1圖係顯示一種用於本發明第一實施例之電漿處理裝置的橫截面圖。在第1圖中，一特定氣體係從一氣體供

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（11）

應裝置2輸入一真空閥室1，同時藉一可作排氣器之用的泵3排出真空閥室1的氣體以使真空閥室1保持一特定壓力。在此一條件下，藉由一天線高頻電源4，將100MHz的高頻功率供應至一伸入真空閥室1作為電漿源的天線5，以至於在真空閥室1中產生電漿來執行一固定在一基底電極6上之基底7的電漿處理。此外，設有一用來將高頻功率供應至基底電極6之基底電極高頻電源8，其能控制到達基底7之離子能量，一饋入棒9將供應至天線5之高頻電壓引導至天線5的中心部。經由短栓10，將複數個非設置在天線5中心及附近的區域和一面對真空閥室1基底7的平面1A短路，一介電板11被插入天線5及真空閥室1間，穿過設在介電板11上的穿透孔，饋入棒9及短栓10分別將天線5連接至天線高頻電源4及將天線5連接至真空閥室1，天線5的表面以一絕緣蓋12覆蓋，設有一由一於介電板11及一置於介電板11附近的介電環13之間的槽狀空間以及一於天線5及一置於介電板11附近的傳導環14所組成的電漿擋槽15。用氣體供應裝置2，通過一設在一裝在一構成真空閥室1之邊牆的一部分、其中具有一環狀氣體通道16a及由如鋁或不鏽鋼所製成之金屬環16的介電套17，如一介電管，上的氣體供應洞18(見第2圖)，氣體被輸入真空閥室1。

第2圖顯示在陶製介電套17附近的詳細圖。在真空閥室1內牆的邊上，設有一螺絲起子刮孔口平面19(見第9圖)用來旋轉在金屬環16內之介電套17，金屬環16係配有一用以旋進介電套17之攻螺紋20，介電套17具有一螺釘狀，介

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（12）

電套17自金屬環16表面突出5mm，如此配置介電套17使得其覆蓋一設在金屬環16上的洞的邊緣21，提供在介電套17上之氣體供應洞18直徑為0.5mm，金屬環16係配有共8個介電套17，使得吹出氣體以近乎等向的方向進入真空閥室1。第3圖顯示天線5的平面圖，第3圖中，短栓10被置於三個位置，每一短栓10以相等距離環繞天線5中心配置。

用顯示於第1至3圖之電漿處理裝置，蝕刻一具有一鈦薄膜之基底，在260sccm之氫氣及20sccm之氯氣、0.3Pa之壓力、1500W之天線功率及400W之基底電極功率的條件下處理蝕刻。總氣體流率為260+20=280sccm，及氣體供應洞之數量為8，以至於每個氣體供應洞之氣體供應流率為280/8=35sccm。由於再此條件下蝕刻，不會發生在每一氣體供應洞18的中空陰極放電，因此獲得好的放電條件。

為何該中空陰極放電能被抑制的原因可能是於每一氣體供應洞18的高頻電場比起習知例子變弱。可考慮的是，到達氣體供應洞之高頻電場和氣體速度或壓力梯度主要影響中空陰極放電發生的傾向。可考慮的是，組成一介電基底之每一氣體供應洞18的附近地區及自金屬環16以5mm突出介電套17使於每一氣體供應洞18出口之高頻電場變弱，因此能夠抑制該中空陰極放電。

於本發明可應用範圍內，上述本發明第一實施例僅為多數可用於真空閥室之形狀及天線之形狀及配置的變化之一例，可理解的是，除了以上之示例，不同的變化係可用於本發明之應用。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（13）

上述本發明第一實施例中，高頻電壓經由一形成於介電板中心附近之穿洞被加至天線，並且以穿過形成在一非介電板中心及附近之區域且環繞天線中心以近乎相等距離配置之穿洞的短栓短路天線及真空閥室，如此結構可增加電將之等向性。於處理一小基底之情況下，本發明不用短栓使充分確保高平面內一致性。

再者，本發明第一實施例中，已說明在藉由一設於天線及真空閥室之間之圓形槽狀的電漿擋槽控制在一基底上之電漿分佈的情況，處理基底的情形。如此結構提供以增加電漿一致性。於處理一小基底之情況下，本發明不用電漿擋槽使充分確保高平面內一致性。

當利用在具有第8圖所示說明習知例子之電感耦合電漿源情形下作為一天線的線圈23或一在具有第4圖所示之表面波電漿源情形下的電磁輻射天線，本發明亦有效。

又以上所示之本發明第一實施例中，具有所埋置介電套之金屬體係為該環其構成真空閥室之邊牆的一部分。當，如第5圖所示，一具有所埋置介電套的金屬體為一所配置之傳導環14以至於在金屬體與天線間構成一電漿擋槽時，如此結構亦有效。

現在參考第6至7圖，將說明本發明第二實施例。

第6圖係顯示一種用於本發明第二實施例之電漿處理裝置的橫截面圖。在第6圖中，一特定氣體係從一氣體供應裝置2輸入一真空閥室1，同時藉一可作排氣器之用的泵3排出真空閥室1的氣體以使真空閥室1保持一特定壓力。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（14）

在此一條件下，藉由一基底電極高頻電源8，能將13.56MHz的高頻功率供應至一基底電極6以至於在真空閥室1中產生電漿來執行一固定在一基底電極6上之基底7的電漿處理。設一對立電極22，其面對基底電極6並且其中具有一連接複數個具攻螺紋之洞的氣體通道22a，經過一放置在對立電極22上之介電套17，如一介電管，所提供的氣體供應洞18(見第7圖)將氣體輸入至真空閥室1。

第7圖顯示在陶製介電套17附近的詳細圖。在真空閥室1內牆的邊上，介電套17具有一螺絲起子刮孔口平面19(見第9圖)用來旋轉在對立電極22內之介電套17，對立電極22係配有一用以旋進介電套17之攻螺紋20，介電套17具有一螺釘狀，介電套17自對立電極22表面突出5mm，如此配置介電套17使得其覆蓋一設在對立電極22上的洞的邊緣21，提供在介電套17上之氣體供應洞18直徑為0.5mm，對立電極22係配有共80個介電套17，使得吹出氣體可朝向真空閥室1內的一基底。

用顯示於第6至7圖之電漿處理裝置，蝕刻一具有鋁薄膜之基底，在200sccm之氯氣、600sccm之三氯化硼氣體、800sccm之氬氣、5Pa之壓力及4kW之基底電極功率的條件下處理蝕刻。總氣體流率為200+600+800=1600sccm，及氣體供應洞之數量為80，以至於每個氣體供應洞之氣體供應流率為1600/80=20sccm。由於再此條件下蝕刻，不會發生在每一氣體供應洞18的中空陰極放電，因此獲得好的放電條件。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（15）

為何該中空陰極放電能被抑制的原因可能是於每一氣體供應洞18的高頻電場比起習知例子變弱。可考慮的是，到達氣體供應洞之高頻電場和氣體速度或壓力梯度主要影響中空陰極放電發生的傾向。可考慮的是，組成一介電基底之每一氣體供應洞18的附近地區及自金屬環16以5mm突出介電套17使於每一氣體供應洞18出口之高頻電場變弱，因此能夠抑制該中空陰極放電。

上述所說明之本發明實施例中，介電套係為一旋進形成於金屬體或對立基底之攻螺紋的螺栓。然而，介電套不需為螺栓之形狀，但可被埋置於金屬體或為楔形之對立電極，螺栓形的介電套具有容易作為消耗元件之更換的優點。

再者，以說明介電套在真空閥室內牆的邊上，具有一螺絲起子刮孔口平面用來將該介電套旋進金屬板或對立電極。然而，本發明可採用之形狀用於不同工具，如扳手，不言而喻的是若介電套為楔形時刮孔口平面則非必要。

如以上所述，介電管自金屬體或對立電極的表面突出0.5mm，因實驗結果證明近0.5mm或更多的突出是令人滿意的，介電套突出的長度最好是再次範圍內。然而，過度的突出可導致介電套的毀壞，因此介電套最好可突出近20mm或更小。於是約1至10mm被認為是一介電套突出之最佳長度，其確實能抑制中空陰極放電並避免介電套的毀壞。

如以上所述，如此配置介電套使得其覆蓋一設在金屬

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（16）

體或對立電極上的洞的邊緣。此結構係較好因其能有效防止設在金屬體或對立電極上的洞的邊緣由於長期暴露於電漿的惡化。

如以上所述，提供在介電管之洞的直徑為0.5mm，因實驗結果證明較小的洞降低發生中空陰極放電的傾向，該洞的大小最好為約2mm或更小。然而，太小的洞增加處理能力的困難度，因此該洞的直徑最好是0.2mm或更大。於是約0.4至0.8mm被認為是一該洞之最佳直徑，其確實能抑制中空陰極放電並使處理容易。

該情況說明在每個提供在介電管之洞的氣體供應流率為35sccm及20sccm，因實驗結果證明每個洞較小的氣體供應流率降低發生中空陰極放電的傾向，每個洞之氣體供應流率最好在200sccm附近或更小。為了更穩固抑制中空陰極放電，每個提供在介電管之洞的氣體供應流率最好為為50sccm或更小。為符合此條件，不但增加氣體供應洞的數量，而且減少電漿處理之氣體流率。

如以上所述，用於本發明之氣體為一主要由氫氣所組成的混合氣體，憑經驗證明發生中空陰極放電的傾向隨氣體類型而不同，因此，當利用一主要由氫氣所組成的混合氣體時，本發明特別有效。於利用其他氣體的情況下，本發明用於抑制中空陰極放電亦完全有效。

該情況亦說明於真空閥室內之壓力為0.3Pa及5Pa，因於真空閥室內之壓力愈低將增加發生中空陰極放電的傾向，當真空閥室內之壓力為10Pa或更小時，本發明係有效

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（17）

的。當真空閥室內之壓力為1Pa或更小時，本發明更有效。

該情況說明加至天線、基底電極或對立電極之高頻功率的頻率為100MHz或13.56MHz，於低壓之電漿處理中，能用範圍從100MHz至3GHz且超過一廣泛的範圍的高頻功率，本發明係有效的。然而，高頻功率具一較高頻率時，電磁波趨向分佈在一較寬範圍，其趨向增加於氣體供應洞中之高頻電場。因此，當高頻功率之頻率係為高時，特別在從50MHz至3GHz的範圍時，本發明係有效的。

第10圖係為一根據第一實施例第一變化之介電套17A的截面圖。介電套17A具有一在其內端面具有大於氣體供應洞之直徑的刮孔口平面17g，並以刮孔口平面17g連接氣體通道16a。氣體供應洞之距離最好不小於1mm以確實獲得上述結果。

第11圖係為一根據第一實施例第二變化之介電套17B的截面圖，在使用氬氣及500W或更少的天線功率的情況，介電套17B不突出於金屬環表面。

第12及13圖係為根據第一實施例第三變化之介電套17C的截面圖及立體圖，介電套17C具有一突出物17h代替螺栓部，用來和一凹處16h接合，突出物17h通過一金屬環之槽16j，然後旋轉介電套17C將突出物17h與凹處接合，以便從金屬環16於其軸向取出介電套17C，當從金屬環16取出介電套17C時，旋轉介電套17C以將突出物17h插入槽16j，以便從金屬環16於其軸向取出介電套17C。

第14圖係為一根據第一實施例第四變化之介電套17D

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（18）

的截面圖，整個介電套17D自金屬環16之表面突出，具有連接一金屬環16之氣體洞16i的氣體供應洞18。

從以上所述明顯的是，根據本發明電漿處理方法，輸入氣體至真空閥室，同時自真空閥室排氣以保持真空閥室在一特定壓力。在此一條件下，將具有從100kHz到3GHz之頻率範圍的高頻功率加至如天線所提供之電漿源，以面對一置於真空閥室之基底電極上而增加真空閥室內的電漿來執行基底之電漿處理。此方法中，氣體經由埋置於金屬體之介電套所提供的洞供應至真空閥室，其執行降低氣體供應洞中之中空陰極放電傾向的電漿處理。

根據本發明電漿處理方法，輸入氣體至真空閥室，同時自該真空閥室排氣以保持真空閥室在一特定壓力。在此一條件下，將具有從100kHz到3GHz之頻率範圍的高頻功率加至基底電極或對立電極，以至於面對真空閥室中之基底電極而增加真空閥室內的電漿，以執行安裝在基底電極上之基底的電漿處理。此方法中，氣體經由埋置於對立電極之介電套所提供的洞供應至真空閥室，其執行降低氣體供應洞中之中空陰極放電傾向的電漿處理。

根據本發明電漿處理裝置，該處理裝置由真空閥室、用來供應氣體至真空閥室的氣體供應裝置、用於排出真空閥室氣體的排氣器、用於真空閥室中安裝基底的基底電極、如天線所提供以使面對基底電極的對立電極、及用來供應具有自100KHz到3GHz的頻率範圍之高頻功率至天線的高頻電源所組成。此裝置中，氣體經由埋置於金屬體之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（19）

介電套所提供的洞供應至真空閥室，其執行降低氣體供應洞中之中空陰極放電傾向的電漿處理。

根據本發明電漿處理裝置，該處理裝置由真空閥室、用來供應氣體至真空閥室的氣體供應裝置、用於排出真空閥室氣體的排氣器、用於真空閥室中安裝基底的基底電極、提供以使面對基底電極的對立電極、及用來供應具有自100KHz到3GHz的頻率範圍之高頻功率至基底電極或對立電極的高頻電源所組成。此裝置中，氣體經由埋置於對立電極之介電套所提供的洞供應至真空閥室，其執行降低氣體供應洞中之中空陰極放電傾向的電漿處理。

雖然依參考附圖有關本發明之較佳實施例已完全說明，要注意的是不同變化及修飾對於熟知此技藝者係顯而易見的，可了解的是此變化與修飾即被包含在如依專利申請範圍所定義之本發明範圍，而違反此範圍者除外。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（20）

【元件標號對照表】

1...真空閥室	16...金屬環
1A...平面	16a...氣體通道
2...氣體供應裝置	16h...凹處
3...泵	16i...氣體洞
4...天線高頻電源	17,17A,17B,17C,17D
5...天線	...介電套
6...基底電極	17g...刮孔口平面
7...基底	17h...突出物
8...基底電極高頻電源	18...氣體供應洞
9...饋入棒	19...螺絲起子刮孔口平面
10...短栓	20...攻螺紋
11...介電板	21...邊緣
12...絕緣蓋	22...對立電極
13...介電環	22a...氣體通道
14...傳導環	26...電磁輻射天線
15...電漿擋槽	

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　電漿處理方法及其裝置　）

一種電漿將處理方法包含經由一連接至一固定於一真空閥室之金屬體的介電管之洞輸入一氣體至該真空閥室同時自該真空閥室排氣以保持該真空閥室在一特定壓力，及將具有一從 100kHz 到 3GHz 之頻率範圍的高頻功率加至一所設之電漿源，以便能面對一置於該真空閥室之基底電極上的基底而增加該真空閥室內的電漿來執行該基底之電漿處理。

英文發明摘要（發明之名稱：　PLASMA PROCESSING METHOD AND APPARATUS THEREOF　）

A plasma processing method include introducing a gas into a vacuum chamber through a hole of a dielectric tube attached to a metal body fixed to the vacuum chamber while exhausting from the vacuum chamber to keep the vacuum chamber within a specified pressure, and applying high-frequency power with a frequency ranging from 100kHz to 3GHz to a plasma source provided so as to face a substrate mounted on a substrate electrode in the vacuum chamber to generate plasma in the vacuum chamber to perform plasma processing of the substrate.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1.一種電漿處理方法包含：

輸入一氣體至一真空閥室，係經由一連接至一固定於該真空閥室之金屬體的介電管之洞，同時自該真空閥室排氣以保持該真空閥室在一特定壓力；及

將具有從100kHz到3GHz之頻率範圍的高頻功率加至一所設之電漿源，以便能面對一置於該真空閥室之基底電極上的基底而增加該真空閥室內的電漿來執行該基底之電漿處理。

2.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中該高頻功率經由一形成於該介電板中心附近之穿洞被加至一作為該電漿源之天線，且以穿過形成在一非介電板中心及附近之區域且環繞該天線中心以近乎相等距離配置之穿洞的短栓短路該天線及該真空閥室。

3.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中在藉由一設於該天線及該真空閥室之間之圓形槽狀電漿擋槽控制在一基底上之電漿分佈的情況下處理該基底。

4.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中在藉由一設於該天線及該金屬體間之槽狀電漿擋槽控制在一基底上之電漿分佈的情況下處理該基底，該金屬體係為一所配置之環以至於在該天線及該金屬體間構成該電漿擋槽。

5.一種電漿處理方法包含：

輸入一氣體至一真空閥室，係經由一附於一所設之對立電極以面對一於該真空閥室內的基底電極之介電管

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

的洞，同時自該真空閥室排氣以保持該真空閥室在一特定壓力；及

將具有從100kHz到3GHz之頻率範圍的高頻功率加至該基底電極或該對立電極，以便增加該真空閥室內的電漿來執行該基底之電漿處理。

6.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中每個提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於200sccm。

7.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中每個提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於50sccm。

8.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中該氣體為一主要由氫氣所組成的混合氣體。

9.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於10Pa。

10.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於1Pa。

11.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中加至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

12.如申請專利範圍第6項所述之電漿處理方法，其中每個提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於200sccm。

13.如申請專利範圍第6項所述之電漿處理方法，其中每個

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

提供至該介電管之洞的氣體供應流率等於或小於50sccm。

14.如申請專利範圍第6項所述之電漿處理方法，其中該氣體為一主要由氬氣所組成的混合氣體。

15.如申請專利範圍第6項所述之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於10Pa。

16.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中該真空閥室內的壓力等於或小於1Pa。

17.如申請專利範圍第1項所述之電漿處理方法，其中加至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

18.一種電漿處理裝置包含：

一真空閥室，係能維持一真空狀態者；

一氣體供應裝置，係用來供應一氣體至該真空閥室；

一排氣器，係用於排出該真空閥室氣體；

一基底電極，係用於該真空閥室中安裝一基底；

一電漿源，係設置以面對該基底電極；

一高頻電源，係用來供應具有自100KHz到3GHz的頻率範圍之高頻功率至該電漿源；及

一介電管，係具有一附在一固定至該真空閥室之金屬體之氣體供應洞，當該氣體供應裝置供應該氣體至該真空閥室時，經由該氣體供應洞使氣體通過。

19.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

介電板係插入該真空閥室及一當作該電漿源之天線間，並且該天線及該介電板係突伸於該真空閥室。

20.如申請專利範圍第19項所述之電漿處理裝置，其中經由一提供在該介電板中心的穿透洞將高頻功率加至該天線，並且以穿過形成在一非介電板中心及附近之區域且環繞該天線中心以近乎相等距離配置之穿洞的短栓短路該天線及該真空閥室。

21.如申請專利範圍第19項所述之電漿處理裝置，其中在藉由一設於該天線及該真空閥室之間之圓形槽狀電漿擋槽控制在一基底上之電漿分佈的情況下處理該基底。

22.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中該金屬體係為一環，其構成真空閥室1之邊牆的一部分。

23.如申請專利範圍第21項所述之電漿處理裝置，其中該金屬體係為一環，係設置以使在該金屬體及該天線間構成一電漿擋槽放置。

24.一種電漿處理裝置包含：

一真空閥室，係能維持一真空狀態者；

一氣體供應裝置，係用來供應一氣體至該真空閥室；

一排氣器，係用於排出該真空閥室氣體；

一基底電極，係用於該真空閥室中安裝一基底；

一對立電極，係提供以使面對該基底電極；

一高頻電源，係用來供應具有自100KHz到3GHz的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

頻率範圍之高頻功率至該基底電極或該對立電極；及

一介電管，係具有一附在一固定至該真空閥室之金屬體之氣體供應洞，當該氣體供應裝置供應該氣體至該真空閥室時，經由該氣體供應洞使氣體通過。

25.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中該介電管係為一旋進一提供於該金屬體或該對立電極之攻螺紋的螺栓。

26.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中該介電管在該真空閥室內牆的邊上，具有一螺絲起子或扳手刮孔口平面用來將該介電管旋進該金屬板或該對立電極。

27.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對立電極的一表面突出0.5至20mm。

28.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對立電極的一表面突出1至10mm。

29.如申請專利範圍第27或28項所述之電漿處理裝置，其中該介電管如此放置使得其覆蓋一該金屬體或該對立電極之洞的邊緣。

30.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.2至2mm。

31.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.4至0.8mm。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

32.如申請專利範圍第18項所述之電漿處理裝置，其中加至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

33.如申請專利範圍第24項所述之電漿處理裝置，其中該介電管係為一旋進一提供於該金屬體或該對立電極之攻螺紋的螺栓。

34.如申請專利範圍第24項所述之電漿處理裝置，其中該介電管在該真空閥室內牆的邊上，具有一螺絲起子或扳手刮孔口平面用來將該介電管旋進該金屬板或該對立電極。

35.如申請專利範圍第24項所述之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對立電極的一表面突出0.5至20mm。

36.如申請專利範圍第24項所述之電漿處理裝置，其中該介電管自該金屬體或該對立電極的一表面突出1至10mm。

37.如申請專利範圍第27或28項所述之電漿處理裝置，其中該介電管如此放置使得其覆蓋一該金屬體或該對立電極之洞的邊緣。

38.如申請專利範圍第24項所述之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.2至2mm。

39.如申請專利範圍第24項所述之電漿處理裝置，其中該介電管之洞的直徑為0.4至0.8mm。

40.如申請專利範圍第24項所述之電漿處理裝置，其中加

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A8
B8
C8
D8

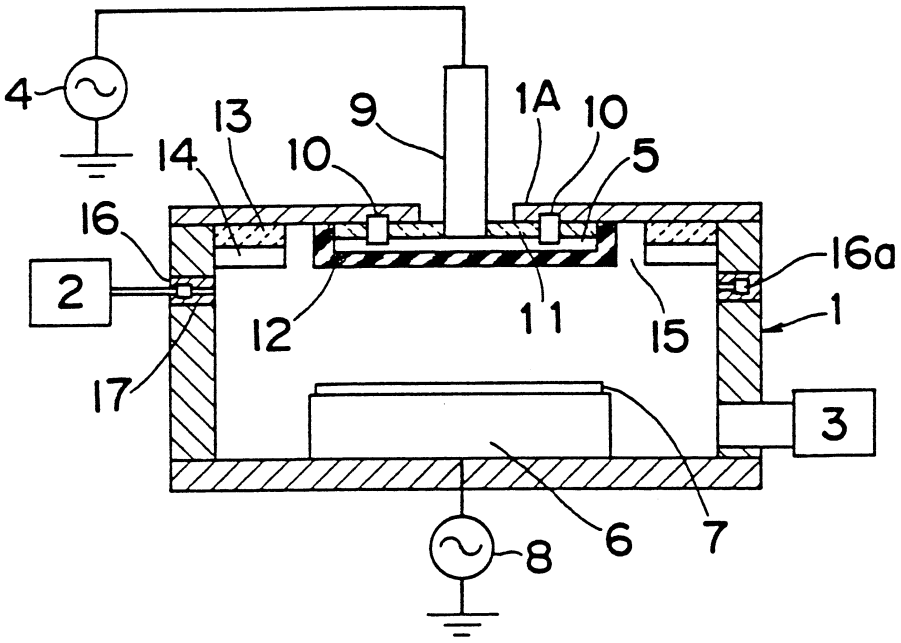
六、申請專利範圍

至該電漿源、該基底電極或該對立電極高頻功率之頻率係為50MHz至3GHz。

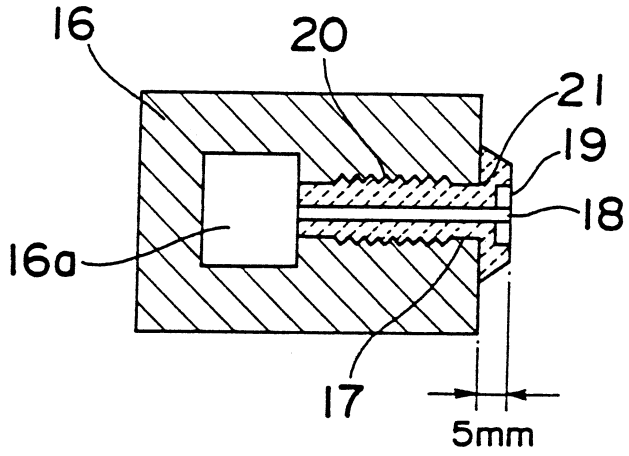
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

双面影印

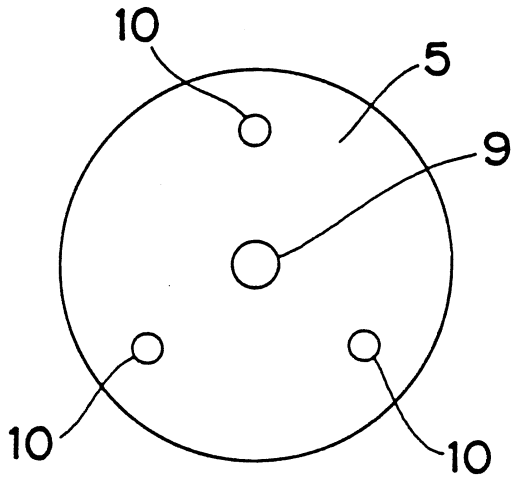
第 1 圖



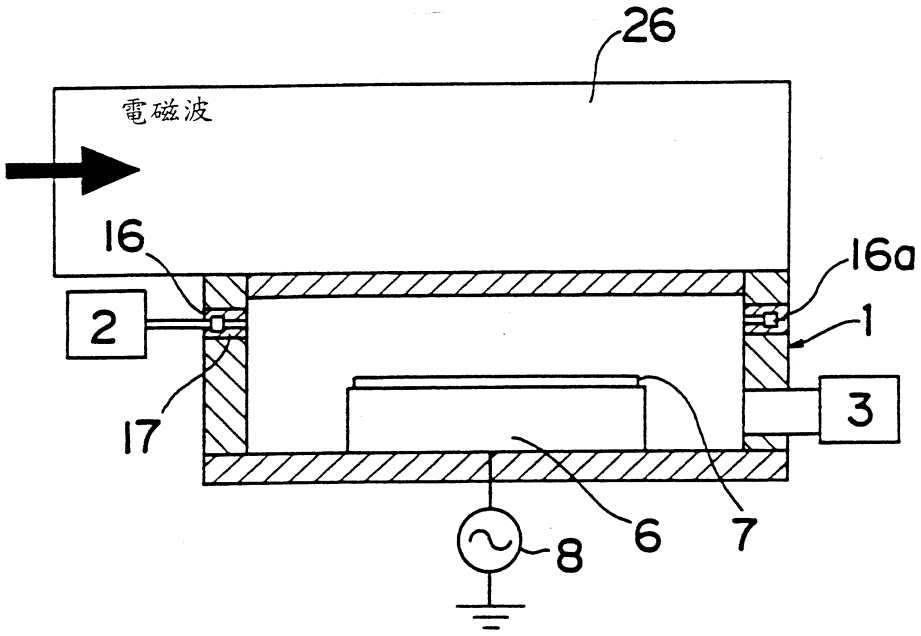
第 2 圖



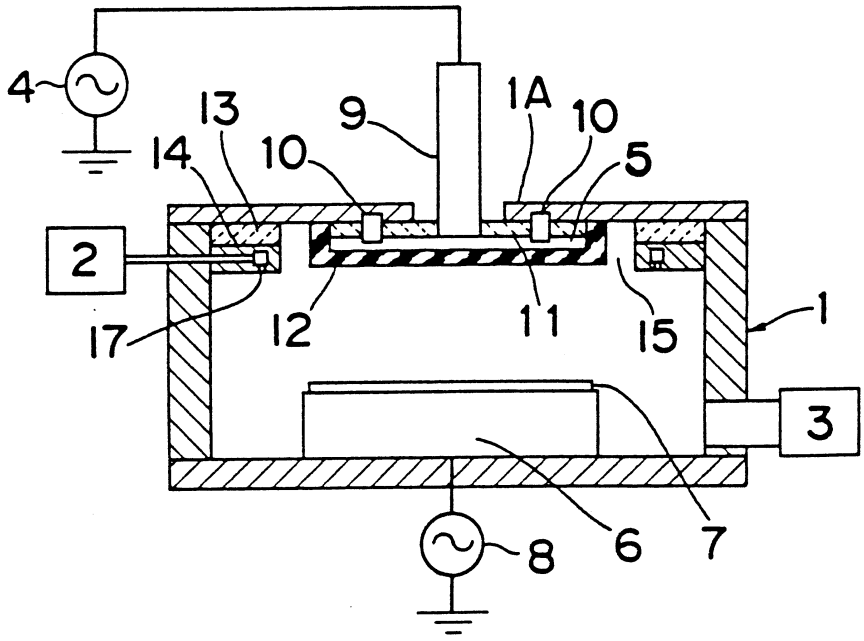
第 3 圖



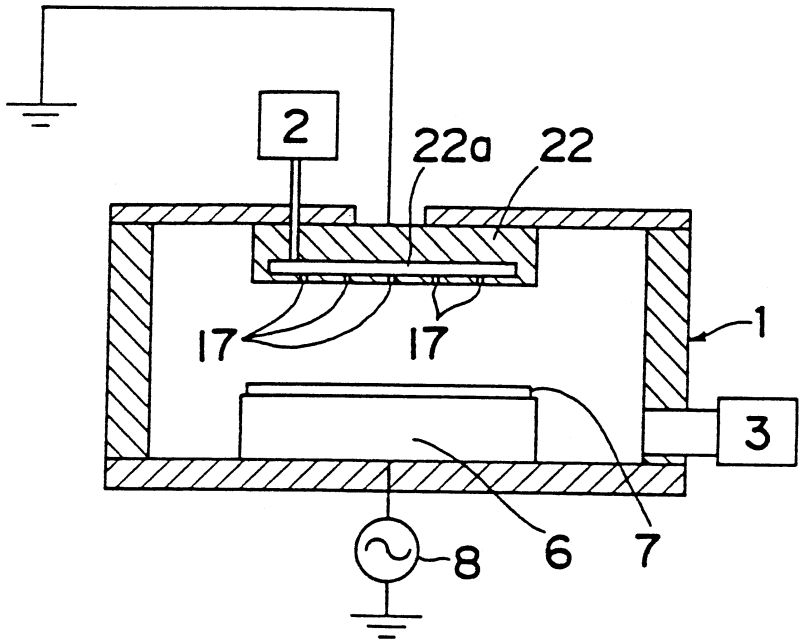
第 4 圖



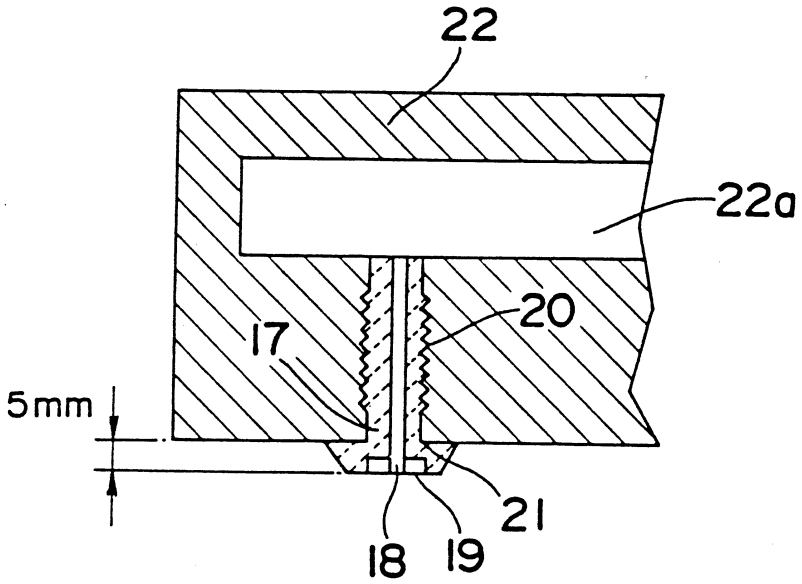
第 5 圖



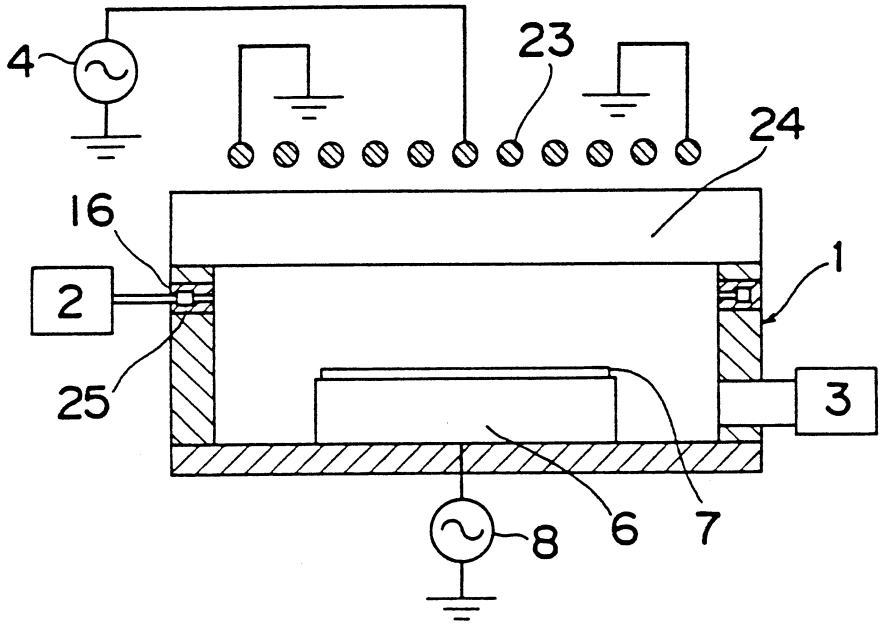
第 6 圖



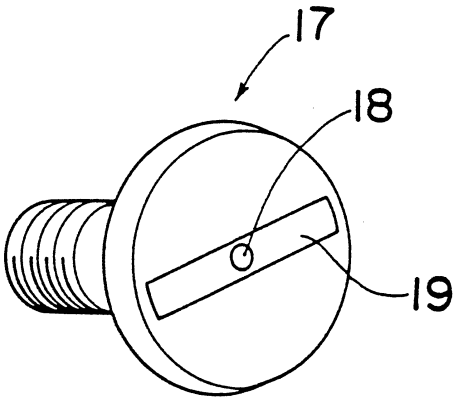
第 7 圖



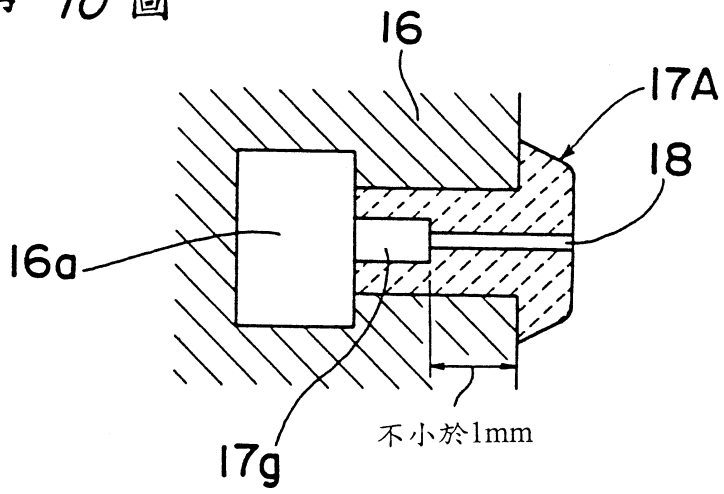
第 8 圖 習知技術



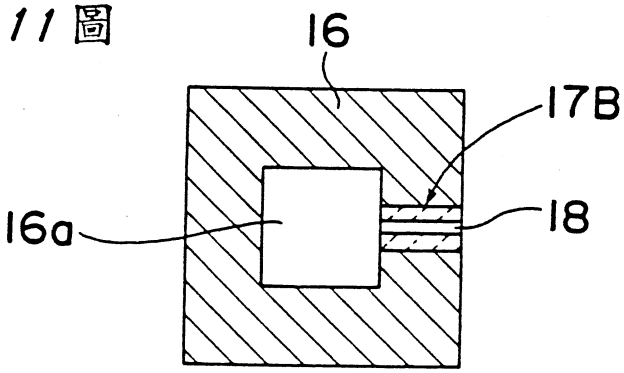
第 9 圖



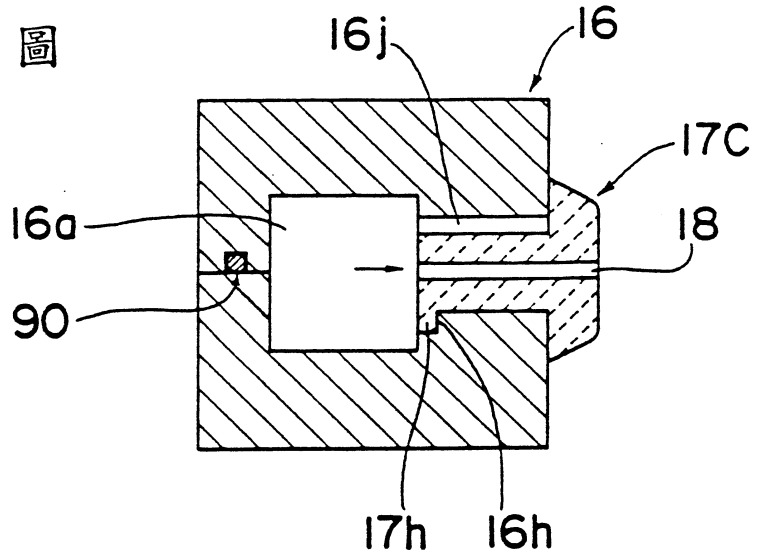
第 10 圖



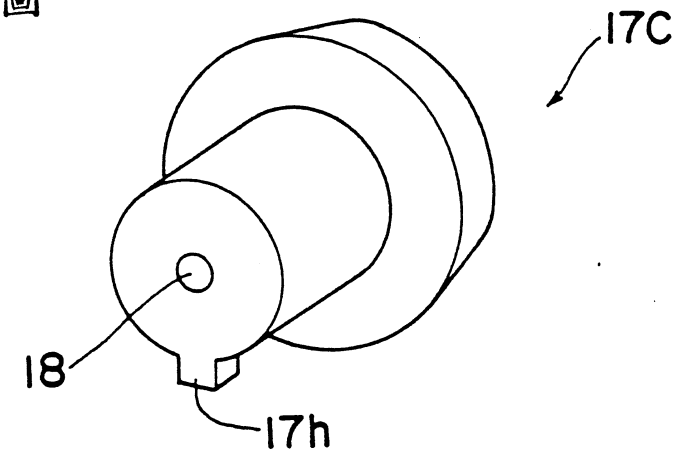
第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖

