

申請日期	90 12 24
案 號	90131988
類 別	H05H 1/00

A4

C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	使用微波電漿處理之方法
	英 文	METHOD OF TREATMENT WITH A MICROWAVE PLASMA
二、發明 創作人	姓 名	(1)並木 恒久 (4)山田 幸司 (2)家木 敏秀 (5)倉島 秀夫 (3)小林 亮
	國 籍	日 本
	住、居所	(1)(2)(3)(4)(5)日本神奈川縣橫濱市保土谷區岡澤町 22-4 東洋製罐團體綜合研究所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	東洋製罐股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區內幸町 1 丁目 3-1
	代 表 人 姓 名	森中和志

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區)	申請專利，申請日期：	案號：	， ☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2000.12.25 2001.06.07		2000-392999 2001-172114

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

五、發明說明(/)

[發明背景]

1.發明領域

本發明係關於一種使用微波電漿處理之方法。更明確而言，本發明係關於一種使用微波電漿處理之方法，其係能夠於一短時間週期形成一電漿並且維持於進行使用微波電漿處理之穩定度，藉以化學沉積一薄膜於一基板上。

2.相關技藝之敘述

化學汽相沉積(CVD, chemical vapor deposition)係一種技術以供沉澱類似一膜之一反應產物於一基板表面上，取決於高溫氣壓中的蒸氣生長，藉著運用其不會於常溫下進行反應之一種原料(starting material)氣體。CVD 係已經廣泛運用於半導體之製造，並且用以改善金屬與陶瓷材料之表面。近年來，CVD 係已經甚至運用以供改善塑膠容器之表面，且尤其是用以改良氣體障壁性質。

一種具有沉積碳膜之塑膠容器係已經習知為一種具有一化學沉積膜之塑膠材料。

日本尚未審查的專利公開案第 53116/1996 號揭示一種覆有一碳膜之塑膠容器，其特徵在於：一硬碳膜係形成於由一塑膠材料所構成之一容器的內壁表面上。

電漿 CVD 係一種藉著利用電漿以供生長一薄膜之製程。即，電漿 CVD 係基本上包含：在一降低壓力下，以一強電場之電能而分解一種含有一原料之氣體，以於一基板上沉積一物質，其係透過於氣體相或在基板上的一化學反應

(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)

。

電漿狀態係藉著一種電輝(glow)放電所實現。視電輝放電之系統而定，已經習知存在有一種運用直流(DC)電輝放電之方法、一種運用高頻電輝放電之方法、與一種運用微波放電之方法。

基於上述先前技藝之外覆塑膠容器，一碳膜係基於藉著使用一種所謂容量耦合式(capacity-coupled)CVD 裝置之高頻電輝放電而沉積於容器之內壁表面上，該種 CVD 裝置具有配置於容器中的一內電極與配置於容器外側的一外電極，然而，所伴隨之問題為該種裝置之構造係複雜且操作亦變得複雜。

另一方面，以其利用一微波放電於一室中之微波電漿 CVD，外電極與內電極係均不需要，且該種裝置係可構成爲極簡單。另外，於該種裝置中的壓力係須降低至使得僅有微波放電產生於塑膠容器中之程度，且係無須於整個裝置保持高度真空，提供了諸如易於操作與優異生產力之優點。

然而，根據由本案發明人所進行的研究，使用微波電漿之處理係涉及介於微波引入與電漿產生之間的一可觀程度之時間滯後(lag)(例如大約爲 10 秒)，該時間滯後係並非定值而是受制於因各個處理所定的一可觀程度之變化。因此，困難度係涉及於控制處理條件，且處理之效應係亦爲不穩定。

五、發明說明 (3)

[發明概論]

是以，本發明之一個目的係欲提出一種使用微波電漿處理之方法，其係能夠於一短時間週期內形成一電漿並且維持於進行使用微波電漿處理之穩定度，即，能夠在從當微波為引入至供電漿處理之一室中的一極短時間週期內而產生一電漿並且能夠穩定進行該處理，所產生的電漿之狀態係穩定。

本發明之另一個目的係欲提出一種使用微波電漿處理之方法，其係能夠形成具有特別優異的氣體遮斷(shut-off)性質(氣體障壁(barrier)性質)之一膜於例如容器之內表面及/或外表面上。

根據本發明，一種使用微波電漿處理之方法係提出，藉著維持一降低壓力於其中係含有待處理的一基板之供電漿處理的一電漿處理室、引入一處理氣體至電漿處理室以及引入微波至電漿處理室中，其中一金屬天線係配置於電漿處理室以於一短時間週期內產生電漿而且維持穩定度。

根據本發明之方法，所期望的是：

1.金屬天線具有一長度，其係不小於微波的波長之0.02倍；

2.用以供應一處理氣體之一供應管係延伸於電漿處理室中，金屬天線係配置以使得為從該供應管之一末端所導向朝外；

3.一金屬管係運用作為用以供應一處理氣體，且該管係亦運用作為一金屬天線；

五、發明說明(4)

4.欲被處理之基板係一塑膠基板；

5.處理氣體係一種碳來源氣體或者一種含有一有機矽化合物與氧氣之氣體；

6.欲被處理之基板係一塑膠容器，塑膠容器之內部及/或外部係保持於含有一處理氣體之一降壓氣壓，且一微波放電係產生在容器之內側及/或容器之外側，以化學沉積一膜於容器之內表面及/或容器之外表面上；

7.塑膠容器係固定於電漿處理室中，塑膠容器之外部及塑膠容器之內部係保持於一種不漏氣(air-tight)狀態，塑膠容器之內部係保持於一降壓條件，於該條件中之一微波放電係發生在一處理氣體被引入至塑膠容器內之一狀態，塑膠容器之外部係保持於一降壓條件，於該條件中並無微波放電係發生在處理氣體被引入至塑膠容器內之一狀態，且微波係引入至電漿處理室中之塑膠容器的外部內；及

8.一微波反射器係配置於電漿處理室中，以使得為對立於塑膠容器之底部。

於本發明中，所進而期望的是，金屬天線之一末端係定位於自一微波引入埠的一上端或一下端之水平方向的一延伸部上，微波引入埠係形成於電漿處理室或於其鄰近處。

進而期望的是，於金屬天線之表面上係形成一膜，其係為如同由使用電漿處理所形成於基板表面上的膜之相同種類者。此舉係有效避免於基板表面上的膜之性能下降，其係由發生於使用電漿處理時之散射(sputtering)情形所引

五、發明說明 (5)

起。

再者，於本發明中所期望的是，用以供應一處理氣體之供應管係一種多孔(porous)管，諸如由多孔材料所形成者，其具有例如一標稱過濾精密度為自 1 至 300 微米(μm)以及在大氣壓下之於二次側上之一壓力損失為自 0.01 至 25 仟帕(KPa)。藉著運用該種多孔管，係允許以於基板表面上形成一種具有優異的氣體障壁性質之膜。標稱過濾精密度係代表當一多孔材料被使用作為一過濾器時所運用之特性值的一者。舉例而言，130 微米之一標稱過濾精密度係代表的是，當多孔材料被使用作為過濾器時，具有粒子直徑為不小於 130 微米之外界物質係將被捕捉。

[圖式簡單說明]

第一圖係繪出介於一天線長度(毫米)與直到產生電漿放電的一感應週期(秒)之間的關係圖，其當頻率為 2.45 GHz(十億赫茲)之微波係使用時；

第二圖係圖示說明其運用於本發明之一種供以微波電漿處理的裝置之配置；

第三圖係圖示供以第二圖之電漿處理的一室中之配置；

第四圖係圖示一線性天線；

第五圖係圖示一箔狀天線；

第六圖係圖示說明其運用於第一實施例之供以微波電漿處理的裝置之配置；

五、發明說明(6)

第七圖係圖示說明其運用於第二實施例之供以微波電漿處理的裝置之配置；

第八圖係圖示說明其運用於第三實施例之供以微波電漿處理的裝置之配置；

第九圖係圖示說明其運用於第四實施例之供以微波電漿處理的裝置之配置；及

第十圖係圖示其較佳運用於本發明之一種由多孔材料作成以供應處理氣體的管子。

[主要符號說明]

1	電漿處理室
2	真空泵(pump)
3	排氣管
4	微波振盪器
5	波導管(waveguide)
6	調諧器(tuner)
7	柱塞(plunger)
8	瓶
9	供應管
10	天線
10a	天線 10 之末端
11	中空的支撐構件
20	基板固定板
22	杯固定器(holder)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

- 25 瓶固定器
- 30 碟狀微波反射器

[較佳實施例詳細說明]

根據本發明，該種處理係使用一微波電漿所進行，藉著維持一降低壓力於其中係含有待處理的一基板之一電漿處理室、引入一處理氣體至電漿處理室以及引入微波至電漿處理室中，其中一金屬天線係配置於電漿處理室中以產生一電漿於一極短時間週期內而且維持穩定度。

根據本發明，使用微波電漿之處理係藉著運用由一電輝放電所產生之一電漿而進行，類似於使用電漿之其他任何處理。

概括而言，一氣體係一絕緣器，但是隨著其中性分子為離子化而呈現出導電性。此狀態係稱為氣體放電。視放電型式而定，氣體放電係可粗分為一電暈放電、一電輝放電與一電弧放電。

於其之中，電暈放電係代表其中之放電為局部承受於一非均勻電場(諸如由具有一尖端之一電極所建立的一電場)之一狀態者，而電輝放電與電弧放電係其發生於一均勻電場者。

相較於電弧放電，電輝放電係發光較不明亮，以一較低溫度而加熱氣體，且產生一較小放電電流密度，但是穩定發生於一低壓之氣體，此即為差異所在。

於一般之電輝放電，其為小量存在於一暗(dark)電流區

(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)

域之氣體離子係隨著於電極電壓之增加而逐漸加速，成為與中性分子之碰撞以將其離子化，藉此該等新近形成的電子係進而離子化其他的分子，且陽離子係撞擊於陰極之表面以自其釋放電子。此種循環之重複係漸進發展並且達到一種稱為電輝放電之穩定狀態，於其之電子形成係維持與歸因於擴散與重新結合的離子消失之一平衡。一種供產生於使用微波電漿以處理之一電輝放電的機構係同於前文所述機構，除了引入微波以取代施加電壓至電極之外。

然而，於使用微波電漿之處理的情形中，存在介於當微波為引入與當電輝放電為產生之間的一個感應週期。舉例而言，當微波輸出係 960 瓦特且真空度係 100 帕，感應週期係長達 10 秒鐘，且經常發生的是並無放電情形為進行於處理時間內。

另一方面，當一金屬天線係根據本發明而配置於電漿處理室，感應週期係可縮短至數秒鐘或者更少(如同由稍後出現的實例所論證)，另外，感應週期係穩定化，其係本發明之未預期的效果。

所考慮的是，根據本發明之於感應週期的一縮短係密切關連於一電輝放電之增進，其歸因於所釋放之電子。實際上，本發明人已經觀察出，安裝於電漿處理室中的天線係以一可觀高溫所加熱，其所意味的是，熱電子係由天線所發射，另外，電子係歸因於陽離子於細線上之衝擊而發射。

根據上文所述之本發明，電漿係可形成於一短時間週

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

期內且係為穩定以進行使用微波電漿之處理，即，電漿係可於自從當微波為引入至電漿處理室時的一極短時間週期內而產生，所產生的電漿係保持穩定以使得其可穩定進行該處理。

另外，用以產生電漿之感應週期係縮短且成為定值，使得其可能改善以電漿處理之效率，並且正確及容易控制以電漿處理之步驟。

於本發明中所期望的是，由縮短直到電漿放電發生的感應週期之觀點而言，金屬天線之長度 L 係設定為不小於微波之波長的 0.02 倍。

於附圖之第一圖中係繪出介於一細金屬線(針)的長度 L (毫米)與直到電漿放電發生的感應週期(秒)之間的一個關係，當運用頻率為 2.45 十億赫茲(GHz)之微波時。

第一圖顯示出一個有趣的事實為，感應週期包括關於細線長度之一最小部位，且該部位係對應於微波之波長 λ 的四分之一。

即，顯而易見的是，對於電漿放電之感應週期係可為最小化，藉著如此選擇細金屬線的長度 L 以建立與微波之一種共振關係。

供使用電漿處理之裝置與方法

運用於本發明之該種裝置包括：一電漿處理室，欲被處理之一基板係容納於其中；一排氣系統，供維持電漿處理室於一降低壓力的條件；一處理氣體引入系統，供引入反應氣體至電漿處理室；以及，一微波引入系統，供產生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

一電漿於電漿處理室中，其中一金屬天線係配置於電漿處理室中。

現在參考第二圖，其示意說明運用於本發明之供使用電漿以處理之裝置的配置。電漿處理室係概括標示為 1，電漿處理室 1 係經由一個排氣管 3 而連接至一真空泵 2，且係經由一個波導管 5 而連接至一個微波振盪器 4，真空泵 2 係用以維持一降低壓力於電漿處理室 1。

於此實施例中，波導管 5 係設有一個三重調諧器 6，其用以使得來自電漿處理室之微波的反射量為最小化。電漿處理室 1 係設有一個短柱塞 7，以供調整電漿處理室之負載。

參考第三圖，其說明於電漿處理室 1 之一配置，於此例中之一瓶 8 係以一電漿所處理，瓶 8 係倒置固定於電漿處理室中。一供應管 9 係插入於瓶 8 以供應一處理氣體，且一金屬天線 10 係從管 9 之一末端而朝上延伸。

欲進行使用電漿之處理，欲被處理之瓶 8 係先安裝於一瓶固定座(未顯示)。瓶 8 與瓶固定座係保持於一種不漏氣的狀態，且一真空泵 2 係驅動以保持瓶 8 之內部為真空狀態。在此，欲防止瓶 8 為免於受到外在壓力所變形，可降低於真空處理室 1 之在該瓶外的壓力。

由真空泵 2 所達成之於瓶 8 的壓力降低程度係使得處理氣體係引入並且微波係引入以產生一電輝放電。另一方面，於真空處理室 1 之壓力降低程度係使得電輝放電不會產生而不管微波係為引入。

五、發明說明 (11)

在降壓條件已經達成之後，處理氣體係從處理氣體供應管 9 而引入至瓶 8，且微波係經由波導管 5 而引入至真空處理室 1。根據本發明，於此時，由於電子係從金屬天線 10 所放射，一電漿係歸因於電輝放電而穩定產生於極短時間週期內。

於電漿中之電子的溫度係為絕對溫度(K)數萬度，而氣體離子的溫度係為絕對溫度數百度(其約為電漿電子溫度之百分之一)，建立一種非熱平衡狀態而使得可能有效以電漿處理甚至為一低溫之塑膠基板。

在預定處理係以電漿所進行之後，處理氣體與微波係均未被引入，空氣係透過排出管 3 而逐漸引入，在容器之內側與外側的壓力係成為常壓，且以電漿所處理之該瓶係由電漿處理室 1 所取出。

待處理之基板

於本發明中，待處理之基板係可由塑膠材料或陶瓷材料所作成。

作為塑膠材料，係可運用其本身已為習知之熱塑性樹脂(thermoplastic resin)，即諸如：低密度聚乙烯(polyethylene)、高密度聚乙烯、聚丙烯(polypropylene)、聚 1-丁烯(poly 1-butene)、聚 4-甲-1-戊烯(poly 4-methyl-1-pentene)、或如同 α -烯(α -olefins)、乙烯、丙烯、1-丁烯、4-甲-1-戊烯的隨機或區塊共聚物(block copolymer)之聚烯物(polyolefin)；諸如乙烯-乙酸丙烯酯(ethylene-vinyl acetate)共

五、發明說明（12）

聚物、乙烯-乙烯醇 (ethylene-vinyl alcohol) 共聚物、與乙烯-氯乙烯 (ethylene-vinyl chloride) 共聚物之乙烯-乙烯 (ethylene-vinyl) 化合物共聚物；諸如聚苯乙烯 (polystyrene)、丙烯腈-苯乙烯 (acrylonitrile-styrene) 共聚物、ABS、 α -甲基苯乙烯-苯乙烯 (α -methyl styrene-styrene) 共聚物之苯乙烯樹脂 (styrene resin)；諸如聚氯乙烯 (polyvinyl chloride)、聚二氯乙烯 (polyvinylidene chloride)、氯乙烯-二氯乙烯 (vinyl chloride-vinylidene chloride) 共聚物、聚甲基丙烯酸 (polymethyl acrylate) 與聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethyl methacrylate) 之聚乙烯 (polyvinyl) 化合物；諸如尼龍 (nylon) 6、尼龍 6-6、尼龍 6-10、尼龍 11 與尼龍 12 之聚醯胺 (polyamide)；諸如聚對酞酸伸乙酯 (polyethylene terephthalate)、聚對酞酸伸丁酯 (polybutylene terephthalate)、聚對萘酸伸乙酯 (polyethylene naphthalate) 之熱塑性聚酯 (polyester)；聚碳酸鹽 (polycarbonate)；聚苯酯氧化物 (polyphenylene oxide)；與其混合物。

作為陶瓷材料，係可示範有：種種玻璃、陶器 (earthenware)、陶瓷；諸如氧化鋁 (alumina)、氧化矽 (silica)、氧化鈦 (titania) 與氧化鋯 (zirconia) 之氧化物 (oxide) 陶瓷；諸如氮化鋁、氮化硼、氮化鈦、氮化矽與氮化鋯之氮化物 (nitride) 陶瓷；諸如碳化矽、碳化硼、碳化鎢與碳化鈦之碳化物 (carbide) 陶瓷；諸如硼化矽、硼化鈦與硼化鋯之硼化物 (boride) 陶瓷；諸如金紅石 (rutile)、鈦酸鎂、鈦酸鋅與金紅石-氧化釧之高介電陶瓷；諸如鈦酸鉛之壓電陶瓷；以及種

五、發明說明 (13)

種鐵氧體(ferrite)。

此等基板係可運用作為膜或薄片，或者係可置於本發明之電漿處理，而形式為諸如瓶、杯與管之容器或者形式為任何其他模製物品。

作為具體敘述於前文之瓶，係可示範為由諸如聚對酞酸伸乙酯之聚酯物所構成的雙軸向伸展-吹模製成(stretch-blow-molded)之瓶。

金屬天線

作為金屬天線以供縮短對於藉著微波之電輝放電的感應週期，係可運用具有如第四圖所示之一尖端的一細線(fine wire)形式者、或如第五圖所示具有位在上述範圍內之一長度的一箔(foil)形式者。令人合意的是，一細線形式之天線具有直徑通常為從 0.2 至 10 毫米，而一箔形式之天線具有寬度為從 1 至 10 毫米以及厚度為大約 5 至 500 微米。

細線係產生熱量且必須具有優良的熱阻。令人合意的是，細線係由例如鉑、不銹鋼、銅、碳、鋁或鋼所作成。

於本發明中所期望的是，金屬天線具有一長度 L ，其係不小於已述微波之波長的 0.02 倍。尤其所期望的是，金屬天線之末端係位在電場為強之一部位處。舉例而言，參考第三圖，金屬天線之末端 10a 係定位於自一微波引入埠(波導管 5 之末端)的一上端或一下端之一延伸部(標示於第三圖中之 X 處)，微波引入埠係形成於電漿處理室 1 之側表面或者於其鄰近處(例如自該延伸部 X 之 ± 10 毫米內)。

進而期望的是，欲於金屬天線之表面上形成一膜，其

五、發明說明 (14)

為如同藉著電漿處理所形成於基板表面上的膜之相同種類者。即，於進行電漿處理時，金屬天線之表面係受到離子所攻擊以發展一種所謂蝕刻(etching)現象，因此所蝕刻的物質係沉積於欲使用電漿以處理之基板的表面上(此係如同其為一種 PVD 方法者之散射的相同現象)。隨著散射係自金屬天線之表面而發生，形成於基板表面上的膜之組成係成為非均勻(inhomogeneous)而損壞該膜之性質，即有損諸如氣體遮斷性質與導電性之該等性質。然而，於金屬天線之表面上形成如同藉著電漿處理所形成膜之相同種類的膜時，係允許可靠防止歸因於散射之其他成分為免於進入至金屬天線之表面上所形成的膜。

用以供應處理氣體之供應管

於本發明中，用以供應一處理氣體至電漿處理室之供應管係可由任何材料所作成。在此期望的是，甚至此管係於其表面上覆蓋有如同藉著類似前述金屬天線之電漿處理而形成於基板表面上之膜的相同種類之膜。

再者，由一金屬所作成之管係亦可利用作為金屬天線。於此例中所期望的是，金屬管之長度、其末端之位置與其直徑係選擇為如同前述金屬天線者。藉著將其形式為一細線或一箔之金屬天線附接至金屬管外側(以該管延伸之方向)，整個管係可進而運用作為金屬天線。於此例中所期望的是，該整體長度、末端之位置與類似者係以相同方式而選擇為如同前述金屬天線者。

再者，根據將具有優異氣體障壁性質的一膜形成於基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ ）

板表面上之觀點所期望的是，供應管係一種多孔管，例如由具有一標稱過濾精密度為範圍自 1 至 300 微米以及在大氣壓下之於二次側上的一壓力損失為範圍自 0.01 至 25 仟帕之多孔材料所作成者。

即，當運用一種具有直徑為 0.8 毫米的孔之穿孔(perforated)管(參閱稍後出現的參考例 7)或者一種由具有標稱過濾精密度為大於 500 微米的一多孔(porous)材料所作成之管(參閱參考例 10)，具有由電漿處理所形成的膜之容器係呈現出 4.8 立方公分(cc)之透氧率以及一星期 1.4%之一階層的碳酸氣體損失。另一方面，當運用具有標稱過濾精密度為落在前文所述範圍內之多孔管，該種容器係呈現出其為抑制至小於 1 立方公分之透氧率以及其為抑制至一星期 0.5%或更小之一階層的碳酸氣體損失。

當上述之多孔管係運用以供應一處理氣體時，所期望的是，在大氣壓下之二次側上的壓力損失係落在前述範圍(0.01 至 25 仟帕)之內。當壓力損失係落在前述範圍之外時，氣體障壁性質係並未改善許多。

因此，所處理的容器之氣體障壁性質係因供應處理氣體之方式而大受影響，由於化學沉積於容器上之膜係具有一均勻厚度。即，化學沉積膜具有一極小厚度，且因此於厚度之均勻性係嚴重影響氣體障壁性質。舉例而言，若存在於其之厚度為小之一部位，不管整體之沉積量係為相同，氣體係大為滲入透過該小厚度之部位，結果為，整體之化學沉積膜係呈現減低的氣體障壁性質。

五、發明說明 (16)

根據由本發明人所實際進行的測量，當運用具有直徑為 0.8 毫米的孔之穿孔管(參考例 7)，由使用電漿處理所形成之膜(氧化矽膜)係呈現於厚度之變動為達到一可觀程度。然而，當運用一種滿足該標稱過濾精密度與壓力損失之前文所述條件的多孔管，則並未觀察到該種變動。

本發明人係明白問題為實際發生在於，氣體係並未平均供應於欲使用電漿處理之基板上；即，於基板表面上的某些部位係被供應氣體至一充分程度以形成沉積於其上之膜，但是於基板表面上的其他部位係未被供應一充分量的氣體且膜係完全並未沉積於其上。

即，藉著運用上述多孔管以供應處理氣體，一預定壓力損失係隨著氣體通過該管而發生；即，氣體係由多孔管之整個表面所均勻吹出，且係均勻供應於諸如容器之基板的整個表面上，使得其可能沉積一膜而且維持一均勻厚度。

再者，當二或多種氣體之一混合物係欲供應類似於形成一個氧化矽膜之情形時，複數個氣體係必須為均勻地(homogeneously)混合在一起。然而，藉著運用上述之多孔管，係可相信該等氣體為均勻混合在一起。

第十圖說明一個多孔管之實例，其被運用作為用於供應一處理氣體之供應管 9。供應管 9 包含一種多孔之柱狀構件，底部具有其一端為焊接至一中空的支撐構件 11 且具有其另一端為閉合。

作為多孔材料，係可示範為諸如青銅(bronze)或不銹鋼

五、發明說明 (17)

(stainless steel)之一種燒結(sintered)金屬。上述柱狀體與底部係可藉著模製一青銅粉末或一不銹鋼粉末並且隨之加溫而備製。當然，亦允許以備製該柱狀體為藉著將其燒結於一金屬模中。

再者，構成供應管 9 之多孔材料係不僅限制於上述的燒結金屬，且亦可藉著燒結及模製諸如聚丙烯、超高分子量的聚乙烯、與聚四氟乙烯(PTFE, polytetrafluoroethylene)之一塑膠粉末所得到，或者可藉著燒結及模製一陶瓷材料所得到。可係進而運用一種多孔材料，其係藉著模製一種或複數種纖維之一薄片為一柱狀並且如同所需以熔接黏著其部位而得到。

處理氣體

作為一處理氣體，係可運用種種本身為習知的氣體，視使用電漿處理之物件而定。

為了改善塑膠基板之表面，例如一種交叉連結式(crosslinked)結構係可藉著運用一種碳酸氣體而引入至塑膠基板之表面。或者，如同聚四氟乙烯之相同性質(諸如無黏性、低摩擦係數、熱阻與對抗化學物之阻力)係可藉著運用一種氟氣而授與至塑膠基板之表面。

再者，欲達成化學汽相沉積(CVD)，含有原子、分子或離子以供建立薄膜之一化合物係使得成為於一氣體相，且係由一種合適的氣體所承載。

起始(starting)化合物係必須為高度揮發性(volatile)，且一個碳膜或一個碳化物膜係藉著運用諸如甲烷(methane)、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

乙烷(ethane)、乙烯(ethylene)或乙炔(acetylene)之碳化氫(烴)(hydrocarbon)而形成。再者，一個矽膜係藉著運用四氯化矽、矽烷(silane)、有機矽烷(organosilane)化合物或者有機矽氧烷(organosiloxane)化合物而形成。可係運用一種鹵素元素化合物(氯化物)或者有機金屬(organometal)化合物，諸如鈦、鋯、錫、鋁、釷、鉬、鎢、鎳、鉭、鈮、鐵、鎳、鉻或硼。

再者，一氧氣係運用以供形成一氧化物膜，且一氮氣或一氨氣係運用以供形成一氮化物膜。

此等起始氣體係可運用於二或多種之合適組合，視欲被形成之薄膜的化學組成而定。

另一方面，作為載體氣體，係可運用氬氣、氖氣、氦氣、氙氣、或氫氣。

處理條件

於本發明中，電漿處理室係必須維持於可在其發生一電輝放電之一真空度，且通常係必須維持於範圍為自 1 至 500 帕(Pa)(且特別合意為自 5 至 200 帕)以建立一微波放電，以有效率進行使用電漿之處理。

引入起始氣體之量係變化，視欲處理之基板表面積或者起始氣體之種類而定。然而，於處理塑膠容器之表面時所期望的是，起始氣體係有關在一標準狀態下之一容器為以流量率自 1 至 500 立方公分/分鐘(cc/min)(且特別是自 2 至 200 立方公分/分鐘)所供應。

當一薄膜係藉著反應複數個起始氣體所形成時，一起

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

始氣體係可為過量供應。舉例而言，於形成一個氧化矽膜時，所期望的是，氧氣係相較於矽來源氣體而為過量供應。再者，於形成一個氮化物時，氮氣或氨氣係可相較於金屬來源氣體而為過量供應。

作為用於產生一電輝放電之微波，係可運用其被允許以供產業利用之頻率者。舉例而言，於日本所期望的是，運用具有頻率為 2.45 GHz、5.8 GHz 與 22.125 GHz 之微波。

微波之輸出係可為不同，視欲處理之基板表面積或者起始材料氣體之種類而定。然而，於處理塑膠容器之表面時所期望的是，微波係以一個容器為電功率自 50 至 1500 瓦特(特別是自 100 至 1000 瓦特)而供應。

供使用電漿處理之時間係改變，視欲處理之基板的表面積、欲形成之膜的厚度、起始材料氣體之種類而定，且係無法專為指明。然而，若敘述關於使用電漿以處理塑膠容器時，由使用電漿以穩定處理之觀點而言，對於一容器之不短於一秒鐘的時間係為必要。雖然從成本觀點而言係要求縮短時間，若需要時，該時間係可為數分鐘之規模。

於電漿 CVD 之情形，膜係有利沉積，另外，膜係可沉積於所有表面上。

另一方面，當待處理之基板係為類似一塑膠容器之堅硬模製物品時，塑膠容器之內部及/或外部係維持於其含有一處理氣體之一降壓氣壓中，且一微波放電係建立在該容器內側及/或容器外側以化學沉積一膜於該容器之內表面及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (✓)

/或外表面上。

於第三圖中之使用電漿處理的方法，塑膠容器係固定於電漿處理室中，塑膠容器外部與塑膠容器內部係維持於一種不漏氣之狀態，於其引入處理氣體之塑膠容器內部係維持於一種將會發生微波放電之降壓條件，塑膠容器外部係維持於一種將不會發生微波放電而且同時引入處理氣體至塑膠容器內部之降壓條件，且微波係引入至電漿處理室中之塑膠容器的內部，藉以進行使用電漿之處理。

於處理類似塑膠容器之堅硬模製物品時，由穩定微波放電以及改善處理效率之觀點而言，所期望的是，欲配置一微波反射器於電漿處理室中以係為相對於塑膠容器之底部。

[實例]

本發明係將進一步詳細說明於後，然而，其係決不限制本發明之範疇。

[例 1]

一 PP(聚丙烯)膜 F 之表面係使用電漿所處理，藉著運用頻率為 2.45 GHz 以及最大輸出為 1.5 仟瓦之一微波振盪器、具有直徑為 300 毫米與高度為 300 毫米之供使用電漿處理的一金屬柱狀室(電漿處理室)、供將該室抽空之一液壓操作式真空泵、以及一矩形波導管，該矩形波導管係供從該振盪器引入微波至如第二圖所示之使用一微波電漿的室(並未運用一短柱塞)。

如第六圖所示，該室係安裝一基板固定板 20、一陶瓷

五、發明說明 (21)

氣體供應管 9、與一不銹鋼細線(天線)10，氣體供應管 9 具有一處理氣體引入埠，細線 10 具有直徑為 1 毫米以及長度為 30 微米，其末端係狀似一針且係安裝於管 9 之氣體引入埠。

具有厚度為 70 微米之一聚丙烯(PP)膜 F 係置放於基板固定板 20，真空泵係操作直到真空度為 2 帕。當操作該真空泵之時，氧氣係引入直到真空度為 50 帕，且 0.15 仟瓦之微波係由微波振盪器所振盪。一氧氣電漿係由微波之振盪而在短於 1 秒鐘內所產生。PP 膜 F 之表面係使用氧氣電漿所處理長達 3 秒鐘，且已處理的 PP 膜之表面係針對其適用性而測量。結果為，PP 膜 F 係呈現在處理前為 30 達因/公分(dynes/cm)之一表面能量，並呈現在處理後為 50 達因/公分之一表面能量。

[比較例 1]

PP 膜 F 之表面係以如同於例 1 之相同方式所處理，除了將不銹鋼之細線狀天線 10 從電漿處理室而移出以外。

甚至在由微波振盪經過超過 10 秒之後，並無氧氣電漿係產生，且於 PP 膜 F 之表面的適用性係無變化。

[例 2]

一個碳膜係憑靠著一微波電漿而沉積於 PET 杯 C 之外表面上，藉著運用頻率為 2.45 GHz 以及最大輸出為 1.5 仟瓦之一微波振盪器、具有直徑為 300 毫米與高度為 300 毫米之一金屬柱狀室(電漿處理室)、供將該室抽空之一液壓操作式真空泵、以及一矩形波導管，該矩形波導管係供從

五、發明說明 (52)

該振盪器引入微波至如第二圖所示之室(並未運用一短柱塞)。

如第七圖所示，該室中係安裝一個杯固定器 22、一個具有一處理氣體引入埠之陶瓷氣體供應管 9、與一個具有直徑為 1 毫米之銅製的細線天線 10，其二端為狀似一針而且係安裝於管 9 之處理氣體引入埠中。具有長度以 5 毫米為間隔而自 5 至 60 毫米所變化之天線 10 係被運用。該處理係進行如下文所述。

具有口徑為 60 毫米以及高度為 90 毫米之 PET 杯 C 係以第七圖所示方式而置放於杯固定器，且真空泵係操作直到真空度為 2 帕。當操作該真空泵之時，乙炔氣體與氬氣之一種混合氣體係引入直到真空度為 50 帕，且 0.6 仟瓦之微波係由微波振盪器所振盪。直到一種乙炔-氬氣電漿為在微波振盪後所產生的時間係測量。該等結果係如表 1 所示。

在電漿已經產生之後，PET 杯 C 之外表面係使用此電漿所處理達 5 秒鐘。使用電漿所處理之 PET 杯 C 的表面係運用拉曼雷射(Laser-Raman)與橢圓偏光計(ellipsometer)而測量關於一個碳膜之存在與膜厚度。所確認的是，碳膜係已經沉積於所有之杯 C，該膜之厚度係約為 20 毫微米(nm)。

表 1： 細線之長度與直到乙炔-氬電漿產生之時間

細線之長度(毫米)	5	10	15	20	30	40	50	60
直到電漿產生之時間(秒)	1.5	1.3	1.1	0.8	0.7	1.0	1.4	2.0

五、發明說明（7）

[比較例 2]

PET 杯 C 之表面係以如同於例 2 之相同方式所處理 5 次，但將銅製之細線狀天線 10 從電漿處理室而移出。

結果，直到乙炔-氬電漿產生之時間係顯示於表 2。如將可由此等結果所顯而易見的是，直到電漿產生之時間係每當天線 10 並未使用時為有所不同。

表 2：直到電漿產生之時間

測試之次數	1	2	3	4	5
直到電漿產生之時間(秒)	>10	9	5	>10	8

>10：並無電漿係於 10 秒之處理時間內產生。

[例 3]

一個氧化矽膜係憑靠著一微波電漿而沉積於一 PET 瓶 B 之內表面上，藉著運用頻率為 2.45 GHz 以及最大輸出為 1.5 仟瓦之一微波振盪器、具有直徑為 300 毫米與高度為 300 毫米之一金屬柱狀室(電漿處理室)、供將電漿處理室抽空之一液壓操作式真空泵、以及一矩形波導管，該矩形波導管係供從該振盪器引入微波至如第二圖所示之電漿處理室(並未運用一短柱塞)。

如第八圖所示，於電漿處理室中係安裝一個瓶固定器 25、一個陶瓷氣體供應管 9、與一個具有直徑為 1 毫米與長度為 30 毫米之鋁製的細線天線 10，其末端係形似為一針而且係安裝在氣體供應管 9 之一末端。

具有口徑為 28 毫米與高度為 220 毫米之 PET 瓶 B 係以如圖所示方式而置放於瓶固定器 25，且真空泵係操作使

五、發明說明(64)

得該室之內部為抽真空至 2 仟帕之一抽真空度於瓶外側且至 2 帕之一抽真空度於瓶內側。當操作該真空泵之時，六甲基二矽氧烷(HMDSO, hexamethyldisiloxane)氣體與氧氣之一種混合氣體係引入直到瓶中的真空度為 50 帕，且 0.3 仟瓦之微波係由微波振盪器所振盪。直到一種 HMDSO-氧氣電漿為在微波振盪後所產生的時間係測量。該等結果係如表 3 所示。

測量係進行 5 次，且電漿係產生於所有之測試中。在電漿已經產生之後，PET 瓶 B 之內表面係運用此電漿所處理長達 5 秒鐘。使用電漿所處理之 PET 瓶 B 的表面係測量關於矽之存在，憑靠著 X 射線螢光分析以確認矽已經沉積。再者，所沉積之膜係藉著 FT-IR(傅立葉變換-紅外線光譜分析器)所分析以確認其為一個氧化矽膜。

表 3：對於各個測試之直到電漿產生的時間

測試之時間數	1	2	3	4	5
直到電漿產生之時間(秒)	1.5	1.6	1.4	1.5	1.4

[例 4]

一個氧化矽膜係憑靠著一微波電漿而沉積於一 PET 瓶 B 之內表面上，藉著運用頻率為 2.45 GHz 以及最大輸出為 1.5 仟瓦之一微波振盪器、具有直徑為 300 毫米與高度為 300 毫米之一金屬柱狀室(電漿處理室)、供將該室抽空之一液壓操作式真空泵、以及一矩形波導管，該矩形波導管係供從該振盪器引入微波至如第二圖所示之室(並未運用一短柱塞)。

五、發明說明 (✓)

如第九圖所示，於電漿處理室中係安裝一個碟狀微波反射器 30、一個瓶固定器 25、一個陶瓷氣體供應管 9、與一個鋼製的矩形箔狀天線 10，天線 10 具有 100 微米之一厚度、3 毫米之一寬度、與 60 毫米之一長度，且係附接至氣體供應管 9 之一末端。

具有口徑為 28 毫米與高度為 220 毫米之 PET 瓶 B 係以如圖所示方式而置放於瓶固定器 25，且真空泵係操作使得於電漿處理室中之該瓶外側的真空度為 2 帕並且在該瓶內側的真空度為 2 帕。當操作該真空泵之時，六甲基二矽氧烷(HMDSO)氣體與氧氣之一種混合氣體係引入直到瓶中的真空度為 100 帕，且 0.3 仟瓦之微波係由微波振盪器所振盪。一種 HMDSO-氧氣電漿係在小於一秒鐘內由微波之振盪所產生於瓶中。在電漿已經產生之後，PET 瓶 B 之內表面係運用此電漿所處理長達 5 秒鐘。使用電漿所處理之 PET 瓶 B 的表面係測量關於矽之存在，憑靠著 X 射線螢光分析以確認矽已經沉積。矽化合物係藉著 FT-IR 所分析以確認其為一個氧化矽膜。

[參考例]

於以下之參考例，測量係以下文所述方式所取得。

1. 標稱過濾精密度：

含有具有平均粒子直徑為 0.5、1、2、5、10、20、40、70、100、120、150、300、與 500 微米之沙粒的空氣係於一預定時間週期以預定量所吹送至一燒結產品。並未通過該燒結產品之粒子的最小直徑係測量，且係視為標稱過濾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (76)

精密度。

2. 壓力損失：

裝備有一個流量表與一個微壓力計之一導管係安裝於燒結產品之一次側上，燒結產品之二次側係打開至大氣壓力，且空氣係於常溫下以一公升/分鐘/平方公分 (liter/min/cm²) 之速率而自一次側所吹送。壓力係於一次側所測量，且係視為燒結產品之一壓力損失。

3. 透氧率(氧氣滲透率)：

待測量之瓶的內部係以氮氣所取代，該瓶之口係以具有一密封物之鋁箔層板所密封，該瓶係保存於攝氏 30 度、80%RH 與 21%氧氣之一環境中。於瓶中之氧氣的濃度係隨著時間通過而測量，以求得透氧率。

4. 碳酸氣體之損失：

一已知量之乾冰係引入至瓶內，瓶口係以具有一密封物之鋁箔層板所密封，且重量之損失係以時間之通過而測量以計算碳酸氣體之損失。

參考例 1：

(使用微波電漿之處理)

一種供使用電漿處理之裝置係顯示於第二圖中，其包括：一微波振盪器，其頻率為 2.45 GHz 及最大輸出為 1.5 仟瓦；一金屬柱狀室(電漿處理室)，具有直徑為 300 毫米及高度為 300 毫米；一液壓操作式真空泵，供將該室抽空；以及，一矩形波導管，供從該振盪器引入微波至該室。

如第八圖所示，於該室中係安裝一個瓶固定器 25、一

五、發明說明 (7)

個氣體供應管 9、與一個具有直徑為 0.5 毫米與長度為 50 毫米之不銹鋼製的線狀天線 10，其末端係形似為一針而且係附接至管 9 之一末端。一個氣壓操作真空泵係進而設置，以供抽真空該瓶之內部。

作為氣體供應管 9，係運用一種多孔管，其底部由燒結的不銹鋼所作成，具有 10 毫米之一外徑、180 毫米之一長度、與 120 微米之一標稱過濾精密度。

具有口徑為 28 毫米與高度為 220 毫米之一柱狀的聚對酞酸伸乙酯瓶(以下稱之為 PET 瓶)係置放於瓶固定器 25，且電漿處理室之內部係抽真空，使得於瓶外側的真空度為 2 仟帕。當操作該真空泵之時，2 sccm 之六甲基二矽氧烷(HMDSO)氣體、20 sccm 之氧氣、與 50 sccm 之氬氣係引入以調整瓶中的真空度為 50 帕。300 瓦特之微波係由微波振盪器所振盪以形成一電漿於瓶中，藉以使用電漿進行處理長達 10 秒鐘。

多孔管之壓力損失、已得到 PET 瓶之透氧率、碳酸氣體之損失、以及已處理瓶之氣體障壁性質的測量結果係均顯示於表 4。

參考例 2：

PET 瓶係以如同於參考例 1 之相同方式而使用電漿所處理，但運用由一種燒結的青銅所作成具有標稱過濾精密度為 70 微米之多孔管。測量與評估之結果係如表 4 所示。

參考例 3：

PET 瓶係以如同於參考例 1 之相同方式而使用電漿所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (58)

處理，但運用由一種燒結的聚丙烯所作成具有標稱過濾精密度為 150 微米之多孔管。測量與評估之結果係如表 4 所示。

參考例 4：

PET 瓶係以如同於參考例 1 之相同方式而使用電漿所處理，但運用由一種燒結的不銹鋼所作成具有標稱過濾精密度為 40 微米之多孔管。測量與評估之結果係如表 4 所示。

參考例 5：

PET 瓶係以如同於參考例 4 之相同方式而使用電漿所處理，但運用具有標稱過濾精密度為 20 微米之多孔管。測量與評估之結果係如表 4 所示。

參考例 6：

PET 瓶係以如同於參考例 4 之相同方式而使用電漿所處理，但運用具有標稱過濾精密度為 10 微米之多孔管。測量與評估之結果係如表 4 所示。

參考例 7(比較)：

PET 瓶係以如同於參考例 1 之相同方式而使用電漿所處理，但運用一種柱狀的不銹鋼管，其具有 7 毫米之一外徑、4 毫米之一內徑、與 180 毫米之一長度，並且具有穿孔於其之直徑為 0.8 毫米的 28 個孔，其維持於縱向方向為 15 毫米之間隔以及於周緣方向為 90 度之間隔，以取代運用參考例 1 所用之氣體供應管 9。測量與評估之結果係如表 4 所示。

五、發明說明 (7)

參考例 8(比較)：

PET 瓶係以如同於參考例 7 之相同方式而使用電漿所處理，但運用一種不銹鋼管，其具有穿孔於其之直徑為 0.5 毫米的 44 個孔，其維持於縱向方向為 10 毫米之間隔以及於周緣方向為 90 度之間隔。測量與評估之結果係如表 4 所示。

參考例 9(比較)：

PET 瓶係以如同於參考例 1 之相同方式而使用電漿所處理，但運用具有標稱過濾精密度為 0.5 微米之多孔管。測量與評估之結果係如表 4 所示。

參考例 10(比較)：

PET 瓶係以如同於參考例 1 之相同方式而使用電漿所處理，但運用具有標稱過濾精密度為 500 微米之多孔管。測量與評估之結果係如表 4 所示。

表 4

	氣體供應管	材料	標稱過濾準確度 (微米)	壓力損失(仟帕)	透氧率 (cc/m ² /日/大氣壓)	碳酸氣體之損失 (%/星期)	氣體障壁性 質之評估
參考例 1	多孔管	不銹鋼	120	0.2	0.5	0.3	O
參考例 2	多孔管	青銅	70	0.09	0.5	0.3	O
參考例 3	多孔管	聚丙烯	150	0.02	0.5	0.3	O
參考例 4	多孔管	不銹鋼	40	0.81	0.5	0.3	O
參考例 5	多孔管	不銹鋼	20	1.3	0.6	0.3	O
參考例 6	多孔管	不銹鋼	10	2.7	0.7	0.3	O
參考例 7	穿孔管	不銹鋼	-	0.0002	5.3	1.5	X
參考例 8	穿孔管	不銹鋼	-	0.015	5.2	1.5	X
參考例 9	多孔管	不銹鋼	0.5	30	2.5	1.2	X
參考例 10	多孔管	不銹鋼	500	0.01	4.8	1.4	X

注意：O：良好，X：不好

四、中文發明摘要（發明之名稱）

使用微波電漿處理之方法

本發明揭示一種使用微波電漿處理之方法，藉著維持一降低壓力於其中係含有待使用微波電漿處理的一基板之供電漿處理的一電漿處理室、引入一處理氣體至電漿處理室以及引入微波至電漿處理室中，其中一金屬天線係配置於電漿處理室中。電漿係產生於一極短時間週期內而且維持在微波為引入至電漿處理室之後的穩定度，該處理係達成且維持穩定度。

英文發明摘要（發明之名稱：METHOD OF TREATMENT WITH A MICROWAVE PLASMA）

Disclosed is a method of treatment with a microwave plasma by maintaining a reduced pressure in a plasma-treating chamber for treatment with a plasma in which a substrate that is to be treated with a microwave plasma is contained, introducing a treating gas into the plasma-treating chamber and introducing microwaves into the plasma-treating chamber, wherein a metallic antenna is disposed in the plasma-treating chamber. The plasma is generated within a very short period of time maintaining stability after the microwaves are introduced into the plasma-treating chamber, and the treatment is accomplished maintaining stability.

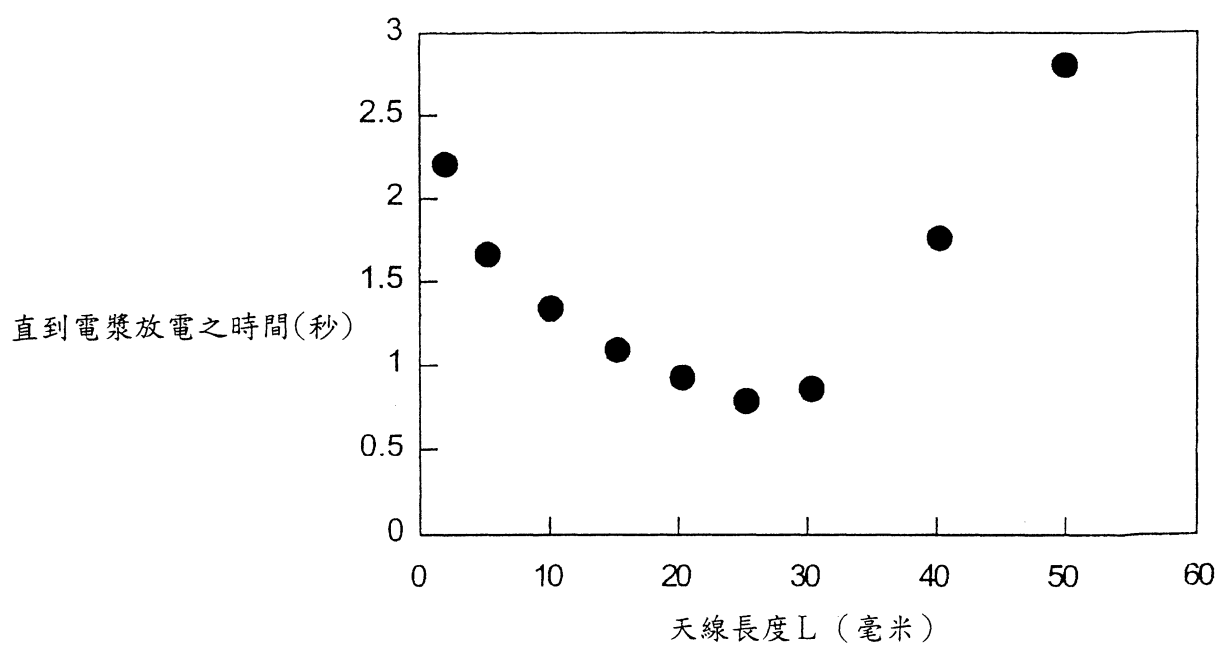
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

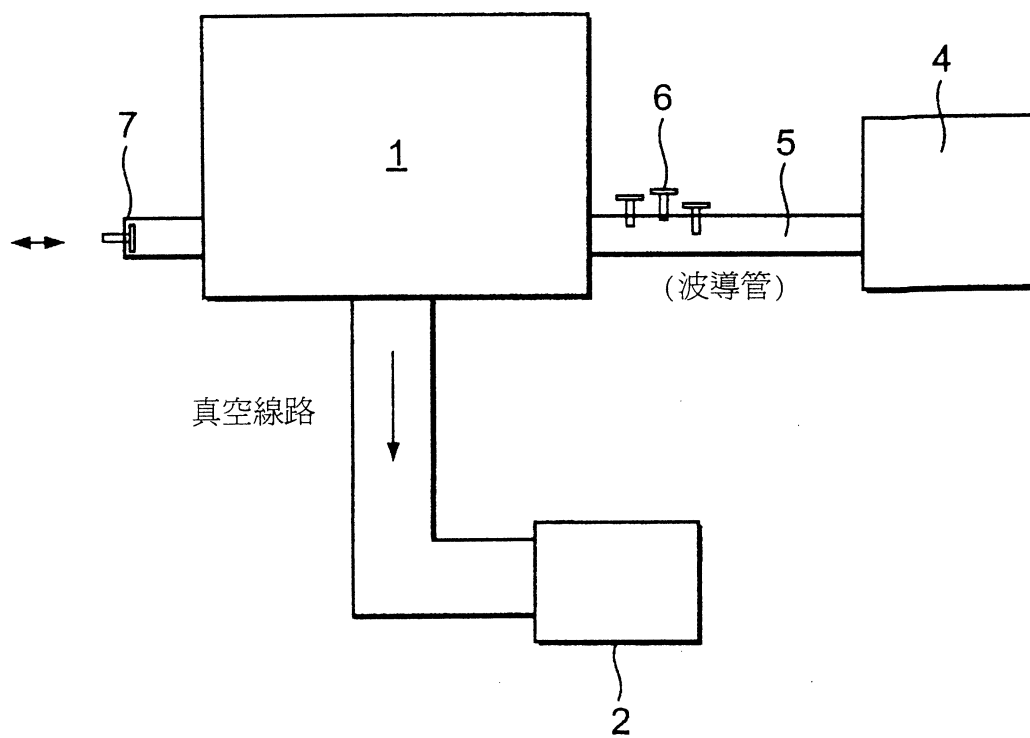
訂

線

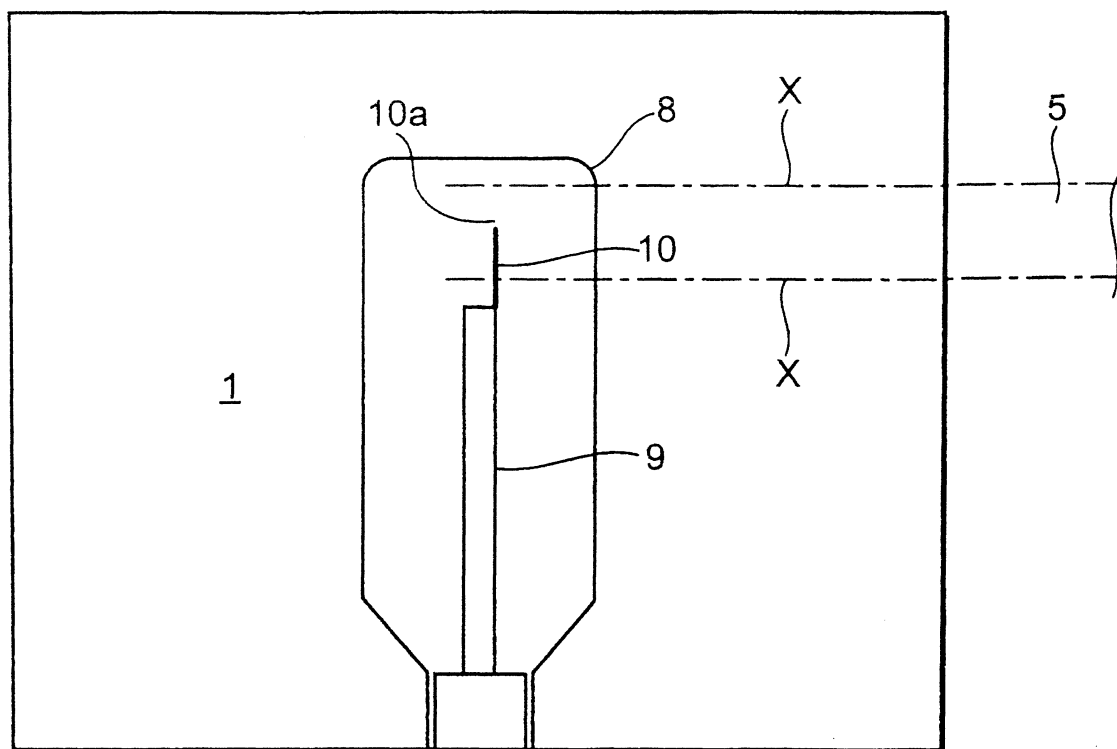
第一圖



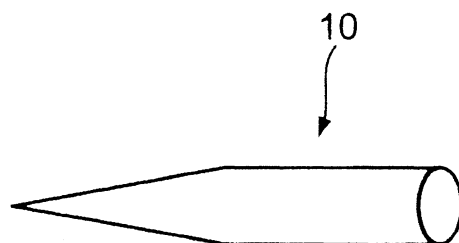
第二圖



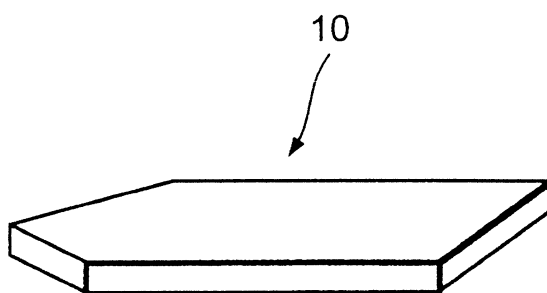
第三圖



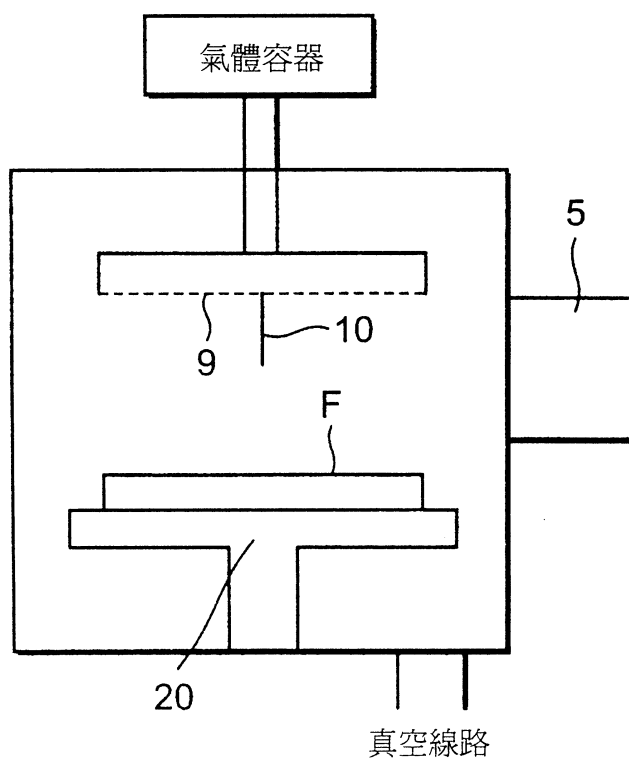
第四圖



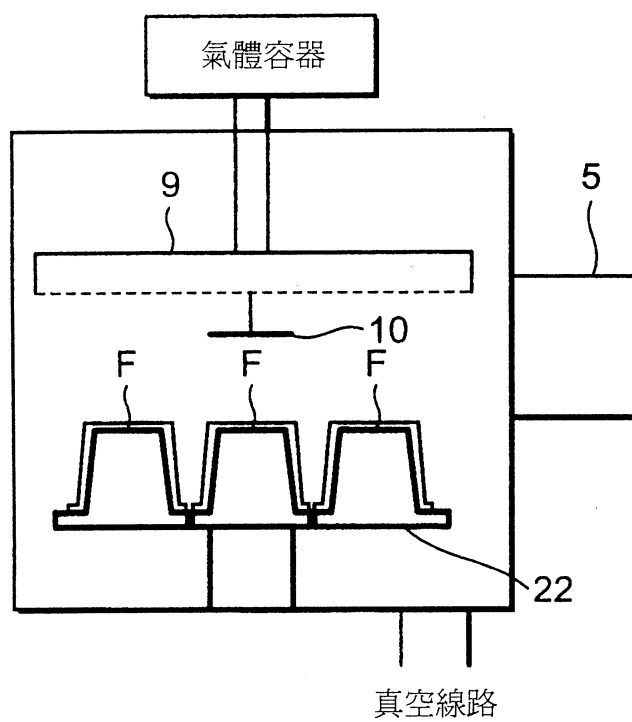
第五圖



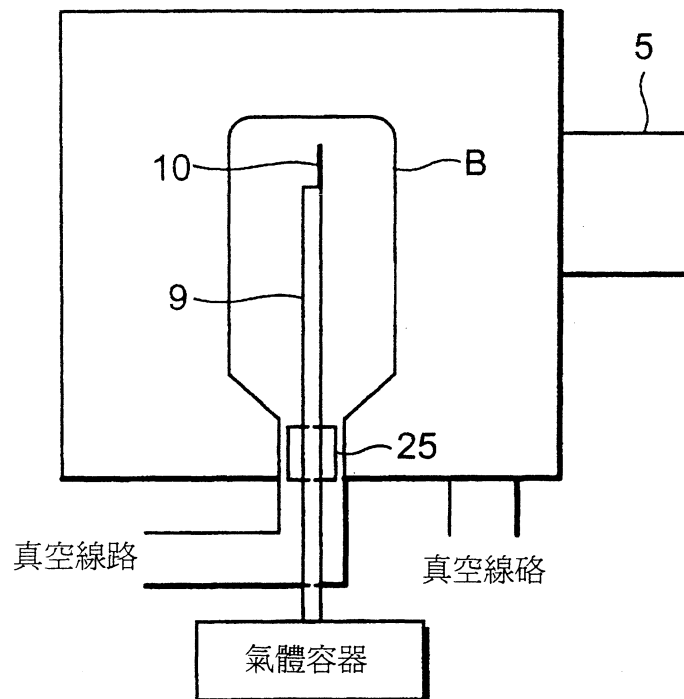
第六圖



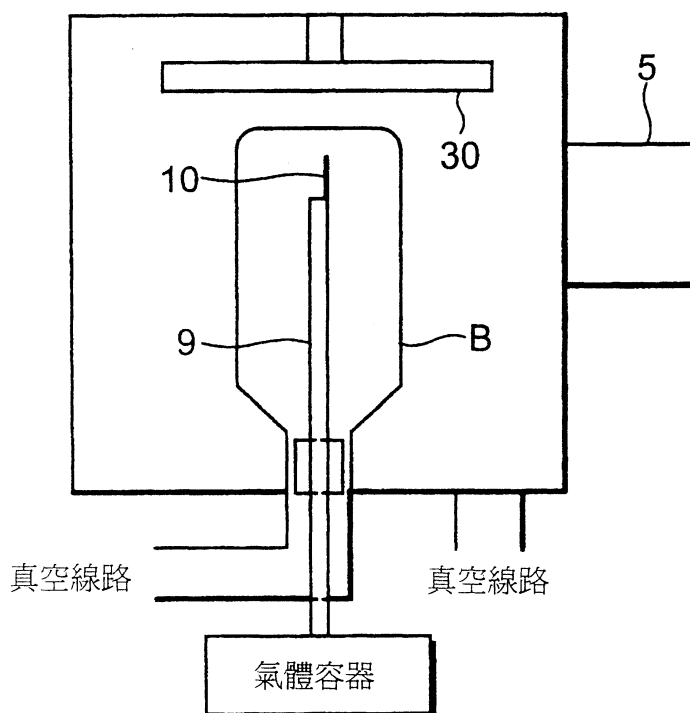
第七圖



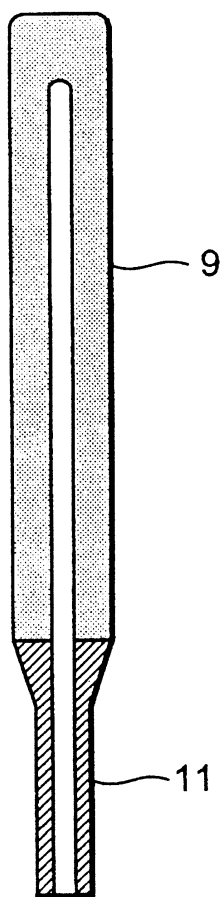
第八圖



第九圖



第十圖



六、申請專利範圍

1.一種使用微波電漿處理方法，藉著維持一降低壓力於其中係含有待處理的一基板之供電漿處理的一電漿處理室、引入一處理氣體至電漿處理室以及引入微波至該室中，其中一金屬天線係配置於該室中，且該金屬天線係集中化發射進入該電漿處理室之微波，以促進電漿之形成。

2.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中於該金屬天線之一表面上係形成一膜，其係為如同由使用電漿處理所形成於基板之一表面上的膜之相同種類者。

3.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中該金屬天線具有一長度，其係不小於微波的波長之 0.02 倍。

4.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中該金屬天線之一末端係定位於自一微波引入埠的一上端或一下端之水平方向的一延伸部上，微波引入埠係形成於該電漿處理室或於其鄰近處。

5.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中一用於供應處理氣體之供應管係延伸於該電漿處理室中。

6.如申請專利範圍第 5 項之使用微波電漿處理方法，其中該金屬天線係配置以使得為從該供應管之一末端所導向朝外。

7.如申請專利範圍第 5 項之使用微波電漿處理方法，其中該供應管係由一金屬所作成，且亦運用作為該金屬天

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

線。

8.如申請專利範圍第 5 項之使用微波電漿處理方法，其中該供應管係由一多孔材料所作成。

9.如申請專利範圍第 8 項之使用微波電漿處理方法，其中該多孔材料包含一多孔金屬、一陶瓷材料、一塑膠材料或一纖維。

10.如申請專利範圍第 8 項之使用微波電漿處理方法，其中該多孔材料具有範圍為自 1 至 300 微米之一標稱過濾準確度，以及在大氣壓下之範圍為自 0.01 至 25 KPa(仟帕)之於二次側上之一壓力損失。

11.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中欲被處理之基板係一塑膠基板。

12.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中該處理氣體係一種碳前導氣體。

13.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中該處理氣體含有一種有機矽化合物與氧氣。

14.如申請專利範圍第 1 項之使用微波電漿處理方法，其中欲被處理之基板係一塑膠容器，該塑膠容器之內部及/或外部係保持於含有一處理氣體之一降壓氣壓中，且一電輝放電係由微波所產生在該容器之內側及/或容器之外側，以化學沉積一膜於該容器之內表面及/或容器之外表面上。

15.如申請專利範圍第 14 項之使用微波電漿處理方法，其中該塑膠容器係固定於電漿處理室中，塑膠容器之外部及塑膠容器之內部係保持於一種不漏氣狀態，塑膠容器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

之內部係保持於一降壓條件，於該條件中之一微波放電係發生在一處理氣體被引入至塑膠容器內之一狀態，塑膠容器之外部係保持於一降壓條件，於該條件中並無微波放電係發生在處理氣體被引入至塑膠容器內之一狀態，且微波係引入至電漿處理室中之塑膠容器的外部內。

16.如申請專利範圍第 14 項之使用微波電漿處理方法，其中一微波反射器係配置於電漿處理室中，以使得為對立於該塑膠容器之底部。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線