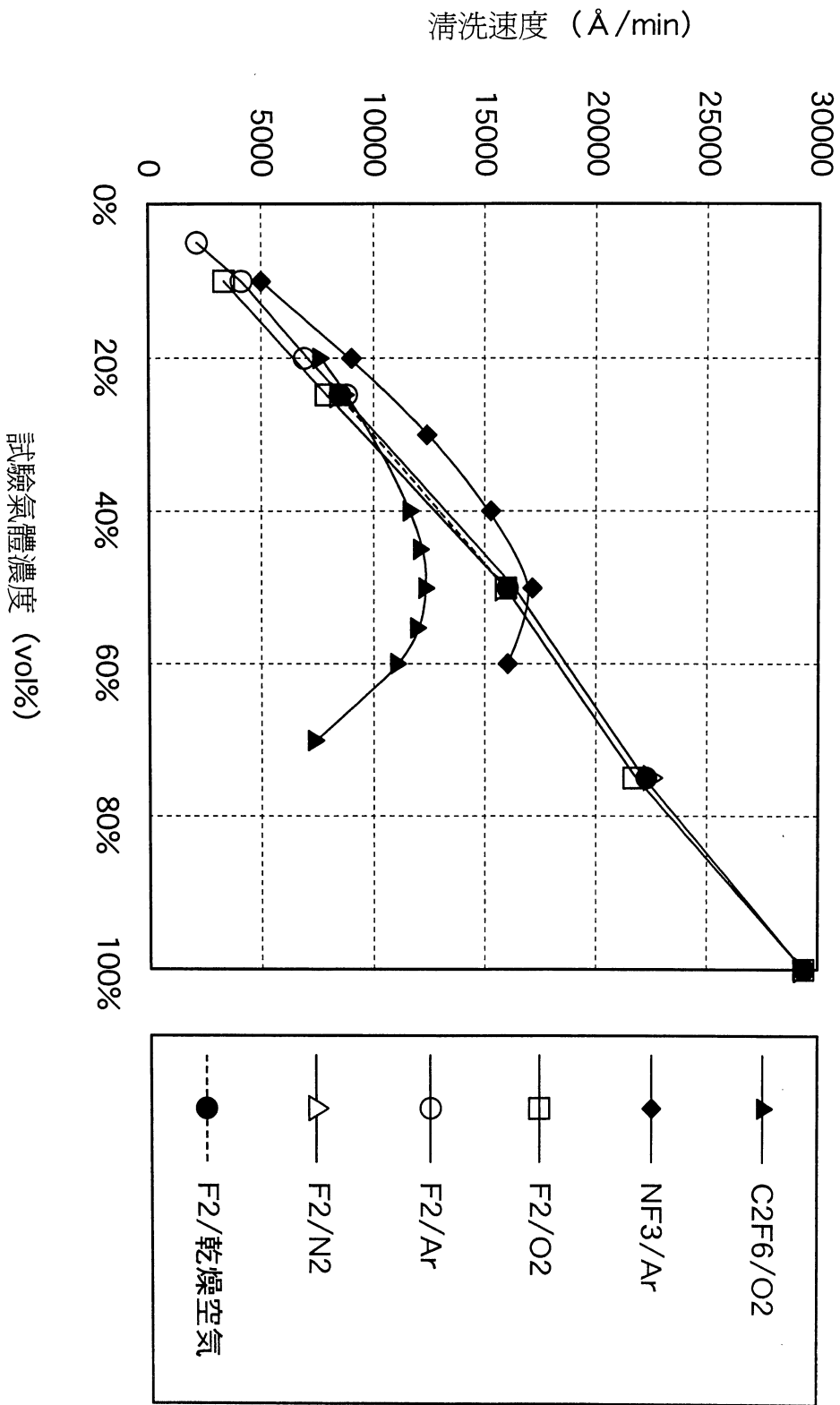


清洗速度與氣體濃度的關係



第1圖

公告本

93年2月16日

修正

93.2.16

修正

本年 月 日

補充

申請日期：93.8.29

IPC分類

申請案號：91119637

H01L 21/31, C23C 16/44

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

583736

一、 發明名稱	中文	電漿清洗氣體及電漿清洗方法
	英文	PLASMA CLEANING GAS AND PLASMA CLEANING METHOD
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	1. 關屋章(関屋章)
	姓名 (英文)	1. AKIRA SEKIYA
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 日本國茨城縣筑波市東1-1-1 獨立行政法人產業技術總合研究所筑波中心內
	住居所 (英文)	1. c/o Tsukuba Center, NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, 1-1-1, Higashi, Tsukuba-shi, Ibaraki Japan
三、 申請人 (共11人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 旭硝子股份有限公司 2. 安內華股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED 2. ANELVA Corporation
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 日本國東京都千代田區有樂町一丁目12番1號 (本地址與前向貴局申請者相同) 2. 日本國東京都府中市四谷5丁目8番1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 12-1, Yurakucho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 2. 8-1, Yotsuya 5-chome, Fuchu-shi, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	1. 石津進也 2. 今村有孝
	代表人 (英文)	1. 2.

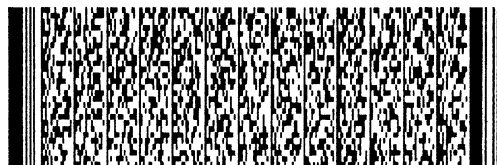


申請日期：	IPC分類
申請案號： 91119637	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

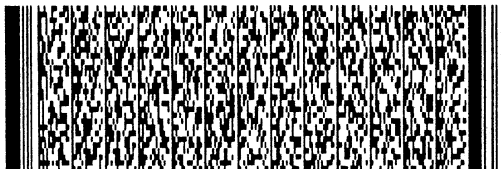
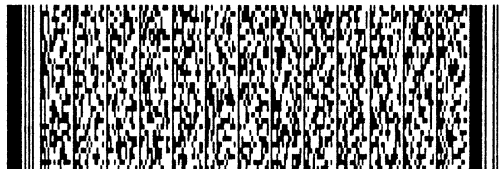
一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	2. 三井有規
	姓 名 (英文)	2. YUKI MITSUI
	國 籍 (中英文)	2. 日本 JP
	住居所 (中 文)	2. 日本國東京都港區西新橋2丁目11番地6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英 文)	2. c/o RESEARCH INSTITUTE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE EARTH, 11-6, Nishi-Shimbashi 2-chome, Minato-ku, Tokyo Japan
三、 申請人 (共11人)	名稱或 姓 名 (中文)	3. 愛發科股份有限公司 4. 關東電化工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	3. ULVAC, INC. 4. KANTO DENKA KOGYO CO., LTD.
	國 籍 (中英文)	3. 日本 JP 4. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	3. 日本國神奈川縣茅之崎市萩園2500番地 (本地址與前向貴局申請者相同) 4. 日本國東京都千代田區丸之內一丁目2番1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	3. 2500, Hagisono, Chigasaki-shi, Kanagawa, Japan 4. 2-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	3. 中村久三 4. 冨田芳男
	代表人 (英文)	3. 4.



申請日期：	IPC分類
申請案號： 91119637	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	3. 大平 豊
	姓 名 (英文)	3. YUTAKA OHIRA
	國 籍 (中英文)	3. 日本 JP
	住居所 (中 文)	3. 日本國東京都港區西新橋2丁目11番地6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英 文)	3. c/o RESEARCH INSTITUTE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE EARTH, 11-6, Nishi-Shimbashi 2-chome, Minato-ku, Tokyo Japan
三、 申請人 (共11人)	名稱或 姓 名 (中文)	5. 三洋電機股份有限公司 6. 昭和電工股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	5. SANYO ELECTRIC CO., LTD. 6. SHOWA DENKO K.K.
	國 籍 (中英文)	5. 日本 JP 6. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	5. 日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號 (本地址與前向貴局申請者相同) 6. 日本國東京都港區芝大門一丁目13番9號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	5. 5-5, 2-chome, Keihan-Hondori Moriguchi-City, Osaka, Japan 6. 13-9, Shiba Daimon 1-Chome, Minato-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	5. 桑野幸徳 6. 大橋光夫
	代表人 (英文)	5. KUWANO, YUKINORI 6.
 		

申請日期：	IPC分類
申請案號： 91119637	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	4. 米村泰輔
	姓 名 (英文)	4. TAISUKE YONEMURA
	國 籍 (中英文)	4. 日本 JP
	住居所 (中 文)	4. 日本國東京都港區西新橋2丁目11番地6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英 文)	4. c/o RESEARCH INSTITUTE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE EARTH, 11-6, Nishi-Shimbashi 2-chome, Minato-ku, Tokyo Japan
三、 申請人 (共11人)	名稱或 姓 名 (中文)	7. 索尼公司
	名稱或 姓 名 (英文)	7. SONY CORPORATION
	國 籍 (中英文)	7. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	7. 日本國東京都品川區北品川6丁目7番35號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	7. 7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	7. 安藤國威(安藤国威)
	代表人 (英文)	7. ANDO, KUNITAKE



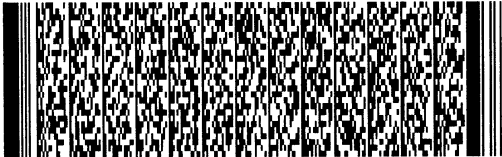
313965_ptc

申請日期：	IPC分類
申請案號： 91119637	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	
	姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (中 文)	
	住居所 (英 文)	
三、 申請人 (共11人)	名稱或 姓 名 (中文)	8. 大金工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	8. DAIKIN INDUSTRIES, LTD.
	國 籍 (中英文)	8. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	8. 日本國大阪府大阪市北區中崎西二丁目4番12號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	8. 4-12, Nakazakinishi 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, Japan
	代表人 (中文)	8. 北井啟之
	代表人 (英文)	8.

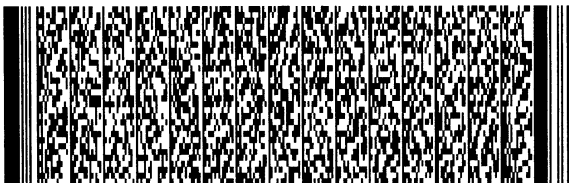


申請日期：	IPC分類
申請案號： 91119637	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中 文)	
	姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住 居 所 (中 文)	
	住 居 所 (英 文)	
三、 申請人 (共11人)	名稱或 姓 名 (中 文)	9. 日立國際電氣股份有限公司 10. 松下電器產業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英 文)	9. HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC. 10. MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
	國 籍 (中 英 文)	9. 日本 JP 10. 日本 JP
	住 居 所 (營 業 所) (中 文)	9. 日本國東京都中野區東中野三丁目14番20號 (本地址與前向貴局申請者相同) 10. 日本國大阪府門真市大字門真1006番地 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住 居 所 (營 業 所) (英 文)	9. 14-20, Higashinakano 3-chome, Nakano-ku, Tokyo, Japan 10. 1006, Oaza kadoma, Kadoma-shi, Osaka-fu, Japan
	代 表 人 (中 文)	9. 遠藤誠 10. 中村邦夫
	代 表 人 (英 文)	9. 10. NAKAMURA, KUNIO



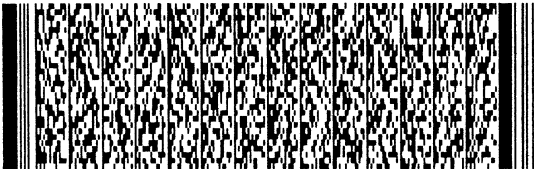
313965_ptc

申請日期：	IPC分類
申請案號： 91119637	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	
	姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (中 文)	
	住居所 (英 文)	
三、 申請人 (共11人)	名稱或 姓 名 (中文)	11. 獨立行政法人產業技術總合研究所
	名稱或 姓 名 (英文)	11. NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY
	國 籍 (中英文)	11. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	11. 日本國東京都千代田區霞之關一丁目3番1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	11. 3-1, Kasumigaseki 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	11. 吉川弘之
	代表人 (英文)	11. YOSHIKAWA, HIROYUKI



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

日本 JP

2001/08/30

特願2001-261484

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

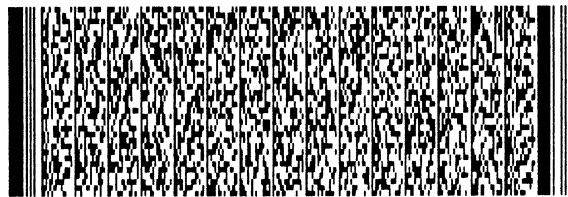
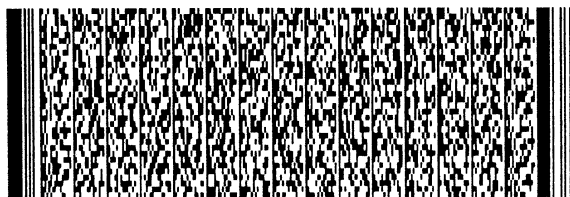
[發明所屬之技術領域]

本發明係有關在對於矽晶圓等半導體基板之表面進行形成氧化矽、氮化矽等之成膜處理之電漿 CVD (Chemical Vapor Deposition 化學氣相沈積) 裝置中，用以除去成膜處理中堆積在 CVD 室內壁等之表面上的附著物之 CVD 室用電漿清洗氣體及 CVD 室之電漿清洗方法。

更詳細地說是有關，在上述內壁等上堆積之附著物的清洗均勻性高 (清洗均勻性是指與發生電漿之安定性有關之一種指標，在此也如在實施例所示般，以預先經過 SiO_2 的成膜處理之晶圓作為試料置於下部電極上並測量蝕刻速度，評估晶圓面內蝕刻速度之均勻性，做為評估之代表，以下相同)，蝕刻速度優 (在此所謂之蝕刻速度是指用以評估清洗速度之一指標，在此如在實施例所示般，評估晶圓上 SiO_2 薄膜之蝕刻速度，做為清洗評估之代表，以下相同) 之 CVD 室用電漿清洗氣體及 CVD 室之電漿清洗方法。

[先前技術]

一向，有關 LSI 等之半導體製造步驟中所使用之電漿 CVD 裝置，為了除去成膜處理中堆積在 CVD 室內壁等表面上之附著物，係大量使用 CF_4 、 C_2F_6 、 SF_6 、 NF_3 等之全氟化合物作為 CVD 室用電漿清洗氣體。此等為安定之化合物，在大氣中之壽命非常長，紅外線吸收率高。因此上述之全氟化合物等之地球溫室化係數 (GWP) 的 100 年值是，當二氧化碳之基準定為 1 時，由於 CF_4 為 6500、 C_2F_6 為 9200、 SF_6 為 23900、 NF_3 為 8000 都非常之大，所以溫室效應很高，對地



五、發明說明 (2)

球溫室化有極大之影響。

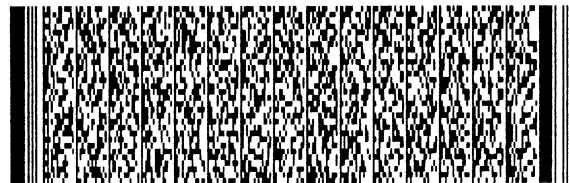
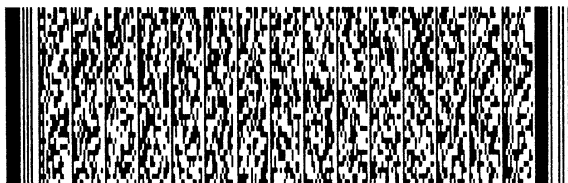
又，在電漿 CVD 室清洗氣體中使用 CF_4 、 C_2F_6 、 SF_6 、 NF_3 等全氟化合物之場合其排出氣體，含有即使產生電漿也不分解之全氟化合物本體，再者，在使用全氟碳或氫氟化碳 (HFC) 等含有碳與氟之各種化合物的場合其排出氣體中，含有副產物之 CF 等，成為溫室化氣體排出而成為地球環境問題。

上述之排出氣體中的溫室效應氣體或地球溫室化氣體，由於以一向用得很多之除害裝置 (水洗濯器) 幾乎無法加以吸收或使之分解，故有必要需要包含燃燒在內之化學反應所產生的高溫、高能源之分解裝置。

又，在電漿 CVD 室的清洗上使用此等清洗氣體之場合，為了得到有效之清洗性能，有嘗試使上述清洗氣體電漿化而進行清洗之方法。

通常，在電漿清洗之際，是將清洗氣體與氧、氫等適量的添加氣體混合而使用。

依據本發明人之知識的話，在上述清洗氣體與添加氣體之混合氣體系中，於氣體總流量一定的條件下，提高上述清洗氣體之含有濃度時，雖有提昇蝕刻速度之傾向，但上述清洗氣體超過一定濃度時，有電漿的產生會不安定，蝕刻速度會鈍化、下降，或清洗均勻性惡化之問題。尤其使用 100 % 濃度之清洗氣體時，電漿的產生不安定，蝕刻速度鈍化、下降，清洗均勻性惡化等會有更顯著之傾向，而有欠缺實用性之問題。



五、發明說明 (3)

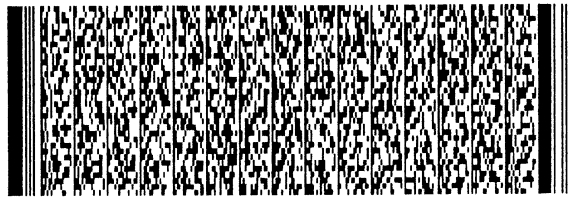
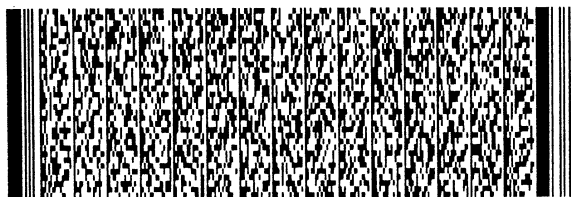
為此，上述各清洗氣體之濃度必需在蝕刻速度—清洗氣體濃度曲線之波峰濃度，或有稀釋到低於此濃度之低濃度的必要，並為了抑制伴隨著稀釋之蝕刻速度之下降而提高清洗時的室壓或增加氣體流量，使清洗條件達最適化，然而，提高清洗時之室壓或是增加氣體流量時，電漿之產生會變得不安定，而損害清洗均勻性，而有不能進行有效率地清洗之問題。

又，上述清洗氣體之中，例如 NF_3 之場合，為了提高清洗效率與避免排氣中混入未分解之 NF_3 ，以確保高分解率之目的，有必要使電漿在 CVD 裝置之處理室以外之遠隔室中產生之遠隔電漿裝置。然而，設置有遠隔電漿裝置之 CVD 裝置，裝置會變得複雜，而有成本變高之問題。

再者，提高室壓或是增加氣體流量時，就以往使用之前述清淨氣體而言，其在電漿內之清洗氣體之分解率、電漿的安定性（清洗均勻性）會顯著下降，且前述清洗氣體本身含在清洗排出氣體中而增加溫室化物質之排出量，所以必須有針對這些問題的除害對策。

因此，希望有在 LSI 等之半導體製造步驟中，使用於 CVD 步驟後之室清洗之溫室效應或地球溫室化係數小的氣體，且即使在稀釋條件下，或是在無稀釋條件下的清洗中清洗均勻性亦優，而且具有有效之蝕刻速度之電漿清洗氣體及電漿清洗方法的出現。

在此，本發明人為了解決上述問題經銳力研究結果發現，使用氟氣與在電漿中實質上不與氟反應之氣體的混合



五、發明說明 (4)

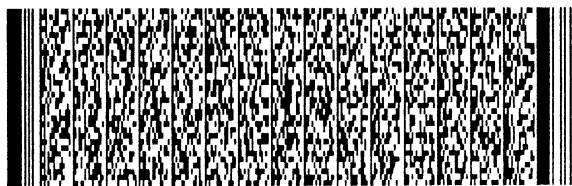
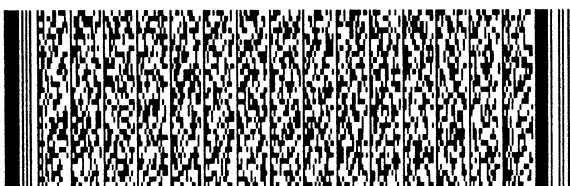
氣體時，不需要遠隔電漿裝置，即可在比例如 NF_3 更廣條件下使電漿安定地產生，並且蝕刻速度不會下降，可以提供優異之蝕刻速度。例如，在本發明說明書之實施例中（實施例 34、37、比較例 30、31）所示般，氣體總流量為 1000 sccm 之情形，室壓力條件自 250 Pa 向高壓側之 400 Pa 變化時，在 20 容量 % 之 NF_3 中清洗均勻性會變差，但在相同之 20 容量 % 之氟氣中，發現可以確保良好之清洗均勻性。

再者，發現將濃度 100 容量 % 之氟氣予以電漿處理，然後做為清洗氣體使用時，不需要遠隔電漿裝置，可得極優異之蝕刻速度，並且在如前述般氣體總流量為 1000 sccm 之程度，室壓力為 400 Pa 程度之條件下，亦可使電漿安定地產生，並且發現可以確保良好之清洗均勻性，而完成本發明。

本發明是為了解決如上述伴隨著以往技術而產生之問題者，其目的在於提供一種在稀釋條件下，或是在無稀釋條件下，即使在如前述般氣體總流量為 1000 sccm 之程度，室壓力為 400 Pa 程度條件下之清洗中，清洗均勻性亦很優異，而且具有有效的蝕刻速度之 CVD 室用電漿清洗氣體及 CVD 室之電漿清洗方法。

[發明內容]

本發明之第 1 種 CVD 室用電漿清洗氣體，係用以清洗電漿 CVD 裝置對基板進行成膜處理後之堆積在 CVD 室內壁表面及配置在 CVD 室內之部材表面上之含矽附著物之清洗用氣體，其特徵在於：該清洗用氣體為 100 容量 % 之氟氣，並係



五、發明說明 (5)

藉由放電產生電漿之氟氣。

本發明之第 1 種 CVD 室的電漿清洗方法，其特徵在於：以從 100 容量 % 之氟氣藉由放電而產生的電漿來清洗電漿 CVD 裝置對基板進行成膜處理後堆積在 CVD 室內壁表面及配置在 CVD 室內之部材表面上之含矽附著物。

前述含矽附著物是以選自

(1) 矽，

(2) 由氧、氮、氟及碳中至少一種與矽所構成之化合物，及

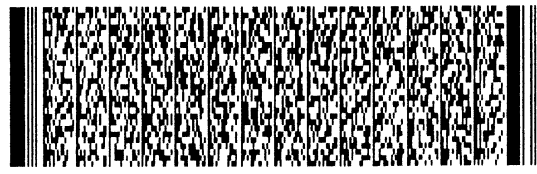
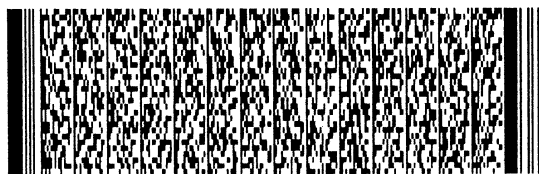
(3) 由高融點金屬矽化物所構成之化合物中至少一種者為宜。

在每一個前述清洗中，電漿 CVD 裝置內之室壓力以 50 Pa 以上 1000 Pa 以下，導入電漿產生部之氟氣流量以 50 sccm 以上 1000 sccm 以下為宜。

又，以在導入有氟氣之前述電漿 CVD 裝置的處理室內進行放電而從前述氟氣產生電漿為宜。

本發明之第 2 種 CVD 室用電漿清洗氣體，係用以清洗電漿 CVD 裝置對基板進行成膜處理後之堆積在 CVD 室內壁表面及配置在 CVD 室內之部材表面上之含矽附著物之清洗用氣體，其特徵在於：該清洗用氣體為由藉由放電產生電漿之氟氣與在電漿中實質上不與氟反應之氣體所組成。

前述藉由放電產生電漿之氟氣的濃度範圍以超過 20 容量 %，不足 100 容量 %，前述在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度範圍以超過 0 容量 %，在 80 容量 % 以下（但是，藉



五、發明說明 (6)

由放電產生電漿之氟氣 + 實質上不與氟反應之氣體 = 100 容量 %) 者為宜。

又，前述藉由放電產生電漿之氟氣的濃度範圍以超過 30 容量 %，不足 100 容量 %，前述在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度範圍以超過 0 容量 %，在 70 容量 % 以下 (但是，藉由放電產生電漿之氟氣 + 實質上不與氟反應之氣體 = 100 容量 %) 為宜。

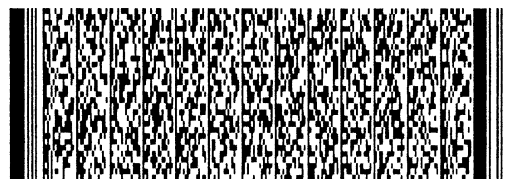
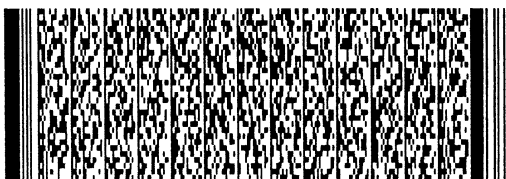
在上述電漿中，實質上不與氟反應之氣體，以選自由氮、氧、二氧化碳、 N_2O 、乾燥空氣、氫、氬、氖所組成群組中至少一種為宜。

本發明之第 2 種 CVD 室之電漿清洗方法，其特徵在於：使用由藉由放電產生電漿之氟氣與在電漿中實質上不與氟反應之氣體所組成之 CVD 室用電漿清洗氣體，而以藉由放電而從前述氟氣產生之電漿來清洗電漿 CVD 裝置對基板進行成膜處理後堆積在 CVD 室內壁表面及配置在 CVD 室內之部材表面上之含矽附著物。

前述藉由放電產生電漿之氟氣的濃度範圍以超過 20 容量 %，不足 100 容量 %，在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度範圍以超過 0 容量 %，在 80 容量 % 以下 (但是，藉由放電產生電漿之氟氣 + 實質上不與氟反應之氣體 = 100 容量 %) 者為宜。

在每一個上述清洗中，室內之壓力以 50 Pa 以上 1000 Pa 以下，氟氣流量以 50 sccm 以上 1000 sccm 以下為宜。

又，以在導入有氟氣之前述電漿 CVD 裝置的處理室內



五、發明說明 (7)

進行放電而從前述氟氣產生電漿為宜。

[實施方式]

以下，具體說明本發明之實施形態。

(第1發明之CVD室用電漿清洗氣體及電漿清洗方法)

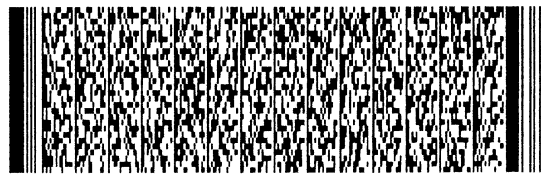
本發明之第1種CVD室用電漿清洗氣體，係用以清洗電漿CVD裝置對基板進行成膜處理後之堆積在CVD室內壁表面及配置在CVD室內之部材表面上之含矽附著物之清洗氣體，該清洗氣體為100容量%之氟氣，並係藉由放電從氟氣產生電漿，以用來除去前述含矽附著物之氟氣。

又，本發明之第1種CVD室的電漿清洗方法，係以藉由放電而從100容量%之氟氣產生的電漿來清洗電漿CVD裝置對基板進行成膜處理後堆積在CVD室內壁表面及配置在CVD室內之部材表面上之含矽附著物之方法。

在本說明書中CVD室用電漿清洗，是指除去在LSI等之半導體製造步驟中之CVD步驟後堆積在CVD裝置等之半導體製造裝置之室內壁表面及配置在CVD室內之治具、配管內部等之部材表面上之附著物的意思。

又，在本說明書中電漿之產生，係指導入氟氣、或氟氣與在前述電漿中實質上不與氟反應之氣體所組成之混合氣體，在電漿產生部(CVD室或遠隔式電漿裝置)放電而產生電漿之意思。

如上所述之使用100容量%之氟氣之CVD室清洗之標的化合物，係可以列舉藉由CVD法等而堆積在CVD室內壁表面及CVD裝置之治具等上之前述含矽附著物。如此之含矽附



五、發明說明 (8)

著物則可以列舉例如選自

(1) 矽，

(2) 由氧、氮、氟及碳中至少一種與矽所構成之化合物，及

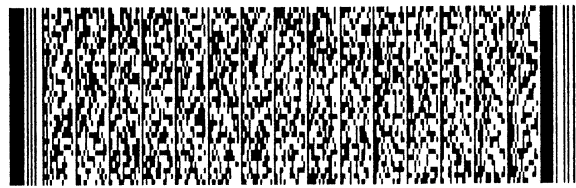
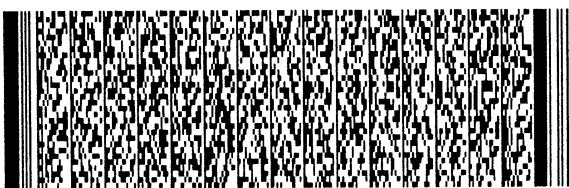
(3) 由高融點金屬矽化物所構成之化合物

等中之至少一種。更具體地說，例如， Si 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 WSi 等之高融點金屬矽化物等。

在本發明之 CVD 室電漿清洗方法中，對氟氣進行放電而使電漿產生者，可在遠隔室中進行，亦可將氟氣導入不使用遠隔室之電漿 CVD 裝置內而在 CVD 裝置之處理室中從氟氣產生電漿。其中，最好在電漿 CVD 裝置之處理室中從氟氣產生電漿。

在前述處理室中從氟氣產生電漿時，可以有效率地且短時間地清洗處理 CVD 室內的堆積物，又，可以使電漿安定地產生。另外，與藉由遠隔室使電漿產生之場合相比較，裝置可以小型化且實用。

本發明第 1 種清洗氣體係 100 容量 % 之氟氣，雖為使用於 CVD 室之電漿清洗用途之氣體，但通常，使用例如 C_2F_6 或 NF_3 等做為清洗氣體之場合，該氣體之含有濃度並非使用 100%，而必需與氧、氫、氮等之稀釋氣體混合使用。雖依條件而定，但在 C_2F_6 或 NF_3 之場合，清洗氣體濃度超過 20 至 40 容量 % 程度時，氣體總流量在一定條件下，相對於清洗氣體之濃度之蝕刻速度的上昇會鈍化，最終發現有下降現象。又，在如前述之氣體總流量為 1000 sccm、室壓為 400



五、發明說明 (9)

Pa程度之條件時，此等氣體並無法使電漿安定地產生。再者，此等氣體之濃度或室壓上昇時，發現清洗均勻性有惡化之現象。

然而，本發明之第1發明乃至第2發明之電漿清洗氣體及CVD室之電漿清洗方法，是使用氟氣，並在氣體總流量一定條件下，顯示出蝕刻速度以與氟氣濃度的上昇幾乎呈線性的關係上昇之特異性質，氟氣即使為100容量%，也可以得到極優異之蝕刻速度，同時有極良好之清洗均勻性。

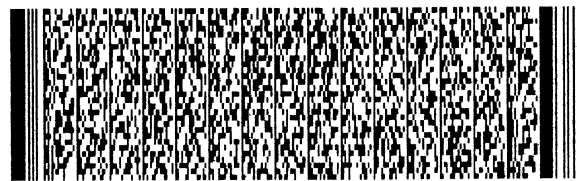
又，使用100容量%之氟氣時，不止例如室壓為150 Pa(流量150 sccm)之場合可以，即使在室壓為250 Pa(流量300 sccm)之場合中，亦可使電漿安定地產生。顯示如此特異性質之清洗氣體，只有本發明人調查到，到目前為止尚未見揭露於任何刊物。

使用本發明第1發明之電漿清洗氣體進行清洗之場合，室壓力是以在50 Pa以上1000 Pa以下為宜，且以在150 Pa以上1000 Pa以下為佳。又，氟氣流量較佳是在50 sccm以上1000 sccm以下，更理想的是在150 sccm以上1000 sccm以下。

室壓力、氟氣流量在上述範圍時，可以得到優異之蝕刻速度，同時，可以使電漿的產生安定，清洗均勻性可以保持良好。

又，室壓力是指CVD裝置內之處理室之內壓，通常係依照設定以自動控制方式進行壓力調節。

(第2發明之CVD室用電漿清洗氣體及電漿清洗方法)



五、發明說明(10)

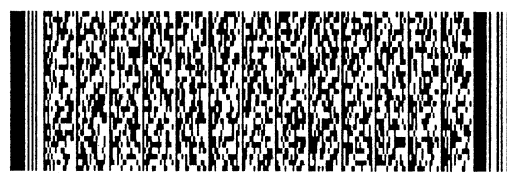
本發明之第2種CVD室用電漿清洗氣體，係用以清洗電漿CVD裝置對基板進行成膜處理後之堆積在CVD室內壁表面及配置在CVD室內之部材表面上之含矽附著物之清洗用氣體，其係由藉由放電而產生電漿之氟氣與在電漿中實質上不與氟反應之氣體所組合而成。

又，本發明之第2種CVD室的電漿清洗方法，係使用由藉由放電而產生電漿之氟氣與在電漿中實質上不與氟反應之氣體所組成之CVD室用電漿清洗氣體，而以藉由放電而從上述氟氣產生之電漿清洗電漿CVD裝置對基板進行成膜處理後堆積在CVD室內壁表面及配置在CVD室內之部材表面上之含矽附著物之方法。

又，本說明書中上述實質上不與氟反應之氣體中之「氟」是包含氟分子、氟原子、氟基、氟離子等。

前述藉由放電而產生電漿之氟氣的濃度範圍最好是超過20容量%，不足100容量%，在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度範圍最好是超過0容量%，在80容量%以下。又，前述藉由放電而產生電漿之氟氣與實質上不與氟反應之氣體的和為100容量%。

再者，前述藉由放電而產生電漿之氟氣的濃度範圍，是以超過30容量%，不足100容量%為宜，更好之範圍是在40容量%以上不足100容量%，最佳之範圍是在70容量%以上不足100容量%，而前述在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度範圍，是以超過0容量%，在70容量%以下為宜，更好之範圍是超過0容量%不足60容量%，最佳之範圍是超過0



五、發明說明 (11)

容量 %不足 30容量 %。

氟氣濃度在前述範圍時，可以得到良好之蝕刻速度，同時，如前述即使在氣體總流量為 1000 sccm程度，室壓在 400 Pa程度的條件下，清洗均勻性亦很良好。又，可以在氟氣存在使電漿安定地產生。

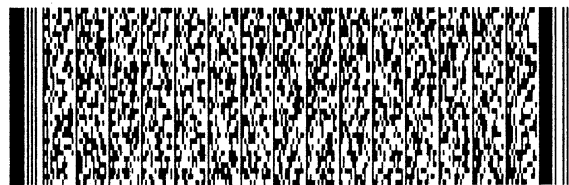
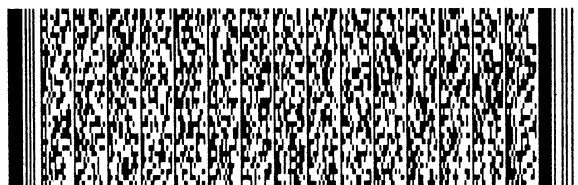
又如前述般，由於顯示出蝕刻速度以與氟氣濃度之上昇幾乎呈線性的關係上昇之特異的性質，因此蝕刻速度可依含氟氣濃度作簡單預測，在實際使用上很有效。

氟氣之濃度在輸送等之中限制在 50容量 %以下之場合等，電漿處理之氟氣濃度，較佳是超過 20容量 %，更佳是超過 30容量 %，而最好在 50容量 %以下之場合，則從具有可保持實用性之蝕刻速度，並且做為清洗氣體之輸送、貯藏安定性優，處理簡便之觀點來看，更是理想，又，如上述般，雖然在如此之較低濃度之濃度範圍中，但在此濃度範圍中，即使為了提高蝕刻速度而提高室壓，清洗均勻性也不會惡化。

再者，電漿處理之氟氣濃度在 5至 20容量 %之低濃度範圍，即使為了提高蝕刻速度而提高室壓，清洗均勻性也不會惡化。

做為前述在電漿中實質上不與氟反應之氣體者，是以選自由氮、氧、二氧化碳、 N_2O 、乾燥空氣、氫、氬、氖所組成群組中之至少一種為宜。其中以選自由氧、二氧化碳、乾燥空氣所組成群組中之至少一種更佳。

在電漿中，導入之氟氣雖會產生氟基，但由於使用不



五、發明說明 (12)

與該氟基或氟分子、氟離子等實質地反應之氣體，因此能抑制副產物之產生，可以進行效率佳之清洗。

又，藉由使用氧、二氧化碳、乾燥空氣，可以更便宜且安定地產生氟基。

使用本發明第 2 發明之電漿清洗氣體進行清洗之場合，室壓力是以在 50 Pa 以上 1000 Pa 以下為宜，且以在 150 Pa 以上 1000 Pa 以下為佳。又，氟氣流量較佳是在 50 sccm 以上 1000 sccm 以下，更理想的是在 150 sccm 以上 1000 sccm 以下。

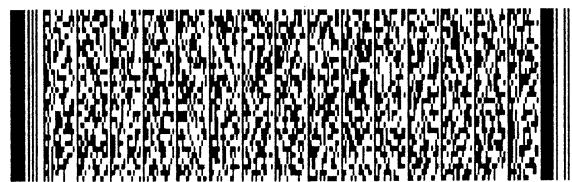
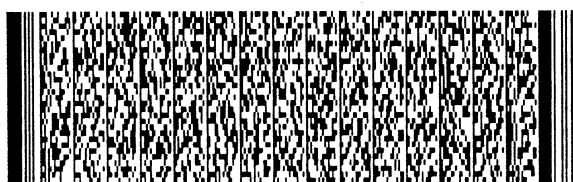
室壓力、氟氣流量在上述範圍時，可以得到優異之蝕刻速度，同時，可以使電漿的產生安定，清洗均勻性可以保持良好。

又，使用第 2 發明之 CVD 室用電漿清洗氣體之場合亦如前述，對氟氣進行放電而使電漿產生者，可在遠隔室中進行，亦可將氟氣導入不使用遠隔室之電漿 CVD 裝置內而在處理室中從氟氣產生電漿。其中，最好在電漿 CVD 裝置之處理室中從氟氣產生電漿。

在前述處理室中從氟氣產生電漿時，與第 1 發明相同，可以有效率地且短時間地清洗處理 CVD 室內的堆積物，又，可以使電漿安定地產生。另外，與藉由遠隔室使電漿產生之場合相比較，裝置可以小型化且實用。

[產業上的可利用性]

本發明由於是以氟氣當做清洗氣體使用，並不是使用地球溫室化係數高之 CF_4 、 C_2F_6 、 SF_6 、 NF_3 等，CVD 步驟後之



五、發明說明 (13)

含矽附物可以高速清洗，同時，排出氣體可以用一向之水洗滌式除害裝置來處理，可以做到一點溫室效應或地球溫室化氣體也不排出。

又，使用氟氣，與在電漿中實質上不與氟反應的氣體，以特定量混合之混合氣體時，如前述之氣體總流量在1000 sccm程度室壓在400 Pa程度之條件下，也可以使電漿安定地產生，並且蝕刻速度不會下降，而提供優異之蝕刻速度，同時，例如氟氣含有量為5至20容量%之低濃度，在如前述之氣體總流量與室壓之條件下，也可以確保清洗均勻性。又，在低濃度中，處理較簡便。

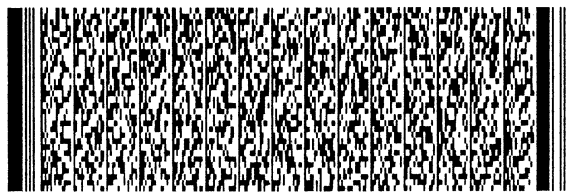
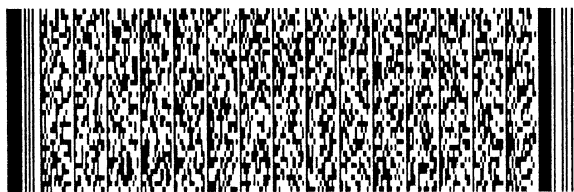
再者，從濃度100容量%之氟氣藉由放電而使電漿產生做為清洗氣體使用時，可得極優異之蝕刻速度，並且，在高壓條件下也可以使電漿安定地產生，同時，在高壓條件下也可以確保清洗均勻性。再者，濃度因是100%之故，裝置不會複雜化，實用性佳。

[實施例]

以下，根據實施例更具體說明本發明，但本發明並不限定於此等實施例。

又，在本實施例中，做為清洗氣體之性能之一者，係將對於要除去的堆積物之清洗速度定義為以下之對於晶圓上的SiO₂薄膜之蝕刻速度來進行評估。

以下顯示氟氣及稀釋氟氣之蝕刻速度測定方法。以預先以電漿CVD法形成有約11000Å膜厚之SiO₂膜之矽晶圓作為試料，使用平行平板型陽極對(anode couple)之蝕刻速



五、發明說明 (14)

度測定裝置，在實施例的條件下，將試料之晶圓設置在平行平板電極之下部電極上後進行蝕刻。蝕刻速度是將蝕刻前後之試料上 9 定點之膜厚以干涉式膜厚計正確測定，而從膜厚之減少量算出。

又，清洗均勻性是從上述 9 定點之蝕刻速度的最大值與最少值，使用以下之式子來計算。

$$[(\text{最大值} - \text{最少值}) / (\text{最大值} + \text{最少值})] \times 100(\%)$$

< 實施例 1 至 17，比較例 1 至 16 >

依下述條件，使用 F_2 、 C_2F_6 、NF 做為清洗氣體，使用表所示氣體做為稀釋氣體，調查蝕刻速度與氣體種類及氣體濃度的相關性，結果顯示於表 1 至 7。又，以上之結果顯示於第 1 圖。

氣體總流量：300 sccm

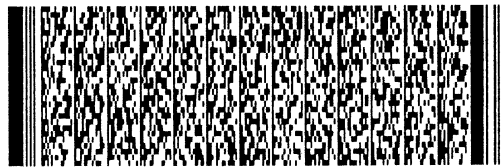
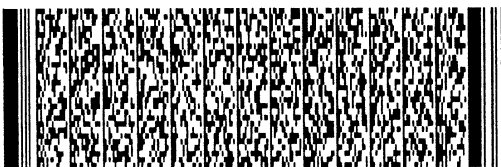
室壓力：250 Pa

電極溫度：300°C

RF電力：750 W

電極間距離：50 mm

放電時間：30 sec



五、發明說明 (15)

表 1

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5
清洗氣體 組成	F ₂ 量(莫耳%)	10	25	50	75	100
	O ₂ 量(莫耳%)	90	75	50	25	0
	Ar 量(莫耳%)	—	—	—	—	—
	N ₂ 量(莫耳%)	—	—	—	—	—
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å / 分)		3460	8190	15960	21800	29420
清洗均勻性(%)		3	3.2	4	3.9	4.1

表 2

		實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11
清洗氣體 組成	F ₂ 量(莫耳%)	5	10	20	25	50	75
	O ₂ 量(莫耳%)	—	—	—	—	—	—
	Ar 量(莫耳%)	95	90	80	75	50	25
	N ₂ 量(莫耳%)	—	—	—	—	—	—
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å / 分)		2190	4230	7090	8800	16440	22240
清洗均勻性(%)		4.2	3.6	3.3	3.9	3.4	4.5

表 3

		實施例 12	實施例 13	實施例 14
清洗氣體 組成	F ₂ 量(莫耳%)	25	50	75
	O ₂ 量(莫耳%)	—	—	—
	Ar 量(莫耳%)	—	—	—
	N ₂ 量(莫耳%)	75	50	25
全氣體量(莫耳%)		100	100	100
蝕刻速度(Å / 分)		8570	16230	22450
清洗均勻性(%)		3.2	6.2	4.2



五、發明說明 (16)

表 4

		乾 燥 空 氣		
		實施例 15	實施例 16	實施例 17
清 洗 氣 體 組 成	F ₂ 量 (莫耳 %)	25	50	75
	O ₂ 量 (莫耳 %)	15	10	5
	Ar 量 (莫耳 %)	—	—	—
	N ₂ 量 (莫耳 %)	60	40	20
全 氣 體 量 (莫耳 %)		100	100	100
蝕 刻 速 度 (Å / 分)		8490	16180	22320
清 洗 均 勻 性 (%)		3.2	4.3	4

表 5

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
清 洗 氣 體 組 成	C ₂ F ₆ 量 (莫耳 %)	20	40	45	50	55	60	70
	O ₂ 量 (莫耳 %)	80	60	55	50	45	40	30
	NF ₃ 量 (莫耳 %)	—	—	—	—	—	—	—
	Ar 量 (莫耳 %)	—	—	—	—	—	—	—
全 氣 體 量 (莫耳 %)		100	100	100	100	100	100	100
蝕 刻 速 度 (Å / 分)		7810	11810	12270	12410	12140	11140	7590
清 洗 均 勻 性 (%)		4.7	4.3	4	3.5	4	3.1	1.9



五、發明說明 (17)

表 6

		比較例 8	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12	比較例 13
清洗氣體組成	C ₂ F ₆ 量(莫耳%)	—	—	—	—	—	—
	O ₂ 量(莫耳%)	—	—	—	—	—	—
	NF ₃ 量(莫耳%)	10	20	30	40	50	60
	Ar 量(莫耳%)	90	80	70	60	50	40
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		5070	9080	12510	15310	17180	16080
清洗均勻性(%)		3.3	3.4	3.4	4.1	24	36

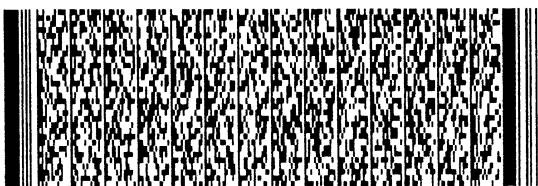
表 7

		比較例 14	比較例 15	比較例 16
清洗氣體組成	C ₂ F ₆ 量(莫耳%)	—	—	—
	O ₂ 量(莫耳%)	—	—	—
	NF ₃ 量(莫耳%)	10	30	40
	N ₂ 量(莫耳%)	90	70	60
全氣體量(莫耳%)		100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		4872	12298	14316
清洗均勻性(%)		3.2	5.4	31.5

由以上之結果可知，氟氣不隨添加氣體種類而異，到 100% 為止之蝕刻均勻性幾乎不受影響。

對於此，C₂F₆ 在高濃度中清洗均勻性雖沒惡化，但蝕刻速度大幅下降。

NF₃ 之添加氣體為氫之場合，濃度在 50% 以上時清洗均勻性顯著惡化，並發現在 60 % 時蝕刻速度會下降。又，NF₃ 之添加氣體為氮之場合，在濃度 40% 清洗均勻性顯著惡化，推測這是因產生的電漿發生偏差，顯示出電漿不能安



五、發明說明 (18)

定產生之徵兆。

< 實施例 18至 37>

依表 8至 11所示條件，使用 F做為清洗氣體，使用 Ar做為稀釋氣體，調查 F是在 5至 20容量 %之低濃度場合之蝕刻速度與氣體流量、室壓力之相關性，結果顯示於表 8至 11。

電極溫度：300℃

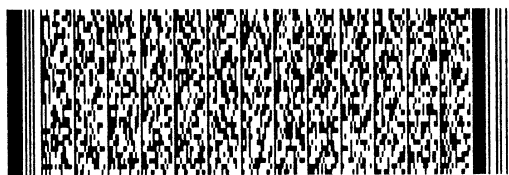
RF電力：750W

電極間距離：50mm

放電時間：30sec

表 8

		實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21
氣體總流量 (sccm)		300	300	300	300
室壓力 (Pa)		250	250	250	150
清洗氣體 組成	F ₂ 量(莫耳%)	5	10	20	5
	Ar 量(莫耳%)	95	90	80	95
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		2192	4234	7089	2731
清洗均勻性(%)		4.2	3.6	3.3	2.9



五、發明說明 (19)

表 9

		實施例 22	實施例 23	實施例 24	實施例 25	實施例 26
氣體總流量 (sccm)		500	500	500	500	500
室壓力 (Pa)		250	250	250	150	400
清洗氣體組成	F ₂ 量(莫耳%)	5	10	20	5	5
	Ar 量(莫耳%)	95	90	80	95	95
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		2543	4801	8473	3324	6297
清洗均勻性(%)		3.8	3.4	3.5	2.6	2.6

表 10

		實施例 27	實施例 28	實施例 29	實施例 30	實施例 31
氣體總流量 (sccm)		700	700	700	700	700
室壓力 (Pa)		250	250	250	150	400
清洗氣體組成	F ₂ 量(莫耳%)	5	10	20	5	5
	Ar 量(莫耳%)	95	90	80	95	95
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		2777	5241	9114	3308	6923
清洗均勻性(%)		3.7	3.2	3.4	2.3	5.3

表 11

		實施例 32	實施例 33	實施例 34	實施例 35	實施例 36	實施例 37
氣體總流量 (sccm)		1000	1000	1000	1000	1000	1000
室壓力 (Pa)		250	250	250	150	400	400
清洗氣體組成	F ₂ 量(莫耳%)	5	10	20	5	5	20
	Ar 量(莫耳%)	95	90	80	95	95	80
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		2978	5519	9893	3531	7800	13552
清洗均勻性(%)		3.6	3.3	3.4	2.3	5.3	4.8



五、發明說明 (20)

由以上結果可知，使用 F_2 濃度 5 至 20% 之清洗氣體の場合，在實驗範圍中即使增加流量，或提高壓力，清洗均勻性都良好。

< 實施例 38 至 55 >

依表 12 至 16 所示條件，使用 100 容量 % 之 F 做為清洗氣體，調查蝕刻速度與氣體流量、室壓力之相關性，結果顯示於表 12 至 16。

電極溫度：300°C

RF 電力：750 W

電極間距離：50 mm

放電時間：30 sec

表 12

		實施例 38	實施例 39
氣體總流量 (sccm)		100	100
室壓力 (Pa)		50	80
清洗氣體組成	F_2 量 (莫耳 %)	100	100
全氣體量 (莫耳 %)		100	100
蝕刻速度 (Å / 分)		5119	8239
清洗均勻性 (%)		1.6	1.5



五、發明說明 (21)

表 13

	實施例 40	實施例 41	實施例 42
氣體總流量(sccm)	150	150	150
室壓力(Pa)	50	80	100
清洗氣體組成 F ₂ 量(莫耳%)	100	100	100
全氣體量(莫耳%)	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)	4664	8981	10939
清洗均勻性(%)	1.6	0.6	2.4

表 14

	實施例 43	實施例 44	實施例 45	實施例 46
氣體總流量(sccm)	200	200	200	200
室壓力(Pa)	50	80	100	150
清洗氣體組成 F ₂ 量(莫耳%)	100	100	100	100
全氣體量(莫耳%)	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)	5144	8270	11173	17812
清洗均勻性(%)	1.4	1.7	2.5	2.7

表 15

	實施例 47	實施例 48	實施例 49	實施例 50
氣體總流量(sccm)	250	250	250	250
室壓力(Pa)	50	80	100	200
清洗氣體組成 F ₂ 量(莫耳%)	100	100	100	100
全氣體量(莫耳%)	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)	4468	8733	12406	23590
清洗均勻性(%)	2	1.2	1.9	3



五、發明說明 (22)

表 16

	實施例 51	實施例 52	實施例 53	實施例 54	實施例 55
氣體總流量(sccm)	300	300	300	300	300
室壓力(Pa)	50	80	100	150	250
清洗氣體組成 F ₂ 量(莫耳%)	100	100	100	100	100
全氣體量(莫耳%)	100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)	5012	9235	10927	18484	29416
清洗均勻性(%)	1.5	1.3	2.1	2.6	4.1

由以上結果可知，F₂濃度 100%中，在實驗範圍內即使增加流量，或提高壓力，清洗均勻性都良好。

<比較例 17至 29，比較例 8至 13(再揭示)>

依表 17至 20所示條件，使用 NF₃做為清洗氣體，使用 Ar 做為稀釋氣體，針對蝕刻速度及清洗均勻性，調查 NF₃之濃度相關性、室壓力相關性，結果顯示於表 17至 20。

氣體總流量：300sccm

電極溫度：300℃

RF電力：750W

電極間距離：50mm

放電時間：30sec



五、發明說明 (23)

表 17

		比較例 17	比較例 18	比較例 19	比較例 20	比較例 21
室壓力 (Pa)		100	100	100	100	100
清洗氣體組成	NF ₃ 量(莫耳%)	40	50	80	90	100
	Ar 量(莫耳%)	60	50	20	10	0
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		8430	10198	12170	13082	13390
清洗均勻性(%)		0.8	1.6	4.1	14.2	24.8

表 18

		比較例 22	比較例 23	比較例 24	比較例 25
室壓力 (Pa)		150	150	150	150
清洗氣體組成	NF ₃ 量(莫耳%)	60	70	80	90
	Ar 量(莫耳%)	40	30	20	10
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		12594	13779	13574	14389
清洗均勻性(%)		5.7	21.1	34.6	40.9

表 19

		比較例 26	比較例 27	比較例 28	比較例 29
室壓力 (Pa)		200	200	200	200
清洗氣體組成	NF ₃ 量(莫耳%)	40	50	60	70
	Ar 量(莫耳%)	60	50	40	30
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		12308	14366	15214	14987
清洗均勻性(%)		3.4	8.2	28.4	38.2



五、發明說明 (24)

表 20

		比較例 8	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12	比較例 13
室壓力(Pa)		250	250	250	250	250	250
清洗氣體組成	NF ₃ 量(莫耳%)	10	20	30	40	50	60
	Ar 量(莫耳%)	90	80	70	60	50	40
全氣體量(莫耳%)		100	100	100	100	100	100
蝕刻速度(Å/分)		5070	9080	12510	15310	817180	16080
清洗均勻性(%)		3.3	3.4	3.4	4.1	24	36

由以上結果可知，使用 NF₃ 當做清洗氣體の場合，隨著 NF₃ 濃度之上昇，清洗均勻性有顯著惡化，又隨著室壓力之增加，清洗均勻性有顯著惡化。

< 實施例 34、37(以上再揭示)、比較例 30、31 >

依表 21、22 所示條件，使用 F₂ 或 NF₃ 做為清洗氣體，使用 Ar 當做稀釋氣體，調查 F₂ 及 NF₃ 在 20 容量 % 之場合之蝕刻速度、清洗均勻性之室壓力相關性，結果顯示於表 21、22。

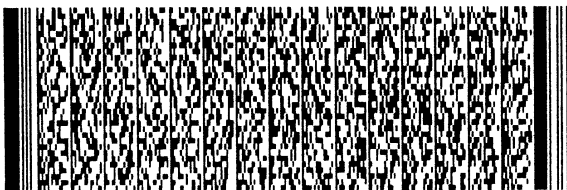
氣體總流量：1000 sccm

電極溫度：300°C

RF 電力：750 W

電極間距離：50 mm

放電時間：30 sec



五、發明說明 (25)

表 21

		實施例 34	實施例 37
氣體總流量(sccm)		1000	1000
室壓力(Pa)		250	400
清洗氣體組成	F ₂ 量(莫耳%)	20	20
	Ar 量(莫耳%)	80	80
全氣體量(莫耳%)		100	100
蝕刻速度(Å/分)		9893	13552
清洗均勻性(%)		3.4	4.8

表 22

		比較例 30	比較例 31
氣體總流量(sccm)		1000	1000
室壓力(Pa)		250	400
清洗氣體組成	NF ₃ 量(莫耳%)	20	20
	Ar 量(莫耳%)	80	80
全氣體量(莫耳%)		100	100
蝕刻速度(Å/分)		12260	15380
清洗均勻性(%)		3.7	19.2

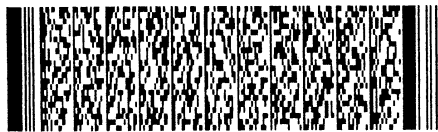
由以上結果可知，氣體總流量為 1000 sccm 之場合，使室壓力條件從 250Pa 向高壓側之 400 Pa 變化時，在 20 容量 % 之 NF₃ 的場合清洗均勻性會惡化，在相同之 20 容量 % 之氮氣的場合，確保有良好之清洗均勻性。



圖式簡單說明

[圖式簡單說明]

第 1圖係針對實施例 1至 17、比較例 1至 13之結果，顯示氣體濃度與蝕刻速度之關係的曲線圖。



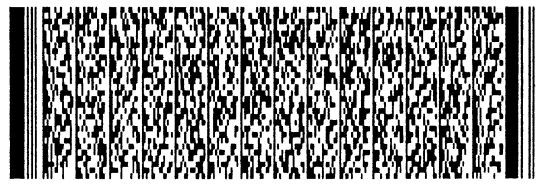
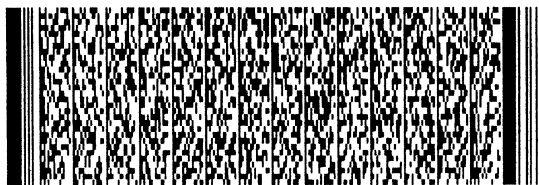
四、中文發明摘要 (發明名稱：電漿清洗氣體及電漿清洗方法)

本發明之 CVD室 (chamber) 用電漿清洗氣體，係用以清洗電漿 CVD裝置對基板進行成膜處理後堆積在 CVD室內壁表面及配置在 CVD室內之部材表面上之含矽附著物之清洗用氣體，該清洗用氣體為 100容量 %之氟氣，並係藉由放電產生電漿之氟氣。

藉由放電從濃度 100容量 %之氟氣產生電漿而做為清洗氣體使用時，可以得到極優之蝕刻速度，並且即使在氣體總流量 1000sccm、室壓 400Pa下也可以使電漿安定地產生，同時，在前述條件下可以確保清洗均勻性。再者，濃度因係 100%之故，裝置不複雜，實用性佳。

六、英文發明摘要 (發明名稱：PLASMA CLEANING GAS AND PLASMA CLEANING METHOD)

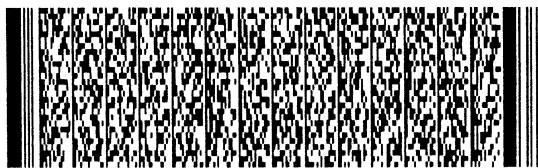
A plasma cleaning gas for CVD chamber for removing silicon-containing materials deposited on the inner surfaces of a CVD chamber of a plasma CVD apparatus and on the members disposed in the CVD chamber after the apparatus is used to conduct a film-forming process to a substrate, wherein the gas is a 100 vol. % fluorine gas and the plasma is generated by discharge from the fluorine gas.



四、中文發明摘要 (發明名稱：電漿清洗氣體及電漿清洗方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：PLASMA CLEANING GAS AND PLASMA CLEANING METHOD)

Using the 100vol. % fluorine gas from which a plasma can be generated by discharge as a cleaning gas, an excellent etching rate can be obtained, and the plasma can be generated stably even under conditions of 1000 sccm total flowrate of the gas and 400 Pa chamber pressure, and a uniformity of cleaning can also be ensured even under the conditions. Moreover, the apparatus won't become



四、中文發明摘要 (發明名稱：電漿清洗氣體及電漿清洗方法)

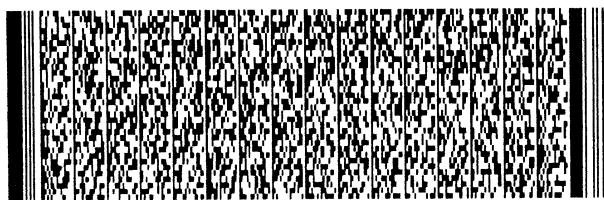
六、英文發明摘要 (發明名稱：PLASMA CLEANING GAS AND PLASMA CLEANING METHOD)

complicated in structure and therefore has excellent practicability as the concentration of the gas is 100 %.



六、申請專利範圍

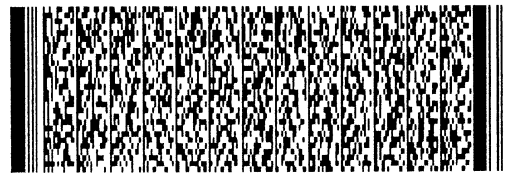
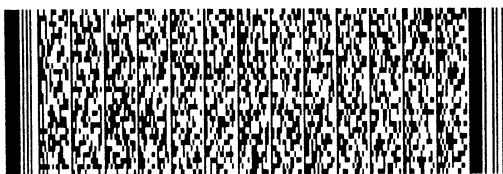
1. 一種 CVD室用電漿清洗氣體，係用以清洗電漿 CVD裝置對基板進行成膜處理後之堆積在 CVD室內壁表面及配置在 CVD室內之部材表面上之含矽附著物之清洗用氣體，其特徵在於：該清洗用氣體為 100容量 %之氟氣，並係藉由放電產生電漿之氟氣。
2. 如申請專利範圍第 1項之 CVD室用電漿清洗氣體，其中，前述含矽附著物為選自
 - (1) 矽，
 - (2) 由氧、氮、氟及碳中至少一種與矽所構成之化合物，及
 - (3) 由高融點金屬矽化物所構成之化合物中至少一種者。
3. 一種 CVD室之電漿清洗方法，其特徵在於：以從 100容量 %之氟氣藉由放電而產生的電漿來清洗電漿 CVD裝置對基板進行成膜處理後堆積在 CVD室內壁表面及配置在 CVD室內之部材表面上之含矽附著物。
4. 如申請專利範圍第 3項之 CVD室之電漿清洗方法，其中，前述含矽附著物為選自
 - (1) 矽，
 - (2) 由氧、氮、氟及碳中至少一種與矽所構成之化合物，及
 - (3) 由高融點金屬矽化物所構成之化合物中至少一種者。
5. 如申請專利範圍第 3項或第 4項之 CVD室之電漿清洗方



六、申請專利範圍

法，其中，每一個前述清洗，電漿 CVD 裝置內之室壓力為 50Pa 以上 1000 Pa 以下，導入電漿產生部之氟氣流量為 50 sccm 以上 1000 sccm 以下。

6. 如申請專利範圍第 3 項或第 4 項之 CVD 室之電漿清洗方法，其中，係在導入有氟氣之前述電漿 CVD 裝置的處理室內進行放電而從前述氟氣產生電漿。
7. 一種 CVD 室用電漿清洗氣體，係用以清洗電漿 CVD 裝置對基板進行成膜處理後之堆積在 CVD 室內壁表面及配置在 CVD 室內之部材表面上之含矽附著物之清洗用氣體，其特徵在於：該清洗用氣體為由藉由放電產生電漿之氟氣與在電漿中實質上不與氟反應之氣體所組成。
8. 如申請專利範圍第 7 項之 CVD 室用電漿清洗氣體，其中，前述藉由放電產生電漿之氟氣的濃度範圍在超過 20 容量%，不足 100 容量%，前述在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度範圍為超過 0 容量%，在 80 容量%以下（但是，藉由放電產生電漿之氟氣 + 實質上不與氟反應之氣體 = 100 容量%）。
9. 如申請專利範圍第 7 項之 CVD 室用電漿清洗氣體，其中，前述藉由放電產生電漿之氟氣的濃度範圍在超過 30 容量%，不足 100 容量%，前述在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度範圍為超過 0 容量%，在 70 容量%以下（但是，藉由放電產生電漿之氟氣 + 實質上不與氟反應之氣體 = 100 容量%）。
10. 如申請專利範圍第 7 至 9 項中任一項之 CVD 室用電漿清洗



六、申請專利範圍

氣體，其中，前述在電漿中實質上不與氟反應之氣體為選自由氮、氧、二氧化碳、 N_2O 、乾燥空氣、氫、氬、氖所組成群組中之至少一種者。

- 11.一種 CVD室之電漿清洗方法，其特徵在於：使用由藉由放電產生電漿之氟氣與在電漿中實質上不與氟反應之氣體所組成之 CVD室用電漿清洗氣體，而以藉由放電而從前述氟氣產生之電漿來清洗電漿 CVD裝置對基板進行成膜處理後堆積在 CVD室內壁表面及配置在 CVD室內之部材表面上之含矽附著物。
- 12.如申請專利範圍第 11項之 CVD室之電漿清洗方法，其中，前述藉由放電產生電漿之氟氣的濃度範圍為超過 20容量%，不足 100容量%，在電漿中實質上不與氟反應之氣體的濃度為範圍為超過 0容量%，在 80容量%以下（但是，藉由放電產生電漿之氟氣 + 實質上不與氟反應之氣體 = 100容量%）。
- 13.如申請專利範圍第 11項或第 12項之 CVD室之電漿清洗方法，其中，每一個前述清洗，室內之壓力為 50 Pa以上 1000 Pa以下，氟氣流量為 50 sccm以上 1000 sccm以下。
- 14.如申請專利範圍第 11項或第 12項之 CVD室之電漿清洗方法，其中，係在導入有氟氣之前述電漿 CVD裝置的處理室內進行放電而從前述氟氣產生電漿。

