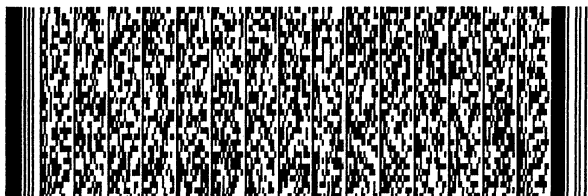


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓 名 (中文)	2. 大倉誠司
	姓 名 (英文)	2. OKURA, SEIJI
	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二丁目11番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8人)	名稱或 姓 名 (中文)	3. 索尼公司
	名稱或 姓 名 (英文)	3. SONY CORPORATION
	國 籍 (中英文)	3. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	3. 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相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	3. 7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	3. 安藤國威(安藤国威)
	代表人 (英文)	3. ANDO, KUNITAKE

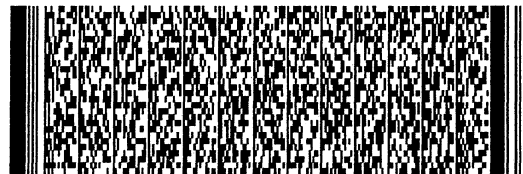


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓 名 (中文)	3. 坂村正二
	姓 名 (英文)	3. SAKAMURA, MASAJI
	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二丁目11番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8人)	名稱或 姓 名 (中文)	4. 日立國際電氣股份有限公司 5. 松下電器產業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	4. HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC. 5. MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
	國 籍 (中英文)	4. 日本 JP 5. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	4. 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) 5. 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)	4. 14-20, Higashinakano 3-chome, Nakano-ku, Tokyo, Japan 5. 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka-fu, Japan
	代表人 (中文)	4. 遠藤誠 5. 中村邦夫
	代表人 (英文)	4. ENDO, MAKOTO 5. NAKAMURA, KUNIO

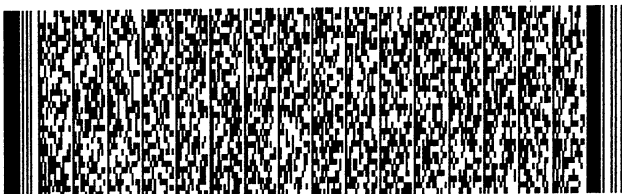


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓名 (中文)	4. 安部 薫
	姓名 (英文)	4. ABE, KAORU
	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二丁目11番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8人)	名稱或 姓名 (中文)	6. 三菱電機股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	6. MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA
	國籍 (中英文)	6. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	6. 日本國東京都千代田區丸之內二丁目2番3號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	6. 2-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN
	代表人 (中文)	6. 野間口有
	代表人 (英文)	6. NOMAKUCHI, TAMOTSU

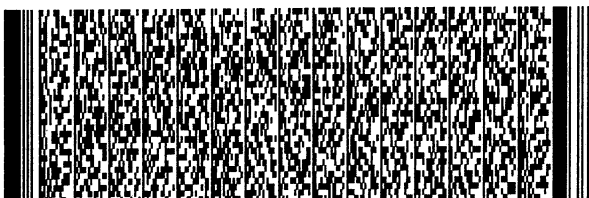


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓名 (中文)	5. 村田等
	姓名 (英文)	5. MURATA, HITOSHI
	國籍 (中英文)	5. 日本 JP
	住居所 (中文)	5. 日本國東京都港區西新橋二丁目11番6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英文)	5. 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8人)	名稱或 姓名 (中文)	7. 瑞薩科技股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	7. RENESAS TECHNOLOGY CORP.
	國籍 (中英文)	7. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	7. 日本國東京都千代田區丸之內二丁目4番1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	7. 4-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	7. 伊藤達
	代表人 (英文)	7. ITO, SATORU



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓 名 (中文)	6. 和仁悅夫
	姓 名 (英文)	6. WANI, ETSUO
	國 籍 (中英文)	6. 日本 JP
	住居所 (中 文)	6. 日本國東京都港區西新橋二丁目11番6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英 文)	6. 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8人)	名稱或 姓 名 (中文)	8. 獨立行政法人產業技術總合研究所
	名稱或 姓 名 (英文)	8. NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY
	國 籍 (中英文)	8. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	8. 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)	8. 3-1, Kasumigaseki 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	8. 吉川弘之
	代表人 (英文)	8. YOSHIKAWA, HIROYUKI



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓名 (中文)	7. 龜田賢治(龜田賢治)
	姓名 (英文)	7. KAMEDA, KENJI
	國籍 (中英文)	7. 日本 JP
	住居所 (中文)	7. 日本國東京都港區西新橋二丁目11番6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英文)	7. 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8人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

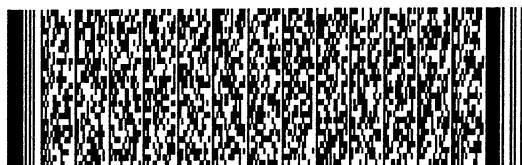


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓 名 (中文)	8. 三井有規
	姓 名 (英文)	8. MITSUI, YUKI
	國 籍 (中英文)	8. 日本 JP
	住居所 (中 文)	8. 日本國東京都港區西新橋二丁目11番6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英 文)	8. 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8人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓 名 (中文)	9. 大平 豊
	姓 名 (英文)	9. OHIRA, YUTAKA
	國 籍 (中英文)	9. 日本 JP
	住居所 (中 文)	9. 日本國東京都港區西新橋二丁目11番6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英 文)	9. 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8人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

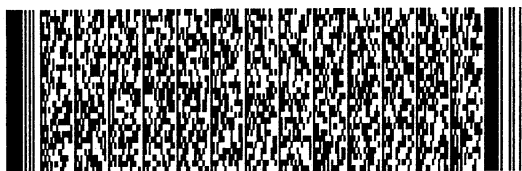


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓名 (中文)	10. 米村泰輔
	姓名 (英文)	10. YONEMURA, TAISUKE
	國籍 (中英文)	10. 日本 JP
	住居所 (中文)	10. 日本國東京都港區西新橋二丁目11番6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英文)	10. 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8人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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11人)	姓 名 (中 文)	11. 關屋章(関屋章)
	姓 名 (英 文)	11. SEKIYA, AKIRA
	國 籍 (中 英 文)	11. 日本 JP
	住居所 (中 文)	11. 日本國茨城縣筑波市東1-1-1 獨立行政法人産業技術總合研究所筑波中心内
	住居所 (英 文)	11. 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8人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中 文)	
	代表人 (英 文)	



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	2002/03/27	特願2002-089077	有
日本 JP	2002/06/05	特願2002-164688	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】

本發明係關於：在矽晶圓等半導體用基板的表面，形成均勻且高品質的氧化矽 (SiO_2)、氮化矽 (Si_3N_4 等)等薄膜的化學氣相沉積 (CVD (chemical vapor deposition)) 裝置。

更詳言之，係關於：在薄膜形成處理之後以去除附著於反應室內壁等副產物之清除，能夠實施該清除之 CVD 裝置，及清潔該 CVD 裝置的方法。

【先前技術】

以往，於薄膜電晶體等半導體元件、光電轉換元件等廣泛應用氧化矽 (SiO_2)、氮化矽 (Si_3N_4 等)等薄膜。這些氧化矽、氮化矽等薄膜多半主要以下列 3 種方法來形成。

(1) 濺射沉積法、真空蒸鍍法等物理氣相成膜法

亦即，將固體的薄膜材料以物理手法變成的原子或原子團，並使其沉積於被成膜面上以形成薄膜的方法

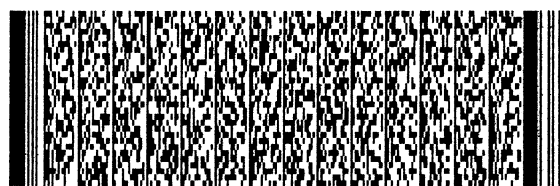
(2) 熱 CVD 法

亦即，將氣體的薄膜材料加熱至高溫，發生化學反應以形成薄膜的方法

(3) 電漿 CVD 法

亦即，將氣體的薄膜材料電漿化使發生化學反應以形成薄膜的方法

特別是，(3) 之電漿強化 CVD 法 (plasma enhanced chemical vapour deposition)，由於能夠有效率地形成



五、發明說明 (2)

細密且均勻的薄膜而廣被運用。

用於該電漿加強 CVD 法之電漿 CVD 裝置 100，通常，其構成如第 4 圖所示。

亦即，電漿 CVD 裝置 100，備有維持在減壓狀態下的反應室 102，反應室 102 內間隔著一定距離面對面地配置上部電極 104 與下部電極 106。該上部電極 104 與連接至未圖示成膜用氣體源之成膜用氣體供給路徑 108 相連，經由上部電極 104，供給成膜用氣體至反應室 102 內。

並且，在反應室 102 中，在上部電極 104 的附近，連接有用以施加高頻的高頻施加裝置 110。反應室 102 更連接有，透過泵 112 將廢氣排出的排氣通路 114。

該等構成之電漿 CVD 裝置 100，例如，欲形成氧化矽 (SiO_2) 膜時，將矽烷 (SiH_4)、 N_2O 、 N_2 、 O_2 、Ar 等，欲形成氮化矽 (Si_3N_4 等) 膜時，將矽烷 (SiH_4)、 NH_3 、 N_2 、 O_2 、Ar 等，經由成膜用氣體供給路徑 108、上部電極 104，導入例如維持於 130Pa 減壓狀態下的反應室 102 內。

此時，透過高頻施加裝置 110，與面向反應室 102 內所配置的電極 104、106 之間，施加例如 13.56MHz 之高頻電力，使產生高頻電場，於該電場內令電子衝撞成膜用氣體的中性分子，以形成高頻電漿而成膜用氣體則分解成離子及自由基。再藉由離子及自由基的作用，在設置於另一方電極（下部電極 106）的矽晶圓等半導體製品 W 的表面形成矽薄膜。

然而，該等電漿 CVD 裝置 100 裏，於成膜製程之際，反

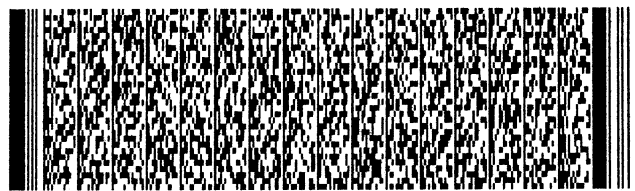
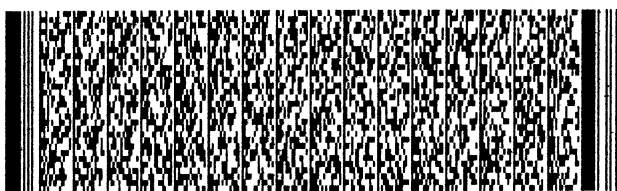


五、發明說明 (3)

應室 102 內之放電，導致在應該成膜之半導體製品 W 以外的反應室 102 內壁、電極等表面，因 SiO_2 、 Si_3N_4 等薄膜材料附著、沉積而形成副產物。該副產物成長到一定厚度即因本身重量及應力等而剝離，而於膜製程之際成為異物微粒子混入而成為污染半導體製品的原因，亦為不能製造高品質薄膜，半導體電路斷線及短路的原因，並有使良品率低下之虞。

因此，以往於電漿 CVD 裝置 100，在成膜製程結束後，為隨時去除該等副產物，即使用例如 CF_4 、 C_2F_6 、 COF_2 等含氟化合物，及視需要添加了 O_2 等的清除氣體，以去除副產物。

亦即，使用該等清潔氣體的習知電漿 CVD 裝置 100 的清潔方法裏，如第 4 圖所示，在成膜製程結束後，不用成膜時的成膜用氣體，而將 CF_4 、 C_2F_6 、 COF_2 等含氟化合物構成的清潔氣體，由 O_2 及 / 或 Ar 等氣體作為載體，透過成膜用氣體供給路徑 108、上部電極 104，導入維持於減壓狀態下的反應室 102 內。與成膜時相同地，透過高頻施加裝置 110，施加高頻電力於反應室 102 內面對面配置的電極 104、106 之間，以產生高頻電場，在該電場內使電子衝撞清潔氣體的中性分子，以形成高頻電漿而清潔氣體分解成離子及自由基。因此，離子及自由基再與附著、沉積於反應室 102 之內壁、電極等表面的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物起反應，將副產物氣體化成為 SiF_4 ，由泵 112 之作用與廢氣一起經過排氣通路 114，排至反應室 102 外部。



五、發明說明 (4)

然而，問題是，該等用來作為清潔氣體的 CF_4 、 C_2F_6 等含氟化合物為大氣中壽命長且穩定的化合物，且清潔後廢氣處理困難，處理成本高。並且，全球溫暖化指數（累計期間 100 年之值）， CF_4 為 6500， C_2F_6 為 9200， SF_6 為 23900 均極大，擔心對環境會帶來不良影響。

並且，現狀是，經過排氣通路 114 排至反應室 102 外部的氣體排放比例，例如 C_2F_6 時為約 60% 則較高，不但影響全球溫暖化，解離效率低，清潔能力也較低。

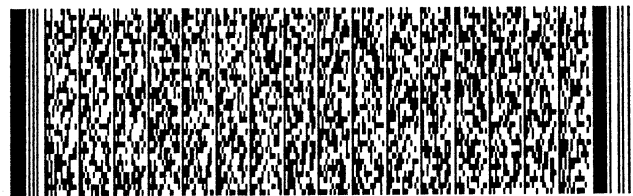
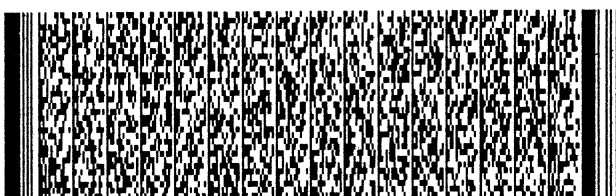
並且，在排氣通路 114 等配管的側壁等，附著著來自反應室 102 之副產物，因此造成排氣通路 114 阻塞，使得成膜效率、氣體利用效率低下。

鑒於該等實際狀況，本發明之目的在於提供：能夠有效率地去除在成膜製程之際所附著、沉積於反應室內壁、電極等表面、及排氣路徑等排管等的側壁的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物，並且，除了能夠實施所排出清潔氣體之極低排出量、對全球溫暖化等環境的影響亦小、氣體利用效率亦佳、且能降低成本的清潔作業以外，亦可製造高品質薄膜的 CVD 裝置，及該 CVD 裝置之清潔方法。

【發明內容】

本發明乃為了達成前述習知技術上的課題及目的而為者。本發明之 CVD 裝置，係供給反應氣體於反應室內部，在配置於反應室內部的基板表面上形成沉積膜的 CVD 裝置，其特徵在於：

在由前述反應室內部經由泵將廢氣排出的排氣路徑，



五、發明說明 (6)

再且，本發明之特徵在於：前述廢氣回流路徑之構成，係從乾式真空泵下游側將廢氣回流至排氣路徑上游側。

藉由上述之構成，使壓力變高，不會產生粒子，濾網少堵塞，粒子不會回流至反應室內部，故有提高清潔效果。

再且，本發明之特徵在於：在前述廢氣回流路徑配設有吸收、去除廢氣中的惰性氣體的高分子膜裝置。

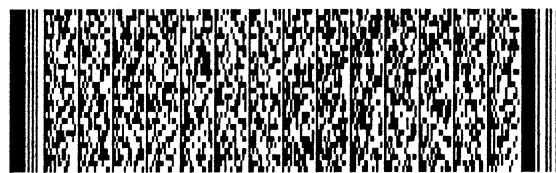
藉由上述之構成，由於利用高分子膜裝置能夠吸收、去除例如 N_2 、 O_2 等惰性氣體，只將清潔氣體成分回流至排氣路徑上游側，故能夠清潔排氣路徑、廢氣回流路徑等排管而提高氣體利用效率。並且，可回收被吸收、去除之惰性氣體加以再利用。

再且，本發明之特徵在於：在前述廢氣回流路徑配設有用以選擇性去除不要的廢氣成分的分離裝置。

藉由上述構成，利用分離裝置，由於選擇性去除例如 SiF_4 、 HF 、 CO 、 CO_2 等不要的廢氣成分，將例如 COF_2 、 CF_4 、 F_2 等清潔氣體成分或經過濃縮的氣體成分回流至反應室內部，而能夠進行清潔故提高氣體利用效率。

再且，本發明之特徵在於：在前述廢氣回流路徑配設有將廢氣升壓再回流至排氣路徑上游側的壓縮機。

如此利用壓縮機，由於將廢氣亦即清潔氣體升壓再回流至排氣路徑上游側，故能夠保持排氣路徑、廢氣回流路徑等排管內的固定壓力，而維持一定的清潔效果。



五、發明說明 (8)

生裝置將清潔氣體導入前述反應室內部以清潔反應室內部時，開放廢氣回流路徑，

而當於前述反應室內部的基板表面上形成沉積膜時，以該切換裝置施行切換控制而關閉廢氣回流路徑。

藉由上述之構成，於清潔時，由於開放廢氣回流路徑，一邊透過廢氣回流路徑，將廢氣回流至排氣路徑上游側，一邊清潔排氣路徑、廢氣回流路徑排管內部，故能夠把廢氣中所含之清潔氣體成分，再次用作為清潔排氣路徑、廢氣回流路徑排管內部的清潔氣體。因此，可提高氣體利用效率。

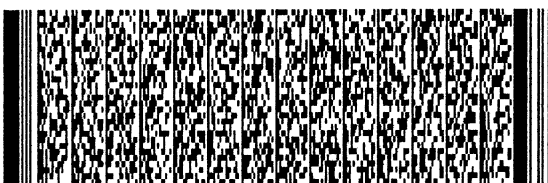
另一方面，於反應室內部的基板表面上形成沉積膜時，由於關閉廢氣回流路徑，故能夠保持固定的成膜用氣體成分，可於基板上形成均勻且具有一定品質的薄膜。

再且，本發明之特徵在於：在前述廢氣回流路徑設有將廢氣回流至反應室的反應室回流路徑。

藉由該等構成，經由反應室回流路徑，一邊將廢氣回流至反應室，一邊清潔反應室內部，故能夠將廢氣中所含之清潔氣體成分再次用作為反應室內部的清潔氣體，因而提高氣體利用效率。

因此，由於能夠去除反應室內部附著、沉積的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物，成膜時，沒有微粒子混入、污染半導體製品情事，而可製造高品質的薄膜，良品率等也跟著提高。

並且，最終排放至外部的清潔氣體成分極少，故清潔



五、發明說明 (9)

氣體排出量亦極低，對全球溫暖化等環境的影響亦變小。

再且，本發明之 CVD 裝置其特徵在於：構成由切換裝置作切換控制，前述清潔之際，於清潔之初期階段，開放反應氣體供給路徑，必要時開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，

待清潔進行後，以該切換裝置進行切換控制，而關閉反應氣體供給路徑繼續清潔作業。

再且，本發明之 CVD 裝置之清潔方法其特徵在於：前述清潔之際，於清潔之初期階段，開放反應氣體供給路徑，必要時開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，

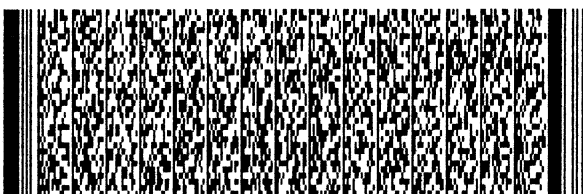
待清潔進行後，關閉反應氣體供給路徑繼續清潔作業。

再且，本發明之 CVD 裝置其特徵在於：構成由切換裝置做切換控制，前述清潔之際，於清潔之初期階段，開放來自遠程電漿產生裝置的清潔氣體供給路徑，必要時開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，

待清潔進行後，以該切換裝置施行切換控制，而關閉清潔氣體供給路徑繼續清潔作業。

再且，本發明之 CVD 裝置之清潔方法其特徵在於：透過遠程電漿產生裝置將清潔氣體導入前述反應室內部以清潔反應室內部之際，於清潔之初期階段，開放來自遠程電漿產生裝置的清潔氣體供給路徑，必要時開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，

待清潔進行後，關閉反應氣體供給路徑繼續清潔作



五、發明說明 (10)

業。

藉由該等構成，清潔氣體例如 C_2F_6 流過一段時間後，會產生 COF_2 ，則該 COF_2 經廢氣回流路徑、反應室回流路徑回流，即能夠做為清潔氣體使用，能夠提高清潔氣體的利用效率，降低成本。

再且，本發明之特徵在於：前述 CVD 裝置進行基板之成膜處理之後，去除反應室內部附著的副產物時所使用的清潔氣體，為包含氟氣之清潔氣體。

使用包含氟氣之清潔氣體，即能夠穩定地產生電漿，也可得良好的清潔均勻性。

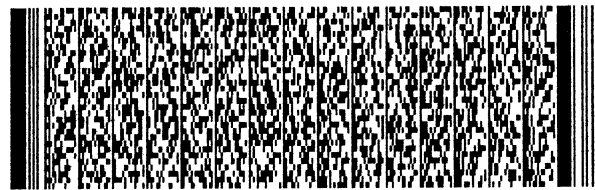
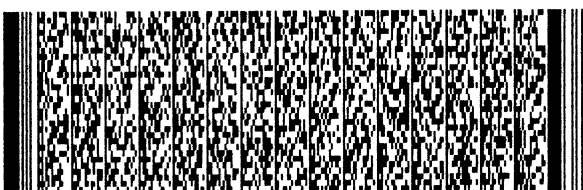
【實施方式】

以下，係根據圖面詳細說明本發明之實施型態（實施例）。

第 1 圖係顯示本發明之 CVD 裝置的第 1 實施例的概略圖。

如第 1 圖所示，電漿加強 CVD 法所用之電漿加強 CVD 裝置 10，備有維持於減壓狀態（真空狀態）之反應室 12，透過形成於反應室 12 底壁 12c 之排氣路徑 16，經機械式增壓泵 11、乾式真空泵 14、廢氣無毒化之除害裝置 13，將內部氣體排出外部，以維持一定的真空狀態（減壓狀態）。

又，反應室 12 之內部，配置構成例如平台的下部電極 18，用以載置讓矽薄膜沉積（包括蒸氣沉積）在矽晶圓等表面的基板 A。該下部電極 18，係貫通反應室 12 之底壁 12c，藉由未圖示之驅動機構可上下滑動，而可調整位



五、發明說明 (11)

置。再且，雖無圖示，下部電極 18 與底壁 12c 之間的滑動部分，為確保反應室 12 內之真空度，配設有封環等密封構件。

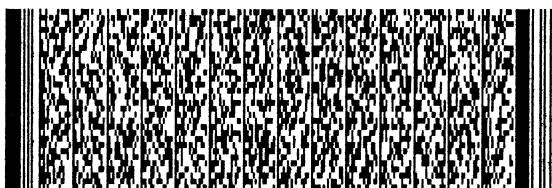
另外，在反應室 12 上方，設有上部電極 20，其基端部份 22 貫通反應室 12 之頂壁 12a，與設於反應室 12 外部之高頻電源 24 連接。該上部電極 20，雖無圖示，但設有高頻施加線圈等高頻施加裝置 25，該高頻施加裝置 25 與高頻電源 24 之間，配設有未圖示之匹配電路。據此，能夠將高頻電源 24 產生之高頻無損失地傳導給高頻施加線圈等高頻施加裝置 25。

並且，上部電極 20 形成有反應氣體供給路徑 26，成膜用氣體從成膜用氣體供給源 28，經反應氣體供給路徑 26、上部電極 20，導入於維持在減壓狀態的反應室 12 內。

另一方面，反應氣體供給路徑 26 分岔連接清潔氣體供給路徑 30，能夠將來自清潔氣體源 34 之清潔氣體，經清潔氣體供給路徑 30，導入反應室 12 內。

又配設，從排氣路徑 16 的乾式真空泵 14 的下游側分岔，直到反應氣體供給路徑 26 的反應室回流路徑 32，以及途中再分岔，讓回流至排氣路徑 16 上游側的廢氣得以回流之廢氣回流路徑 36。且，該廢氣回流路徑 36，於後述清潔之際，將導入於反應室 12 內之清潔氣體的廢氣，藉電漿產生裝置 33，將廢氣電漿化之後，回流至排氣路徑 16 上游側。

並且，電漿產生裝置 33 並無特別限定，惟可使用



五、發明說明 (13)

該等構成之本發明之 CVD 裝置 10，其運轉如下。

首先，在反應室 12 的下部電極 18 的平台上，載置例如基板 A 以蒸氣沉積矽薄膜於矽晶圓等表面，藉由未圖示之驅動機構，調整其與上部電極 20 之間為所定的距離。

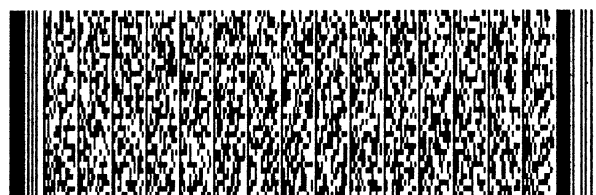
然後，經過形成於反應室 12 底壁 12c 之排氣路徑 16，透過乾式真空泵 14 將內部氣體排出外部，以維持一定的真空狀態（減壓狀態）例如 10 至 2000 Pa 的減壓狀態。

然後，打開配設於反應氣體供給路徑 26 的開關閥 52，成膜用氣體即從成膜用氣體供給源 28 經反應氣體供給路徑 26、上部電極 20，導入維持於減壓狀態下的反應室 12 內。

此時，配設於反應氣體供給路徑 26 的開關閥 52，及配設於廢氣路徑 16 的開關閥 54 是打開的，而配設於清潔氣體供給路徑 30 的開關閥 56，及配設於廢氣回流路徑 36 的開關閥 58、62，及配設於反應室回流路徑 32 的開關閥 60 是關閉的。

此時，成膜用氣體供給源 28 所供給的成膜用氣體，例如氧化矽（ SiO_2 ）成膜時，可供給矽烷（ SiH_4 ）、 N_2O 、 N_2 、 O_2 、Ar 等，而氮化矽（ Si_3N_4 等）成膜時，可供給矽烷（ SiH_4 ）、 NH_3 、 N_2 、 O_2 及 Ar。但，該成膜用氣體並不限定於此，視成膜之薄膜種類等而定，例如成膜用氣體可適當變更為乙矽烷（ Si_2H_6 ）、TEOS（四乙氧矽烷； $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ）等，載體氣體可使用 O_2 、 O_3 等。

其次，將高頻電源 24 所產生之高頻從高頻施加線圈等高頻施加裝置 25 對上部電極 20 產生高頻電場，於該電場內



五、發明說明 (14)

令電子衝撞成膜用氣體的中性分子，以形成高頻電漿而成膜用氣體分解成離子及自由基。再因離子及自由基之作用，在設置於下部電極 18 的矽晶圓等基板 A 的表面形成矽薄膜。

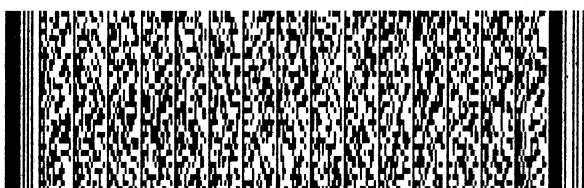
然而，在該等 CVD 裝置 10 之成膜製程之際，因反應室 12 內之放電，在應該成膜的半導體製品 A 以外的反應室 12 內壁、電極等的表面，亦附著、沉積 SiO_2 、 Si_3N_4 等薄膜材料而形成副產物。該副產物成長至一定厚度即因本身重量、應力等關係而剝離、飛散，是為異物，為成膜製程之際，微粒子混入、污染半導體製品的原因，無法製造高品質薄膜，為半導體電路斷線及短路的原因，且有良品率等低下之虞。

再且，排氣路徑 16 等排管的側壁等，也會附著來自於反應室 12 的副產物，使排氣路徑 16 之流路變窄，成膜效率、氣體利用效率均降低。

因此，本發明之 CVD 裝置 10，將含有含氟化合物在內的氟素系清潔氣體，亦即來自於清潔氣體源 34 的清潔氣體，經清潔氣體供給路徑 30，導入反應室 12 內。

亦即，上述薄膜處理結束之後，關閉配設於反應氣體供給路徑 26 的開關閥 52，停止從成膜用氣體供給源 28 供給成膜用氣體至反應室 12 內。

繼之打開配設於清潔氣體供給路徑 30 的開關閥 56，讓清潔氣體源 34 的清潔氣體，經清潔氣體供給路徑 30，導入反應室 12 內。



五、發明說明 (15)

接著，將高頻電源 24 產生之高頻從高頻施加線圈等高頻施加裝置 25 於上部電極 20 產生高頻電場，以形成高頻電漿而清潔氣體分解成離子及自由基，離子及自由基再與附著、沉積於反應室 12 內壁、電極等表面的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物反應，將副產物氣體化成為 SiF_4 。

此時，關閉配設於排氣路徑 16 的開關閥 54，並打開配設於廢氣回流路徑 36 的開關閥 58、62，及配設於反應室回流路徑 32 的開關閥 60，以開放廢氣回流路徑 36 及反應室回流路徑 32。

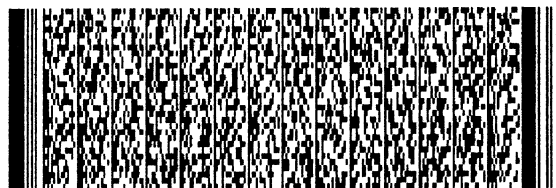
此時，開關閥 54 不需全關，可讓一部份廢氣，流經排氣路徑 16 的除害裝置 13。

據此，反應室 12 內經清潔處理後的廢氣，即流經廢氣回流路徑 36，由電漿產生裝置 33 將廢氣電漿化之後，再回流至排氣路徑 16 上游側。

另外，反應室 12 內經清潔處理後的廢氣，從廢氣回流路徑 36，經反應室回流路徑 32，流至反應氣體供給路徑 26，回流至反應室 12。

然而，反應室 12 內經清潔處理後的廢氣中，包含例如 COF_2 、 CF_4 、 C_2F_6 、 F_2 、 SiF_4 、 CO 、 CO_2 、 HF 、 N_2 、 O_2 等氣體成分。

繼之，流經廢氣回流路徑 36 的廢氣，藉由高分子膜裝置 40，可吸收、去除廢氣中例如 N_2 、 O_2 等惰性氣體。且高分子膜裝置 40 所吸收、去除之惰性氣體，可另外經由未圖示之回收路徑加以回收再利用。



五、發明說明 (16)

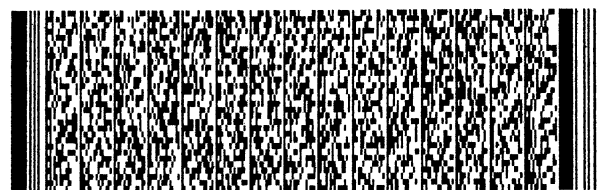
藉由高分子膜裝置 40，廢氣中去除惰性氣體後的廢氣，視需要，由壓縮機 42 升壓後，需要分離裝置 44 時，導入分離裝置 44。又，該情況下，由壓縮機 42 所升壓的壓力，除為了防止堵塞分離裝置 44，也為了防止產生粒子，以升壓至 0.01 至 0.5 Mpa 之壓力為理想。

該等設置有分離裝置 44 時，能夠從廢氣選擇性地去除例如 SiF_4 、 HF 、 CO 、 CO_2 等不要的廢氣成分。並且，分離裝置 44 所除去的不要的廢氣成分，適當地經由未圖示之無害化之除害裝置丟棄，或適當分離後再利用。

因此，通過該分離裝置 44 的廢氣中，包含有清潔氣體成分例如 COF_2 、 CF_4 、 C_2F_6 、 F_2 等清潔氣體成分，或經過濃縮的氣體。該廢氣，從廢氣回流路徑 36，藉電漿產生裝置 33，廢氣電漿化之後，回流至排氣路徑 16 上游側，即能夠清潔排氣路徑 16 等配管內部之側壁，因排氣路徑 16 不會閉合，使成膜效率、氣體利用效率提高。

再且，通過分離裝置 44，流經反應室回流路徑 32，至反應氣體供給路徑 26，在回流至反應室 12 的廢氣中，包含清潔氣體成分例如 COF_2 、 CF_4 、 C_2F_6 、 F_2 等清潔氣體成分或經濃縮之氣體成分，因有清潔能力而使氣體利用效率提高。此時所謂之氣體利用效率，意指所供給之清潔氣體的多少 % 為再循環氣體所取代之比率。

此時，藉由上述廢氣回流路徑 36、電漿產生裝置 33，廢氣（清潔氣體）回流至排氣路徑 16 上游側，以及藉由反應室回流路徑 32 廢氣（清潔氣體）回流至反應室 12，可兩



五、發明說明 (19)

CF_3OCF_3 、 $\text{CF}_3\text{OC}_2\text{F}_5$ 、 $\text{C}_2\text{F}_5\text{OC}_2\text{F}_5$ 等直鏈狀全氟代醚類；

$\text{C}_3\text{F}_6\text{O}$ 、 $\text{C}_4\text{F}_8\text{O}$ 、 $\text{C}_5\text{F}_{10}\text{O}$ 等環狀全氟代醚類；

C_3F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_{10} 等不飽和系全氟代碳類；

C_4F_6 、 C_5F_8 等二烯系全氟代碳類；

等碳原子數 1 至 6 的全氟代碳類。

又，亦可使用 COF_2 、 CF_3COF 、 CF_3OF 等含氧的全氟代碳類， NF_3 、 FNO 、 F_3NO 、 FNO_2 等含氮的氟化合物，最好是含氧及氮的氟化合物等。

該等含氟化合物亦可為，一部份氟原子為氫原子所取代的含至少 1 個氟原子的含氟化合物。

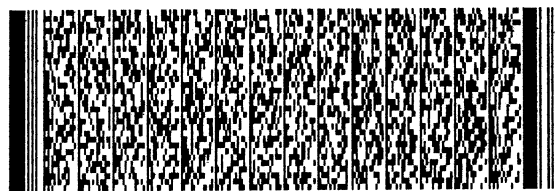
這當中以使用 CF_4 、 C_2F_6 、 C_3F_8 為佳，最好是使用 CF_4 、 C_2F_6 。

該等含氟化合物，可 1 種單獨使用亦可數種混合使用。

本發明所用含有含氟化合物的清潔氣體，在無損及本發明之效果的範圍內，可適當地混合其他氣體使用。該等其他氣體例如 He 、 Ne 、 Ar 、 O_2 等。該等其他氣體的配合量並無特別限定，能以對應 CVD 裝置 10 的反應室 12 內壁等所附著的副產物（附著物）的量、厚度、所使用的含氟化合物的種類、副產物的組成等而決定。

作為清潔處理所使用的清潔氣體，除上述之含氟化合物的氟系清潔氣體以外，亦可使用氟氣（ F_2 ）。

亦即，通常，電漿清潔時，在清潔氣體中亦可混用適量的氧氣、氫氣等添加氣體。



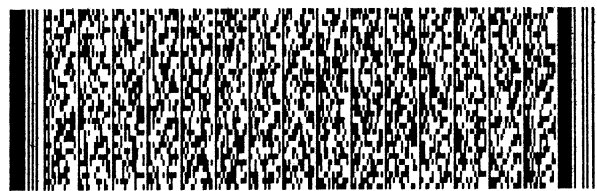
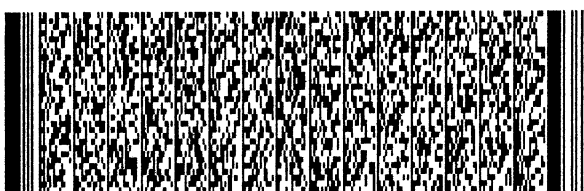
五、發明說明 (20)

然而，清潔氣體與添加氣體混合而成的混合氣體中，在氣體總流量一定的條件下，提高清潔氣體的含有濃度，則侵蝕速度有上升傾向。可是，當清潔氣體超過一定濃度，即引起電漿產生的不穩定化，侵蝕速度的鈍化、低下，及清潔均勻性的惡化等問題。特別是，使用 100% 濃度的清潔氣體時，則有電漿產生的不穩定化，侵蝕速度的鈍化、低下，及清潔均勻性的惡化有更明顯的傾向，和欠缺實用性的問題。

因此，有必要將清潔氣體的濃度稀釋在侵蝕速度 - 清潔氣體濃度曲線的最高濃度或以下的低濃度使用，為了抑制稀釋化帶來的侵蝕速度的低下，進行清潔條件的最佳化，則為提高清潔時的反應室壓力，或增加氣體流量。可是，這般提高清潔時的反應室壓力，或增加氣體流量，會讓電漿之產生不穩定，損及清潔均勻性，而無法進行有效率的清潔。

另一方面，使用氟氣，或使用氟氣與在電漿中實質上不與氟起反應的氣體的混合氣體作為清潔氣體時，能夠進行電漿處理，可得極優之侵蝕速度，而且，在氣體總流量約 1000 sccm 及反應室壓力約 400 Pa 的條件下也能夠穩定地產生電漿，並確保有良好的清潔均勻性。

又，使用該等氟氣，在反應室 12 內進行清潔處理之後的廢氣裏，除了未反應的 F_2 以外，尚含有 HF 、 SiF_4 等。因此，即使不操作分離裝置 44，僅操作高分子膜裝置 40，吸收、去除廢氣回流路徑 36 中廢氣中所含的例如 N_2 、 O_2 等情



五、發明說明 (21)

性氣體，即可讓廢氣再作為清潔氣體加以再利用，故能夠實施更均勻及有效率的清潔。

此時，並不完全關閉開關閥 54，讓一部份廢氣流往除害裝置 13 以抑制 HF、 SiF_4 的過度累積。

用來做為該等清潔氣體的氟氣，以 100 容量 % 的氟氣，藉放電產生電漿的的氟氣為較理想。

又，清潔用氣體，亦可由藉放電產生電漿的氟氣以及電漿中實質上不與氟起反應的氣體所構成。

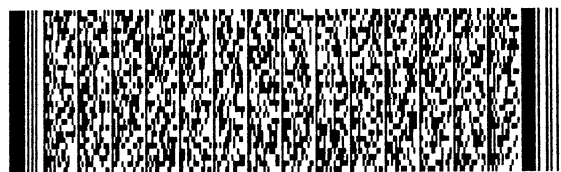
此時，最好是藉放電產生電漿的氟氣濃度在超過 20 容量 % 且未滿 100 容量 % 的範圍，而前述電漿中實質上不與氟起反應的氣體濃度在超過 0 容量 % 且為 80 容量 % 以下的範圍（唯，藉放電產生電漿的氟氣 + 實質上不與氟起反應的氣體 = 100 容量 %）。

又，更好是，前述藉放電產生電漿的氟氣濃度在超過 30 容量 % 且未滿 100 容量 % 的範圍，而前述電漿中實質上不與氟起反應的氣體濃度超過 0 容量 % 且為 70 容量 % 以下的範圍（唯，藉放電產生電漿的氟氣 + 實質上不與氟起反應的氣體 = 100 容量 %）。

甚且，電漿中實質上不與氟起反應的氣體，以從氮、氧、二氧化碳、 N_2O 、乾燥空氣、Ar、He、Ne 所構成群之中選出至少 1 種者為佳。

此時，實質上不與氟起反應的氣體中的「氟」，包括氟分子、氟原子、氟自由基、氟離子等。

該等氟系化合物所為之以反應室清潔為目的之化合



五、發明說明 (22)

物，舉例而言有利用 CVD 法等而在 CVD 反應室壁或在 CVD 裝置的冶具等附著之矽系化合物所構成的附著物。該等矽系化合物的附著物，例如，

(1) 由矽構成的化合物，

(2) 由氧、氮、氟或碳當中至少 1 種與矽所構成的化合物，或

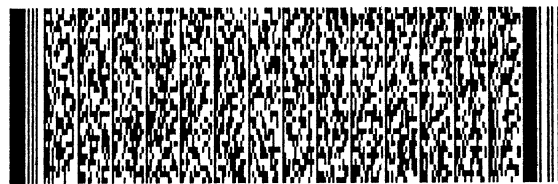
(3) 高融點金屬矽化物所構成的化合物

等當中之至少 1 種，更具體而言，例如， Si 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 WSi 等高融點金屬矽化物等。

反應室 12 內清潔氣體的導入流量，若顧及上述反應室 12 內壁附著副產物的清潔效果，以 0.1 至 10L/分為佳，最好是設定在 0.5 至 1L/分。亦即，若反應室 12 內清潔氣體的導入流量比 0.1L/分還少時，則無法期待上述清潔效果，反過來導入流量比 10L/分還多，則無助於清潔而排出外部的清潔氣體的量變多。

又，該導入流量，視例如平面顯示器等基板 A 的種類、大小等可適度變更。舉例而言，例如，含氟化合物為 C_2F_6 時，可設定為 0.5 至 5L/分。

並且，清潔氣體在反應室 12 內的壓力，慮及上述反應室 12 內壁附著副產物的清潔效果，以 10 至 2000Pa，最好是設定在 50 至 500Pa。亦即，清潔氣體在反應室 12 內的壓力比 10Pa 還小，或相反地，反應室 12 內的壓力比 2000Pa 還大時，無法期待上述之清潔效果。又，該反應室 12 內的壓力，可隨例如平面顯示器等基板 A 的種類、大小等適度變



五、發明說明 (23)

更。舉例而言，例如，含氟化合物為 C_2F_6 時，可設定為 100 至 500 Pa。

第 2 圖係本發明之 CVD 裝置 10 的第 2 實施例的概略圖。

該實施例的 CVD 裝置 10，與第 1 圖所示之 CVD 裝置 10 基本上為同樣的構成，同一構成構件附註同一符號，省略其詳細說明。又，第 2 圖中，63 為設於個別廢氣回流路徑 36 的開關閥。

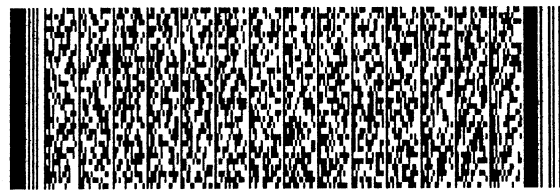
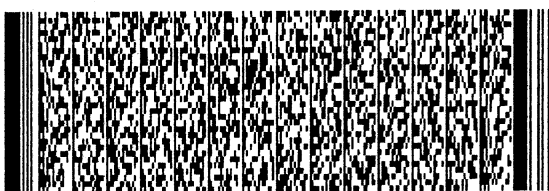
第 1 圖實施例的 CVD 裝置 10 中，反應室 12 為單一的反應室，而本實施例的 CVD 裝置 10 中，如第 2 圖所示，將複數反應室 12 並聯連接，即所謂多反應室方式。據此，成膜效率及氣體利用效率可更加提高。

第 3 圖係本發明之 CVD 裝置 10 的第 3 實施例的概略圖。

該實施例的 CVD 裝置 10，基本上與第 1 圖所示之 CVD 裝置 10 為同樣的構成，相同的構成構件賦予相同的參照符號，省略其詳細說明。

第 1 圖實施例的 CVD 裝置 10 中，構成將來自於清潔氣體源 34 的清潔氣體，透過清潔氣體供給路徑 30，導入反應室 12 內，而本實施例的 CVD 裝置 10 中，如第 3 圖所示，遠程電漿產生裝置 70 將含有含氟化合物的氟系清潔氣體電漿化，透過連接管 72，從維持於減壓狀態的反應室 12 的側壁 12b 導入反應室 12 內。

此時，連接管 72 的材質並無特別限定，慮及防止上述氣體化效率低下的效果，以例如氧化鋁、鈍化鋁、氟系樹脂、塗敷氟系樹脂之金屬等為佳。



五、發明說明 (25)

(ASTEX公司製) 。

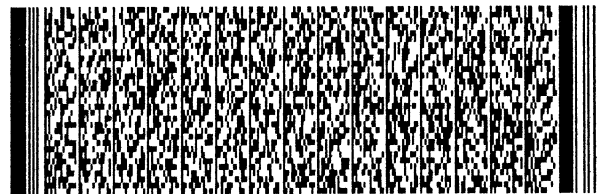
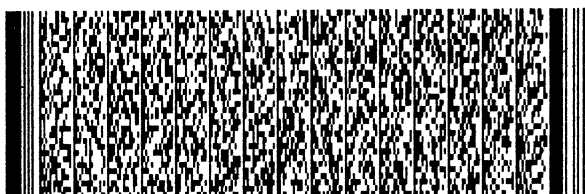
成膜處理之後，含有含氟化合物之氟系清潔氣體由遠程電漿產生裝置 70 將之電漿化，再將已電漿化之清潔氣體導入反應室 12 內，以去除反應室內部附著的副產物，由該等構成，使清潔氣體的解離效率良好，能夠有效率地去除附著、沉積於反應室 12 之內壁、電極等表面的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物。並且，排放之清潔氣體的排出量極低，對全球溫暖化等環境影響小，亦可降低成本。

以上，說明有關本發明之電漿 CVD 裝置之清潔裝置的實施例，但在本發明的範圍內，例如以上實施例對矽薄膜之形成已作敘述，唯亦可適用於形成其它如矽鍺膜 (SiGe)、碳化矽膜 (SiC)、 SiOF 膜、 SiON 膜、含碳 SiO_2 膜等薄膜的情形。

上述實施例裏針對橫置型裝置已作說明，唯亦可改為縱置型裝置，又，上述實施例裏針對枚葉式已作說明，唯亦可適用於整批式的 CVD 裝置。

上述實施例之構成如下，廢氣 (清潔氣體)，從廢氣回流路徑 36，藉由電漿產生裝置 33，廢氣電漿化之後，回流至排氣路徑 16 上游側，以清潔排氣路徑 16 等排管內部的側壁，唯亦可使用於該等排氣路徑 16 等排管以外之處。

甚且，上述實施例裏舉一例適用電漿 CVD 裝置，唯亦適用於，藉由將薄膜材料在高溫中熱分解、氧化、還原、聚合、氟化反應等在基板上使薄膜沉積，真空蒸鍍法等其它 CVD 法。當然各種變更是可能的。



五、發明說明 (26)

以上就本發明之最佳實施例作說明，唯本發明不限於此，在不脫離本發明之目的的範圍內可有各種的變更。

【發明之效果】

根據本發明，清潔反應室內部之同時，通過廢氣回流路徑，由於能夠一邊在排氣路徑上游側藉電漿產生裝置回流電漿化之廢氣，一邊清潔附著在排氣路徑、廢氣回流路徑等排管的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物，故排管不會發生阻塞的情形，因而提高成膜效率、氣體利用效率。

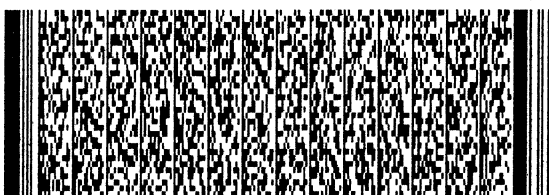
根據本發明，由於通過廢氣回流路徑、反應室回流路徑，一邊讓廢氣回流反應室，一邊清潔反應室內部，故能夠在反應室內部把包含在廢氣中的清潔氣體成分再次做為清潔氣體使用，因而提高氣體利用效率。

因此，由於能夠去除附著、沉積在排氣路徑、廢氣回流路徑等排管、反應室內部的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物，於成膜之際，不會發生微粒子混入、污染半導體製品的事情，可製造高品質薄膜，亦提高良品率等。

而且，由於最終排放至外部的清潔氣體成分極少，故清潔氣體的排出量亦極低，對全球溫暖化等環境影響也變小。

而且，根據本發明，由於構成從乾式真空泵下游側回流廢氣至排氣路徑上游側，故壓力變高，不會產生粒子，濾網少堵塞，粒子不會回流反應室內部，因而提高清潔效果。

再且，根據本發明，由於藉由高分子膜裝置能夠吸

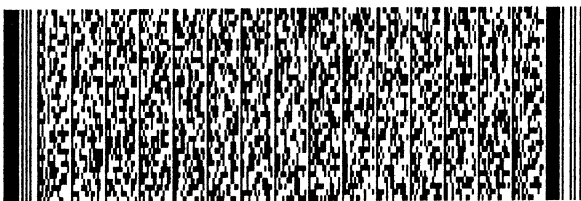


五、發明說明 (28)

再次使用廢氣中所含的清潔氣體成分，做為清潔排氣路徑、廢氣回流路徑排管內部的清潔氣體，因而提高氣體利用效率。

另一方面，在反應室內部的基板表面上形成沉積膜時，由於關閉廢氣回流路徑，故能夠固定保持成膜用氣體的成分，而可在基板上形成均勻且具有一定品質的薄膜。

甚且，根據本發明，由於清潔氣體例如 C_2F_6 流過一段時間以後，會產生 COF_2 ，該 COF_2 通過廢氣回流路徑、反應室回流路徑而回流，能夠做為清潔氣體使用，提高清潔氣體的利用效率，也降低成本等是達成許多顯著又特有的作用效果的極優越的發明。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明之 CVD 裝置的第 1 實施例的概略圖。

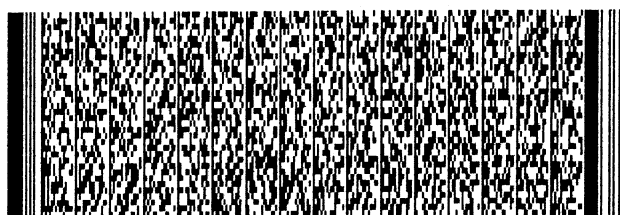
第 2 圖係本發明之 CVD 裝置的第 2 實施例的概略圖。

第 3 圖係本發明之 CVD 裝置的第 3 實施例的概略圖。

第 4 圖係顯示習知電漿 CVD 法所用的電漿加強 CVD 裝置的概略圖。

符號說明：

10	CVD 裝置、電漿 CVD 裝置	11	機械式增壓泵
12	反應室	12a	反應室頂壁
12b	反應室側壁	12c	反應室底壁
13	除害裝置	14	乾式真空泵
16	排氣路徑	18	下部電極
20	上部電極	22	基端部份
24	高頻電源	25	高頻施加裝置
26	反應氣體供給路徑	28	成膜用氣體供給源
30	清潔氣體供給路徑	32	反應室回流路徑
33	電漿產生裝置	34	清潔氣體源
36	廢氣回流路徑	40	高分子膜裝置
42	壓縮機	44	分離裝置
46	氣體分析感測器	50	安全閥
52	開關閥	54	開關閥
56	開關閥	58	開關閥



圖式簡單說明

60	開 關 閥	62	開 關 閥
63	開 關 閥	70	遠 程 電 漿 產 生 裝 置
72	連 接 管	74	遠 程 電 漿 產 生 裝 置
100	電 漿 CVD 裝 置	102	反 應 室
104	上 部 電 極	106	下 部 電 極
108	成 膜 用 氣 體 供 給 路 徑	110	高 頻 施 加 裝 置
112	泵	114	排 氣 路 徑
A	基 板	W	半 導 體 製 品



四、中文發明摘要 (發明名稱：CVD裝置及使用該CVD裝置之清潔方法)

本發明提供清潔 CVD裝置的方法，能夠有效率地去除在成膜製程之際附著、沉積於反應室的內壁、電極等的表面以及排氣路徑等排管等側壁之 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物，且排放之清潔氣體的排出量極低，對全球溫暖化等環境的影響小，亦可降低成本。

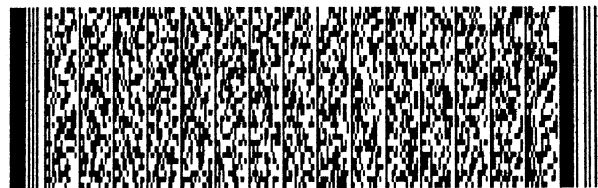
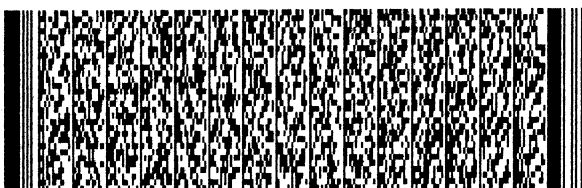
本發明之 CVD裝置，係供給反應氣體於反應室內部，在配置於反應室內部的基板表面上形成沉積膜者，在從反應室內部透過泵排放廢氣的排氣路徑，配設廢氣回流路徑，以從泵之下游側回流廢氣至排氣路徑上游側，且在廢氣回流路徑，配設電漿產生裝置。

本案代表圖：第 1圖

10	CVD裝置、電漿 CVD裝置	11	機械式增壓泵
12	反應室	12a	反應室頂壁
12b	反應室側壁	12c	反應室底壁

六、英文發明摘要 (發明名稱：CVD APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING THE SAME)

This invention provides a CVD apparatus and a method for cleaning the CVD apparatus. This method is capable of effectively removing such byproducts of CVD process as SiO_2 SiN_4 adhered to or accumulated on the inner wall of the reaction chamber, the surface of electrodes, and the piping of the exhaust ducts, during the process of forming a film, with less cleaning gas to be



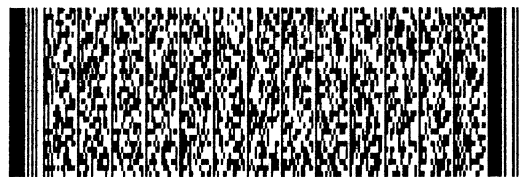
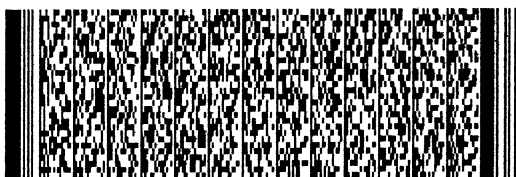
四、中文發明摘要 (發明名稱：CVD裝置及使用該CVD裝置之清潔方法)

13	除害裝置	14	乾式真空泵
16	排氣路徑	18	下部電極
20	上部電極	22	基端部份
24	高頻電源	25	高頻施加裝置
26	反應氣體供給路徑	28	成膜用氣體供給源
30	清潔氣體供給路徑	32	反應室回流路徑
33	電漿產生裝置	34	清潔氣體源
36	廢氣回流路徑	40	高分子膜裝置
42	壓縮機	44	分離裝置
46	氣體分析感測器	50	安全閥
52	開關閥	54	開關閥
56	開關閥	58	開關閥
60	開關閥	62	開關閥
A	基板		

六、英文發明摘要 (發明名稱：CVD APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING THE SAME)

removed, less ill effect on the environment such as global temperature rise, and less operating cost.

The CVD apparatus has a reaction chamber, to which a reaction gas is supplied to form a deposited film on the surface of a substrate placed in the reaction chamber. The reaction chamber is provided with an exhaust line for

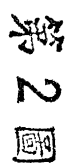


四、中文發明摘要 (發明名稱：CVD裝置及使用該CVD裝置之清潔方法)

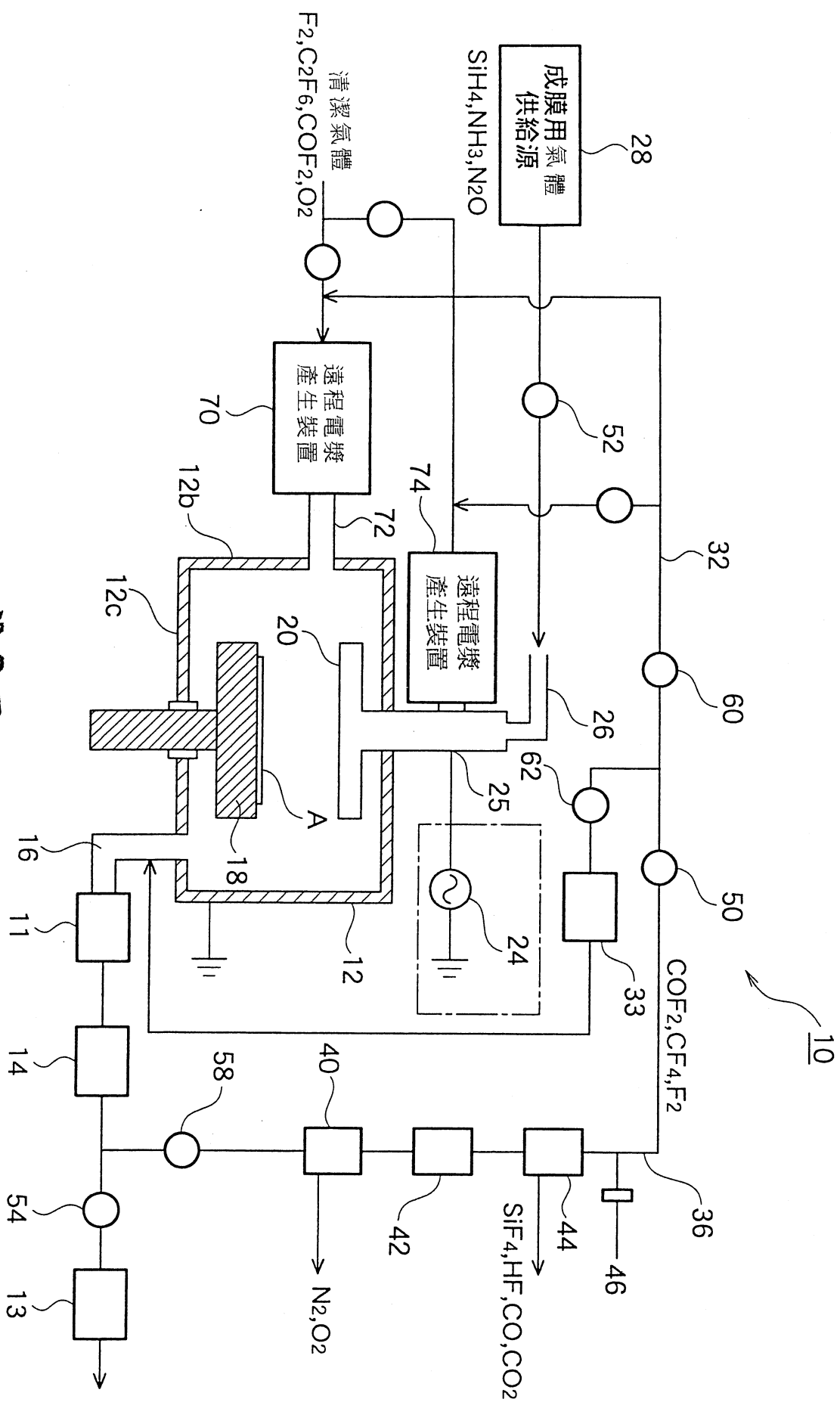
六、英文發明摘要 (發明名稱：CVD APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING THE SAME)

drawing exhaust gas from the reaction chamber through a pump. An exhaust gas return line is provided to return the exhaust gas from the downstream side of the pump to the upstream side of the pump, and a plasma generation device is installed in the exhaust gas return line.

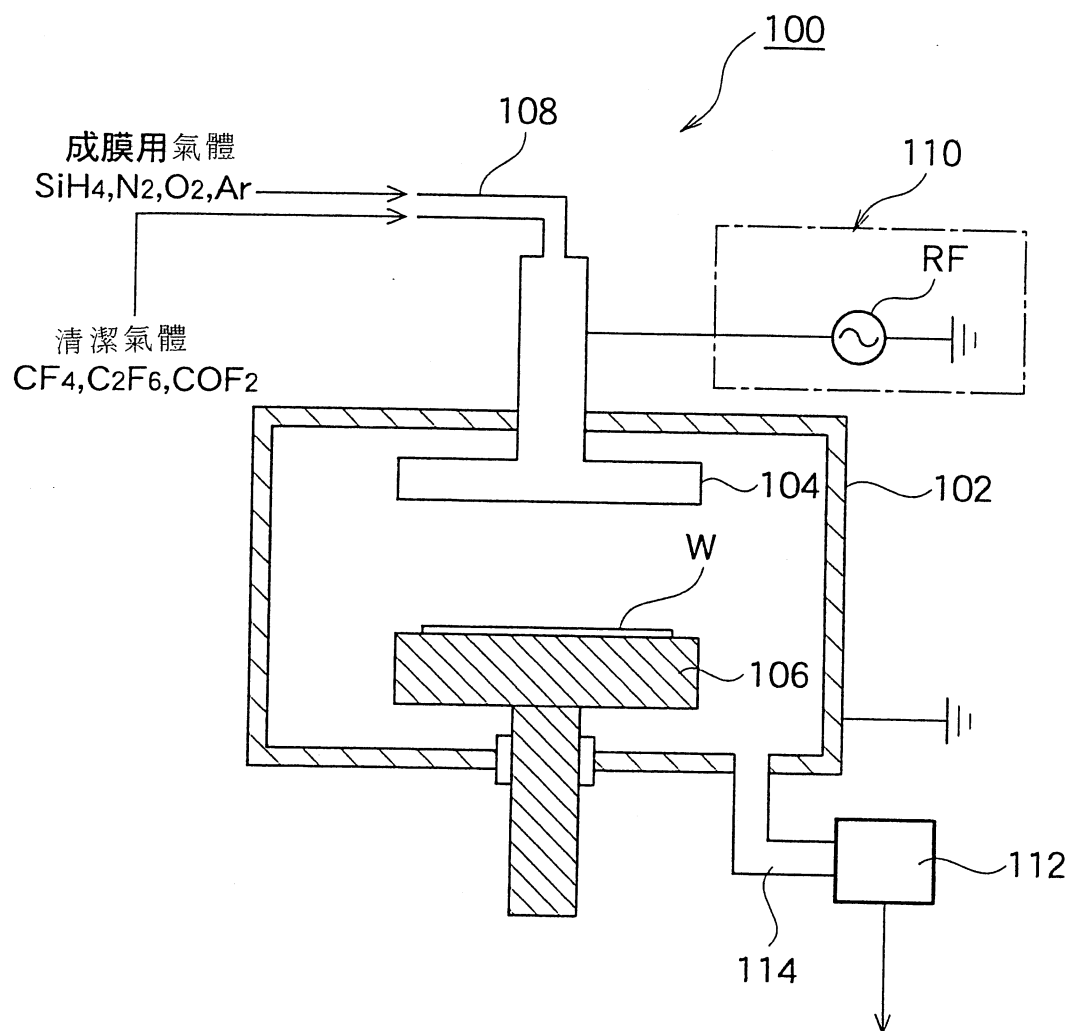




樂 2 圖



榮三郎



第4圖

四、中文發明摘要 (發明名稱：CVD裝置及使用該CVD裝置之清潔方法)

本發明提供清潔 CVD裝置的方法，能夠有效率地去除在成膜製程之際附著、沉積於反應室的內壁、電極等的表面以及排氣路徑等排管等側壁之 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物，且排放之清潔氣體的排出量極低，對全球溫暖化等環境的影響小，亦可降低成本。

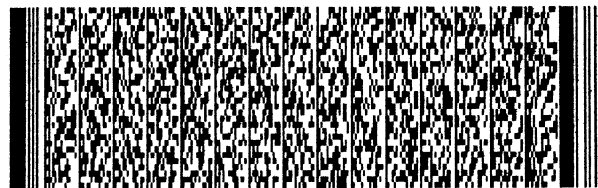
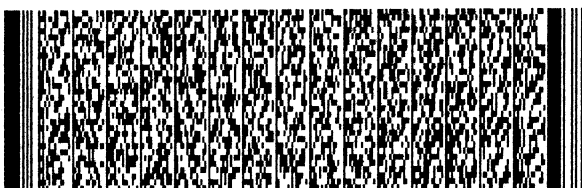
本發明之 CVD裝置，係供給反應氣體於反應室內部，在配置於反應室內部的基板表面上形成沉積膜者，在從反應室內部透過泵排放廢氣的排氣路徑，配設廢氣回流路徑，以從泵之下游側回流廢氣至排氣路徑上游側，且在廢氣回流路徑，配設電漿產生裝置。

本案代表圖：第 1圖

10	CVD裝置、電漿 CVD裝置	11	機械式增壓泵
12	反應室	12a	反應室頂壁
12b	反應室側壁	12c	反應室底壁

六、英文發明摘要 (發明名稱：CVD APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING THE SAME)

This invention provides a CVD apparatus and a method for cleaning the CVD apparatus. This method is capable of effectively removing such byproducts of CVD process as SiO_2 SiN_4 adhered to or accumulated on the inner wall of the reaction chamber, the surface of electrodes, and the piping of the exhaust ducts, during the process of forming a film, with less cleaning gas to be



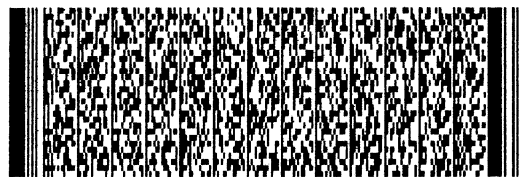
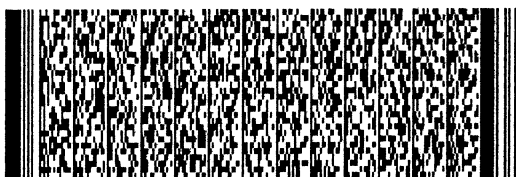
四、中文發明摘要 (發明名稱：CVD裝置及使用該CVD裝置之清潔方法)

13	除害裝置	14	乾式真空泵
16	排氣路徑	18	下部電極
20	上部電極	22	基端部份
24	高頻電源	25	高頻施加裝置
26	反應氣體供給路徑	28	成膜用氣體供給源
30	清潔氣體供給路徑	32	反應室回流路徑
33	電漿產生裝置	34	清潔氣體源
36	廢氣回流路徑	40	高分子膜裝置
42	壓縮機	44	分離裝置
46	氣體分析感測器	50	安全閥
52	開關閥	54	開關閥
56	開關閥	58	開關閥
60	開關閥	62	開關閥
A	基板		

六、英文發明摘要 (發明名稱：CVD APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING THE SAME)

removed, less ill effect on the environment such as global temperature rise, and less operating cost.

The CVD apparatus has a reaction chamber, to which a reaction gas is supplied to form a deposited film on the surface of a substrate placed in the reaction chamber. The reaction chamber is provided with an exhaust line for



公207本77

申請日期: 92-03-26	IPC分類 H01L 21/21 505.31 93-24
申請案號: 92106737	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	CVD裝置及使用該CVD裝置之清潔方法
	英文	CVD APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING THE SAME
二、 發明人 (共11人)	姓名 (中文)	1. 坂井克夫
	姓名 (英文)	1. SAKAI, KATSUO
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 日本國東京都港區西新橋二丁目11番6號 財團法人地球環境產業技術研究機構內
	住居所 (英文)	1. 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8人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 安內華股份有限公司 2. 愛發科股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. ANELVA Corporation 2. ULVAC, INC.
	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) 2. 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)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 8-1, Yotsuya 5-chome, Fuchu-shi, Tokyo, Japan 2. 2500, Hagisono, Chigasaki-shi, Kanagawa, Japan
	代表人 (中文)	1. 今村有孝 2. 中村久三
	代表人 (英文)	1. IMAMURA, ARITAKA 2. NAKAMURA, KYUZO



五、發明說明 (5)

配設將廢氣回流至排氣路徑上游側的廢氣回流路徑(本文中之廢氣亦稱排氣),

同時,於前述廢氣回流路徑,配設電漿產生裝置。

再且,本發明之CVD裝置之清潔方法,係經由反應氣體供給路徑,供給反應氣體於反應室內部,在配置於反應室內部的基板表面上形成沉積膜之後,清潔反應室內部的CVD裝置之清潔方法,其特徵在於:

經由從前述反應室內部透過泵排放廢氣的排氣路徑上所配設的廢氣回流路徑,將廢氣電漿化,並將廢氣回流至排氣路徑上游側以清潔排管內部,

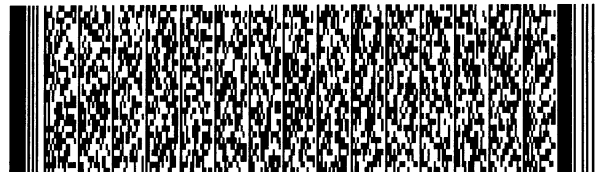
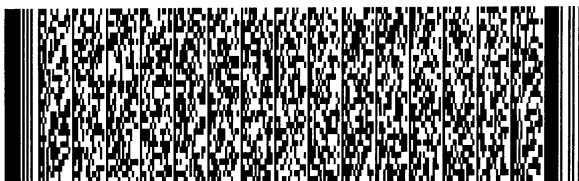
同時,在前述廢氣回流路徑,設置將廢氣回流至反應室的反應室回流路徑,

且經由前述反應室回流路徑清潔反應室內部。

藉由上述之構成,清潔反應室內部之同時,經由廢氣回流路徑,由於能夠一邊將電漿產生裝置所電漿化之廢氣回流至排氣路徑上游側,一邊清潔排氣路徑、廢氣回流路徑等排管上附著的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物,排管即不會阻塞,故可提高成膜效率、氣體利用效率。

因此,由於能夠去除反應室內部附著、沉積的 SiO_2 、 Si_3N_4 等副產物,使在成膜之際,不至發生微粒子混入、污染半導體製品情事,而可製造高品質之薄膜,使良品率等也跟著提高。

並且,最終排放至外部的清潔氣體成分極少,使得清潔氣體排出量也極低,對於全球溫暖化等環境影響亦變小。



五、發明說明 (7)

再且，本發明之特徵在於：在前述廢氣回流路徑配設有用以檢測回流至排氣路徑上游側的廢氣成分，並設用以維持一定之氣體成分的控制裝置。

藉由上述之構成，利用控制裝置，檢測流經廢氣回流路徑例如 COF_2 的濃度，能夠維持排氣路徑、廢氣回流路徑等排管內的清潔氣體成分於特定穩定狀態，故能夠實施均勻又有效率的清潔。

再且，本發明之特徵在於：在前述廢氣回流路徑配設有壓力釋放裝置，當廢氣回流路徑達到特定壓力以上時會釋放壓力。

藉由上述之構成，利用壓力釋放裝置，當廢氣回流路徑的壓力達到特定壓力以上時會釋放壓力，故不會因廢氣回流路徑的壓力上升，讓排氣路徑、廢氣回流路徑排管、泵、高分子膜裝置、分離裝置等機器類破壞、損傷。

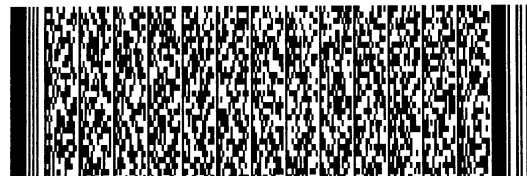
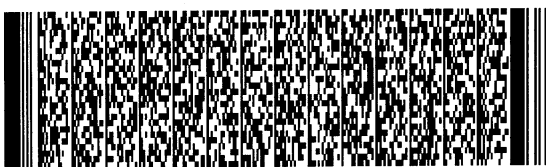
再且，本發明之特徵在於：備有可切換前述廢氣回流路徑與反應氣體供給路徑的切換裝置，

同時構成由切換裝置作切換控制，當經由反應氣體供給路徑將清潔氣體導入前述反應室內部以清潔反應室內部時，開放廢氣回流路徑，

而當於前述反應室內部之基板表面上形成沉積膜時，以該切換裝置施行切換控制而關閉廢氣回流路徑。

再且，本發明之特徵在於：備有可切換前述廢氣回流路徑與反應氣體供給路徑的切換裝置，

同時構成由切換裝置作切換控制，當經由遠程電漿產



五、發明說明 (12)

ASTEX公司的 ASTRON(商品名)等。

廢氣回流路徑 36 配設用以吸收、去除廢氣中例如 N_2 、 O_2 等惰性氣體的高分子膜裝置 40。該等高分子膜裝置 40 並不特別限定，可採用例如使用聚砜膜或中空纖維膜等高分子膜者。

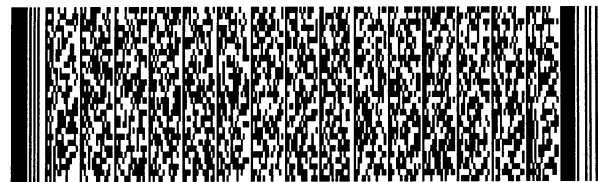
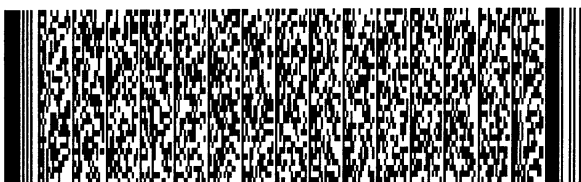
接著，在高分子膜裝置 40 的下游，視需要，例如可以隔著用以升壓至 0.01 至 0.5 MPa 壓力的壓縮機 42，配設一分離裝置 44。該分離裝置 44 可將例如 SiF_4 、HF、CO、 CO_2 等不要的廢氣成分選擇性去除。

廢氣回流路徑 36 更配設氣體分析感測器 46，據此檢測回流至反應室 12 內的廢氣回流路徑 36 中廢氣的成分，並由未圖示之控制裝置，控制導入高分子膜裝置 40、分離裝置 44、及反應室 12 內的清潔氣體的量，以便設定固定的氣體成分。例如，因查驗 COF_2 濃度，即使反應室回流路徑 32 呈開放狀態，亦可保持反應室 12 內的清潔氣體成分於特定的穩定狀態。

並且，廢氣回流路徑 36 有一構成壓力釋放裝置之安全閥 50，構成當廢氣回流路徑 36 達到例如 0.5 MPa 之特定壓力以上時，可藉由未圖示之控制裝置來釋放壓力。又，該安全閥 50 亦可由，不受控制裝置之控制，達到特定壓力時會自動開閥之釋放閥所構成。

廢氣回流路徑 36 更設有從廢氣回流路徑 36 分岔，可將廢氣回流至反應室 12 的反應室回流路徑 32。

圖中，52、54、56、58、60、62 均為開關閥。



五、發明說明 (17)

者同時進行，亦可任一方單獨進行。該等控制，只要依據預先存放在控制裝置裏的程式，控制配設於廢氣回流路徑 36 的開關閥 58、62，以及配設於反應室回流路徑 32 的開關閥 60 即可。

此時，如上所述，在廢氣回流路徑 36 配設有氣體分析感測器 46。據此，可檢測回流至反應室 12 內的廢氣回流路徑 36 及反應室回流路徑 32 中的廢氣的成分，再藉由控制裝置控制導入於高分子膜裝置 40、分離裝置 44、反應室 12 內的清潔氣體的量，讓氣體成分固定。

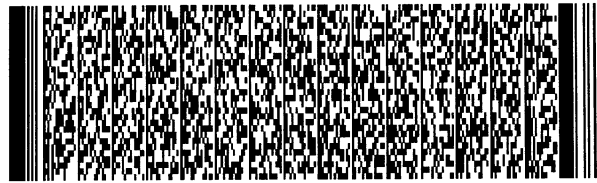
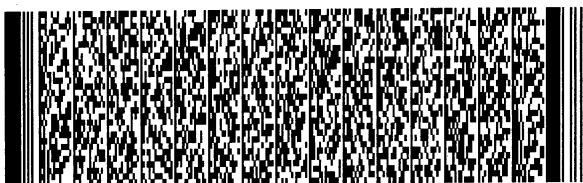
亦即，例如，藉由檢測 COF_2 的濃度，維持反應室 12 內的清潔氣體成分於固定的穩定狀態。據此，能夠實施均勻、效率佳的清潔作業。

該等穩定狀態，慮及氣體利用效率，例如 COF_2 之濃度，以 50% 以上，最好是設定在 70 至 80% 的濃度範圍內。

如上所述，廢氣回流路徑 36 係由構成壓力釋放裝置的安全閥 50 所構成，當廢氣回流路徑 36 達到一定壓力以上時，藉由控制裝置之控制來釋放壓力。

藉由該等構成，利用壓力釋放裝置，當廢氣回流路徑 36 的壓力達到一定壓力以上時即釋放壓力，故不會因為廢氣回流路徑 36 的壓力上升，使得廢氣回流路徑 36 的排管、泵、高分子膜裝置、分離裝置等機器破壞、損傷。又，該安全閥 50 如前所述，當成膜製程之際，滯留該廢氣回流路徑 36 的廢氣壓力上升時，因其運轉而受到控制。

於是，如上述，一邊經由廢氣回流路徑 36 將廢氣回流



五、發明說明 (18)

至反應室 12 內，進行清潔處理，一邊流過廢氣回流路徑 36，利用電漿產生裝置 33，將廢氣電漿化之後，回流至排氣路徑 16 上游側，清潔排氣路徑 16 等排管內部的側壁。

然後，清潔處理結束後，關閉配設於清潔氣體供給路徑 30 的開關閥 56，停止從清潔氣體源 34 供給清潔氣體。

並且，關閉配設於廢氣回流路徑 36 的開關閥 58、62 及配設於反應室回流路徑 32 的開關閥 60，以關閉廢氣回流路徑 36 及反應室回流路徑 32。然後，同時打開配設於排氣路徑 16 的開關閥 54，及配設於反應氣體供給路徑 26 的開關閥 52，開始從成膜用氣體供給源 28 對反應室 12 內供給成膜用氣體，再次開始成膜處理循環。

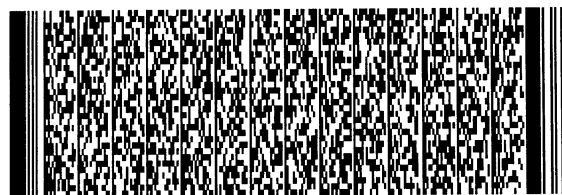
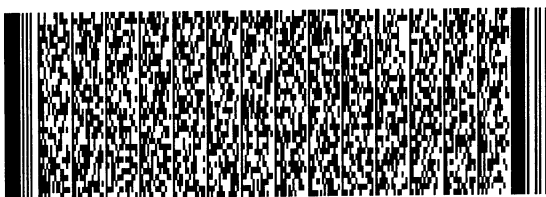
此時，清潔之際亦可由控制裝置作如下控制，清潔之初期階段開放反應氣體供給路徑 26，於必要時點，再開放廢氣回流路徑 36 及反應室回流路徑 32，在進行清潔後，關閉反應氣體供給路徑 26 繼續進行清潔。

藉由該等構成，清潔氣體例如 C_2F_6 流過一定時間後會產生 COF_2 ，該 COF_2 藉反應室回流路徑 32、廢氣回流路徑 36 回流，即能夠當清潔氣體使用，能夠提高清潔氣體的利用效率，降低成本。

此時，做為清潔處理使用的包含氟化合物在內的氟素系清潔氣體，例如，

CF_4 、 C_2F_6 、 C_3F_8 、 C_4F_{10} 、 C_5F_{12} 等鏈狀脂肪族系全氟代碳類；

C_4F_8 、 C_5F_{10} 、 C_6F_{12} 等脂環系全氟代碳類；



五、發明說明 (24)

並且，該實施例裏，遠程電漿產生裝置 70 與反應室 12 隔著連接管 72，從反應室側壁 12b 導入電漿化之清潔氣體，但不僅限於此，可直接將清潔氣體導入反應室 12 內，例如，亦可從反應室 12 頂壁 12a、從底壁 12c 導入。

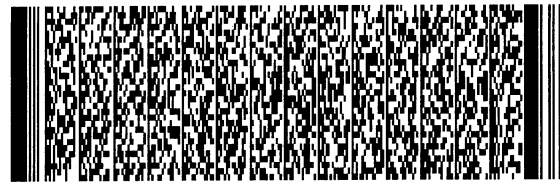
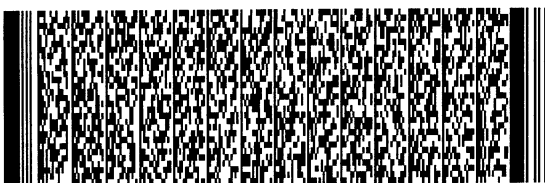
並且，亦可如第 3 圖所示，清潔氣體透過遠程電漿產生裝置 74，將電漿化之清潔氣體，通過反應室 12 上部的上部電極 20 的蓮蓬頭，導入反應室 12 內。

最好是，由廢氣回流路徑 36 回流的清潔氣體，如第 3 圖所示，回到遠程電漿產生裝置 70 或遠程電漿產生裝置 74 之前，由該等遠程電漿產生裝置 70 或遠程電漿產生裝置 74 將清潔氣體電漿化，再通過反應室 12 的反應室側壁 12b，或通過反應室 12 上部的上部電極 20 的蓮蓬頭，導入反應室 12 內。

此時，可利用控制裝置做如下控制，在清潔之際，於清潔之初期階段，開放來自於遠程電漿產生裝置 70 或 74 的清潔氣體供給路徑（連接管 72），在必要時點，開放廢氣回流路徑 36、反應室回流路徑 32，待清潔進行後，關閉清潔氣體供給路徑以繼續清潔。

藉由該等構成，清潔氣體例如 C_2F_6 流過一定時間後，會產生 COF_2 ，該 COF_2 藉廢氣回流路徑回流，即能夠做為清潔氣體使用，能夠提高清潔氣體的利用效率，亦能降低成本。

還有，遠程電漿產生裝置 70 可使用週知之遠程電漿產生裝置，其並無特別限制，舉例而言，可使用「ASTRON」



五、發明說明 (27)

收、去除例如 N_2 、 O_2 等惰性氣體，故能夠僅只回流清潔氣體成分至排氣路徑上游側，以清潔排氣路徑、廢氣回流路徑等排管，因而提高氣體利用效率。而且，可回收該等吸收、去除之惰性氣體加以再利用。

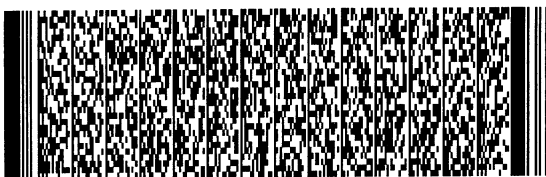
再且，根據本發明，由於藉由分離裝置能夠選擇性去除例如 SiF_4 、 HF 、 CO 、 CO_2 等不要的廢氣成分，故能夠回流例如 COF_2 、 CF_4 、 F_2 等清潔氣體成分或濃縮過的氣體成分至排氣路徑上游側，以清潔排氣路徑、廢氣回流路徑等排管，因而提高氣體利用效率。

再且，根據本發明，由於藉由壓縮機將廢氣，亦即清潔氣體升壓再回流排氣路徑上游側，故能夠固定保持排氣路徑、廢氣回流路徑等排管內的壓力，因而可維持一定的清潔效果。

再且，根據本發明，由於藉由控制裝置檢測流經廢氣回流路徑的例如 COF_2 的濃度，能夠維持排氣路徑、廢氣回流路徑等排管內的清潔氣體成分於固定之穩定狀態，故能夠實施均勻且有效率的清潔。

再且，根據本發明，由於藉由壓力釋放裝置，當廢氣回流路徑的壓力達特定壓力以上時會釋放壓力，故不會因廢氣回流路徑的壓力上升，使排氣路徑、廢氣回流路徑排管、泵、高分子膜裝置、分離裝置等機器破壞、損傷。

再且，根據本發明，已清潔時，因開放廢氣回流路徑而可一邊通過廢氣回流路徑，回流廢氣至排氣路徑上游側，一邊清潔排氣路徑、廢氣回流路徑排管內部，故能夠



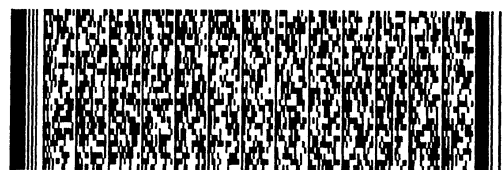
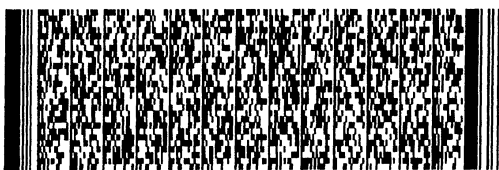
六、申請專利範圍

1. 一種 CVD裝置，係供給反應氣體於反應室內部，在配置於反應室內部的基板表面上形成沉積膜的 CVD裝置，其特徵在於：

在從前述反應室內部由泵排放廢氣的排氣路徑，配設廢氣回流路徑，以使廢氣回流至排氣路徑上游側，

並於前述廢氣回流路徑，配設電漿產生裝置、以及高分子膜裝置，以吸收、去除廢氣中的惰性氣體。

2. 如申請專利範圍第 1項之 CVD裝置，其中，前述廢氣回流路徑之構成，係從乾式真空泵下游側回流廢氣至排氣路徑上游側。
3. 如申請專利範圍第 1項之 CVD裝置，其中，在前述廢氣回流路徑，配設分離裝置，以選擇性地去除不要的廢氣成分。
4. 如申請專利範圍第 1項之 CVD裝置，其中，在前述廢氣回流路徑，配設壓縮機，以將廢氣升壓再回流至排氣路徑上游側。
5. 如申請專利範圍第 1項之 CVD裝置，其中，在前述廢氣回流路徑，配設控制裝置，以檢測回流至排氣路徑上游側的廢氣的成分，而設定固定的氣體成分。
6. 如申請專利範圍第 1項之 CVD裝置，其中，在前述廢氣回流路徑，配設壓力釋放裝置，以便廢氣回流路徑達到特定壓力以上時釋放壓力。
7. 如申請專利範圍第 1項之 CVD裝置，其中，備有切換裝



六、申請專利範圍

置以切換前述廢氣回流路徑以及反應氣體供給路徑，
且其構成係藉由切換裝置作切換控制，當經由反應氣體供給路徑導入清潔氣體於前述反應室內部以清潔反應室內部時，開放廢氣回流路徑，

而當形成沉積膜於前述反應室內部的基板表面上時，關閉廢氣回流路徑。

8. 如申請專利範圍第1項之CVD裝置，其中，備有切換裝置以切換前述廢氣回流路徑以及反應氣體供給路徑，
且其構成係藉由切換裝置作切換控制，當透過遠程電漿產生裝置導入清潔氣體於前述反應室內部以清潔反應室內部時，開放廢氣回流路徑，

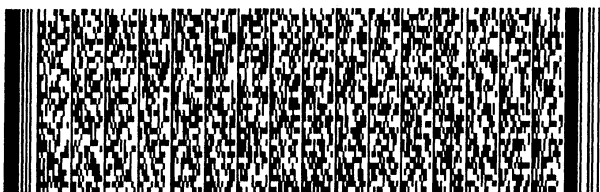
而當形成沉積膜於前述反應室內部的基板表面上時，關閉廢氣回流路徑。

9. 如申請專利範圍第1項之CVD裝置，其中，在前述廢氣回流路徑，設有回流廢氣至反應室的反應室回流路徑。

10. 如申請專利範圍第9項之CVD裝置，其中，其構成係藉由切換裝置作切換控制，於前述清潔之際，於清潔之初期階段，開放反應氣體供給路徑，在必要之時點開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，

待清潔進行後，關閉反應氣體供給路徑繼續進行清潔。

11. 如申請專利範圍第9項之CVD裝置，其中，其構成係藉由切換裝置做切換控制，於前述清潔時，於清潔之初



六、申請專利範圍

期階段，開放來自於遠程電漿產生裝置之清潔氣體供給路徑，在必要之時點開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，

待清潔進行後，關閉清潔氣體供給路徑繼續進行清潔。

12.如申請專利範圍第1至11項中任一項之CVD裝置，其中，在前述CVD裝置對基板進行過成膜處理之後，去除附著於反應室內部的副產物時，所使用的清潔氣體，為包含氟氣的清潔氣體。

13.一種清潔CVD裝置的方法，係通過反應氣體供給路徑，供給反應氣體於反應室內部，在配置於反應室內部的基板表面上形成沉積膜之後，清潔反應室內部的方
法，其特徵在於：

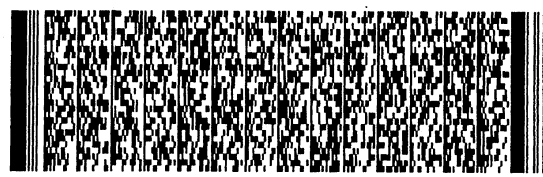
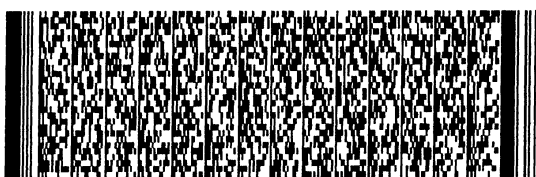
經由在前述反應室內部由泵排放廢氣的排氣路徑上所配設的廢氣回流路徑，將廢氣電漿化，並回流廢氣至排氣路徑上游側以清潔排管內部，

並於前述廢氣回流路徑，設置反應室回流路徑，以回流廢氣至反應室，以及設置高分子膜裝置，以吸收、去除廢氣中的惰性氣體，

且通過前述反應室回流路徑清潔反應室內部。

14.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，前述廢氣回流路徑之構成，係從乾式真空泵下游側回流廢氣至排氣路徑上游側。

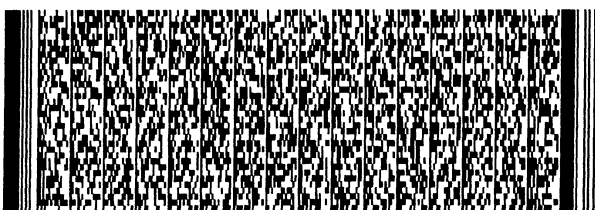
15.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，



六、申請專利範圍

在前述廢氣回流路徑，配設分離裝置，以選擇性地去除不要的廢氣成分。

- 16.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，在前述廢氣回流路徑，配設壓縮機，以將廢氣升壓再回流至排氣路徑上游側。
- 17.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，在前述廢氣回流路徑，配設控制裝置，以檢測回流至排氣路徑上游側的廢氣的成分，使設定固定的氣體成分。
- 18.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，在前述廢氣回流路徑，配設壓力釋放裝置，以便廢氣回流路徑達到特定壓力以上時釋放壓力。
- 19.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，在前述廢氣回流路徑，設有回流廢氣至反應室的反應室回流路徑。
- 20.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，前述清潔之際，於清潔之初期階段，開放反應氣體供給路徑，在必要之時點開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，
待清潔進行後，關閉反應氣體供給路徑繼續進行清潔。
- 21.如申請專利範圍第13項之清潔CVD裝置的方法，其中，透過遠程電漿產生裝置導入清潔氣體於前述反應室內部，以清潔反應室內部之際，於清潔之初期階段，開



六、申請專利範圍

放來自於遠程電漿產生裝置之清潔氣體供給路徑，在必要之時點開放廢氣回流路徑及反應室回流路徑，

待清潔進行後，關閉清潔氣體供給路徑繼續進行清潔。

- 22.如申請專利範圍第13至21項中任一項之清潔CVD裝置的方法，其中，在前述CVD裝置對基板進行過成膜處理之後，去除附著於反應室內部的副產物時，所使用的清潔氣體，為包含氟氣的清潔氣體。

