申請日期	87. 10. 14
案號	87117005
類別	C07C 16/46, 16/54

公告本 A4 C4

510923

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	化學氣相沉積裝置及其淨化方法
	英文	CHEMICAL VAPOR DEPOSITION APPARATUS AND CLEANING METHOD THEREOF
二、發明 創作 人	姓名	1. 鈴木秀直　2. 中田勉　3. 阿部祐士 4. 齊藤真佐雄
	國籍	日本國
	住、居所	1. 日本國神奈川縣藤澤市渡內1-4-28 2. 日本國神奈川縣橫濱市磯子區冰取澤150-4-3-207 3. 日本國神奈川縣藤澤市稻荷1-9-2 4. 日本國神奈川縣藤澤市稻荷1-9-2 荏原藤澤寮2-203
三、申請人	姓名（名稱）	荏原製作所股份有限公司
	國籍	日本國
	住、居所（事務所）	日本國東京都大田區羽田旭町11番1號
	代表人 姓名	前田滋

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　□無主張優先權

日 本

1997年 10月 15日　特 願 平 9-297762（主 張 優 先 權）

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A7
B7

五、發明說明（1）

〔發明背景〕

〔發明領域〕

本發明係概括地有關淨化半導體製造設備之方法，尤指有關一種淨化化學氣相沉積室之方法，該化學氣相沉積室係用以將鐵電性或高介電性物質，例如鈦酸鋇/鍶，在半導體基材上沉積成一薄膜。

〔相關技藝說明〕

於最近數年內，半導體工業所製積體電路裝置之電路密度有量上的躍進，且有蓬勃的開發活動正集中參與十億位元級次之DRAMs以取代今日盛行的百萬位元DRAMs。製造DRAMs所需高電容裝置而用的介電性薄膜材料在過去係包括介電常數小於10之氧化矽膜或氮化矽膜；介電常數約為20之五氧化鉭（Ta_2O_5）膜；而介電常數約300之金屬氧化物膜，例如鈦酸鋇（$BaTiO_3$）或鈦酸鍶（$SrTiO_3$）膜，或混合組成之鈦酸鋇/鍶膜，似乎有希望。

欲於基材上沉積出此種高介電常數物質之薄膜則需使用化學氣相沉積裝置，其中係將一或多種氣態有機金屬化合物進料與含氧之氣體供給至已加熱至某一固定溫度的基材之上。

於該等裝置中，於膜沉積程序之中產生的反應產物會黏附至沉積室的內部表面之上，造成產品品質劣化之問題且會阻礙穩定沉積程序。需要定期地清除（淨化）蓄積於該室內部之彼等反應產物。淨化操作在傳統上係經由將該裝置開啟並曝露於空氣籠罩氣圍中，且用物理或化學方式淨

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（2）

化該裝置。

然而，在空氣籠罩氣圍中淨化意謂著必須將該裝置停機以破除室內的真空，以及重新起動以恢復沉積狀況，如此該程序不僅耗時而且會損及操作效率。

一種使用鹵素氣體之以電漿蝕刻為主的淨化方法已被提出用於氧化矽沉積裝置上。其包括將鹵素氣體（如SF6）導入室內以於沉積室中產生電漿而產生鹵素自由基，其可與黏附在該室內壁上的反應產物反應，由而產生氣態鹵素化合物，其可為隨後的抽真空程序容易地排出。

但是，該等以電漿蝕刻為主的淨化方法不能應用於製造以高介電性薄膜材料製成的高容量記憶體之沉積設備，係因為所導致的鹵素化合物不具揮發性，且會使反應產物不受影地殘留於沉積室內之故。

〔發明概述〕

本發明之一項目的為提出一種化學氣相沉積裝置，其係供沉積供十億容量記憶裝置而用的高介電性材料薄膜且其可以可靠地淨化在沉積室內形成的反應產物而不損及生產效率；及提出一種相關的淨化該裝置之方法。

該目的可由一種化學氣相沉積裝置而達成，該裝置包括：一密閉式沉積室，其內含一基材固持段用以放置一基材；一氣體供給頭，其係配置在該基材固持段之對面以導引氣態給入物質至該基材之上；一捕捉元件支持裝置，用以支持一捕捉元件使其正對著沉積室內部之標的淨化部位；及一電漿產生裝置，用以在標的淨化部位與該捕捉元件支持

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（3）

裝置所支持的捕捉元件之間產生電漿。據此，於沉積室若干內部部位蓄積的反應產物會受電漿中的離子所促成之離子濺射而鬆落並為捕捉元件所捕捉，其在淨化程序完成後即由該沉積室取出。該捕捉元件支持裝置可予安裝在該沉積室之內部或可在需要淨化時始導入。

該捕捉元件支持裝置可包括一裝在該沉積室內的支持元件。另外，該支持元件可嵌入沉積室內且可與承載在其上的捕捉元件同時由沉積室再撤出。

該捕捉元件可為導電性者，且該捕捉元件支持裝置裝有電漿電極，與該捕捉元件呈電接觸，以產生電漿。依此，在標的淨化部位與該捕捉元件之間可選擇性地產生電漿。電漿氣體可透過該氣體供給頭導入。

設裝置裝有一電極覆蓋元件以防止反應產物沉積在電漿電極之上。經由在膜沉積程序中用電極覆蓋元件保護電漿電極，可防止反應產物沉積在電極表面上而保持良好的導電性。

於任何前述裝置配備中，裝有捕捉元件輸送工具使得該捕捉元件可以裝載在該沉積室內或由該沉積室卸開同時保持住沉積室之氣密性封合。該等配備可使沉積室內部被淨化而保持該裝置內的真空。此種程序可以經由將一相鄰的輔助室透過閘閥連接至沉積室使得捕捉元件可以利用機械臂或其他適當工具輸送進出該沉積室。

蓄積在沉積裝置內的反應產物係經由一種淨化蓄積在一化學氣相沉積裝置內表面上的反應產物之方法予以淨化

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（4）

，該方法包括：將一捕捉元件放入沉積室內部；在該沉積室內部於該捕捉元件與標的淨化部位之間產生一電漿；經由離子濺射使反應產物由標的淨化部位脫落並於該捕捉元件上捕捉已濺射粒子；及由該沉積室取出已使用的捕捉元件。

於該方法中，係經由變異該沉積室內之該捕捉元件與該標的淨化部位之間的距離以選擇標的淨化部位。例如，一種用以提高基材台之裝置係任何化學氣相沉積裝置內常用的組件，故可使用此種裝置選擇一淨化部位以使其位於基材台之頂部表面或位於氣體供給頭之下表面。

如上述般，本發明提出供淨化製造十億容量記憶裝置而用的化學氣相沉積裝置之裝置及相關方法，其係經由電漿離子濺射使蓄積在該裝置所含關鍵操作部件內的反應產物脫落，並於捕捉元件上捕捉已脫離的粒子以由沉積室取出而不會損及真空籠罩氣圍，由而能可靠地在不損及生產效率之下淨化該裝置。

〔圖式之簡單說明〕

第1圖為正在進行淨化程序中的氣體供給頭之橫截面圖；

第2圖為在沉積程序中置於捕捉元件固持器頂部上的電極覆蓋元件之平面圖；

第3圖為沿第2圖中的平面A-A之截面圖；

第4圖為正在進行淨化程序的基材台之截面圖；及

第5圖為氣相沉積裝置另一實施例之斷面圖。

〔較佳實施例之詳細說明〕

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A7
B7

五、發明說明（5）

以下參照圖式並提出較佳實施例。

第1圖顯示出沉積裝置之整體構造，其具有一沉積室10；一氣體供給頭12，用以供給氣態給入物質；及一基材台，其係面對該氣體供給頭12以固持一基材並將其加熱至一特定溫度。該包有一內部加熱器16之基材台14可用一升高裝置將其垂直地移動。

於該沉積室10之內部，在底板18上直立著多數柱子（於此例中為2支）28，其包圍該基材台14以在淨化程序中支撐一捕捉圓盤26。該等柱子28係用電絕緣性材料製成，且經排列成使彼等的頂端位於氣體供給頭12的底部表面與該基材台14的頂部表面之間。於該柱子28頂端上形成的每一凹陷段28a內裝有一電漿電極32以使電極尖端曝露於室環境。如第2圖及第3圖所示者，電漿電極32係經由用一環狀電極蓋36覆蓋於柱子28之曝露端上以在沉積程序中便其免於蓄積反應產物。

捕捉圓盤26係由導電性材料構成，且係於沉積室10內某一部位之濺射淨化程序捕捉荷電的經濺射粒子，詳如後述之。電源30係裝設於電漿電極32與沉積室10之特定部位，例如氣體供給頭12，內壁10a與基材台14之間，用以施加一直流或高頻率電壓。

與沉積室10相鄰接地裝有一可透過一閘閥22進入的輔助室20。捕捉圓盤26可利用輔助室20內裝設的輸送臂24放入沉積室10之內或由其內取出，於該輔助室20內亦裝設有一桌台（未圖示出）用以放置該捕捉圓盤26與電極蓋36。於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（6）

該輔助室20之內，另有一第二閘閥（未圖示出）係供以乾淨圓盤更換已使用的且沉積的捕捉圓盤。

其次說明該裝置之操作。經由下列進行化學氣相沉積程序：將一基材放置於基材台14之上；維持室10內的真空，用台14內附設的內部加熱器16加熱台14至一沉積溫度；及將含有諸如進料物質氣體、載氣及氧化性氣體的氣態混合物之氣體流經由氣體供給頭12導引至該基材以在其上沉積一薄膜。

下述諸步驟係用以淨化於沉積程序過程中蓄積在沉積室10內部部位，例如內壁10a，氣體供給頭12之底部表面，及台14之頂部表面上的反應產物。於沉積程序完畢後，經由輔助室20自室10取出已處理的基材與電極蓋36，且於其後調整台14至適當高度。在保持室10，20於適當真空之下，開啟閘閥22，利用輸送臂24輸送捕捉圓盤26至室10之內並放置於柱子28之上。

經由開啟電源30，於捕捉圓盤26與欲淨化的部位（於此例中為氣體供給頭12）之間施加一直流或高頻電壓，且將某種惰性氣體例如氬氣由氣體供給頭12導入室10內以產生一電漿。於氣體供給頭12底部表面上蓄積的反應產物34會受電漿中所含的離子之物理作用而吹散流向設置在氣體供給頭12對面的捕捉圓盤26並經捕捉於其上。經某一段淨化時期後，開啟閘閥22並由室10輸送出捕捉圓盤26。

於此例中，為選擇性地淨化氣體供給頭12，經由調整氣體供給頭12與捕捉圓盤26之間的分隔距離W1使較基材台14

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（7）

與捕捉圓盤26之間的分隔距離W2為窄而進行電漿放電。若欲藉由濺射以淨化基材台14時（參閱第4圖），則必須升高台14以使距離W2較距離W1為窄。

為清除（淨化）蓄積在室10內壁10a上的反應產物，需於內壁10a與捕捉圓盤26之間施加一濺射電壓。於淨化該壁之情況，捕捉圓盤不必為圓盤形式，可使用其他適當的構造，例如圓柱形元件以依循內壁10a之輪廓，或使用置放在圓盤元件上的圓柱形元件。

於上述實施例中，基材係直接置放在基材台14之上，惟例如放置在基材台14之上的感受器（Susceptor）類的其他基材支持配備亦可使用。

第5圖顯示出本發明裝置之另一實施例，其包括一機械臂40用以裝卸捕捉圓盤26且係裝設在鄰接沉積室10的一輔助室20之內。該輔助室20係如前一實施例所述經予氣密地封合著，且於閘閥22之對面裝有一捕捉元件裝卸口用以連接機械臂40經由一伸縮箱44至一驅動組件（未圖示出），於機械臂40之尖端裝有一環狀固持段46，且於其頂部表面上曝露出電極段48。該電極段48係連接至一導線50，其係藉由一外電源30經輔助室20之電力給入端子52供給電力。

使用此種裝置淨化室10時，係開啟閘閥22以插入機械臂40，並適當地調整其高度之後，施加電壓於電極上以實施濺射淨化。於此配備中，沉積室10之結構較第一實施例簡化，係因其不需在室10內加裝柱子28所致。此外，亦不需置放電極蓋可使淨化工作能縮短時間。輔助室20內亦裝有一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（8）

桌台54以於沉積處理之前或之後暫時置放捕捉圓盤26或基材。設有一蓋元件56之輔助室20有助於捕捉圓盤26之再生或更換。

〔圖號之簡單說明〕

10 沉積室	10a 內壁
12 氣體供給頭	14 基材台
16 內部加熱器	18 底板
20 輔助室	22 閘閥
24 輸送臂	26 捕捉圓盤
28 柱子	28a 凹陷段
30 電源	32 電漿電極
34 反應產物	36 電極蓋
40 機械臂	44 伸縮箱
46 環狀固持段	48 電極段
50 導線	52 電力給入端子
54 桌台	56 蓋元件

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　化學氣相沉積裝置及其淨化方法　）

一種化學氣相沉積裝置，其係供沉積供十億一容量記憶體裝置而用的高介電性物質薄膜，且其能可靠地淨化在該沉積室內形成的反應產物而不致損及生產效率。該裝置包括一密封的沉積室，其內裝有用以放置基材之基材固持段，及配置在該基材固持段之對面以導引氣態給入物質至該基材上面之一氣體供給頭。其中亦裝有一捕捉元件支持裝置以支持一捕捉元件而使其正對著該沉積室內部之標的淨化部位，及一電漿產生裝置以在該標的淨化部位與該被該捕捉元件支持裝置所支持的捕捉元件之間產生電漿。

英文發明摘要（發明之名稱：CHEMICAL VAPOR DEPOSITION APPARATUS AND CLEANING METHOD THEREOF）

A chemical vapor deposition apparatus for depositing a thin film of highly dielectric materials for giga-capacity memory devices can reliably clean reaction products formed within the deposition chamber without sacrificing the production efficiency. The apparatus comprises a hermetic deposition chamber containing a substrate holding section for placing a substrate, and a gas supply head disposed opposite to the substrate holding section for directing a gaseous feed material onto the substrate. There are provided a trapping member supporting device for supporting a trapping member so as to be opposite to a target cleaning area inside the deposition chamber, and a plasma generation device for generating a plasma between the target cleaning area and the trapping member supported by the trapping member supporting device.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A8
B8
C8
D8

公告本

六、申請專利範圍

1. 一種化學氣相沉積裝置，其包括：

一氣密沉積室，其內裝有一基材固持段以放置一基材；

一氣體供給頭，其係配置在該基材固持段之對面，以導引氣態給入材料至該基材上；

一捕捉元件支持裝置，以支持一捕捉元件使其面對在該沉積室內部之標的淨化部位；及

一電漿產生裝置，以於該標的淨化部位與被該捕捉元件支持裝置所支持的該捕捉元件之間產生電漿。

2. 如申請專利範圍第1項之化學氣相沉積裝置，其中該捕捉元件支持裝置包括一裝在該沉積室內的支持元件。

3. 如申請專利範圍第1項之化學氣相沉積裝置，其中該捕捉元件支持裝置包括一可插置於該沉積室且可由該沉積室再撤出的支持元件。

4. 如申請專利範圍第1項之化學氣相沉積裝置，其中更裝有一存放該捕捉元件而用之輔助室在保持該沉積室的氣密封合之下，使該捕捉元件能在該輔助室與該沉積室之間轉移。

5. 如申請專利範圍第1項之化學氣相沉積裝置，其中該捕捉元件係導電性者，且該捕捉元件支持裝置裝有與該捕捉元件有電接觸的電漿電極以產生電漿。

6. 如申請專利範圍第5項之化學氣相沉積裝置，其中更裝有一電極覆蓋元件以遏止反應產物沉積在該電漿電極之上。

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

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第1項之化學氣相沉積裝置，其中更裝有捕捉元件輸送裝置以於保持該沉積室的氣密封合之下，使該捕捉元件能裝載入該沉積室之內或自該沉積室卸出。

8. 一種淨化蓄積在化學氣相沉積裝置內部表面上的反應產物之方法，其包括：

將一捕捉元件置放入該沉積室內部；

於該捕捉元件與該沉積室內部之標的淨化部位之間產生一電漿；

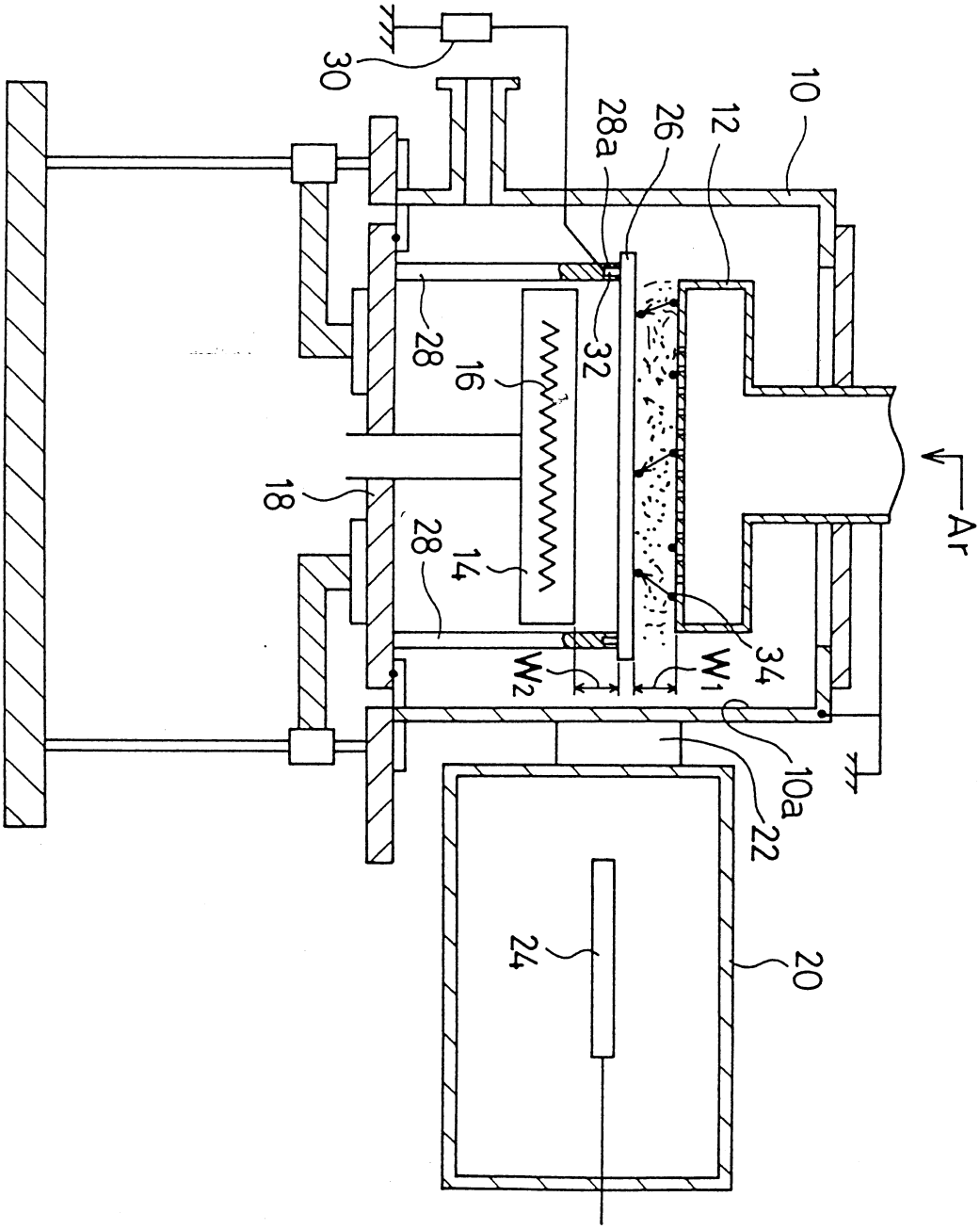
藉由離子濺射自該標的淨化部位脫落反應產物並於該捕捉元件之上捕捉已濺射出的粒子；及

由該沉積室取出已用過的捕捉元件。

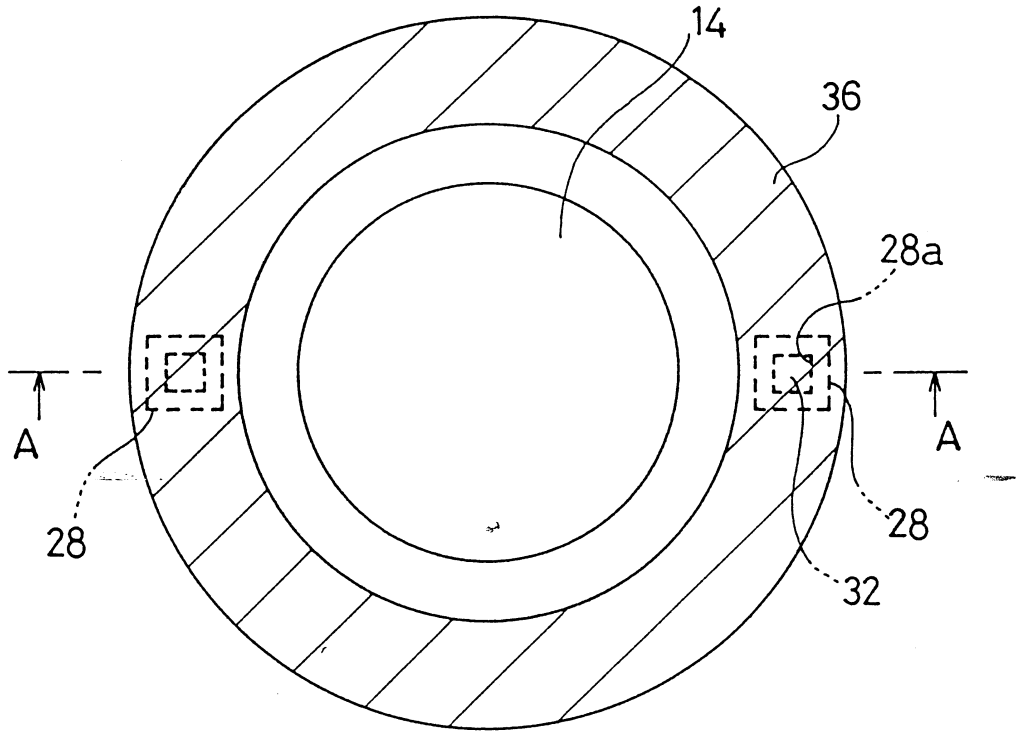
9. 如申請專利範圍第8項之淨化蓄積在化學氣相沉積裝置內部表面上的反應產物方法，其中該標的淨化部位係由變異該捕捉元件與該沉積室內的該標的淨化部位之間的距離予以選擇的。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

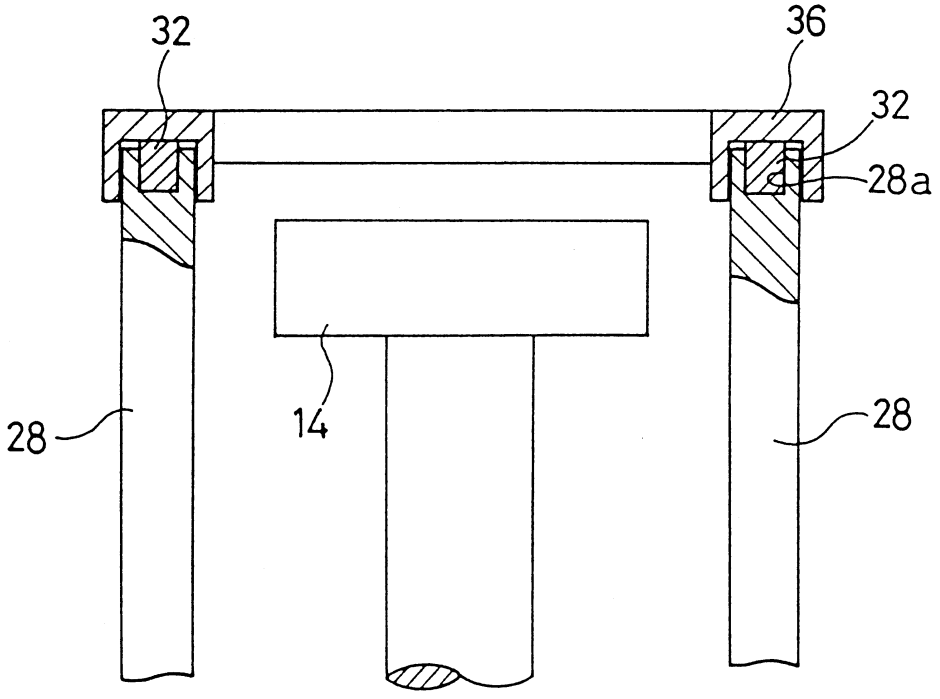
公告本



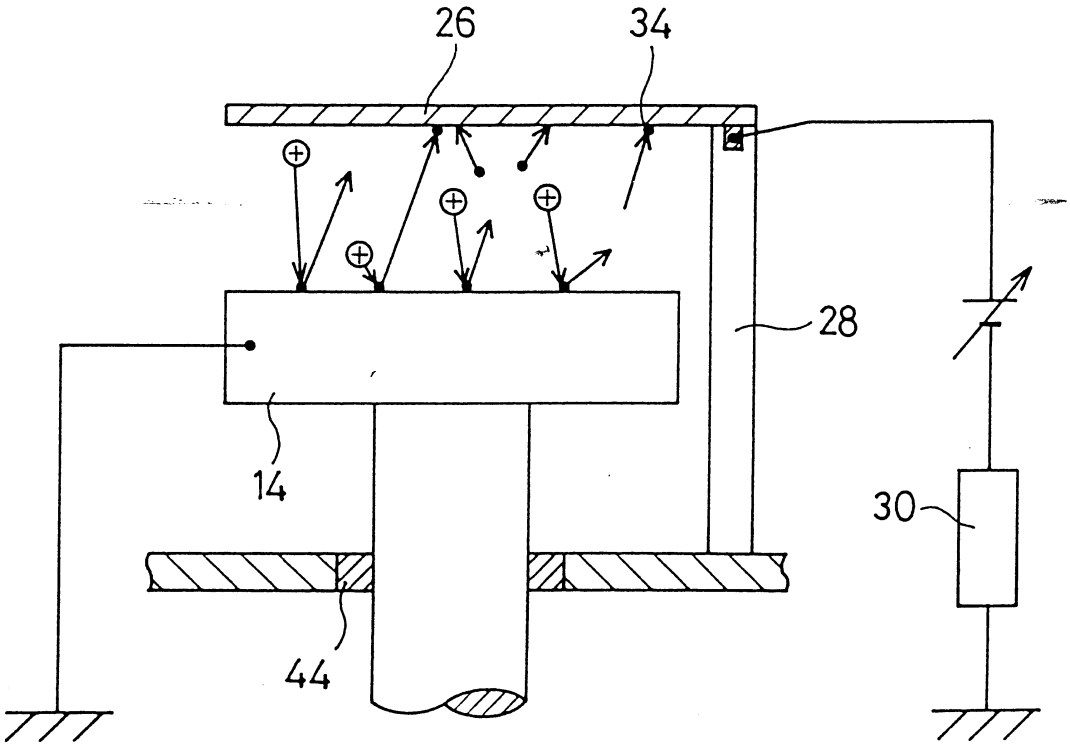
第 1 圖



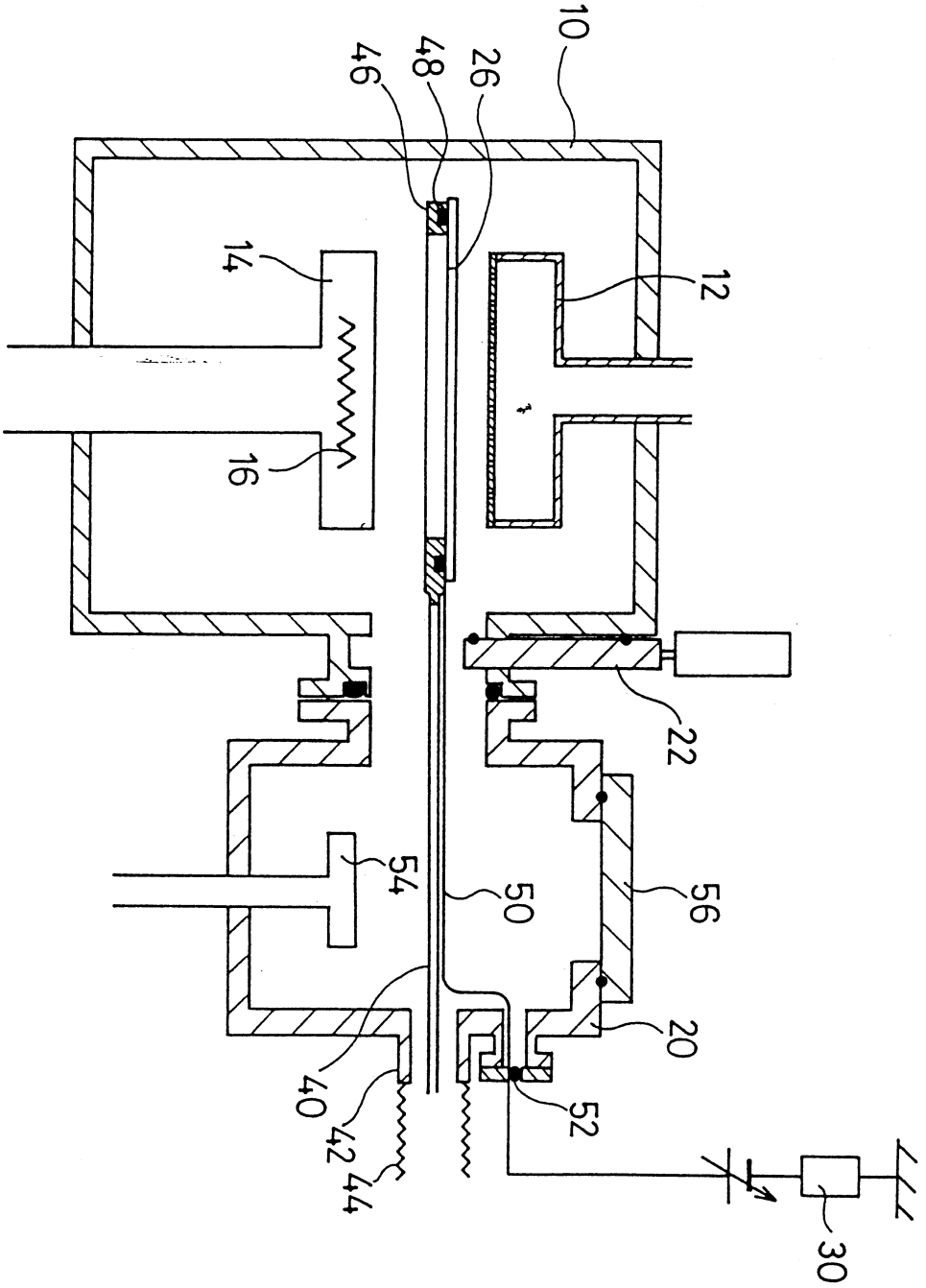
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖