

公告本

申請日期	2001, 3, 23
案號	90106943
類別	H01L 31/05

A4
C4

522474

0116639

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	基板處理裝置及基板處理方法
	英文	A SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS WITH THE SAME
二、發明人	姓名	1. 中込誠世 6. 中込和廣(中込和広) 2. 西脇倫子 7. 池田和人 3. 油谷幸則 8. 示野和弘 4. 岡田隆 9. 太田岳兒(太田岳児) 5. 西谷英輔 10. 笠次克尙
	國籍	1.-10.皆屬日本
三、申請人	住、居所	1. 東京都中野區東中野三丁目 14 番 20 號 株式會社日立國際電氣內 2. 東京都羽村市神明台 2 丁目 6 番 21 號 國際電氣テクノサ-ビス株式會社內 3. 東京都中野區東中野三丁目 14 番 20 號 株式會社日立國際電氣內 4.-10.皆同上 3.
	姓名 (名稱)	日立國際電氣股份有限公司 (株式會社日立國際電氣)
三、申請人	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	東京都中野區東中野三丁目 14 番 20 號
三、申請人	代表人姓名	遠藤 誠

(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 年 3 月 24 日 特願 2000-084590

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明技術領域]

本發明係相關基板處理裝置及基板處理方法，特別係利用熱化學反應而對被處理基板施行所需處理的基板處理技術，更進一步具體而言，乃相關利用晶座的被處理基板之供給與收取的技術，譬如在半導體裝置的製造程序中，利用於在半導體晶圓(以下簡稱「晶圓」)上形成氧化膜或金屬膜之基板處理技術上的有用者。

[技術背景]

按，在半導體裝置的製造程序中，為在晶圓上形成氧化膜或金屬膜，而有採用葉片式冷壁型 CVD 裝置(以下稱「葉片式 CVD 裝置」)。習知此種葉片式 CVD 裝置，係具備有收容屬被處理基板之晶圓的處理室、在該處理室中分別各自承載一片晶圓的晶座、對承載於晶座上的晶圓進行加熱的加熱單元、將處理氣體供給於承載在晶座上之晶圓的氣體壓頭、及將處理室排氣的排氣口。

在上述葉片式 CVD 裝置中，為將形成於晶圓上的 CVD 膜的膜厚或膜質，整體控制呈均勻狀態，譬如在日本特許第 2966025 號公報與特開平 9-7955 號公報中，便開示有利用將承載晶圓的晶座進行旋轉，而使晶圓溫度分布整體控制呈均勻，同時晶圓將整體均勻的接觸處理氣體之葉片式 CVD 裝置。

惟，該項公報所開示的葉片式 CVD 裝置中，因為無法將晶圓由晶座上浮起，所以便必須藉由真空吸附保持裝置、或靜電吸附保持裝置，吸附保持晶圓上面，而將晶

五、發明說明(2)

圓由晶座上方收授與供給，而產生不僅為將晶圓對晶座進行收授之晶圓移載裝置的構造非常複雜，且在真空吸附保持裝置、或靜電吸附保持裝置的性質上，其使用範圍將受限制的問題。

[發明概要]

有鑑於斯，本發明之目的在於提供一種可轉動晶座，同時可使該晶座機械式的收授被處理基板之基板處理技術。

本發明之第 1 態樣係提供一種基板裝置，乃為在處理室中，具備有承載被處理基板的晶座、與設置於該晶座下方且對承載於該晶座上的該被處理基板施行加熱的加熱單元；在該晶座與該加熱單元進行相對旋轉之狀態下，對該被處理基板施行處理的基板處理裝置，

至少具該晶座在該處理室內進行升降的結構，在該處理室中，設置將該被處理基板，至少對其中部分該晶座進行升降的被處理基板升降裝置。

本發明之第 2 態樣係提供一種基板處理方法，

乃使用在處理室中，具備有承載被處理基板的晶座、與設置於該晶座下方且對承載於該晶座上的該被處理基板施行加熱的加熱單元；在該晶座與該加熱單元進行相對旋轉之狀態下，對該被處理基板施行處理的基板處理裝置，

且至少具該晶座在該處理室內進行升降的結構，在該處理室中，設置將該被處理基板，至少對其中部分該晶

五、發明說明(3)

座進行升降之被處理基板升降裝置的基板處理方法，

在該晶座下降時，將該被處理物由該晶座讓渡於該被處理基板升降裝置，而當該晶座上昇時，在利用該晶座承載被處理基板的狀態下，對該被處理基板施行處理。

藉由上述基板處理裝置，因為在對被處理基板的晶座進行收授之際，利用被處理基板升降裝置將被處理基板進行升降，而可在被處理基板下方形成空處(空間)，便可將機械式基板移載裝置的鑷夾，插入於該空處中。換句話說，因為利用將鑷夾插入於被處理基板下方的空處，而可將被處理基板利用鑷夾由下端予以機械式的支撐，所以便可利用機械式基板移載裝置進行被處理基板的收授動作。即，被處理基板的收授，即便不使用構造複雜的真空吸附保持裝置或靜電吸附保持裝置狀況下，亦可進行。

此外，藉由上述基板處理方法，在對被處理基板施行處理之際，利用旋轉晶座而轉動被處理基板，便可使經加熱單元之加熱的被處理基板上的溫度分布，整體呈均勻分布，且被處理基板形成整體均勻的接觸處理室環境氣體。結果，便形成對整體被處理基板施行均勻的處理。

[圖式簡單說明]

第 1 圖係本發明一實施態樣之葉片式 CVD 裝置的晶圓搬出入程序的正面剖面示意圖。

第 2 圖係主要元件的立體示意圖。

五、發明說明(4)

第 3 圖係葉片式 CVD 裝置處理程序的正面剖面示意圖。

第 4 圖係主要元件的立體示意圖。

第 5 圖係本發明實施態樣 2 之葉片式 CVD 裝置的晶圓搬出入程序的正面剖面示意圖。

第 6 圖係主要元件的立體示意圖。

第 7 圖係葉片式 CVD 裝置處理程序的正面剖面示意圖。

第 8 圖係主要元件的立體示意圖。

第 9 圖係說明晶圓升降裝置作用的各正面剖面示意圖。

第 9A 圖係晶圓浮上時的狀態。第 9B 圖係晶圓承載時的狀態。

第 10 圖係固定支撐軸並轉動旋轉軸之旋轉驅動裝置的一實施態樣之部分剖面正視圖。

第 11 圖係本發明實施態樣 3 之葉片式 CVD 裝置的晶圓搬出入程序的正面剖面示意圖。

第 12 圖係主要元件的立體示意圖。

第 13 圖係葉片式 CVD 裝置處理程序之部分正面剖面示意圖。

第 14 圖係主要元件的立體示意圖。

第 15 圖係說明加熱器作用的各正面剖面示意圖。第 15A 圖係處理中之加熱作用，第 15B 圖係搬出入時的加熱作用，第 15C 圖係比較例中搬出入時的加熱作用。

第 16 圖係本發明實施態樣 4 之葉片式 CVD 裝置的晶圓搬出入程序的正面剖面示意圖。

第 17 圖係葉片式 CVD 裝置處理程序之部分正面剖面示

五、發明說明(5)

意圖。

[發明實施較佳態樣]

以下，針對本發明一實施態樣的基板處理裝置，由圖面進行詳細說明。

如第 1 圖與第 2 圖所示，相關本發明之基板處理裝置，係葉片式 CVD 裝置(葉片式冷壁型 CVD 裝置)的構造，並具備有腔 12，俾形成供處理屬於被處理基板之晶圓(半導體晶圓)1 的處理室 11。腔 12 係組合下蓋筒 13、上蓋筒 14、與底蓋帽體 15，且形成上下端面均呈封閉圓筒狀。

在腔 12 之下蓋筒 13 的圓筒壁中央處，水平方向橫向開設利用閘閥 17 進行開閉的晶圓搬出入口 16。晶圓搬出入口 16 係形成於使被處理基板的晶圓 1，在處理室 11 中，利用機械式晶圓移載裝置進行搬出入動作之用。換句話說，如第 1 圖所示般，晶圓 1 係利用機械式晶圓移載裝置的鑷夾 2，在呈由下方機械式的支撐狀態下，搬送於晶圓搬出入口 16 中，而對處理室 11 進行搬出入動作。

在下蓋筒 13 之晶圓搬出入口 16 的對面壁面上，略高於晶圓搬出入口 16 若干位置處，開設流體連通於由真空泵等所形成之真空排氣裝置(未圖示)上的排氣口 18，而連通於處理室 11。排氣口 18 便利用真空排氣裝置，排氣至特定的真空度。

在腔 12 的上蓋筒 14 中，一體組合供給處理氣體的氣體壓頭 20。換句話說，在上蓋筒 14 的頂壁上，開設複數個氣體導入口 21，各氣體導入口 21，透過氣體導入管(未

五、發明說明(6)

圖示)，氣體連接於灌入原料氣體或清洗氣體等之處理氣體 3(請參閱第 3 圖)的氣體供給裝置(未圖示)上。在上蓋筒 14 與下蓋筒 13 的接合面處，形成圓板狀的氣體噴出平板(以下稱「平板」)22，由氣體導入口 21 起，間隔配置水平嵌設並固定。在平板 22 上，整面開設均勻配置上下流通的複數個氣體噴出口(以下稱「噴出口」)23。由上蓋筒 14 內面與平板 22 上面，所規劃出的內部空間，形成氣體滯留間 24。氣體滯留間 24 係將灌入於氣體導入口 21 中的處理氣體，整體均勻的擴散，並由各噴出口 23 呈均勻的淋浴狀噴出。腔 12 的底蓋帽體 15 中心處，開設圓形的貫通插孔 25。在貫通插孔 25 中心線上，形成圓筒狀的支撐軸 26，由處理室 11 下方插入。支撐軸 26 係利用採用氣壓缸裝置等的升降驅動裝置(未圖示)，而進行升降動作。另，支撐軸 26 的圓筒中空處，連接於供給非活性氣體之氮氣 4(請參閱第 3 圖)的氮氣供給裝置(未圖示)。

在支撐軸 26 上端，同心配置加熱單元 27，並水平固定。加熱單元 27 係利用支撐軸 26 而進行升降動作。換句話說，加熱單元 27 係具備有形成襯環平板狀的支撐板 28。在支撐板 28 內周圍邊緣，固定於圓筒狀的支撐軸 26 上端開口。在支撐板 28 上面，在內周圍複數位置處、與外周圍複數位置處配置複數根垂直直立兼具支柱用的電極 29。在該等電極 29 上端間，橋接固定加熱器 30。加熱器 30 係具備可對後述晶座 40 所承載之晶圓 1 整體進行均勻加熱的構造。

五、發明說明(7)

在加熱單元 27 的加熱器 30 下端，水平配置經由鈦所形成薄膜施行鏡面修飾的反射鏡 31，並利用支立於支撐板 28 上的支柱 32 而支撐。反射鏡 31 係採行將加熱器 30 所照射的熱量線，更有效率的在垂直方向上進行反射的結構。

另，在支撐板 28 上，相隔適當間隔配置複數個作為溫度偵測的熱電耦 33，並呈突出於加熱器 30 上方的支立狀態。各熱電耦 33 係分別測量經加熱器 30 加熱之晶圓 1 的溫度。加熱器 30 與熱電耦 33 的電子配線(未圖示)，係由加熱單元 27 內，通過支撐板 28 開口、與支撐軸 26 的中空部內，而連接於外接電源或控制器上。

在底蓋帽體 15 之貫通插孔 25 的支撐軸 26 上，同心配置較支撐軸 26 大徑之圓筒狀旋轉軸 34，並由處理室 11 下方插入。旋轉軸 34 利用採用氣壓缸裝置等之升降驅動裝置，與支撐軸 26 同時進行升降動作。在旋轉軸 34 上端，同心配置旋轉滾筒 35，並水平固定。旋轉滾筒 35 利用旋轉軸 34 而進行轉動。即，旋轉滾筒 35 具備有形成襯環狀平板的旋轉板 36、與形成圓筒狀的旋轉筒 37。旋轉板 36 的內周邊緣，固定於圓筒狀的旋轉軸 34 上端開口，而旋轉板 36 上面的外緣，則以同心圓狀態，固定旋轉筒 37。

如第 2 圖與第 4 圖所詳示般，在旋轉滾筒 35 之旋轉筒 37 上端，以封閉旋轉筒 37 上端開口的狀態，放置晶座 40。晶座 40 係將圓半狀中央元件 41、圓形環狀第 1 周邊元件 42 與第 2 周邊元件 43，以同心圓狀態配置於一片圓板上。分別在鄰接於外緣與內緣處，形成具高度差構造，並

五、發明說明(8)

上下卡合，而使內側呈支撐外側狀態方式組合。

中央元件 41 係採用碳化矽、或氮化鋁，且形成外徑較晶圓 1 外徑為小的圓板狀。以外側支撐中央元件 41 的第 1 周邊元件 42，係採用碳化矽、或氮化鋁，且形成內徑與中央元件 41 外徑相同，而外徑大於晶圓 1 外徑的圓形環狀。以外緣支撐第 1 周邊元件 42 的第 2 周邊元件 43，係採用石英，且形成內徑與第 1 周邊元件 42 外徑相同，而外徑略大於旋轉筒 37 內徑的圓形環狀。

第 1 周邊元件 42 與第 2 周邊元件 43 上面，僅較中央元件 41 上面，略提昇晶圓 1 厚度的高度。換句話說，第 1 周邊元件 42 與第 2 周邊元件 43 上面，係與承載於中央元件 41 上面的晶圓 1 上面一致。在第 1 周邊元件 42 上面與第 2 周邊元件 43 上面，於圓周方向等間隔配置三條導引溝槽 44，並分別呈放射狀延伸設置狀態。各導引溝槽 44 係供後述晶圓升降裝置 50 之卡合元件 53 插入，而自由進行徑向滑動者。

在第 2 周邊元件 43 上，於圓周方向等間隔配置有貫穿上下方向的複數個氮氣噴出口 45。各氮氣噴出口 45 係在旋轉滾筒 35 內部，通過支撐軸 26 的筒中空部，將所供給的氮氣 4，均勻的噴向於晶座 40 上。

如第 2 圖與第 4 圖所詳示般，在旋轉滾筒 35 外側，設置有將屬被處理基板之晶圓 1，進行相對晶座 40 與加熱單元 27 為升降動作的晶圓升降裝置 50。即，晶圓升降裝置 50 係具備圓形環狀的升降環 51。升降環 51 係同心圓配置於

五、發明說明(9)

靠近旋轉滾筒 35 外緣處。在升降環 51 上端面上，在圓周方向上，等間隔配置垂直方向支立的三根支柱 52。此三根支柱 52 係分別設置於不致妨礙晶圓搬出入口 16 中之晶圓 1 搬出入作業的位置。換句話說，三根支柱 52 係不影響插入晶圓搬出入口 16 中之晶圓移載裝置的鑷夾 2。

在各支柱 52 上，各卡合元件 53 係分別朝徑向內呈放射狀延伸的水平突設。各卡合元件 53 依可自由進出於晶座 40 之各導引溝槽 44 的狀態，由上方嵌入。在各卡合元件 53 前端，形成薄薄的卡合爪 54。卡合爪 54 係由下端卡合於承載在晶座 40 中央元件 41 上之晶圓 1 的外緣下面。

在升降環 51 下端，沿圓周方向等間隔配置三根垂直向下各自下垂的卡合元件 55。該等卡合元件 55 的下端面係自由突接於對向設置的腔端突接部 56，而該腔端突接部 56 係在較腔 12 之下蓋筒 13 內緣上的晶圓搬出入口 16 更下端處，形成階梯狀者。各卡合元件 55 係依與突設於旋轉滾筒 37 外緣上的引導部 57 間具適當距離方式而分別嵌入，在決定相對旋轉滾筒 35 之升降環 51 的圓周方向位置之同時，導引升降。

其次，藉由上述結構所說明相關葉片式 CVD 裝置的作用，針對本發明一實施態樣的 CVD 膜形成方法進行說明。

如第 1 圖與第 2 圖所示般，在晶圓 1 搬出時，當旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，利用旋轉軸 34 與支撐軸 26，而下降至最下限位置處時，因為晶圓升降裝置 50 的卡合元件 55，突接於腔端突接部 56 上，所以升降環 51 便相對旋轉滾

五、發明說明(10)

筒 35 上昇。隨該升降環 51 的上升，固定於升降環 51 上的三根卡合元件 53，便由三方支撐晶圓 1，並呈由晶座 40 上浮起的狀態。

如此當晶圓升降裝置 50 將晶圓 1 呈由晶座 40 上面浮起的狀態時，因為晶圓 1 下方空間(即晶圓 1 下面)與晶座 40 上面之間，便形成插入空間狀態，晶圓移載裝置的鑷夾 2，便由晶圓搬出入口 16 插入於晶圓 1 的插入空間中。此時，支撐三根卡合元件 53 的各支柱 52，並未干擾到插入於晶圓搬出入口 16 中之晶圓移載裝置的鑷夾 2。

如第 2 圖所示般，藉由將插入於晶圓 1 下方的鑷夾 2 上昇，便可移載並接收晶圓 1。接收到晶圓 1 的鑷夾 2，便後退出於晶圓搬出入口 16 外，而將晶圓 1 由處理室 11 中搬出。利用鑷夾 2 搬出晶圓 1 的晶圓移載裝置，將晶圓 1 移載於處理室 11 外部空晶盒等特定收容場所(未圖示)。

然後，晶圓移載裝置便由已裝填的晶盒等特定收容場所(未圖示)，利用鑷夾 2 而收取下一次施行成膜處理的晶圓 1，並由晶圓搬出入口 16 搬入於處理室 11 中。如第 2 圖所示般，鑷夾 2 係將晶圓 1 在三根卡合元件 53 上方，且晶圓 1 中心與晶座 40 中心呈一致位置狀態下，進行搬送。當晶圓 1 搬送至特定位置處時，便藉由將鑷夾 2 下降若干，而將晶圓 1 移載於三根卡合元件 53 上。此時，三根卡合元件 53 便將前端的薄卡合爪 54，由下僅略卡合於晶圓 1 的外緣，而呈接收晶圓 1 的狀態。

如此將晶圓 1 讓渡於晶圓升降裝置 50 的鑷夾 2，便由晶

五、發明說明(11)

圓搬出入口 16 退出於處理室 11 外。當鑷夾 2 由處理室 11 退出時，晶圓搬出入口 16 便利用閘閥 17 而關閉。

如第 3 圖所示，當閘閥 17 封閉時，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，便藉由旋轉軸 34 與支撐軸 26 而相對於處理室 11 上昇。在旋轉滾筒 35 上昇初期，因為三根卡合元件 55 呈載置於腔端突接部 56 上的狀態，所以晶圓升降裝置 50 並未跟隨旋轉滾筒 35 的上升，而係處於停止狀態。即，晶圓升降裝置 50 所支撐的晶圓 1，隨旋轉滾筒 35 的上升，而進行相對於晶座 40 的下降動作。

如第 4 圖所示，當隨旋轉滾筒 35 的上升，而晶圓 1 相對的下降至晶座 40 處時，三根卡合元件 53 便呈嵌入於旋轉滾筒 35 上之導引溝槽 44 中的狀態，而將由下方支撐的晶圓 1，移載於晶座 40 上。該晶圓 1 在移載於晶座 40 的狀態下，使晶圓 1 上面、第 1 周邊元件 42 上面、第 2 周邊元件 43 上面、及三根卡合元件 53 上面呈一致狀態。

如第 3 圖所示，三根卡合元件 53 嵌入於旋轉滾筒 35 上面的導引溝槽 44 中之後，晶圓升降裝置 50 便被旋轉滾筒 35 帶上，而一齊將處理室 11 上昇。隨此上昇，三根卡合元件 55 便離開腔端突接部 56。

移載於晶座 40 上的晶圓 1，便利用加熱器 30 而進行加熱，同時利用熱電耦 33 對加熱器 30 溫度與晶圓 1 溫度進行測量。然後，加熱器 30 的加熱量，便依照熱電耦 33 的測量結果進行回饋控制。此時，因為三根卡合元件 53 僅利用薄卡合爪 54 中略微接觸晶圓 1 外緣，所以並不影響加

五、發明說明(12)

熱器 30 的加熱，可使晶圓 1 的溫度分布，不管卡合元件 53 的存在，整體呈均勻狀態。另，因為最外圍的第 2 周邊元件 43 係利用石英形成，所以可防止產生晶圓 1 熱量逃逸於外界的現象。

旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，係利用旋轉軸 34 與支撐軸 26 而將處理室 11 上昇，在晶圓 1 上面接近平板 22 下面的高度時，便停止。

在利用真空排氣裝置，由排氣口 18 進行排氣時，旋轉滾筒 35 利用旋轉軸 34 而旋轉。在排氣口 18 的排氣量與旋轉滾筒 35 的旋轉呈穩定狀態之時點，便由氣體導入口 21 灌入處理氣體 3。進一步而言，由氮氣噴出口 45 分別均勻的噴出氮氣 4。

灌入氣體導入口 21 中的處理氣體 3，利用作用於氣體滯留間 24 之排氣口 18 的排氣力道，而流入於氣體滯留間 24 中，並朝徑向向外呈放射狀擴散，分別呈由平板 22 之各噴出口 23 略均等的氣流，並朝晶圓 1 以淋浴狀噴出。由噴出口 23 組中，呈淋浴狀噴出的處理氣體 3，便被排氣口 18 吸引而進行排氣。

此時，因為在旋轉滾筒 35 所支撐之晶座 40 上的晶圓 1 將旋轉，由噴出口 23 組呈淋浴狀噴出的處理氣體 3，便橫渡晶圓 1 整面呈均勻接觸的狀態。另，因為晶圓 1 上面與其外圍區域的晶座 40 上面呈一致，所以可防止處理氣體 3 的流動產生紊亂，而控制呈均勻狀態。此處，因為利用處理氣體 3 之熱化學反應的成膜速率，係依存於相對處理

五、發明說明(13)

氣體 3 之晶圓 1 的接觸量，所以只要使處理氣體 3 分布整面於晶圓全面均呈均勻狀態的話，在晶圓 1 上利用處理氣體 3 而所形成之 CVD 膜的膜厚分布或膜質分布，便整面呈均勻狀態。

另，為使加熱單元 27 不為支撐軸 26 所支撐的情況下旋轉，利用旋轉滾筒 35 一面旋轉，一面使加熱單元加熱，將晶圓 1 的溫度分布控制在圓周方向的均一化。在此因熱化學反應的成膜速率係依存於晶圓的溫度分布，故若使晶圓 1 的溫度分布呈全面均一化的話，晶圓 1 上利用熱化學反應所形成為 CVD 膜的膜度分布或膜質分布，便可於晶圓 1 全面被控制在均勻狀態。

因為氮氣 4 由各氮氣噴出口 45 噴出，而使旋轉滾筒 35 內部呈充滿氮氣 4 的狀態，便可防止處理氣體 3 滲入於旋轉滾筒 35 內部。所以，便可防止隨滲入旋轉滾筒 35 內部的處理氣體 3 而造成加熱單元 27 的加熱器 30 劣化現象，以及因處理氣體 3 附著反射板 31 或熱電耦 33 上而損及其功能的不良現象產生。

如上述，在晶圓 1 整面上均勻的形成 CVD 膜，並經過特定處理時間後，如第 1 圖所示般，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，便利用旋轉軸 34 與支撐軸 26，而下降至搬出入位置處。在下降途中，晶圓升降裝置 50 的三根卡合元件 55，因為突接於腔端突接部 56 上，所以藉由上述動作，晶圓升降裝置 50 便將晶圓 1 由晶座 40 上浮起。

之後，便重複上述操作，而利用葉片式 CVD 裝置 10 進行

五、發明說明(14)

晶圓 1 上之 CVD 膜的葉片處理。

藉由上述實施態樣，便可獲得下述效果。

(1)藉由使承載晶圓 1 的晶座 40 產生旋轉動作，而使處理氣體 3 均勻的接觸晶圓 1 整面，所以便可控制利用處理氣體 3，而在晶圓 1 整面上形成均勻 CVD 膜的膜厚分布或膜質分布。

(2)在旋轉承載晶圓 1 之晶座 40 的同時，便停止加熱單元 27，便可控制一邊利用晶座 40 旋轉，一邊利用加熱單元 27 加熱的晶圓 1 溫度分布，在圓周方向上呈均勻狀態。所以，便可控制在晶圓 1 整面上，利用熱化學反應而在晶圓 1 整面上所形成 CVD 膜之膜厚分布或膜質分布，呈均勻狀態。

(3)藉由不旋轉加熱單元 27，便可在加熱單元 27 內部設置加熱器 30 或熱電耦 33，同時為加熱器 30 或熱電耦 33 的電子配線，可簡單的鋪設於加熱單元 27 上。

(4)在晶圓 1 對晶座 40 進行收授動作時，晶圓升降裝置 50 便將升降晶圓 1，而在晶圓 1 下面與晶座 40 下面形成插入空間，因為可將鑷夾 2 插入此插入空間中，所以便可利用鑷夾 2 將晶圓 1 由下端機械式支撐，而可將晶圓 1 利用機械式晶圓移載裝置，進行收授動作。

(5)依前述(4)，即便晶圓移載裝置不再採用使用構造複雜之真空吸附保持裝置的真空吸附式晶圓移載裝置、或使用靜電吸附保持裝置的靜電吸附式晶圓移載裝置，亦可完成處理，故可大幅降低葉片式 CVD 裝置的製造成

五、發明說明(15)

本，此外，使用範圍亦無限制，可全盤的適用於常壓 CVD 裝置、減壓 CVD 裝置、及電漿 CVD 裝置等基板處理裝置。同時，因為真空吸附保持裝置，包含非接觸型真空吸附保持裝置，並利用晶圓上下面的壓差，保持晶圓，所以無法適用於減壓室中。另，因為靜電吸附保持裝置係利用靜電吸附晶圓，在具受靜電損壞危險性的情況下將無法使用，必須使用除電裝置或帶電防止裝置等，造成構造或運用上的複雜性。

(6)將晶圓升降裝置 50 配置於旋轉滾筒 35 外圍，將三根卡合元件 53 的薄卡合爪 54，僅略微卡接於晶圓 1 外緣，而由下方支撐晶圓 1，所以可抑制晶圓升降裝置 50 之加熱單元 27 的加熱受到影響，所以無關晶圓升降裝置 50 的存在，可將晶圓 1 的溫度分布控制呈整體均勻狀態。

(7)藉由晶座 40 最外圍的第 2 周邊元件 43 為石英所形成，所以可防止利用承載於晶座 40 上之加熱單元 27 而加熱晶圓 1 的熱量逃逸於外界，因此晶圓 1 的溫度分布便可控制呈整體均勻狀態。

(8)藉由將晶座 40 外緣上面，與晶座 40 上之晶圓 1 上面呈一致，而可防止處理氣體 3 產生亂流，所以利用處理氣體 3，在晶圓 1 上所形成 CVD 膜的膜厚分布或膜質分布，控制在晶圓 1 整面上呈均勻狀態。

(9)在晶座 40 最外圍的第 2 周邊元件 43 上，於圓周方向上等間隔開設複數個氮氣噴出口 45，將氮氣 4 供給於支撐晶座 40 的旋轉滾筒 35，並由氮氣噴出口 45 噴出，藉此便

五、發明說明(¹⁶)

可防止處理氣體 3 滲入旋轉滾筒 35 內部，而防止因滲入旋轉滾筒 35 內部的處理氣體 3 而造成加熱單元 27 的加熱器 30 劣化現象產生，此外，亦可防止處理氣體 3 附著於反射板 31 或熱電耦 33 上而造成損及該等功能的不良現象發生。

(10)在晶圓 1 對晶座 40 進行收授動作之時，藉由將，晶座 40 與加熱單元 27 二者間保持距離而升降，便可經常對晶座 40 保持加熱狀態，而可提昇溫度穩定性。

另，在該實施態樣中，雖晶圓升降裝置 50 的卡合元件 55，係卡合於形成在腔 12 之下蓋筒 13 側壁上呈梯狀的腔端突接部 56 上，但亦可設計成卡合元件 55 卡合於處理室 11 底面(底蓋帽體 15 上面)的構造。

其次，請參閱第 5~10 圖所示，針對本發明實施態樣 2 進行詳細說明。

本實施態樣 2 與上述實施態樣 1 主要不同點，在於將屬被處理基板之晶圓，對晶座與加熱單元進行相對升降動作的晶圓升降裝置，設置於旋轉滾筒內側。

換句話說，如第 5~9B 圖所示，內側配置型晶圓升降裝置 60 係在腔 12 底壁上(底蓋帽體 15 上面)，具備有朝垂直方向往上方向固定的三根上凸針(以下稱「固定端針」)61。三根固定端針 61 乃配置於不致妨礙晶圓搬出入口 16 對晶圓 1 進行搬出入作業的位置上。即，三根固定端針 61 的配置，係配置於不干擾插入晶圓搬出入口 16 內之晶圓移載裝置的鑷夾 2 的位置上。

五、發明說明(17)

如第 9A 圖、第 9B 圖所詳示，固定端針 61 係形成針部 62 的長針狀，凸緣 63 下面抵接於底蓋帽體 15 上面，而呈在垂直方向往上支立的狀態。針部 62 外緣嵌合於座板 64。座板 64 係呈承載於凸緣 63 上面的狀態。針部 62 的長度係對應晶圓由晶座上的突出量而設定，針部 62 的粗度，係設定為可插入開設在旋轉滾筒 35 之旋轉板 36 上的貫穿插孔 65 中，以及可插入開設於加熱單元 27 之框體 27A 上之貫穿插孔 66 中的狀態。

開設在旋轉滾筒 35 之旋轉板 36 上的三個貫穿插孔(以下稱「旋轉端貫穿插孔」)65，分另設置在旋轉滾筒 35 升降位置中之三根固定端針 61 的對向位置處。而開設於加熱單元 27 之框體 27A 上之三個貫穿插孔(以下稱「固定端貫穿插孔」)66，分別設置於三根固定端針 61 的對向位置處。換句話說，在旋轉滾筒 35 升降位置中，三根固定端針 61，分別貫穿三個旋轉端貫穿插孔 65、與三個固定端貫穿插孔 66。

在加熱單元 27 的支撐板 28 上，三個導孔 68 係分別呈各固定端貫穿插孔 66 的對向狀態而開設。在各導孔 68 中嵌入可使晶圓由晶座分別朝上下方向自由滑動之往上突出的突針(以下稱「可動端針」)69。可動端針 69 係具有大徑部與小徑部的圓柱棒狀，在大徑部的下端形成凸緣 70。凸緣 70 係以可自由裝卸方式，形成於固定端貫穿插孔 66 上端之支撐洞 67 底面的對向端。可動端針 69 上端的小徑部係形成突出部 71。突出部 71 並貫穿反射板 31、加熱

五、發明說明(18)

器 30 與晶座 40。

換句話說，在反射板 31、加熱器 30 與晶座 40 中的三根可動端針 69 的各自對向的三個位置上，開設可將突出部 71 貫差入的貫通孔 72,73,74。如第 6 圖所示，開設於晶座 40 上的三個貫通孔 74，係分別配置於晶座 40 中央元件 41 的外周緣，而圓周方向上之三個貫通孔 74 的配置，呈對向於三個固定端針 61 的配置狀態，乃屬於不致干擾到插入晶圓搬出入口 16 中之晶圓移載裝置的鑷夾 2 的位置。

其次，藉由上述結構所說明相關葉片式 CVD 裝置的作用，針對本發明一實施態樣的 CVD 膜形成方法進行說明。

如第 5 圖所示般，在晶圓 1 搬出時，當旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，利用旋轉軸 34 與支撐軸 26 而下降至最下限位位置處時，因為晶圓升降裝置 60 的三根可動端針 69，分別突接對向的各固定端針 61 上，所以便產生相對旋轉滾筒 35 與加熱單元 27 的上昇。經上升後的三根可動端針 69，便由下方支撐晶圓 1，而呈由晶座 40 上浮起的狀態。

如第 9A 圖所示般，當晶圓升降裝置 60 將晶圓 1 呈由晶座 40 上面浮起的狀態時，因為晶圓 1 下方空間(即晶圓 1 下面)與晶座 40 上面之間形成插入空間狀態，或晶圓移載裝置的鑷夾 2，便由晶圓搬出入口 16 插入於晶圓 1 的插入空間中。此時，如第 6 圖所示般，三根可動端針 69 係任何一者均不致干擾到插入於晶圓搬出入口 16 中之晶圓移載裝置的鑷夾 2。

如第 6 圖所示般，藉由將插入於晶圓 1 下方的鑷夾 2 上

五、發明說明(19)

昇，便可移載並接收晶圓 1 接收到晶圓 1 的鑷夾 2，便後退出於晶圓搬出入口 16 外，而將晶圓 1 由處理室 11 中搬出。利用鑷夾 2 搬出晶圓 1 的晶圓移載裝置，將晶圓 1 移載於處理室 11 外部空晶盒等特定收容場所(未圖示)。

然後，晶圓移載裝置便由已裝填之晶盒等特定收容場所(未圖示)，利用鑷夾 2 而收取下一次施行成膜處理的晶圓 1，並由晶圓搬出入口 16 搬入於處理室 11 中。鑷夾 2 係將晶圓 1 在三根可動端針 69 上方，且晶圓 1 中心與晶座 40 中心呈一致位置狀態下進行搬送。當晶圓 1 搬送至特定位置處時，便藉由將鑷夾 2 下降若干，而將晶圓 1 移載於三根可動端針 69 上。此時，三根可動端針 69 的前端，因形成小徑狀態，所以便呈由晶圓 1 下面以僅極略微接觸方式接收晶圓 1 的狀態。

如此將晶圓 1 讓渡於晶圓升降裝置 60 的鑷夾 2，便由晶圓搬出入口 16 退出於處理室 11 外。當鑷夾 2 由處理室 11 退出時，晶圓搬出入口 16 便利用閘閥 17 而關閉。

如第 7 圖所示，當閘閥 17 封閉時，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，便藉由旋轉軸 34 與支撐軸 26 而進行相對處理室 11 的上昇動作。在旋轉滾筒 35 上昇初期，因為三根可動端針 69 呈載置於固定端針 61 上的狀態，所以隨旋轉滾筒 35 的上升，便相對於旋轉滾筒 35 進行相對的徐緩下降。

如第 9B 圖所示，當三根可動端針 69 離開固定端針 61 時，三根可動端針 69 便呈引導入晶座 40 的貫通孔 74 中之狀態，將由下方支撐的晶圓 1，移載於晶座 40 上。該晶圓 1

五、發明說明(20)

在移載於晶座 40 的狀態下，三根可動端針 69 便呈由晶座 40 的貫通孔 74 中往下拔離的狀態。另，如第 8 圖所示般，晶圓 1 上面、第 1 周邊元件 42 上面、及第 2 周邊元件 43 上面呈一致狀態。

移載於晶座 40 上的晶圓 1，便利用加熱器 30 而進行加熱，同時利用熱電耦 33 對加熱器 30 溫度與晶圓 1 溫度進行測量。然後，加熱器 30 的加熱量，便依照熱電耦 33 的測量結果，進行回饋控制。此時，因為供貫穿三根可動端針 69 的晶座貫通孔 74，在晶圓 1 外緣僅略微開口，所以並不影響加熱器 30 的加熱，可使晶圓 1 的溫度分布，不管三個貫通孔 74 的存在，整體呈均勻狀態。

如第 7 圖所示般，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，係利用旋轉軸 34 與支撐軸 26 而將處理室 11 上昇，在晶圓 1 上面接近平板 22 下面的高度時，便停止。

在利用真空排氣裝置，由排氣口 18 進行排氣時，旋轉滾筒 35 利用旋轉軸 34 而旋轉。在排氣口 18 的排氣量與旋轉滾筒 35 的旋轉動作呈穩定狀態之時點，便由氣體導入口 21 灌入處理氣體 3。灌入氣體導入口 21 中的處理氣體 3，利用作用於氣體滯留間 24 之排氣口 18 的排氣力道，而流入於氣體滯留間 24 中，並朝徑向向外呈放射狀擴散，分別呈由平板 22 之各噴出口 23 略均等的氣流，並朝晶圓 1 以淋浴狀噴出。由噴出口 23 組中，呈淋浴狀噴出的處理氣體 3，便被排氣口 18 吸引而進行排氣。

此時，因為在旋轉滾筒 35 所支撐之晶座 40 上的晶圓 1

五、發明說明(21)

正在旋轉，由噴出口 23 組呈淋浴狀噴出的處理氣體 3，便橫渡晶圓 1 整面呈均勻接觸的狀態。另，因為晶圓 1 上面與其外圍區域的晶座 40 上面呈一致，所以可防止處理氣體 3 的產生亂流，而控制呈均勻狀態。如此因為處理氣體 3 均勻的接觸晶圓 1 整面，所以依處理氣體 3 在晶圓 1 上所形成的 CVD 膜之膜厚分布或膜質分布，便在晶圓 1 整面上呈均勻狀態。

此外，因為加熱單元 27 利用支撐軸 26 的支撐，而呈未轉動狀態，所以一邊利用旋轉滾筒 35 而轉動，一邊利用加熱單元 27 加熱的晶圓 1 溫度分布，在圓周方向上呈均勻狀態。所以，利用將晶圓 1 的溫度分布控制為整面均勻，便可控制利用熱化學反應而在晶圓 1 整面上所形成 CVD 膜之膜厚分布或膜質分布，呈均勻狀態。

再者，因為三根可動端針 69 係支撐於加熱單元 27 的導孔 68 與支撐洞 67 中，所以與加熱單元 27 同時停止。另，因為固定端針 61 係固定於腔 12 的底蓋帽體 15 中，所以亦將停止。

如上述，在晶圓 1 整面上均勻的形成 CVD 膜，並經過特定處理時間後，旋轉滾筒 35 的旋轉，便以對應於特定搬出入位置的位相停止。接著，如第 5 圖所示，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，便利用旋轉軸 34 與支撐軸 26，而下降至搬出入位置處。在下降途中，晶圓升降裝置 60 的三根可動端針 69，因為突接於固定端針 61 上，所以藉由上述動作，晶圓升降裝置 60 便將晶圓 1 由晶座 40 上浮起。

五、發明說明(22)

之後，便重複上述操作，而利用葉片式 CVD 裝置 10 進行晶圓 1 上之 CVD 膜的葉片處理。

藉由上述說明，在本實施態樣 2 中，在晶圓 1 對晶座 40 進行收授動作時，晶圓升降裝置 60 便將升降晶圓 1，而在晶圓 1 下面與晶座 40 下面形成插入空間，因為可將鑷夾 2 插入此插入空間中，所以便可利用鑷夾 2 將晶圓 1 由下端機械式支撐。換句話說，即便在本實施態樣 2 中，亦可將晶圓 1 利用機械式晶圓移載裝置，進行收授於晶座 40 上的動作。

另，藉由使承載晶圓 1 的晶座 40 產生旋轉動作，而使處理氣體 3 均勻的接觸晶圓 1 整面，所以便可控制利用處理氣體 3 在晶圓 1 整面上所形成的 CVD 膜的膜厚分布或膜質分布呈均勻狀態。

在旋轉承載晶圓 1 之晶座 40 的同時，便停止加熱單元 27，使可控制一邊利用晶座 40 旋轉，一邊利用加熱單元 27 加熱的晶圓 1 溫度分布，在圓周方向上呈均勻狀態。所以，便可控制在晶圓 1 整面上，利用熱化學反應而在晶圓 1 整面上所形成 CVD 膜之膜厚分布或膜質分布，呈均勻狀態。

藉由不旋轉加熱單元 27，便可在加熱單元 27 內部設置加熱器 30 或熱電耦 33，同時供加熱器 30 或熱電耦 33 用的電子配線，可簡單的鋪設於加熱單元 27 上。

將晶圓 1 對晶座 40 進行相對升降的晶圓升降裝置 60，因為配置於晶座 40 的內徑端，所以便可迴避晶圓升降裝置

五、發明說明(23)

60 突出於旋轉滾筒 35 外側，防止處理室 11 容積的變大。

再者，在晶圓 1 對晶座 40 進行收授動作之時，藉由將晶座 40 與加熱單元 27 二者間保持距離而升降，便可經常對晶座 40 保持加熱狀態，而可提昇溫度穩定性。

其次，請參閱第 10 圖所示，針對固定支撐軸而旋轉旋轉軸之旋轉驅動裝置的一實施態樣，進行詳細說明。

第 10 圖所示的旋轉驅動裝置，係具備有輸出軸形成中空軸的中空軸電動馬達(以下稱「馬達」)75。該馬達 75 的中空輸出軸，係供作轉動旋轉滾筒 35 的旋轉軸 34 的結構。馬達 75 的殼體 75a 係由氣壓缸裝置等所構成，並已朝上方向垂直於僅部分圖示升降梯的升降台 76 而設置，而形成利用升降台 76 對葉片式 CVD 裝置的腔 12 進行升降動作的結構。在殼體 75a 內壁面上，固定固定子(定子，stator)75b，並在固定子 75b 內側，馬達 75 之旋轉子(電樞)75c 係設定有空隙並採同心圓配置，利用殼體 75a 而以可自由轉動方式支撐。在旋轉子 75c 中，以與中空輸出軸的旋轉軸 34 一齊旋轉方式固定。旋轉軸 34 的中心線上，配置支撐軸 26，並固定殼體 75a 上。

另，在支撐軸 26 下端開口處，裝設為將支撐軸 26 中空部(即處理室 11 內外)進行流體隔絕的密封片 77。藉由密封片 77，將加熱器 30 或熱電耦 33 的電子配線(未圖示)，由支撐軸 26 中空部拉引出。此外，在旋轉軸 34 的外側，同心圓配置為將腔 12 之貫通插孔 25 密封的風箱 78。風箱 78 的上下端，分別連接於腔 12 的底蓋帽體 15 下面，與旋

五、發明說明(²⁴)

轉軸 34 之法蘭上面。

藉由上述構造的旋轉驅動裝置，因為可固定支撐軸 26 並旋轉旋轉軸 34，所以利用支撐軸 26 支撐加熱單元 27，同時利用旋轉軸 34 支撐旋轉滾筒 35，而可停止加熱單元 27，並旋轉晶座 40(即晶圓 1)。

其次，請參閱第 11~15C 圖所示，針對本發明實施態樣 3 進行詳細說明。

本實施態樣 3 與上述實施態樣 1 主要不同點，在於晶圓升降裝置係設置於旋轉滾筒內側，同時形成利用晶座的中央元件，將晶圓進行升降動作的結構，以及將加熱器分割者。

換句話說，如第 11~14 圖所示，此種內側配置型晶圓升降裝置 80 係具備形成圓形環狀的升降環 81。升降環 81 係在旋轉滾筒 35 之旋轉板 36 上，採與支撐軸 26 同心圓方式配置。在升降環(以下稱「旋轉端環」)81 下面，在圓周方向上等間隔配置垂直向下突設的複數根(本實施態樣中採用三根)的突栓(以下稱「旋轉端栓」)82。各可動端針 69 係在旋轉板 36 上，配置於旋轉軸 34 的同心圓上，並分別以可自由滑動狀態，嵌入於在垂直方向上所開設的各導孔 83 中。

各可動端針 69 的長度，係設定為可將旋轉端環 81 水平突舉且分別均相同的長度，同時，對應晶圓由晶座上的突出量而設定。各可動端針 69 的下端，與處理室 11 底面(即底蓋帽體 15 上面)呈對向配置，並可自由裝卸。

五、發明說明(25)

在加熱單元 27 的支撐板 28 上，形成圓形環狀的第 2 升降環(以下稱「加熱器端環」)84，採與支撐軸 26 同心圓方式配置。在加熱器端環 84 下面，在圓周方向上等間隔配置垂直向下突設的複數根(本實施態樣中採用三根)的突栓(以下稱「加熱器端栓」)85。各加熱器端栓 85 係在支撐板 28 上，配置於支撐軸 26 的同心圓上，並分別以可自由滑動狀態，嵌入於在垂直方向上所開設的各導孔 86 中。

各加熱器端栓 85 的長度，係設定為可將加熱器端環 84 水平突舉且分別均相同的長度，同時，其下端與設置於旋轉端環 81 上面的適當空氣隙呈對向狀態。即，各加熱器端栓 85 係呈在旋轉滾筒 35 旋轉時，不致干擾旋轉端環 81 的狀態。

在加熱器端環 84 上面，在圓周方向上等間隔配置垂直向下突設的複數根(本實施態樣中採用三根)的突栓(以下稱「突件」)87。突件 87 上端貫穿反射板 31、加熱器 30 與晶座 40，並與晶座 40 之中央元件 41 下面呈對向配置狀態。各突件 87 的長度，係設定為可將加中央元件 41 水平突舉且分別均相同的長度，同時，在加熱器端環 84 坐落於支撐板 28 上的狀態下，其上端與設置於中央元件 41 上面的適當空氣隙呈對向狀態。即，各突件 87 係呈在旋轉滾筒 35 旋轉時，不致干擾晶座 40 的狀態。

另，為便於圖示，在第 13 圖中，突件 87 上端雖位於加熱器 30 上端，但如第 15A 圖中假想線所示般，突件 87 的上端，由加熱單元 27 的加熱效果觀點觀之，最好位於加熱

五、發明說明(26)

器 30 與反射板 31 下方位置處。即，若突件 87 突出於加熱器 30 與反射板 31 上方的話，便產生加熱器 30 與反射板 31 的熱將被遮蔽的顧慮。

如第 15A~15C 圖所詳示，在本實施態樣中，加熱單元 27 的加熱器 30 分割為對應晶座 40 的中央元件 41 之中央加熱器 30a 及對應晶座 40 之第 1 周邊元件 42 與第 2 周邊元件 43 的周邊加熱器 30b，並可獨立控制中央加熱器 30a 與周邊加熱器 30b 的輸出。

其次，藉由上述結構所說明相關葉片式 CVD 裝置的作用，針對本發明一實施態樣的 CVD 膜形成方法進行說明。

如第 11 圖所示般，在晶圓 1 搬出時，當旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，利用旋轉軸 34 與支撐軸 26，而下降至最下限位置處時，因為晶圓升降裝置 80 的旋轉端栓 82 下端，將突接處理室 11 底面(即底蓋帽體 15 上面)，所以旋轉端環 81 便進行相對旋轉滾筒 35 與加熱單元 27 的上昇動作。經上升後的旋轉端環 81，便將加熱器端栓 85 突舉，而將加熱器端環 84 突舉起。當加熱器端環 84 被突舉時，支立於加熱器端環 84 上的三根突件 87，便由下方支撐晶座 40 的中央元件 41，而由第 1 周邊元件 42 與第 2 周邊元件 43 上浮起。因為中央元件 41 承載於晶圓 1 的中央處，所以晶圓 1 便呈浮起狀態。

如第 12 圖所示般，當晶圓升降裝置 80 將晶圓 1 呈由晶座 40 上面浮起的狀態時，因為晶圓 1 下方空間(即晶圓 1 下面)與晶座 40 上面之間，便形成插入空間狀態，晶圓移

五、發明說明(27)

載裝置的叉狀鑷夾 2A，便由晶圓搬出入口 16 插入於晶圓 1 的插入空間中。此時，因為晶圓 1 中央處，利用晶座 40 的中央元件 41 而支撐著，所以，鑷夾 2A 便採用如第 12 圖所示的叉狀結構者。即，鑷夾 2A 呈不干擾晶圓 1 中央處之中央元件 41 的狀態。

如第 12 圖所示般，藉由將插入於晶圓 1 下方的鑷夾 2A 上昇，而移載並接收晶圓 1。此時，叉狀的鑷夾 2A 便在晶圓 1 下面承受外周緣處。接收到晶圓 1 的鑷夾 2A，便後退出於晶圓搬出入口 16 外，而將晶圓 1 由處理室 11 中搬出。利用鑷夾 2A 搬出晶圓 1 的晶圓移載裝置，將晶圓 1 移載於處理室 11 外部空晶盒等特定收容場所(未圖示)。

然後，晶圓移載裝置便由已裝填之晶盒等特定收容場所(未圖示)，利用鑷夾 2A 而收取下一次施行成膜處理的晶圓 1，並由晶圓搬出入口 16 搬入於處理室 11 中。鑷夾 2A 係將晶圓 1 在晶座 40 的中央元件 41 上方，且晶圓 1 中心與中央元件 41 中心呈一致位置狀態下，而進行搬送。當晶圓 1 搬送至特定位置處時，便藉由將鑷夾 2A 下降若干，而將晶圓 1 移載於中央元件 41 上。

但是，因為剛搬入的晶圓 1 處於低溫狀態，若移轉晶圓 1 的話，中央元件 41 的溫度便將下降。所以，如第 15C 圖所示，當加熱器 30 未分割而以相同輸出對晶座 40 整體均勻加熱的結構時，因為隨晶圓 1 而冷卻的中央元件 41，直接下降並利用加熱器 30 而均勻的加熱第 1 周邊元件 42 與第 2 周邊元件 43，所以晶圓 1 中央處的溫度，僅低於被中

五、發明說明(28)

央元件 41 冷卻部分的周圍處，而造成晶圓 1 溫度分布不均。結果，晶圓 1 上所形成 CVD 膜的膜厚分布或膜質分布便將不均勻。

此處，在本實施態樣中，如第 15B 圖所示，在中央元件 41 上昇而接收晶圓 1 時，便提高經分割過之加熱器 30 的中央加熱器 30a 輸出，而對中央元件 41 附加多餘的加熱，俾防止中央元件 41 在接收到低溫晶圓 1 時，受到相對的冷卻而造成溫度下降的現象發生。藉由此種防止在接收晶圓 1 時，在中央元件 41 溫度產生溫度降低的措施，如第 15A 圖所示，中央元件 41 下降後，即便中央元件 41，與第 1 周邊元件 42 及第 2 周邊元件 43，利用加熱器 30 進行均等的加熱時，因為晶圓 1 的溫度分布將呈均勻，所以晶圓 1 上所形成 CVD 膜的膜厚分布或膜質分布將呈均勻狀態。

然後，將晶圓 1 讓渡於晶圓升降裝置 80 的鑷夾 2A，便由晶圓搬出入口 16 退出於處理室 11 外。當鑷夾 2 由處理室 11 退出時，晶圓搬出入口 16 便利用閘閥 17 而關閉。

如第 13 圖所示，當閘閥 17 封閉時，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，便藉由旋轉軸 34 與支撐軸 26 而進行相對處理室 11 的上昇動作。在旋轉滾筒 35 上昇初期，因為旋轉端栓 82 突接於處理室 11 底面(即底蓋帽體 15 上面)，且加熱器端栓 85 呈載置於旋轉端環 81 上的狀態，所以旋轉端環 81 之突件 87 所支撐的中央元件 41，便隨旋轉滾筒 35 的上升，而相對旋轉滾筒 35 進行相對的徐緩下降。

當旋轉端栓 82 由處理室 11 底面上離開時，因為突件 87

五、發明說明(29)

呈被拉引入晶座 40 下方的狀態，如第 14 圖所示，中央元件 41 便嵌入於第 1 周邊元件 42 內側。在此狀態下，晶圓 1 便呈完全移載於晶座 40 上的狀態，並使晶圓 1 上面，與第 1 周邊元件 42 上面及第 2 周邊元件 43 上面一致的狀態。

移載於晶座 40 上的晶圓 1，便利用加熱器 30 而進行加熱，同時利用熱電耦 33 對加熱器 30 溫度與晶圓 1 溫度進行測量。然後，加熱器 30 的加熱量，便依照熱電耦 33 的測量結果進行回饋控制。此時，因為晶座 40 中未開設供貫穿突件 87 的貫通孔，所以晶圓 1 的溫度分布，便不管晶圓升降裝置 80 的存在，而整體形成均勻狀態。如前述，在接收晶座 40 時，因為中央元件 41 先預熱，所以不論中央元件 41 接收到晶圓 1，晶圓 1 的溫度分布將呈整體均勻分布的狀態。

旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，係利用旋轉軸 34 與支撐軸 26 而將處理室 11 上昇，在晶圓 1 上面接近平板 22 下面的高度時便停止。另，排氣口 18 係利用真空排氣裝置進行排氣。

接著，旋轉滾筒 35 利用旋轉軸 34 而旋轉。此時，因為旋轉端栓 82 由處理室 11 底面離開，且加熱器端栓 85 由旋轉端環 81 離開，所以旋轉滾筒 35 的旋轉便不妨礙晶圓升降裝置 80，同時加熱單元 27 可維持停止狀態。即，在晶圓升降裝置 80 中，旋轉端環 81 與旋轉滾筒 35 同時進行旋轉，且加熱器端環 84 則與加熱單元 27 同時呈停止狀態。

在排氣口 18 的排氣量與旋轉滾筒 35 的旋轉動作呈穩定

五、發明說明(30)

狀態之時點，由氣體導入口 21 灌入處理氣體 3。灌入氣體導入口 21 中的處理氣體 3，利用作用於氣體滯留間 24 之排氣口 18 的排氣力道，而流入於氣體滯留間 24 中，並朝徑向向外呈放射狀擴散，分別呈由平板 22 之各噴出口 23 略均等的氣流，並朝晶圓 1 以淋浴狀噴出。由噴出口 23 組中，呈淋浴狀噴出的處理氣體 3，便被吸入引排氣口 18 而進行排氣。

此時，因為在旋轉滾筒 35 所支撐之晶座 40 上的晶圓 1 旋轉，由噴出口 23 組呈淋浴狀噴出的處理氣體 3，便橫渡晶圓 1 整面呈均勻接觸的狀態。另，因為晶圓 1 上面、與其外圍區域的晶座 40 上面呈一致，所以可防止處理氣體 3 的產生亂流，而控制呈均勻狀態。如此因為處理氣體 3 均勻的接觸晶圓 1 整面，所以依處理氣體 3 在晶圓 1 上所形成的 CVD 膜之膜厚分布或膜質分布，便在晶圓 1 整面上呈均勻狀態。

此外，因為加熱單元 27 利用支撐軸 26 的支撐，而呈未轉動狀態，所以一邊利用旋轉滾筒 35 而轉動，一邊利用加熱單元 27 加熱的晶圓 1 溫度分布，在圓周方向上呈均勻狀態。

同時，因為在晶座 40 上未開設供貫穿突件 87 的貫通孔，且在接收晶座 40 時，中央元件 41 為經施行預熱，所以便可控制晶圓 1 的溫度分布整體形成均勻狀態。藉由此種將晶圓 1 的溫度分布控制整體形成均勻狀態的方式，利用熱化學反應，在晶圓 1 整面上所形成 CVD 膜之膜厚分布或

五、發明說明(³¹)

膜質分布，便將控制晶圓 1 整面呈均勻狀態。

如上述，在晶圓 1 整面上均勻形成的 CVD 膜，經特定處理時間後，如第 11 圖所示，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，將利用旋轉軸 34 與支撐軸 26，而下降至搬出入位置處。因為在下降途中，晶圓升降裝置 80 的旋轉端栓 82，將突接於處理室 11 底面，且加熱器端栓 85 將突接於旋轉端環 81 上，所以藉由上述動作，晶圓升降裝置 80 便將晶圓 1 隨晶座 40 之中央元件 41 的上升而浮起。

之後，便重複上述操作，而利用葉片式 CVD 裝置 10 進行晶圓 1 上之 CVD 膜的葉片處理。

藉由上述說明，即便在本實施態樣 3 中，便可利用機械式晶圓移載裝置而進行晶圓 1 的收授動作。另，藉由使承載晶圓 1 的晶座 40 產生旋轉動作，而可使處理氣體 3 均勻的接觸晶圓 1 整面，所以便可控制利用處理氣體 3 在晶圓 1 整面上所形成的 CVD 膜的膜厚分布或膜質分布呈均勻狀態。此外，在旋轉承載晶圓 1 之晶座 40 的同時，便藉由停止加熱單元 27，便可控制一邊利用晶座 40 旋轉，一邊利用加熱單元 27 加熱的晶圓 1 溫度分布，在圓周方向上呈均勻狀態。所以，便可控制在晶圓 1 整面上，利用熱化學反應而所形成的 CVD 膜之膜厚分布或膜質分布，在晶圓 1 整面上呈均勻狀態。

藉由不旋轉加熱單元 27，便可在加熱單元 27 內部設置加熱器 30 或熱電耦 33，同時供加熱器 30 或熱電耦 33 用的電子配線，可簡單的鋪設於加熱單元 27 上。

五、發明說明(³²)

將晶圓 1 進行升降的晶圓升降裝置 80，因為配置於旋轉滾筒 35 內徑端，所以便可迴避晶圓升降裝置 80 突出於旋轉滾筒 35 外側，防止處理室 11 容積的變大。

再者，因為在晶座 40 中未開設供貫穿突件 87 的貫通孔，所以晶圓 1 的溫度分布，便不管晶圓升降裝置 80 的存在，而使整體可控制形成均勻狀態。另，在接收晶座 40 時，因為中央元件 41 先預熱，所以無關中央元件 41 接收晶圓 1，晶圓 1 的溫度分布將呈整體均勻分布的狀態。

其次，請參閱第 16 圖與第 17 圖，針對本發明實施態樣 4 進行詳細說明。

本實施態樣 4 相對上述實施態樣 3 的相異點，在於晶圓升降裝置 90 省略旋轉端環 81，改為採用旋轉滾筒 35 對加熱單元 27 進行升降的構造。

換句話說，如第 16 圖與第 17 圖所示，支撐加熱單元 27 的支撐軸 26，形成相對處理室 11 進行升降的結構，同時亦相對支撐旋轉滾筒 35 的旋轉軸 34 亦形成獨立升降的構造。在垂直方向向下突設於晶圓升降裝置 90 之升降環 94 下面的突栓 95，便貫插於開設在加熱單元 27 之支撐板 28 上的導孔 96 中，並與自由突接於旋轉滾筒 35 底面(即旋轉板 36 上面)呈對向位置關係。在突設於升降環 94 上面的突件 97 上端，便貫穿反射板 31、加熱器 30、與晶座 40，而形成與晶座 40 之中央元件 41 下面的對向位置關係。換句話說，突栓 95 與突件 97 在旋轉滾筒 35 旋轉時，並不致干擾旋轉滾筒 35 與晶座 40。

五、發明說明(33)

如第 16 圖所示，在晶圓 1 搬出入時，當旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，便利用旋轉軸 34 與支撐軸 26，下降至處理室 11 的搬出入位置，且旋轉滾筒 35 利用旋轉軸 34，進行相對加熱單元 27 的下降動作。若旋轉滾筒 35 相對加熱單元 27 下降的話，晶圓升降裝置 90 的升降環 94 便對旋轉滾筒 35 進行相對上昇動作。若升降環 94 對旋轉滾筒 35 進行相對上昇的話，支立於升降環 94 上的三根突件 97，便由下方支撐晶座 40 的中央元件 41，而由第 1 周邊元件 42 與第 2 周邊元件 43 上浮起。因為在中央元件 41 上承載晶圓 1 的中央元件，所以晶圓 1 便呈浮起狀態。

如第 16 圖所示般，當晶圓升降裝置 90 將晶圓 1 呈由晶座 40 上面浮起的狀態時，因為晶圓 1 下方空間(即晶圓 1 下面)與晶座 40 上面之間，便形成插入空間狀態，晶圓移載裝置的叉型鑷夾 2A，便由晶圓搬出入口 16 插入於晶圓 1 的插入空間中。即，如同上述實施態樣 3，可利用機械式晶圓移載裝置進行晶圓 1 的收授動作。

在晶圓 1 收授後，如第 17 圖所示般，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，利用旋轉軸 34 與支撐軸 26 而進行相對處理室 11 的上昇動作。當旋轉滾筒 35 相對加熱單元 27 上昇時，支撐於升降環 94 之突件 97 上的中央元件 41，便相對旋轉滾筒 35 下降，而嵌入第 1 周邊元件 42 內側。在此狀態下，晶圓 1 呈移載於晶座 40 上的狀態，而使晶圓 1 上面，與第 1 周邊元件 42 上面及第 2 周邊元件 43 上面呈一致狀態。

五、發明說明(³⁴)

之後，如同上述實施態樣 3，在晶圓 1 利用旋轉滾筒 35 進行旋轉的狀態下，施行晶圓 1 的成膜處理，而對晶圓 1 整體施行均勻的處理。此時，晶圓升降裝置 90 的升降環 94，與加熱單元 27 共同呈停止狀態，突栓 95 下端，由旋轉滾筒 35 底面離開，而突件 97 上端則由晶座 40 下面離開，呈容許旋轉滾筒 35 進行旋轉的狀態。

如上述，在晶圓 1 整面上均勻形成的 CVD 膜，經特定處理時間後，如第 16 圖所示，旋轉滾筒 35 與加熱單元 27，將利用旋轉軸 34 與支撐軸 26，而下降至搬出入位置處。同時，旋轉滾筒 35 亦進行相對加熱單元 27 的下降動作。若旋轉滾筒 35 相對加熱單元 27 下降的話，藉由前述動作，晶圓升降裝置 90 便將晶圓 1 隨晶座 40 之中央元件 41 的上升而浮起。

之後，便重複上述操作，而利用葉片式 CVD 裝置 10 進行晶圓 1 上之 CVD 膜的葉片處理。

藉由上述說明，藉由本實施態樣 4，加上上述實施態樣 3，因為可省略旋轉端環 81 或旋轉端栓 82 與導孔 83，便可達減少滑動元件的效果。

在本實施態樣 4 中，因為晶圓升降裝置 90 利用相對旋轉滾筒 35 之加熱單元 27 的升降動作，而使晶圓 1 產生升降動作，所以相較於連動相對旋轉滾筒 35 與加熱單元 27 之處理室 11 升降的實施態樣 1,2,3 下，升降旋轉軸 34 與支撐軸 26 的升降梯構造，呈些微複雜化。

另，本發明並不僅限於上述實施態樣，在不脫離主旨

五、發明說明(³⁵)

範疇下，當然可進行各種變化。

譬如溫度偵測計並不僅限於使用熱電耦，亦可使用其他非接觸式溫度偵測計，亦可省略不用。

被處理基板並不僅限於晶圓，亦可為 LCD(Liquid Crystal Display)裝置製造用的玻璃基板等基板。

本發明並不僅限於葉片式冷壁型 CVD 裝置，亦可適用於乾式蝕刻裝置等基板處理裝置。

如上述說明，藉由上述本發明，被處理基板的收授可使用機械式基板移載裝置。另，當對被處理基板施行處理時，因為藉由以晶座支撐的被處理基板進行旋轉，便可利用加熱單元的加熱，將被處理基板上的溫度分布控制為整體均勻狀態，且被處理基板將整體均勻的接觸處理室環境氣體，所以便可均勻的處理被處理基板。

符號之說明

- 1 晶圓
- 2 鑷夾
- 2A 鑷夾
- 3 處理氣體
- 4 氮氣
- 10 葉片式 CVD 裝置
- 11 處理室
- 12 腔
- 13 下蓋筒
- 14 上蓋筒

五、發明說明(³⁶)

- 15 底蓋帽體
- 16 晶圓搬出入口
- 17 閘閥
- 18 排氣口
- 20 氣體壓頭
- 21 氣體導入口
- 22 平板
- 23 噴出口
- 24 氣體滯留間
- 25 貫通插孔
- 26 支撐軸
- 27 加熱單元
- 27A 框體
- 28 支撐板
- 29 電極
- 30 加熱器
- 30a 中央加熱器
- 30b 周邊加熱器
- 31 反射板
- 32 支柱
- 33 熱電耦
- 34 旋轉軸
- 35 旋轉滾筒
- 36 旋轉板

五、發明說明(37)

- 37 旋轉筒
- 40 晶座
- 41 中央元件
- 42 第 1 周邊元件
- 43 第 2 周邊元件
- 44 導引溝槽
- 45 氮氣噴出口
- 50 晶圓升降裝置
- 51 升降環
- 52 支柱
- 53 卡合元件
- 54 卡合爪
- 55 卡合元件
- 56 腔端突接部
- 57 引導部
- 60 晶圓升降裝置
- 61 固定端針
- 62 針部
- 63 凸緣
- 64 座板
- 65 旋轉端貫穿插孔
- 66 固定端貫穿插孔
- 67 支撐洞
- 68 導孔

五、發明說明(38)

- 69 可動端針
- 70 凸緣
- 71 突出部
- 72 貫通孔
- 73 貫通孔
- 74 貫通孔
- 75 馬達
- 75a 殼體
- 75b 固定子
- 75c 旋轉子
- 76 升降台
- 77 密封片
- 78 風箱
- 80 晶圓升降裝置
- 81 旋轉端環
- 82 旋轉端栓
- 83 導孔
- 84 加熱器端環
- 85 加熱器端栓
- 86 導孔
- 87 突件
- 90 晶圓升降裝置
- 94 升降環
- 95 突栓
- 97 突栓

四、中文發明摘要(發明之名稱：

基板處理裝置及基板處理方法

)

可機械式收授晶圓並旋轉晶座。

具備有在處理室 11 內承載晶圓 1 的晶座 40、旋轉晶座 40 的旋轉滾筒 35、在旋轉滾筒 35 內支撐於未旋轉的支撐軸 26 上且由晶座 40 下方加熱晶圓 1 的加熱單元 27。旋轉滾筒 35 與加熱單元 27 將處理室 11 進行升降動作。在處理室 11 內設置將晶圓 1 進行相對晶座 40 升降動作的晶圓升降裝置 50。

因為晶圓由晶座上浮起，使可插入機械式晶圓移載裝置的鑷夾 2。

英文發明摘要(發明之名稱： A SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS WITH THE SAME)

A substrate processing apparatus comprises a processing chamber; a susceptor on which a substrate to be processed is to be placed; and a heating unit disposed below the susceptor for heating the substrate to be processed placed on the susceptor. The susceptor and the heating unit are accommodated in the processing chamber, and in a state in which the susceptor and the heating unit are relatively rotated, the substrate to be processed is processed. At least the susceptor is lifted and lowered in the processing chamber, and a substrate to be processed lifting and lowering apparatus for lifting and lowering the substrate to be processed with respect to at least a portion of the susceptor is disposed in the processing chamber.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種基板處理裝置，其特徵係在於：在具備有承載被處理基板之晶座、與設置於該晶座下方並對承載於該晶座上之該被處理基板施行加熱之加熱單元的處理室內，在該晶座與該加熱單元進行相對旋轉之狀態下，對該被處理基板施行處理的基板處理裝置，

至少具該晶座在該處理室內進行升降的結構，在該處理室中，設置將該被處理基板，至少對其中部分該晶座進行升降的被處理基板升降裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中該加熱單元係在該處理內進行升降的結構，且該被處理基板升降裝置係連帶於該晶座與該加熱單元的升降，而使該被處理基板至少相對該晶座其中一部份進行升降的結構。

3. 如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中在該被處理基板至少相對該晶座其中部分進行升降時，於該晶座與該加熱單元間的距離保持一定的狀態下，進行升降之結構。

4. 如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中該被處理基板升降裝置係設置於該晶座外側。

5. 如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中該被處理基板升降裝置係設置於該晶座內側。

6. 如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中該晶座係具備有中央元件與周邊元件，且該被處理基板升降裝置係將該晶座的中央元件進行升降的結構。

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第 6 項之基板處理裝置，其中該加熱單元的加熱器係具備有對應該晶座中央元件的中央加熱器，與對應該晶座周邊元件的周邊加熱器，並獨立控制該中央加熱器與周邊加熱器的輸出，且控制在該晶座的中央元件升降之間，增加該中央加熱器的輸出。
8. 一種基板處理裝置，其特徵係在於：在具備有設置於處理室內並承載被處理基板之晶座、與設置於該處理室內該晶座下方並對承載於該晶座上之該被處理基板施行加熱之加熱單元的處理室內，
該晶座周邊的上面，與該所承載被處理基板的上面呈一致。
9. 如申請專利範圍第 8 項之基板處理裝置，其中該晶座外緣係配置由與該晶座上面一致的石英所形成的元件。
10. 一種基板處理方法，其特徵係在於：使用在處理室中，具備有承載被處理基板的晶座、與設置於該晶座下方且對承載於該晶座上的該被處理基板施行加熱的加熱單元；在該晶座與該加熱單元進行相對旋轉之狀態下，對該被處理基板施行處理的基板處理裝置，
且至少具該晶座在該處理室內進行升降的結構，在該處理室中，設置將該被處理基板，至少對其中部分該晶座進行升降之被處理基板升降裝置的基板處理方法，

六、申請專利範圍

在該晶座下降時，將該被處理物由該晶座讓渡於該被處理基板升降裝置，而當該晶座上昇時，在利用該晶座承載被處理基板的狀態下，對該被處理基板施行處理。

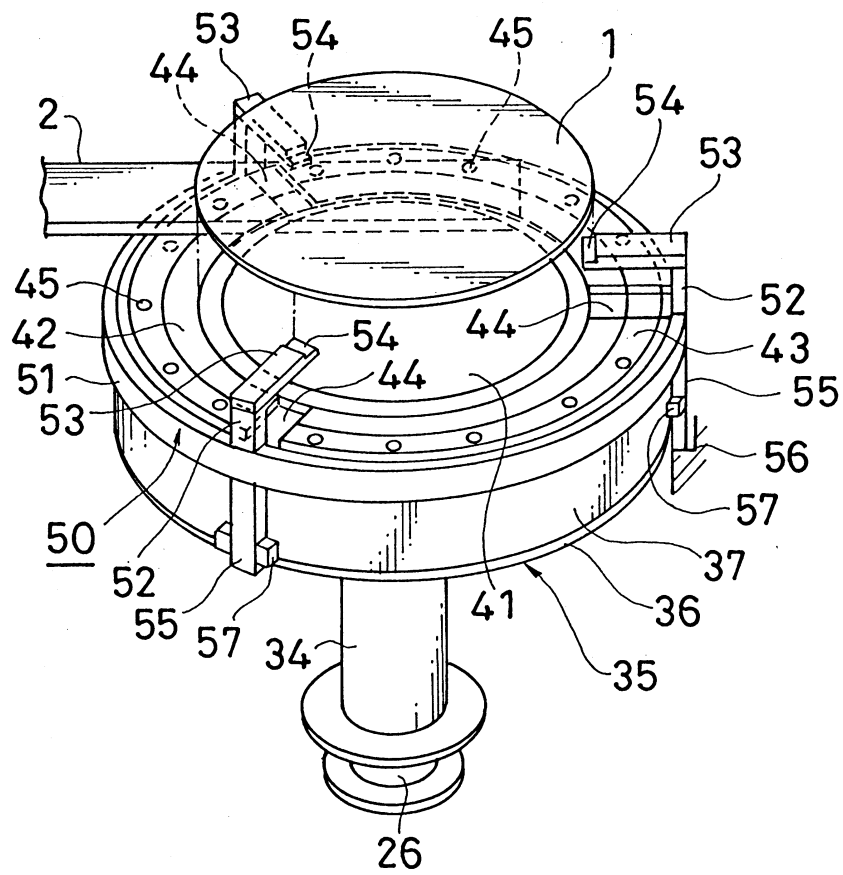
11. 如申請專利範圍第 10 項之基板處理方法，其中該晶座係具備有中央元件與周邊元件，且該被處理基板升降裝置係將該晶座中央元件進行升降的結構；

該晶座下降時，該被處理基板升降裝置將該中央元件上昇，並將該被處理基板載置於該中央元件上，其次解除該中央元件的上升，而將該被處理基板，包含該周邊元件讓渡於該晶座，在該晶座上昇時，在利用該晶座載置該被處理基板的狀態下，對該被處理基板施行處理。

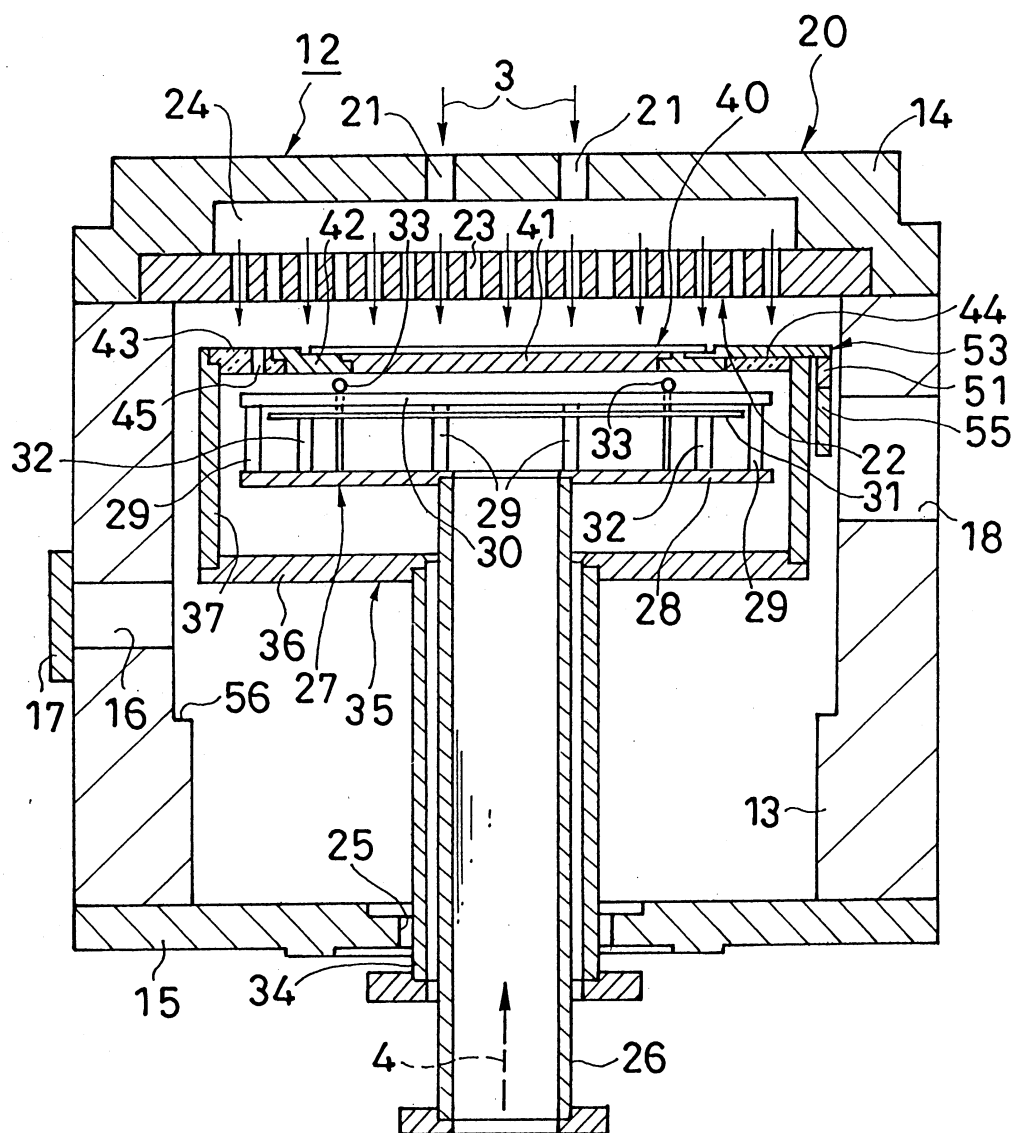
12. 如申請專利範圍第 11 項之基板處理方法，其中該加熱單元的加熱器係具備有對應該晶座中央元件的中央加熱器，與對應該晶座周邊元件的周邊加熱器，並獨立控制該中央加熱器與周邊加熱器的輸出，且控制在該晶座的中央元件升降之間，增加該中央加熱器的輸出；

在該晶座下降時，於該被處理基板升降裝置將該中央元件上昇，並將該被處理基板載置於該中央元件上時，增加該中央加熱器的輸出；在該晶座上昇時，利用包含該周邊元件的該晶座，於載置該被處理基板狀態下，對該被處理基板施行處理之際，控制該中央加熱器的輸出與周邊加熱器的輸出，使該被處理基板的溫度分布整體形成均勻狀。

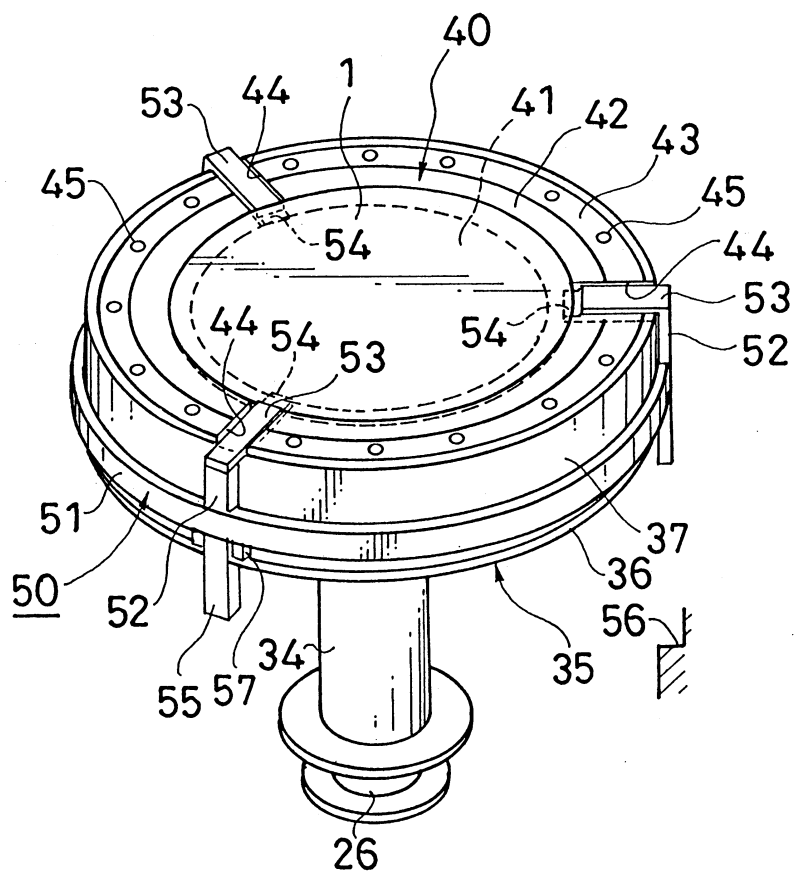
第 2 圖



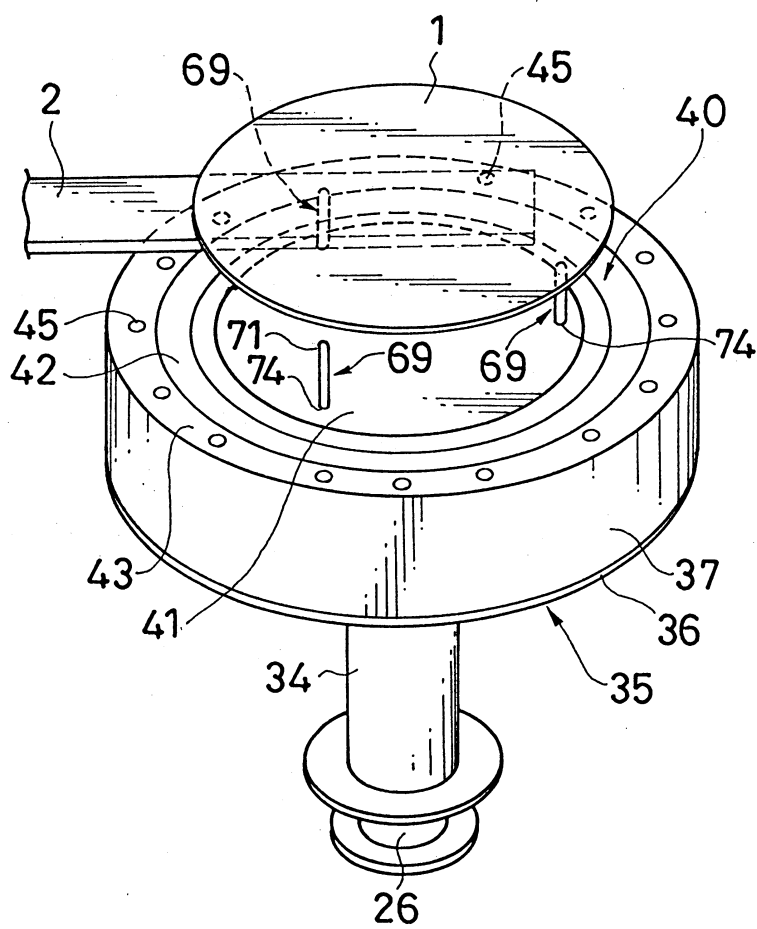
第 3 圖



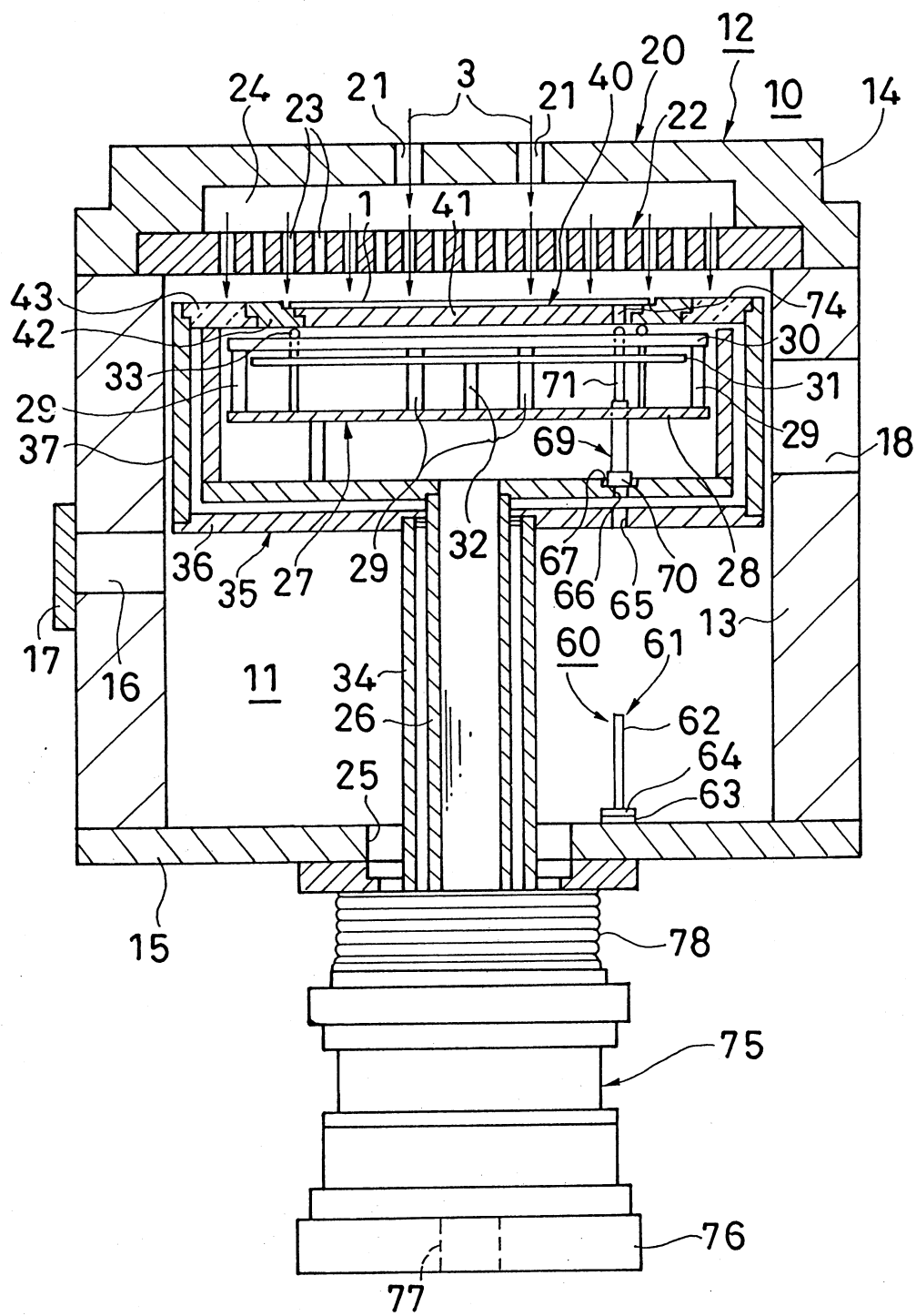
第 4 圖



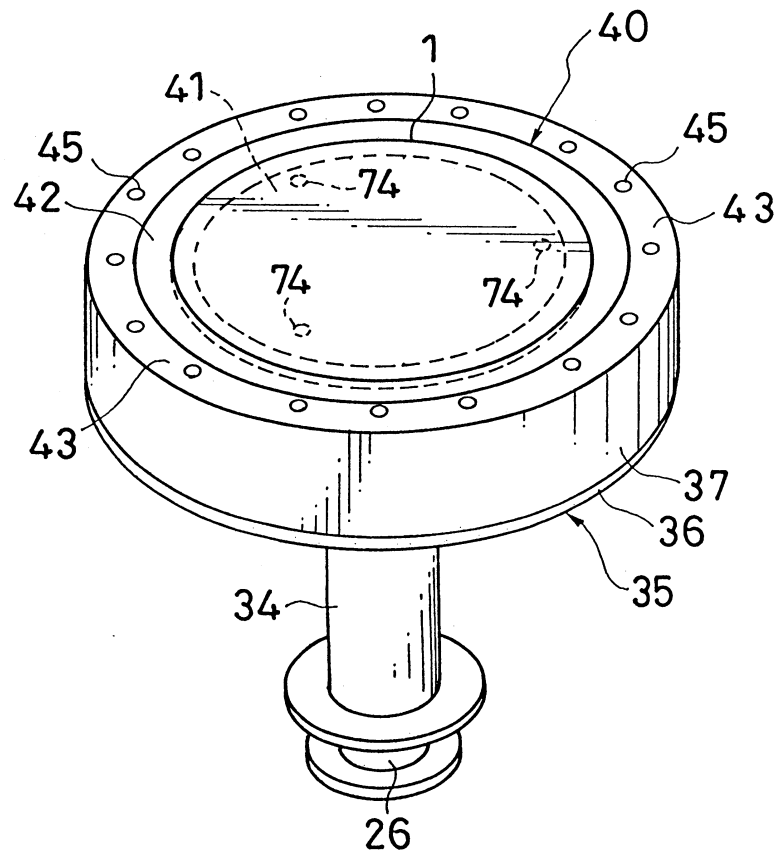
第 6 圖



第 7 圖

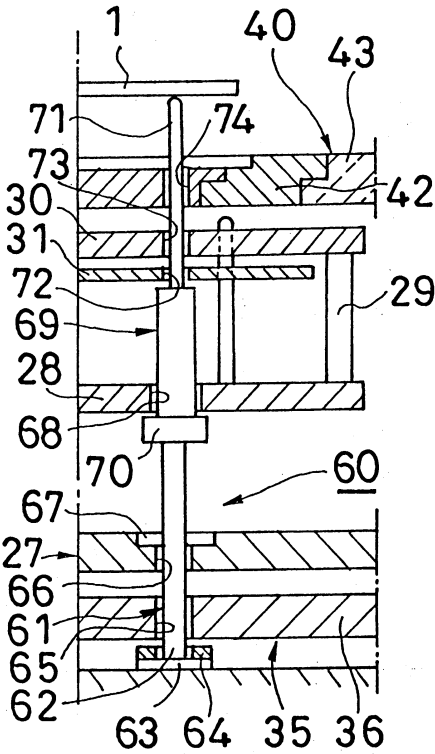


第 8 圖

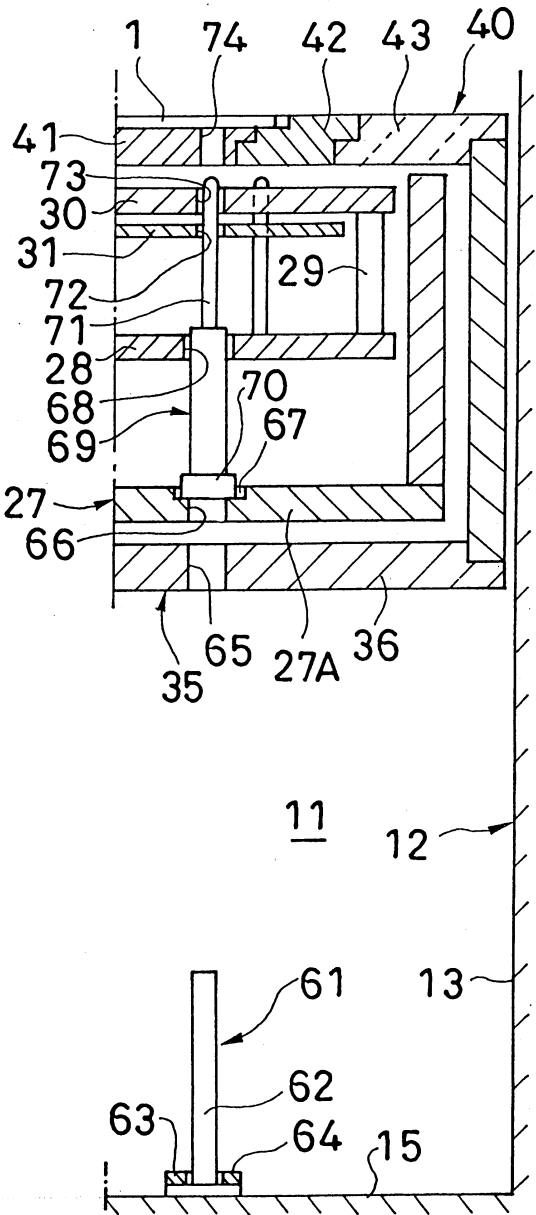


第 9A 圖

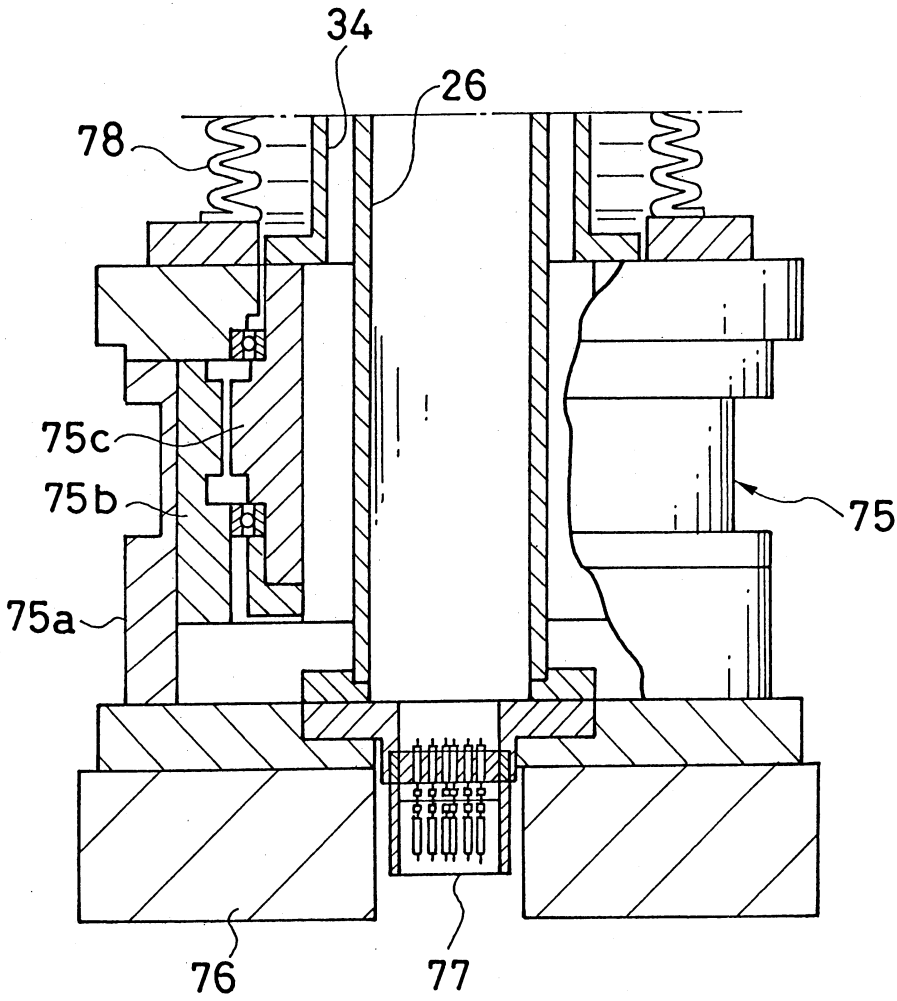
11



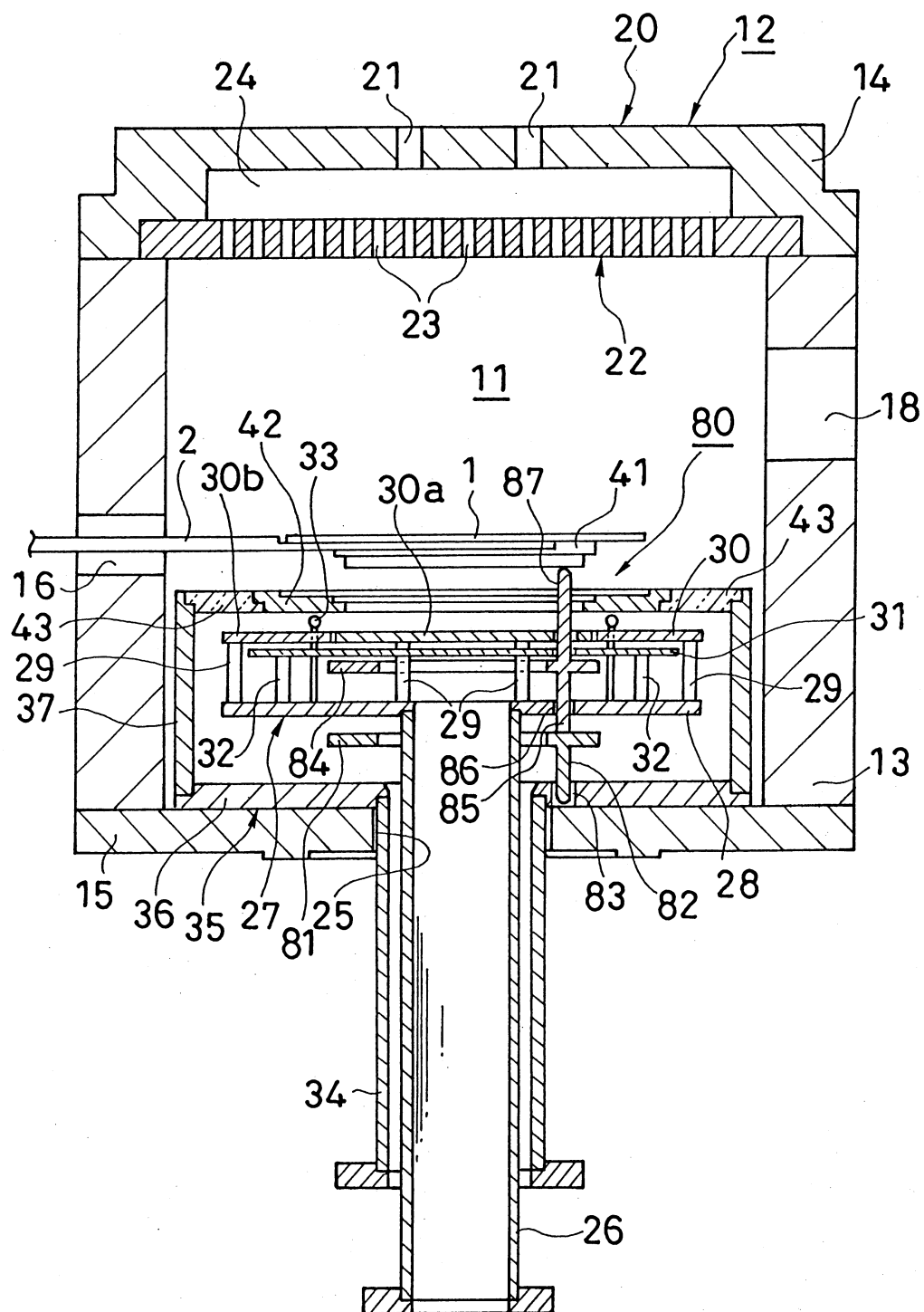
第 9B 圖



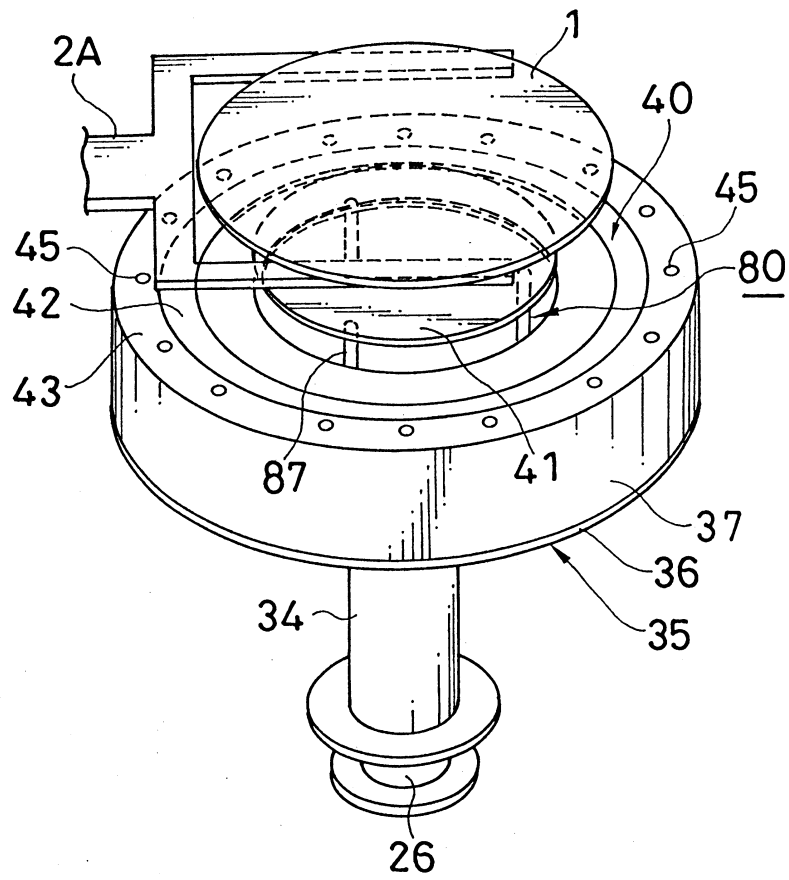
第 10 圖



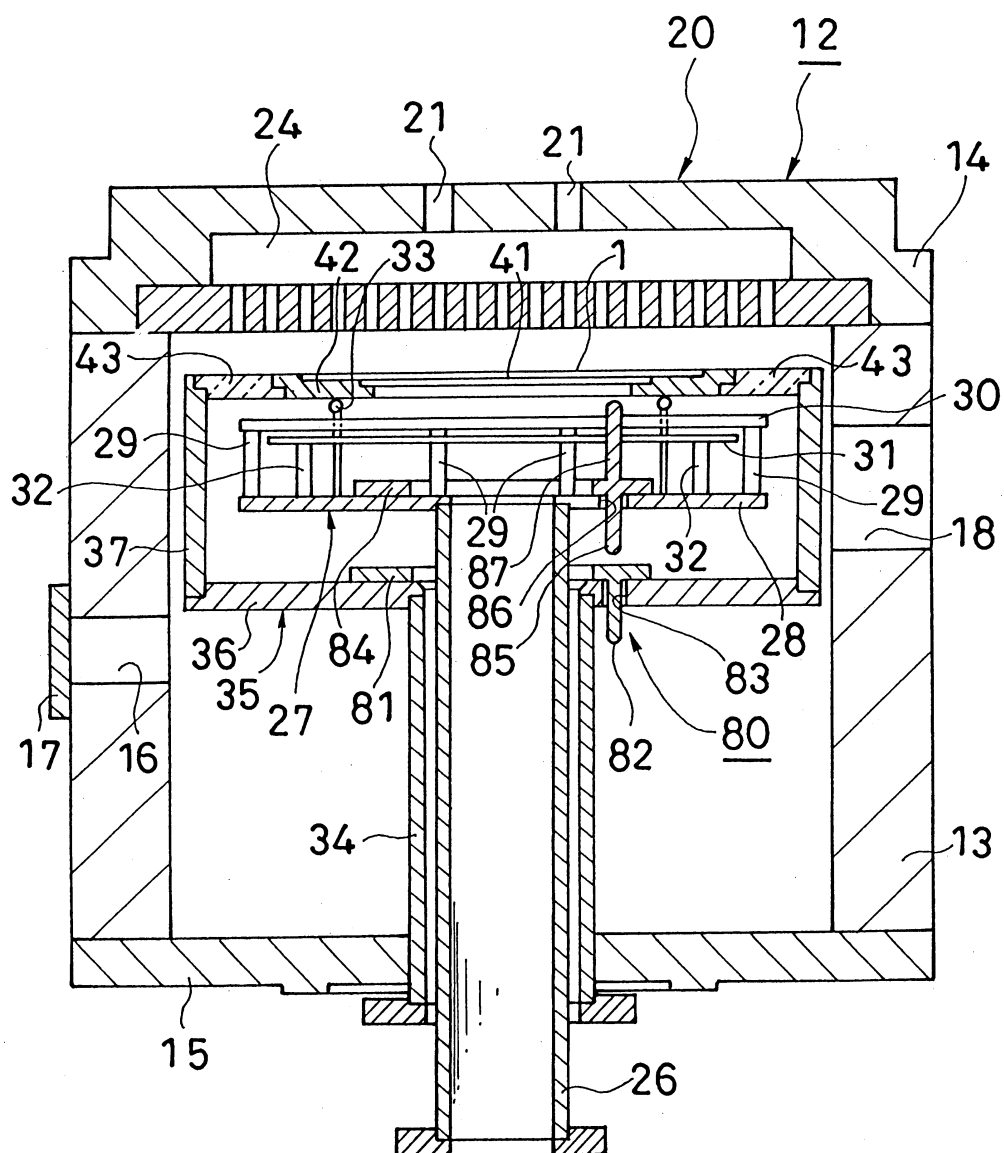
第 11 圖



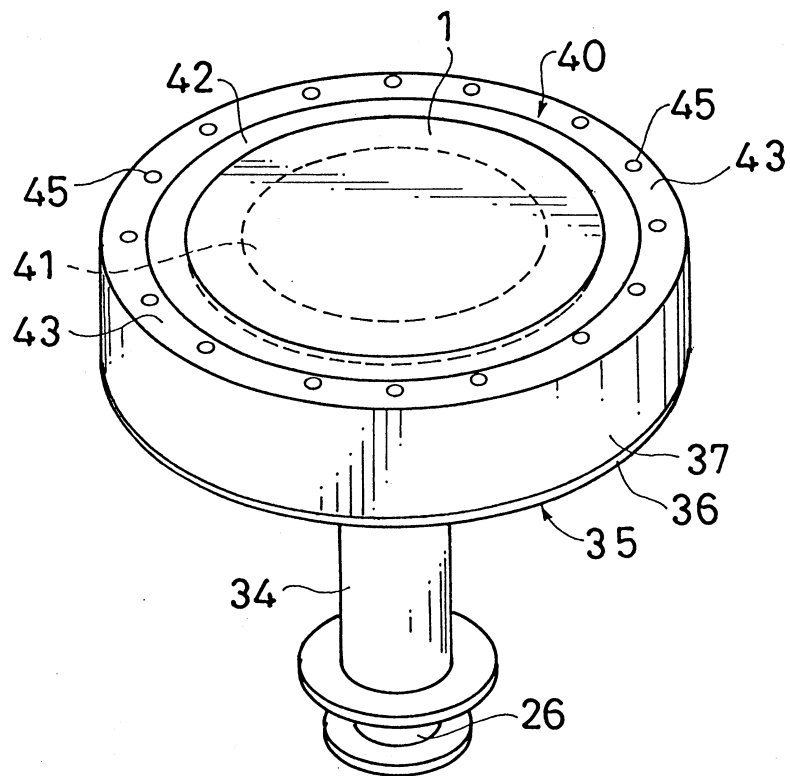
第 12 圖



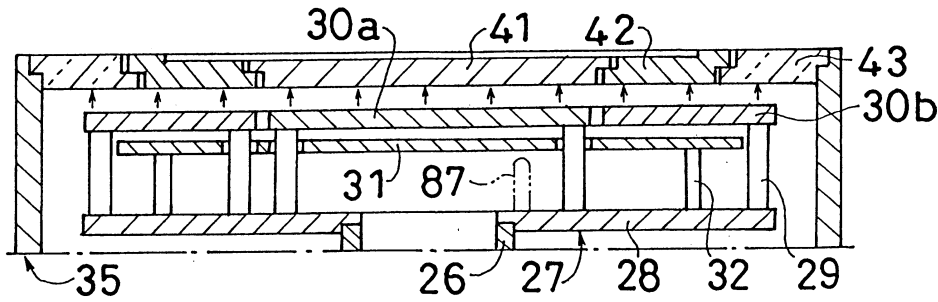
第 13 圖



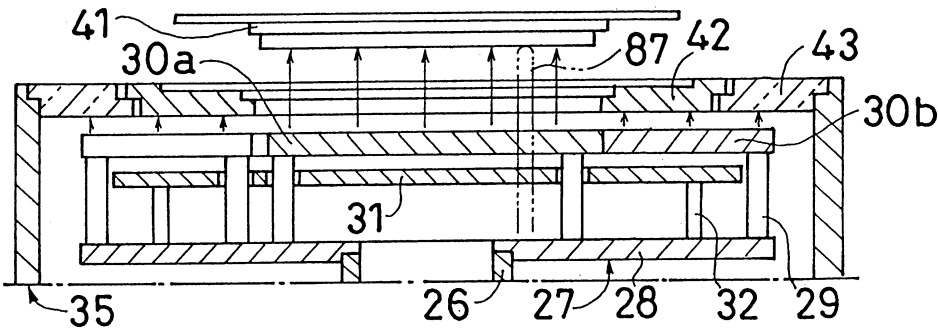
第 14 圖



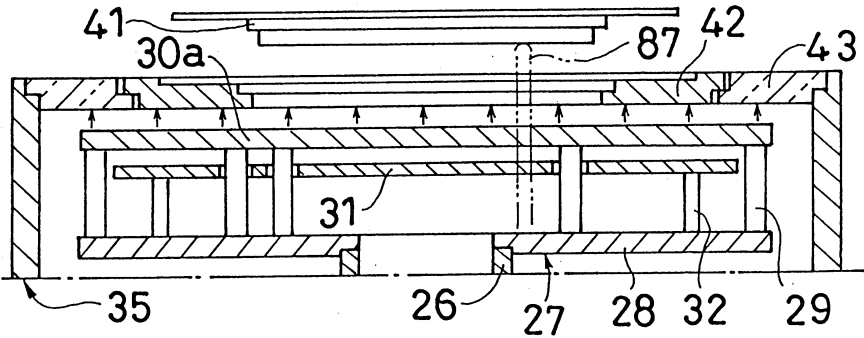
第 15A 圖



第 15B 圖



第 15C 圖



第 17 圖

