



(21)申請案號：103104828

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 14 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/205 (2006.01)**

(30)優先權：2014/01/30 日本

JP2014-015523

(71)申請人：日立國際電氣股份有限公司(日本)HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC. (JP)
日本

(72)發明人：野內英博 YANAI, HIDEHIRO (JP)；芦原洋司 ASHIHARA, HIROSHI (JP)；佐野
敦 SANO, ATSUSHI (JP)；高崎唯史 TAKASAKI, TADASHI (JP)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

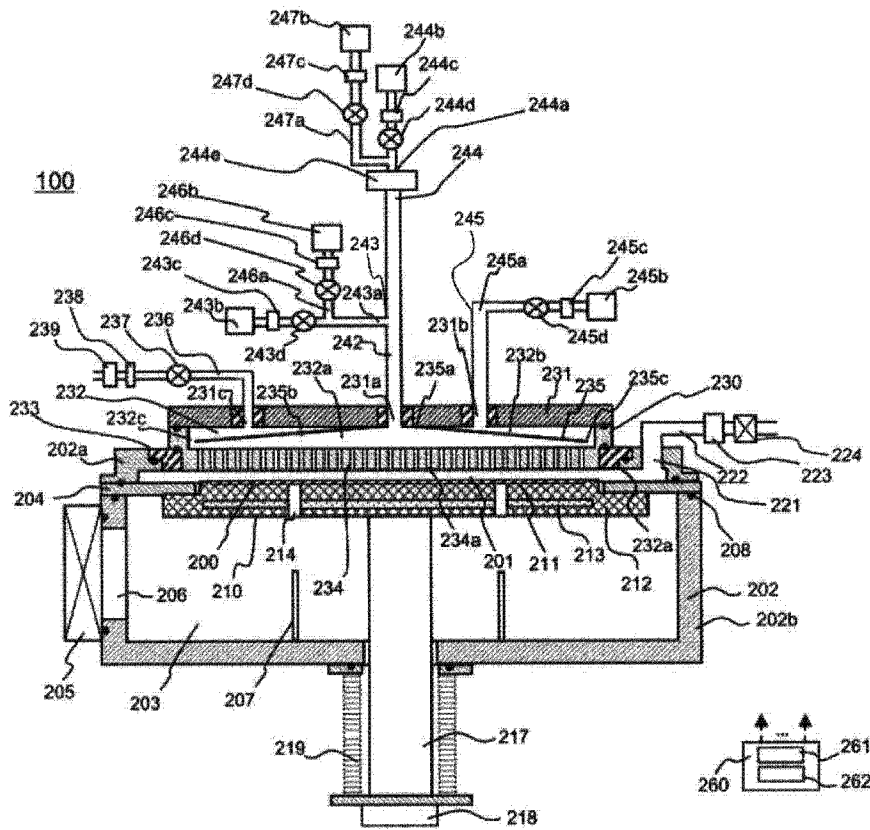
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 51 頁

(54)名稱

基板處理裝置及半導體裝置之製造方法

(57)摘要

本發明之課題在於可抑制位在噴頭中的排氣導件上方空間之附著物。為了解決上述課題，提供一種基板處理裝置，具有：處理室，處理基板；緩衝室，設於前述處理室上方，並具有將氣體均勻供給至前述處理室的分散板；處理氣體供給孔，設於構成為前述緩衝室的頂板構造之頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接處理氣體供給部；非活性氣體供給孔，設於前述頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接非活性氣體供給部；周狀基端部，以前述處理氣體供給孔位於內周側，且前述非活性氣體供給孔位於外周側的方式，連接於前述頂板的下游側之面；氣體導件，具有前述基端部，且配置於前述分散板上方；處理室排氣部，排出前述處理室的環境氣體，並設於前述處理室下方；及控制部，至少控制前述處理氣體供給部、前述非活性氣體供給部及前述處理室排氣部。



第 1 圖

- 100 . . . 處理裝置
- 200 . . . 晶圓
- 201 . . . 處理室
- 202 . . . 處理容器
- 202a . . . 上部容器
- 202b . . . 下部容器
- 203 . . . 處理室內搬送室
- 204 . . . 隔板
- 205 . . . 閘閥
- 206 . . . 基板搬入出口
- 207 . . . 升降銷
- 208 . . . O 環
- 210 . . . 基板支持部
- 211 . . . 基板載置面
- 212 . . . 基板載置台
- 213 . . . 基板載置台加熱部
- 214 . . . 貫通孔
- 217 . . . 軸
- 218 . . . 升降機構
- 219 . . . 伸縮管
- 221 . . . 排氣口
- 222 . . . 排氣管
- 223 . . . 壓力調整器
- 224 . . . 真空泵
- 230 . . . 噴頭
- 231 . . . 頂蓋
- 231a . . . 孔
- 231b . . . 排氣孔
- 231c . . . 排氣孔
- 232 . . . 緩衝室
- 232a . . . 內側區域
- 232b . . . 外側區域
- 232c . . . 空間
- 233 . . . 絕緣塊
- 234 . . . 分散板

- 234a . . . 貫通孔
- 235 . . . 氣體導件
- 235a . . . 基端部
- 235b . . . 板部
- 236 . . . 排氣管
- 237 . . . 閥
- 238 . . . 壓力調整器
- 239 . . . 真空泵
- 242 . . . 共用氣體供給管
- 243 . . . 第一氣體供給系統
- 243a . . . 第一氣體供給管
- 243b . . . 第一氣體供給源
- 243c . . . 質量流量控制器
- 243d . . . 閥
- 244 . . . 第二氣體供給系統
- 244a . . . 第二氣體供給管
- 244b . . . 第二氣體供給源
- 244c . . . 質量流量控制器
- 244d . . . 閥
- 244e . . . 遠距電漿元件
- 245 . . . 第三氣體供給系統
- 245a . . . 第三氣體供給管
- 245b . . . 第三氣體供給源
- 245c . . . 質量流量控制器
- 245d . . . 閥

246a . . . 第一非活
性氣體供給管

246b . . . 非活性氣
體供給源

246c . . . 質量流量
控制器

246d . . . 閥

247a . . . 第二非活
性氣體供給管

247b . . . 非活性氣
體供給源

247c . . . 質量流量
控制器

247d . . . 閥

260 . . . 控制器

261 . . . 演算部

262 . . . 記憶部

發明摘要

※ 申請案號：103104828

※ 申請日：103 2 14

※IPC 分類：

H01L21/205 .2006.01

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置及半導體裝置之製造方法

【中文】

本發明之課題在於可抑制位在噴頭中的排氣導件上方空間之附著物。

為了解決上述課題，提供一種基板處理裝置，具有：處理室，處理基板；緩衝室，設於前述處理室上方，並具有將氣體均勻供給至前述處理室的分散板；處理氣體供給孔，設於構成為前述緩衝室的頂板構造之頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接處理氣體供給部；非活性氣體供給孔，設於前述頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接非活性氣體供給部；周狀基端部，以前述處理氣體供給孔位於內周側，且前述非活性氣體供給孔位於外周側的方式，連接於前述頂板的下游側之面；氣體導件，具有前述基端部，且配置於前述分散板上方；處理室排氣部，排出前述處理室的環境氣體，並設於前述處理室下方；及控制部，至少控制前述處理氣體供給部、前述非活性氣體供給部及前述處理室排氣部。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	處理裝置
200	晶圓
201	處理室
202	處理容器
202a	上部容器
202b	下部容器
203	處理室內搬送室
204	隔板
205	閘閥
206	基板搬入出口
207	升降銷
208	O 環
210	基板支持部
211	基板載置面
212	基板載置台
213	基板載置台加熱部
214	貫通孔
217	軸
218	升降機構
219	伸縮管
221	排氣口
222	排氣管
223	壓力調整器
224	真空泵

230	噴頭
231	頂蓋
231a	孔
231b	排氣孔
231c	排氣孔
232	緩衝室
232a	內側區域
232b	外側區域
232c	空間
233	絕緣塊
234	分散板
234a	貫通孔
235	氣體導件
235a	基端部
235b	板部
236	排氣管
237	閥
238	壓力調整器
239	真空泵
242	共用氣體供給管
243	第一氣體供給系統
243a	第一氣體供給管
243b	第一氣體供給源
243c	質量流量控制器
243d	閥
244	第二氣體供給系統
244a	第二氣體供給管

244b	第二氣體供給源
244c	質量流量控制器
244d	閥
244e	遠距電漿元件
245	第三氣體供給系統
245a	第三氣體供給管
245b	第三氣體供給源
245c	質量流量控制器
245d	閥
246a	第一非活性氣體供給管
246b	非活性氣體供給源
246c	質量流量控制器
246d	閥
247a	第二非活性氣體供給管
247b	非活性氣體供給源
247c	質量流量控制器
247d	閥
260	控制器
261	演算部
262	記憶部

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置及半導體裝置之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於基板處理裝置及半導體之製造方法。

【先前技術】

【0002】近年，快閃記憶體等半導體裝置有高積體化的傾向。因此，圖案大小明顯變得更細微。形成此等圖案時，作為製造工程的一個工程，有時會實施對基板進行氧化處理或氮化處理等規定處理的工程。

【0003】作為形成上述圖案的一個方法，存在於電路間形成溝槽並在其上形成晶種膜、襯膜或配線的工程。此溝槽伴隨著近年的精細化，而以深寬比較高的方式構成。

【0004】形成襯膜等時，要求形成即使在溝槽的上部側面、中部側面、下部側面、底部，膜厚亦無不均勻之具良好階梯覆蓋性的膜。原因是藉由做成具良好階梯覆蓋性的膜，可使半導體裝置的特性在溝槽間呈現均勻，藉此，可抑制半導體裝置的特性不均勻。

【0005】為了處理此一深寬比較高的溝槽，而嘗試加熱氣體再處理或將氣體作為電漿狀態處理，但難以形成具有良好階梯覆蓋性的膜。

【0006】作為形成上述膜的方法，具有交互供給至少二種類的處理氣體，並使其在基板表面反應的交互供給方法。

【0007】另外，由於必須使半導體裝置的特性更均等，因此形成薄膜時，必須對基板面內均勻供給氣體。為了實現該目標，而開發可從基板的處理面均勻供給氣體之片材裝置。在此片材裝置，為了更均勻供給氣體，而設有例如在基板上具有緩衝空間的噴頭。

【0008】已知在交互供給方法中，為了抑制各氣體在基板表面以外反應，而在供給各氣體期間以洗淨氣體洗淨殘餘氣體，為了具有此種工程，而有成膜時間延遲的問題。於是，為了縮短處理時間，而使大量洗淨氣體流通而排出殘餘氣體。

【0009】更且，作為噴頭的一形態，雖然考慮針對各氣體設有用於防止各氣體混合的通路或緩衝空間，但因為構造較複雜，而有必須費工維護、同時成本增加的問題。因此，使用將二種氣體及洗淨氣體的供給系統整合於一個緩衝空間的噴頭較為實際。

【0010】茲認為使用具有二種氣體共用的緩衝空間之噴頭時，噴頭內的殘餘氣體彼此反應，導致附著物堆積在噴頭內壁。為了防止此種情形，較佳為在緩衝室設有排氣孔，並從排氣孔排出環境氣體，以便可高效率地去除緩衝室內的殘餘氣體。此時，將供給至處理室的二種氣體及洗淨氣體不朝向用於使緩衝空間排氣的排氣孔之方向擴散等之構成，例如將形成氣體流動之氣體導件，

設於緩衝室內。氣體導件較佳為設於例如用於使緩衝空間排氣的排氣孔與供給二種氣體及洗淨氣體的供給孔之間，且朝向噴頭的分散板呈放射狀設置。為了從氣體導件內側的空間高效率排出氣體，而使氣體導件內側與用於使緩衝空間排氣的排氣孔之間的空間連通，具體而言，使氣體導件的外周端與排氣孔之間的空間連通。

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0011】由發明者致力研究之結果，在以往的構造中可發現以下課題。即，供給處理氣體時，處理氣體從設於氣體導件的外周端與排氣孔之間的空間朝排氣孔方向擴散。已知由於氣體殘留在氣體導件周邊的氣體儲槽等，故從空間往氣體導件上部擴散的氣體即使在前述的緩衝空間內之排氣工程亦難以去除。因此有附著物成爲粒子而帶給基板特性不良影響或導致良率降低之虞。

[用於解決課題之手段]

【0012】因此，本發明之目的在於提供一種即使在排氣導件上方的空間亦可抑制附著物且可提供優質基板特性的基板處理裝置及半導體裝置之製造方法。

【0013】若按本發明的一態樣，則提供一種基板處理裝置，具有：處理室，處理基板；緩衝室，設於前述處理室上方，並具有將氣體均勻供給至前述處理室的分散板；處理氣體供給孔，設於構成爲前述緩衝室頂板構造的頂板部，且相對於氣體供給方向在上游側連接處理氣體供給部；非活性氣體供給孔，設於前述頂板，且相對

於氣體供給方向在上游側連接非活性氣體供給部；周狀的基端部，以前述處理氣體供給孔位於內周側，且前述非活性氣體供給孔位於外周側的方式，連接於前述頂板的下游側之面；氣體導件，具有前述基端部，且配置於前述分散板上方；處理室排氣部，排出前述處理室的環境氣體，並設於前述處理室下方；及控制部，至少控制前述處理氣體供給部、前述非活性氣體供給部及前述處理室排氣部。

【0014】更且，若按發明的其他態樣，則提供一種半導體裝置的製造方法，具有：

第一處理氣體供給工程，其係從設於作為緩衝室頂板構造的頂板之處理氣體供給孔，經由構成為設於氣體導件的內側區域、前述氣體導件與處理室之間的前述緩衝室底部之分散板而向前述處理室供給原料氣體，同時從設於前述頂板的非活性氣體供給孔經由前述氣體導件的外側區域供給非活性氣體；

第二處理氣體供給工程，從前述處理氣體供給孔經由前述氣體導件的內側區域及前述分散板向前述處理室供給反應氣體；及

基板處理工程，重複前述第一處理氣體供給工程及前述第二處理氣體供給工程。

[發明之效果]

【0015】若按本發明，則可提供一種即使在氣體導件上方亦可抑制附著物，且可提供優質基板特性的基板處理裝置及半導體裝置之製造方法。

【圖式簡單說明】**【0016】**

第 1 圖為本發明之第 1 實施形態的基板處理裝置之剖面圖。

第 2 圖為表示本發明之第 1 實施形態的基板處理工程之流程圖。

第 3 圖為說明本發明的第 1 實施形態之成膜工程的氣體供給時程之說明圖。

第 4 圖為表示本發明之第 1 實施形態的成膜工程之流程圖。

第 5 圖為本發明之第 2 實施形態的基板處理裝置之剖面圖。

第 6 圖為說明本發明的第二實施形態之基板處理裝置的氣體阻滯之圖。

【實施方式】

<本發明之第一實施形態>

【0017】(1)基板處理裝置之構成 本發明之第一實施形態的基板處理裝置將使用第 1 圖說明如下。第 1 圖為本實施形態的基板處理裝置之剖面圖。

【0018】以下，就圖示說明本發明的一實施形態。首先，說明本發明的一實施形態之基板處理裝置。

【0019】茲此說明本實施形態的處理裝置 100。基板處理裝置 100 係為形成薄膜的裝置，如第 1 圖所示，構成爲片材式基板處理裝置。

【0020】如第 1 圖所示，基板處理裝置 100 係具備處理容器 202。處理容器 202 係為例如橫斷面呈圓形且構成為扁平的密閉容器。又，處理容器 202 的側壁或底壁係由例如鋁 (Al) 或不銹鋼 (SUS) 等金屬材料所構成。在處理容器 202 內，形成有處理作為基板的矽晶圓等晶圓 200 之處理室 201 及搬運空間 203。處理容器 202 係由上部容器 202a、下部容器 202b 與噴頭 230 所構成。在上部容器 202a 與下部容器 202b 之間設有隔板 204。將作為由上部處理容器 202a 及噴頭 230 包圍的空間之較隔板 204 更靠上方的空間稱為處理室空間，將作為由下部容器 202b 包圍的空間之較隔板更靠下方的空間稱為搬運空間。將由上部處理容器 202a 及噴頭 230 所構成且包圍處理空間的構成稱為處理室 201。更且，將包圍搬運空間的構成稱為處理室內搬運室 203。在各構造之間，設有用於使處理容器 202 內呈氣密的 O 環 208。

【0021】在下部容器 202b 的側面，設有鄰接於閘閥 205 的基板搬入出口 206，晶圓 200 經由基板搬入出口 206 在與未圖示的搬運室之間移動。在下部容器 202b 的底部，設有複數升降銷 207。更且，下部容器 202b 係接地。

【0022】在處理室 201 內，構成為有支持晶圓 200 的基板支持部 (亦稱為基板載置部) 210。基板支持部 210 主要具有：載置面 211，載置晶圓 200；載置台 212，將載置面 211 維持在表面；基板載置台加熱部 213 (亦稱為第一加熱部)，作為內包於基板載置台 212 之加熱晶圓的加

熱源。在基板載置台 212，供升降銷 207 貫通的貫通孔 214 係分別設置於與升降銷 207 相對應的位置。

【0023】基板載置台 212 係由軸 217 支持。軸 217 貫通處理容器 202 底部，更且，在處理容器 202 外部連接於升降機構 218。可藉由使升降機構 218 運轉而使軸 217 及支持台 212 升降，而能使載置於基板載置面 211 上的晶圓 200 升降。尚且，軸 217 下端部的周圍由伸縮管 219 覆蓋，使處理容器 202 內維持氣密。

【0024】基板載置台 212 係在搬運晶圓 200 時，降低至基板支持台，使基板載置面 211 成爲在基板搬入出口 206 的位置(晶圓搬運位置)，而處理晶圓 200 時，如第 1 圖所示，晶圓 200 上升至處理室 201 內的處理位置(晶圓處理位置)。

【0025】具體而言，使基板載置台 212 降低至晶圓搬運位置時，升降銷 207 的上端部從基板載置面 211 上面突出，導致升降銷 207 從下方支持晶圓 200。又，使基板載置台 212 上升至晶圓處理位置時，升降銷 207 自基板載置面 211 上面沒入，導致基板載置面 211 從下方支持晶圓 200。尚且，由於與晶圓 200 直接接觸，升降銷 207 較佳爲例如以石英或氧化鋁等材質形成。

<處理氣體供給孔>

【0026】在處理室 201 上方(氣體流動方向的上游側)設有後述的噴頭 230，在噴頭 230 設有頂板 231(亦稱爲頂蓋 231)。在頂板 231 設有用於向處理室 201 內供給處理氣體的處理氣體供給孔 231a。針對連接於處理氣體供

給孔 231a 的處理氣體供給系統之構成，將如後所述。頂板 231 亦用於作為噴頭 230 的頂壁或緩衝室的頂壁。

<非活性氣體供給孔>

【0027】更且，在頂板 231 設有用於將非活性氣體供給至處理室 201 內的非活性氣體供給孔 231b。

<噴頭>

【0028】將頂板 231 與氣體分散板 234 設為主構成，並構成作為氣體分散機構的噴頭 230。氣體分散板 234 係構成為處理室 201 的頂部，進一步構成為噴頭的底部。即，在處理室 201 的上游方向設有噴頭 230。處理氣體係經由處理氣體供給孔 231a 被供給至噴頭 230 的緩衝室 232 內之緩衝空間。又，非活性氣體係經由非活性氣體供給孔 231b 被供給至噴頭 230 的緩衝室 232 內之緩衝空間。

【0029】緩衝室 232 係由頂蓋 231 的下端部與後述的分散板 234 之上端形成。即，從緩衝室來看，分散板 234 係設於氣體流動方向的下流(在此係為處理室方向，即緩衝室下方。)。更且，從緩衝室 232 來看，頂板 231 係設於氣體供給方向的上游。

【0030】噴頭 230 係在緩衝室 232 內的空間與處理室 201 的處理空間之間具備用於使從處理氣體供給孔 231a 導入的氣體分散之分散板 234。在分散板 234 設有複數貫通孔 234a。分散板 234 係配置成與基板載置面 211 相向。分散板 234 係具有設有貫通孔 234a 的凸狀部與設於凸狀部周圍的凸緣部，且凸緣部係由絕緣塊 233 所支持。

【0031】在緩衝室 232 設有形成流動被供給之氣體的氣體導件 235。氣體導件 235 係具有連接於頂板 231 的基端部 235a、板部 235b 與前端部 235c。基端部 235a 係以例如圓周狀所構成，且以處理氣體供給孔 231a 位於圓內周側，非活性氣體供給孔 231b 位於圓外周側的方式連接於頂板 231。尚且，雖然在此記載基端部 235a 為圓周狀，但不限於此，亦可為四角等形狀。即，為了不使非活性氣體與處理氣體混合，只要為以板部 235b 隔離處理氣體供給孔 231a 與非活性氣體供給孔 231b 等周狀的構成即可。

【0032】板部 235b 係為從基端部 235a 連續的構成，且呈隨著越朝向分散板 234 方向(處理室方向)則直徑越寬廣的圓錐形。前端部 235c 係為與基端部 235a 相異之側的板部 235b 之端部。即，其係板部 235b 的處理室 201 側之端部。前端部 235c 亦與基端部 235a 相同構成為圓周構造。前端部 235c 之直徑係形成在較貫通孔 234a 群組之最外周更靠外周處。更且，在水平方向，非活性氣體供給孔 231b 係配置於基端部 235a 與前端部 235c 之間。

【0033】在本實施形態中，將板部 235b 內側(分散板 234 側)的區域稱為緩衝空間 232 的內側區域 232a，並將外側(頂板 231 側)的區域稱為緩衝空間 232 的外側區域 232b。

【0034】由於板部 235b 與基端部 235a 連接，而分離從處理氣體供給孔 235a 供給的處理氣體與從非活性氣體供給孔 235b 供給的非活性氣體。從處理氣體供給孔

235a 向內側區域 232a 供給的處理氣體與從非活性氣體供給孔 235b 向外側區域 232b 供給的非活性氣體在板部 235b 的內側和外側不會彼此影響。

【0035】在前端部 235c 與緩衝室 232 的側壁之間存有空間 232c。在後述的第一處理氣體供給工程 S202 或第二處理氣體供給工程 S208 等處理氣體供給工程中，處理氣體在內側區域 232a 內朝分散板 234 方向擴散，且非活性氣體沿著板部 235b 的外側區域 235b 側之面朝分散板 234 方向流動。

<第一排氣系統>

【0036】在緩衝室 232 上方，經由噴頭用排氣孔 231c 而連接排氣管 236。在排氣管 236，切換排氣之開/關的閥 237、將排氣緩衝室 232 內控制在規定壓力的 APC(Auto Pressure Controller)等壓力調整器 238 及真空泵 239 按順序串聯連接。尚且，將排氣管 236、閥 237 及壓力調整器 238 一併稱為第一排氣系統或緩衝室排氣部。

<處理氣體供給系統>

【0037】從包含第一氣體供給管 243a 的第一處理氣體供給系統 243，係主要供給含第一元素氣體，而從包含第二氣體供給管 244a 的第二處理氣體供給系統 244，係主要供給含第二元素氣體。處理氣體供給系統係由第一處理氣體供給系統 243 與第二處理氣體供給系統所構成。

【0038】尚且，可將處理氣體供給系統稱為處理氣體供給部。

(第一處理氣體供給系統)

【0039】在第一氣體供給管 243a，從上游方向按順序設有第一氣體供給源 243b、作為流量控制器(流量控制部)的質量流量控制器(MFC)243c 及作為開關閥的閥 243d。

【0040】從第一氣體供給管 243a，含有第一元素的氣體(以下稱「含第一元素氣體」)經由質量流量控制器 243c、閥 243d 及共用氣體供給管 242 被供給至噴頭 230。

【0041】含第一元素氣體係為原料氣體，即處理氣體之一。在此，第一元素為例如鈦(Ti)。即，含第一元素氣體為例如含鈦氣體。作為含鈦氣體，可利用例如 $TiCl_4$ 氣體。尚且，含第一元素氣體在常溫常壓下可為固體、液體及氣體之任一者。含第一元素氣體在常溫常壓下為液體時，只要在第一氣體供給源 232b 與質量流量控制器 243c 之間設置未圖示的氯化器即可。在此對氣體加以說明。

【0042】尚且，亦可用含矽氣體。作為含矽氣體，可利用例如作為有機矽材料的六甲基二矽氮烷($C_6H_{19}NSi_2$ ，簡稱：HMDS)、三矽烷胺($(SiH_3)_3N$ ，簡稱：TSA)或雙三級丁胺基矽烷($SiH_2(NH(C_4H_9))_2$ ，簡稱：BTBAS)氣體等。此等氣體係發揮前驅物之作用。

【0043】在較第一氣體供給管 243a 的閥 243d 更靠下游側，連接第一非活性氣體供給管 246a 的下游端。在第一非活性氣體供給管 246a，從上游方向按順序設有非活

性氣體供給源 246b、作為流量控制器(流量控制部)的質量流量控制器(MFC)246c及作為開關閥的閥 246d。

【0044】在此，非活性氣體為例如氮(N₂)氣。尚且，作為非活性氣體，除了 N₂ 氣體，亦可使用例如氦(He)氣、氖(Ne)氣及氬(Ar)氣等稀有氣體。

【0045】從第一非活性氣體供給管 246a，非活性氣體經由質量流量控制器 246c、閥 246d 及第一氣體供給管 243a 被供給至噴頭 230 內。非活性氣體在後述的薄膜形成工程(S104)中發揮載送氣體或稀釋氣體之作用。

【0046】第一氣體供給系統 243(亦可稱為含鈦氣體供給系統)主要由第一氣體供給管 243a、質量流量控制器 243c 及閥 243d 所構成。

【0047】又，第一非活性氣體供給系統主要由第一非活性氣體供給管 246a、質量流量控制器 246c 及閥 246d 所構成。尚且，亦可考慮將非活性氣體供給源 246b 及第一氣體供給管 243a 包含於第一非活性氣體供給系統。

【0048】更且，亦可考慮將第一氣體供給源 243b 及第一非活性氣體供給系統包含於第一氣體供給系統。

【0049】尚且，可將第一處理氣體供給系統稱為第一處理氣體供給部或原料氣體供給部。

(第二處理氣體供給系統)

【0050】在第二氣體供給管 244a，從上游方向按順序設有第二氣體供給源 244b、作為流量控制器(流量控制部)的質量流量控制器(MFC)244c、作為開關閥的閥 244d 及遙控電漿元件 244e。

【0051】從第二氣體供給管 244a，經由質量流量控制器 244c、閥 244d、遠距電漿元件 244e 及共用氣體供給管 242 使含有第二元素的氣體(以下稱為「含第二元素氣體」)被供給至噴頭 230 內。含第二元素氣體係藉由遙控電漿元件 244e 轉化為電漿狀態並照射到晶圓 200 上。

【0052】含第二元素氣體係為處理氣體之一。尚且，含第二元素氣體係可考慮作為與含第一元素氣體反應的反應氣體或改質含有含第一元素氣體膜的改質氣體。

【0053】在此，含第二元素氣體係含有與第一元素相異的第二元素。作為第二元素，其係為例如氧(O)、氮(N)、碳(C)之任一者。在本實施形態中，含第二元素氣體係採用例如含氮氣體。具體而言，作為含氮氣體，使用氨(NH₃)氣。

【0054】第二處理氣體供給系統 244(亦可稱為含氮氣體供給系統)主要由第二氣體供給管 244a、質量流量控制器 244c 及閥 244d 所構成。

【0055】又，在較第二氣體供給管 244a 的閥 244d 更靠下游側，連接第二非活性氣體供給管 247a 的下游端。在第二非活性氣體供給管 247a，從上游方向按順序設有非活性氣體供給源 247b、作為流量控制器(流量控制部)的質量流量控制器(MFC)247c 及作為開關閥的閥 247d。

【0056】從第二非活性氣體供給管 247a，非活性氣體經由質量流量控制器 247c、閥 247d、第二氣體供給管 244a 及遙控電漿元件 244e 被供給至噴頭 230 內。非活性氣體在後述的成膜工程(亦稱為薄膜形成工程)(S104)中發揮載送氣體或稀釋氣體之作用。

【0057】第二非活性氣體供給系統主要由第二非活性氣體供給管 247a、質量流量控制器 247c 及閥 247d 所構成。尚且，可考慮將非活性氣體供給源 247b、第二氣體供給管 243a 及遙控電漿元件 244e 包含於第二非活性氣體供給系統。

【0058】更且，可考慮將第二氣體供給源 244b、遙控電漿元件 244e 及第二非活性氣體供給系統包含於第二處理氣體供給系統 244。

【0059】尚且，亦可將第二處理氣體供給系統稱為第二處理氣體供給部或反應氣體供給部。
(非活性氣體供給系統)

【0060】從包含第三氣體供給管 245a 的第三氣體供給系統 245，處理晶圓時主要供給非活性氣體。

【0061】在第三氣體供給管 245a，從上游方向按順序設有第三氣體供給源 245b、作為流量控制器(流量控制部)的質量流量控制器(MFC)245c 及作為開關閥的閥 245d。

【0062】作為洗淨氣體的非活性氣體從第三氣體供給管 245a 經由質量流量控制器 245c 及閥 245d 被供給至噴頭 230。

【0063】在此，非活性氣體係為例如氮(N_2)氣。尚且，作為非活性氣體，除了 N_2 氣體，亦可使用例如氦(He)氣、氖(Ne)氣、氬(Ar)氣等稀有氣體。

【0064】非活性氣體供給系統 245 主要由第三氣體供給管 245a、質量流量控制器 245c 及閥 245d 所構成。

【0065】更且，可考慮將第三氣體供給源 245b 及清洗氣體供給系統包含於第三氣體供給系統 245。

【0066】在基板處理工程中，非活性氣體從第三氣體供給管 245a 經由質量流量控制器 245c 及閥 245d 被供給至噴頭 230 內。

【0067】從非活性氣體供給源 245b 供給的非活性氣體在後述的薄膜形成工程(S104)中，係發揮將阻滯在處理室 202 或噴頭 230 內的氣體洗淨的洗淨氣體之作用。尚且，在本說明書中，亦可將非活性氣體供給系統 245 稱為第三氣體供給系統。

(第二排氣系統)

【0068】在處理室 201(上部容器 202a)的內壁，設有排出處理室 201 的環境氣體之排氣口 221。在排氣口 221 連接排氣管 222，在排氣管 222，將處理室 201 內控制在規定壓力的 APC(Auto Pressure Controller)等壓力調整器 223 及排氣泵 224 按順序串聯連接。第二排氣系統(排氣管線)220 主要由排氣口 221、排氣管 222、壓力調整器 223 及排氣泵 224 所構成。第二排氣系統亦稱為處理室排氣部。

(控制器)

【0069】基板處理裝置 100 係具有控制基板處理裝置 100 的各部之動作的控制器 260。控制器 260 係至少具有演算部 261 及記憶部 262。控制器 260 係按照上位控制器或使用者的指示而從記憶部呼叫基板處理裝置的程式或控制選單，並依據其內容控制各構成。

【0070】**(2)基板處理工程****<成膜工程>**

【0071】再者，針對使用作為基板處理裝置 100 的基板處理裝置 100，並在晶圓 200 上形成薄膜的工程，茲此參照第 2 圖、第 3 圖及第 4 圖進行說明。第 2 圖、第 3 圖及第 4 圖為本發明之實施形態的成膜工程之流程圖。尚且，在以下說明中，構成基板處理裝置 100 的各部之動作係由控制器 260 所控制。

【0072】茲此使用第 2 圖、第 3 圖及第 4 圖說明基板處理工程之概略。第 2 圖為表示本實施形態的基板處理工程之流程圖。

【0073】在此，針對使用 $TiCl_4$ 氣體作為含第一元素氣體，使用氨(NH_3)氣作為含第二元素氣體，並在晶圓 200 上形成氮化鈦膜作為薄膜之例進行說明。又，舉例而言，亦可在晶圓 200 上預先形成有規定的膜。又，亦可在晶圓 200 或規定的膜上預先形成有規定圖案。

(基板搬入・載置工程 S102)

【0074】藉由在處理裝置 100 使基板載置台 212 下降到晶圓 200 的搬運位置，而使升降銷 207 貫通基板載置台 212 的貫通孔 214。結果，升降銷 207 呈現較基板載置台 212 表面僅突出規定高度量的狀態。然後，開啓閘閥 205 並使用未圖示的晶圓移載機，將晶圓 200(處理基板)搬入處理室內，再將晶圓 200 移載至升降銷 207 上。藉此，晶圓 200 係在從基板載置台 212 的表面突出的升降銷 207 上保持水平姿勢。

【0075】將晶圓 200 搬入處理容器 202 內時，會使晶圓移載機往處理容器 202 外退出、關閉閘閥 205 並密閉處理容器 202 內。之後，藉由使基板載置台 212 上升，而將晶圓 200 載置於設於基板載置台 212 的基板載置面 211 上。

【0076】尚且，較佳為將晶圓 200 搬入處理容器 202 內時，藉由排氣系統使處理容器 202 內排氣，同時從非活性氣體供給系統將作為非活性氣體的 N_2 氣體供給至處理容器 202 內。即，較佳為在藉由使排氣泵 224 運轉並開啓 APC 閥 223 而使處理容器 202 內排氣的狀態下，藉由開啓至少第三氣體供給系統的閥 245d，而將 N_2 氣體供給至處理容器 202 內。藉此，可抑制粒子侵入處理容器 202 內或粒子附著於晶圓 200 上。又，至少在從基板搬入・載置工程 (S102) 至後述的基板搬出工程 (S106) 結束為止之間，使排氣泵 224 設為常時運轉的狀態。

【0077】將晶圓 200 載置於基板載置台 212 上時，對埋入於基板載置台 212 內部的加熱器 213 或噴頭供給電力，而將晶圓 200 表面控制在規定溫度。晶圓 200 的溫度為例如室溫以上 500°C 以下，較佳為室溫以上 400°C 以下。此時，加熱器 213 的溫度係基於由未圖示的溫度感測器所檢測的溫度資訊來控制加熱器 213 的通電情況而進行調整。

(成膜工程 S104)

【0078】然後，進行薄膜形成工程 S104。茲此針對薄膜形成工程 S104 的基本流程說明，而針對本實施形態的特徵部分將於之後詳細敘述。

【0079】在薄膜形成工程 S104 中，經由噴頭 230 的緩衝室 232，將 $TiCl_4$ 供給至氣體處理室 201 內。供給 $TiCl_4$ 氣體並經過規定時間後，停止供給 $TiCl_4$ 氣體，並藉由洗淨氣體從緩衝室 232 及處理室 201 排出 $TiCl_4$ 氣體。

【0080】排出 $TiCl_4$ 氣體後，經由緩衝室 232，將電漿狀態的氨氣供給至處理室 201 內。氨氣係與形成於晶圓 200 上的含鈦膜反應，而形成氮化鈦膜。經過規定時間後，停止供給氨氣，並經由洗淨氣體從噴頭 230 及處理室 201 排出氨氣。

【0081】在成膜工程 104 中，藉由重複以上工程，而形成所需要的膜厚之氮化鈦膜。

(基板搬出工程 S106)

【0082】然後，使基板載置台 212 下降，並使晶圓 200 由從基板載置台 212 表面突出的升降銷 207 上支持。之後，開啓閘閥 205，使用晶圓移載機將晶圓 200 往處理容器 202 外搬出。之後，結束基板處理工程時，停止從第三氣體供給系統將非活性氣體供給至處理容器 202 內。

(處理次數判定工程 S108)

【0083】搬出基板後，判定薄膜形成工程是否達到規定次數。判斷已達到規定次數時，轉移到清洗工程。判斷未達到規定次數時，爲了接著開始處理等待中的晶圓 200，而轉移到基板搬入・載置工程 S102。

【0084】接下來，使用第 3 圖和第 4 圖詳細說明成膜工程 S104。

(第一處理氣體供給工程 S202)

【0085】分別達到所需要的溫度時，開啓閥 243d，並經由處理氣體供給孔 231a、緩衝室 232 的內側區域 232a 及複數貫通孔 234a，將作為第一處理氣體的 $TiCl_4$ 開始供給至處理室 201 內。此時，開啓閥 246a，也開始供給作為載送氣體的非活性氣體。

【0086】在第二處理氣體供給系統中，將閥 244d 設成關，並將閥 247d 設成開。如此，可防止第一處理氣體朝第二處理氣體供給管 244 供給。藉由予以防止，而防止第二處理氣體供給管 244 內的氣體附著。

【0087】在第三氣體供給系統中，開啓閥 245d，經由非活性氣體供給孔 231b，將非活性氣體供給至緩衝室 232 的外側區域 232b。供給之非活性氣體沿著氣體導件 235 的板部 235b 被供給至前端部 235c 與側壁之間的空間 232c。供給之非活性氣體係活用為抑制第一處理氣體環繞回外側區域 235b 的氣體幕。藉由抑制環繞，而防止氣體附著於鄰接外側區域 235b 的板部 235b 或緩衝室壁。

【0088】尚且，更佳的是，使由第三氣體供給系統供給的非活性氣體之供給量進一步少於由處理氣體供給系統供給之氣體的供給量，亦即可抑制氣體環繞回外側區域 232b 之量為較佳。換言之，較佳為使由第三氣體供給系統供給之非活性氣體的供給量少於由第一處理氣體供給系統供給之第一氣體與非活性氣體，以及由第二處理氣體供給系統供給之非活性氣體的總供給量。

【0089】藉由予以減少，而可抑制前端部 235c 附近的第一氣體之稀釋。結果，在基板的中央部分與外周部分均勻供給作為原料氣體的第一處理氣體，因此可均勻處理基板面內。

【0090】倘若為第一氣體被稀釋程度之量時，有原料氣體的供給量在基板中央部分與外周部分產生差異之虞。此時，基板中央部分與外周部分的曝露量相異，結果，由於膜質在基板面內相異，導致裝置的良率降低。

【0091】在緩衝室 232 內的內側區域 232a 中， $TiCl_4$ 氣體由於氣體導件 235 而被均勻分散。均勻分散之氣體經由複數貫通孔 234a 而均勻供給至處理室 201 內的晶圓 200 上。

【0092】此時，調整第一處理氣體供給系統及第二處理氣體供給系統的質量流量控制器，使作為第一處理氣體的 $TiCl_4$ 氣體或其載送氣體，以及第二處理氣體供給系統的載送氣體之流量成為規定流量。更且，調整質量流量控制器 245c，使作為第三處理氣體的非活性氣體之流量成為規定流量。尚且， $TiCl_4$ 之供給流量為例如 100sccm 以上 5000sccm 以下。又，藉由使排氣泵 224 運轉，並適當調整 APC 閥 223 的開閥度，而使處理容器 202 內的壓力設成規定壓力。

【0093】供給之 $TiCl_4$ 氣體係被供給至晶圓 200 上。在晶圓 200 表面上，藉由 $TiCl_4$ 氣體與晶圓 200 上接觸，而形成有作為「含第一元素層」的含鈦層。

【0094】含鈦層係按照例如處理容器 202 內的壓力、 TiCl_4 氣體的流量、承受器 217 的溫度及在第一處理區域 201a 中的處理時間等，而形成為規定厚度及規定分布。

【0095】經過規定時間後，關閉閥 243d，並停止供給 TiCl_4 氣體。閥 245d 維持開，並繼續供給非活性氣體。(第一噴頭排氣工程 S204)

【0096】關閉閥 243d 並停止供給 TiCl_4 氣體後，將閥 237 設為開，而排出噴頭 230 內的環境氣體。具體而言，係排出緩衝室 232 內的環境氣體。此時，預先使真空泵 239 在事前運轉。

【0097】此時，控制閥 237 的開關閥及真空泵 239，以使來自緩衝室 232 中第一排氣系統的氣導率高於經由處理室的排氣泵 224 之氣導率。藉由如此調整，而形成有從緩衝室 232 中央朝向噴頭排氣孔 231b 的氣體流動。如此，附著於緩衝室 232 之壁的氣體或浮游於緩衝空間內的氣體便不進入處理室 201 而是從第一排氣系統排出。

【0098】又，為了儘速排出緩衝室 232 的環境氣體，而從第三氣體供給系統供給非活性氣體。

【0099】此時，較佳為控制質量流量控制器 245c，使從第三氣體供給系統供給之非活性氣體供給量多於第一處理氣體供給工程。茲此可藉由提高供給量，而儘速排出緩衝室 232 的環境氣體。更且，亦可將非活性氣體大量供給至內側區域 232a，而可更確實去除內側區域 232a 的殘留氣體。

【0100】換言之，在第一氣體供給工程中，控制非活性氣體的氣體流量，使從第三氣體供給系統供給之非活性氣體到達內側區域 232a 且不妨礙處理氣體的流動。更且，在第一噴頭排氣工程中，即使在關閉閥 243d 之後存有殘留的第一氣體之氣體流動，但仍可控制氣體流量，而使從第三氣體供給系統供給之非活性氣體到達內側區域 232a 並去除內側區域 232a 的殘留氣體。從此一目的，由第三氣體供給系統供給之非活性氣體係以使第一噴頭排氣工程中的流量多於第一氣體供給工程中的流量之方式被控制。

(第一處理室排氣工程 S206)

【0101】經過規定時間後，接著使第二排氣系統的排氣泵 224 運轉，同時調整 APC 閥 223 的開閥度及閥 237 的開閥度，使得在處理空間中來自第二排氣系統的氣導率高於經由噴頭 230 之來自第一排氣系統的氣導率。藉由如此調整，而形成有經由處理室 201 之朝向第二排氣系統的氣體流動。因此，可確實將供給至緩衝室 232 的非活性氣體供給至基板上，而提高基板上的殘留氣體之去除效率。

【0102】在處理室排氣工程中供給之非活性氣體會從晶圓 200 上去除在第一處理氣體供給工程 S202 中無法與晶圓 200 結合的鈦成分。更且，開啓閥 237，控制壓力調整器 237 及真空泵 239，而去除噴頭 230 內殘留的 $TiCl_4$ 氣體。經過規定時間後，關緊閥 245d 減少非活性氣體的供給量，同時關閉閥 237 遮斷噴頭 230 與真空泵 239 之間。

【0103】更佳的是，經過規定時間後，繼續使第二排氣系統的排氣泵 224 運轉，同時關閉閥 237 為較佳。如此，則經由處理室 201 之朝向第二排氣系統的流動不受第一排氣系統的影響，因此可更確實將非活性氣體供給至基板上，進一步提高基板上殘留氣體的去除效率。

【0104】又，可藉由接續噴頭排氣工程 S204 後進行處理室排氣工程 S206 中，而發現以下效果。即，在噴頭排氣工程 S204 去除緩衝室 232 內的殘留物，因此即使在處理室排氣工程 S206 中氣體流經晶圓 200 上，亦可防止殘留氣體附著於基板上。

(第二處理氣體供給工程 S208)

【0105】在第一處理氣體供給系統，在使閥 243d 為閉的狀態下，將閥 247d 維持在開，並繼續供給非活性氣體。

【0106】在第二處理氣體供給系統中，維持遙控電漿元件 244e 的啟動狀態，同時將閥 244d 繼續維持在開。氨氣通過遙控電漿元件 244e 並被電漿化。自由基為主體的電漿經由緩衝室 232 及貫通孔 234a 均勻供給至基板上。

【0107】此時，調整質量流量控制器 244c，使氨氣的流量成為規定流量。尚且，氨氣的供給流量係為例如 100sccm 以上 5000sccm 以下。尚且，連同氨氣，亦可使 N₂ 氣體從第二非活性氣體供給系統流通作為載送氣體。又，藉由適當調整 APC 閥 223 的開閥度，將處理容器 202 內的壓力設為規定壓力。

【0108】自由基為主體的氮氣被供給至晶圓 200 上。已經形成的含鈦層藉由氮自由基而改質，並在晶圓 200 上形成有含有例如鈦元素及氮元素之層。

【0109】改質層係依據例如處理容器 202 內的壓力、氮氣的流量、基板載置台 212 的溫度及電漿生成部 206 的電力供給情況等，以規定厚度、規定分布及規定的氮成分等相對於含鈦層之深入深度所形成。

【0110】經過規定時間後，關閉閥 244d 並停止供給氮氣。

【0111】更佳的是，在第二處理氣體供給工程中，在第三氣體供給系統將閥 245d 維持在開，並經由非活性氣體供給孔 231b 供給至緩衝室 232 為較佳。供給之非活性氣體係活用為抑制第二處理氣體環繞回外側區域 235b 的氣體幕。在第二處理氣體供給工程中，可抑制緩衝室 232 的殘留第一氣體與氮氣之反應。因此，有更高的機率可抑制緩衝室內產生附著物。尚且，所謂的殘留第一氣體係指在第一氣體供給工程中越過氣體幕而環繞回外側區域 232b 的第一氣體或在第一噴頭排氣工程無法排出的第一氣體。

【0112】更佳的是，使由第三氣體供給系統供給的非活性氣體之供給量少於由處理氣體供給系統供給之氣體的供給量，亦即可抑制氣體環繞回外側區域 232b 之量為較佳。換言之，使由第三氣體供給系統供給之非活性氣體的供給量少於由第二處理氣體供給系統供給之第二氣體與非活性氣體，以及由第一處理氣體供給系統供給之非活性氣體的總供給量。

【0113】藉由予以減少，而可抑制前端部 235c 附近的第二氣體之稀釋。結果，在基板的中央部分與外周部分均勻供給作為反應氣體的第三處理氣體，因此可均勻處理基板面內。

【0114】倘若為氨氣被稀釋程度之量時，有氨氣的供給量在基板中央部分與外周部分產生相異之虞。此時，基板中央部分與外周部分的曝露量相異，結果，由於膜質相異，會導致良率降低。

(第二噴頭排氣工程 S210)

【0115】關閉閥 244d 停止供給氨氣後，將閥 237 設為開，而排出噴頭 230 內的環境氣體。具體而言，係排出緩衝室 232 內的環境氣體。此時，預先使真空泵 239 在事前運轉。

【0116】控制閥 237 的開關閥及真空泵 239，以使來自緩衝室 232 中第一排氣系統的氣導率高於經由處理室的排氣泵 224 之氣導率。藉由如此調整，而形成從緩衝室 232 中央朝向噴頭排氣孔 231b 的氣體流動。如此，附著於緩衝室 232 之壁的氣體或浮游於緩衝空間內的氣體不進入處理室 201 而是從第一排氣系統排出。

【0117】此時，更佳的是，控制質量流量控制器 245c，使從第三氣體供給系統供給之非活性氣體供給量多於第二處理氣體供給工程為較佳。藉由提高供給量，可儘速排出緩衝室 232 的環境氣體。更且，亦可將非活性氣體大量供給至內側區域 232a，而可更確實去除內側區域 232a 的殘留氣體。

【0118】換言之，在第二氣體供給工程，控制非活性氣體的氣體流量，使從第三氣體供給系統供給之非活性氣體到達內側區域 232a 且不妨礙處理氣體的流動。更且，在第二噴頭排氣工程中，即使在關閉閥 244d 之後存有殘留的處理氣體之氣體流動，但仍可控制氣體流量，而使從第三氣體供給系統供給之非活性氣體到達內側區域 232a 並推出內側區域 232a 的殘留氣體。從此一目的，由第三氣體供給系統供給之非活性氣體係以使第二噴頭排氣工程中的流量多於第二氣體供給工程中的流量之方式被控制。

(第二處理室排氣工程 S212)

【0119】經過規定時間後，使第二排氣系統的排氣泵 224 運轉，同時調整 APC 閥 223 的開閥度及閥 237 的開閥度，使在處理空間中來自第二排氣系統的氣導率高於經由噴頭 230 之來自第一排氣系統的氣導率。藉由如此調整，而形成有經由處理室 201 之朝向第二排氣系統的氣體流動。因此，可確實將供給至緩衝室 232 的非活性氣體供給至基板上，而提高基板上的殘留氣體之去除效率。

【0120】在處理室排氣工程中供給之非活性氣體會從晶圓 200 上去除在第一處理氣體供給工程 S202 中無法在晶圓 200 結合的鈦成分。更且，開啓閥 237，控制壓力調整器 237 及真空泵 239，而去除噴頭 230 內殘留的氨氣。經過規定時間後，關閉閥 243d 停止供給非活性氣體，同時關閉閥 237 遮斷噴頭 230 與真空泵 239 之間。

【0121】更佳的是，經過規定時間後，繼續使第二排氣系統的排氣泵 224 運轉，同時關閉閥 237 為較佳。如此，就緩衝室 232 內的殘留氣體或供給之非活性氣體而言，由於經由處理室 201 朝向第二排氣系統的氣流不受第一排氣系統的影響，因此可更確實將非活性氣體供給至基板上，從而在基板上可進一步提高未與第一氣體完全反應之殘留氣體的去效率。

【0122】又，藉由在噴頭排氣工程 S204 後接著進行處理室排氣工程 S206，可看出以下效果。即，在噴頭排氣工程 S204 去除緩衝室 232 內的殘留物，因此即使在處理室排氣工程 S206 中氣體流經晶圓 200 上，亦可防止殘留氣體附著於基板上。

(判定工程 S214)

【0123】這段期間，控制器 260 會判斷是否對上述 1 循環實施規定次數。

【0124】實施規定次數時(在 S214 為 No 時)，重複第一處理氣體供給工程 S202、第一噴頭排氣工程 S204、第一處理室排氣工程 S206、第二處理氣體供給工程 S208、第二噴頭排氣工程 S210 及第二處理室排氣工程 S212 的循環。實施規定次數時(在 S214 為 Yes 時)，結束成膜工程 S104。

【0125】接下來，使用第 5 圖、第 6 圖說明第二實施形態。在第二實施形態中，與第一實施形態相同的符號係為與第一實施形態相同之構成，因此省略說明。更且，本實施形態的基板處理方法與第一實施形態相同，因此省略說明。以下，以相異點為中心說明本實施形態。

【0126】第 5 圖為說明第二實施形態的裝置構成之圖。與第一實施形態的相異點係為：非活性氣體供給孔 231d 在水平方向係設於較前端部 235c 更靠外側，更且，設於較構成緩衝室 232 的側壁之側壁構造與頂板 231 的接觸部分更靠內側。

【0127】第 6 圖為說明前述側壁構造與頂板 231 的接觸部分之圖。分散板 234 的側壁構造與頂板 231 係經由 O 環 251 而接觸。O 環 251 係作為密封用。如此構成的情況下，在分散板 234 的側壁構造與頂板 231 之間設有間隙。更且，形成有角部 232d。此等間隙或角部成為氣體阻滯處，即使實施噴頭排氣工程中，亦可能殘留處理氣體。在此，於本實施形態，在氣體阻滯處附近設有非活性氣體供給孔。如此，在處理氣體供給工程中，與第一實施形態相同可防止環繞回氣體導件 235 的外側區域 232b。更且，可防止越過氣體幕且環繞回外側區域 232b 的氣體進入氣體阻滯處，同時在噴頭排氣工程將無法排出的氣體從氣體阻滯處排出。

【0128】尚且，在上述實施形態中，雖然針對使用含鈦氣體作為含第一元素氣體，且使用含氮氣體作為含第二元素氣體，並在晶圓 200 上形成氮化鈦膜的情況進行說明，但並不限於此。作為含第一元素氣體，可使用例如含矽 (Si)、含鈹 (Hf) 氣體、含鋯 (Zr) 氣體、含鈦 (Ti) 氣體，而在晶圓 200 上形成氧化鈹膜 (HfO 膜)、氧化鋯膜 (ZrO 膜)、氧化鈦膜 (TiO 膜) 等 High-k 膜等。

【0129】又，在上述實施形態，將連接於第一排氣系統的噴頭排氣孔 231b 設於噴頭頂蓋 231，但並不限於此，亦可設於例如緩衝室側面。

【0130】以下記載本發明的態樣。

(附註 1)

【0131】一種基板處理裝置，具有：處理室，處理基板；緩衝室，設於前述處理室上方，並具有將氣體均勻供給至前述處理室的分散板；處理氣體供給孔，設於構成爲前述緩衝室頂板構造的頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接處理氣體供給部；非活性氣體供給孔，設於前述頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接非活性氣體供給部；周狀基端部，以前述處理氣體供給孔位於內周側，且前述非活性氣體供給孔位於外周側的方式，連接於前述頂板的下游側之面；氣體導件，具有前述基端部且配置於前述分散板上方；處理室排氣部，排出前述處理室的環境氣體，並設於前述處理室下方；及控制部，至少控制前述處理氣體供給部、前述非活性氣體供給部及前述處理室排氣部。

(附註 2)

【0132】一種基板處理裝置，具有：處理室，處理基板；緩衝室，設於前述處理室上方，並具有將氣體均勻供給至前述處理室的分散板；處理氣體供給孔，設於構成爲前述緩衝室頂板構造的頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接處理氣體供給部；非活性氣體供給孔，設於前述頂板，且相對於氣體供給方向在上游側連接非

活性氣體供給部；周狀基端部，以前述處理氣體供給孔位於內周側，且前述非活性氣體供給孔位於外周側的方式，連接於前述頂板的下游側之面；圓錐狀板部，構成爲直徑從前述基端部向前述處理室方向擴展；氣體導件，設於作爲與前述板部的內前述基端部相異的端部之前端部與前述分散板的上游，並具有前述基端部、前述板部與前述前端部；處理室排氣部，排出前述處理室的環境氣體，並設於前述處理室下方；及控制部，至少控制前述處理氣體供給部、前述非活性氣體供給部及前述處理室排氣部。

(附註 3)

【0133】如附註 2 之基板處理裝置，其中前述非活性氣體供給孔在水平方向係設於前述前端部與前述基端部之間。

(附註 4)

【0134】如附註 2 或 3 之基板處理裝置，其中前述控制部控制前述處理氣體供給部及前述非活性氣體供給部，以實行處理氣體供給工程，使由前述處理氣體供給孔供給之氣體流量多於由前述非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

(附註 5)

【0135】如附註 4 之基板處理裝置，其中前述基板處理裝置進一步具有與前述緩衝室連接、同時排出前述緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，前述控制部控制前述緩衝室排氣部及前述非活性氣體供給部，以進行緩衝室排

氣工程，該工程係在停止前述處理氣體的供給後，使由前述非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於前述處理氣體供給工程，同時排出前述緩衝室的環境氣體。
(附註 6)

【0136】如附註 2 或 3 之基板處理裝置，其中前述處理氣體係為原料氣體或與前述原料氣體反應之反應氣體，且前述控制部控制前述處理氣體供給部及前述非活性氣體供給部，以實行第一處理氣體供給工程，該工程係使包含由前述處理氣體供給孔供給之前述原料氣體的氣體流量多於由前述非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

(附註 7)

【0137】如附註 6 之基板處理裝置，其中前述基板處理裝置進一步具有與前述緩衝室連接、同時排出前述緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，前述控制部控制前述緩衝室排氣部及前述非活性氣體供給部，以進行緩衝室排氣工程，該工程係在停止前述原料氣體的供給後，使由前述非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於前述第一處理氣體供給工程，同時排出前述緩衝室的環境氣體。

(附註 8)

【0138】如附註 2 或 3 之基板處理裝置，其中前述處理氣體係為原料氣體或與前述原料氣體反應之反應氣體，且前述控制部控制前述處理氣體供給系統及前述非活性氣體供給系統，以實行第二處理氣體供給工程，該

工程係使包含由前述處理氣體供給孔供給之前述反應氣體的氣體流量多於由前述非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

(附註 9)

【0139】如附註 8 之基板處理裝置，其中前述基板處理裝置進一步具有與前述緩衝室連接、同時排出前述緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，前述控制部控制前述緩衝室排氣部及前述非活性氣體供給部，以進行緩衝室排氣工程，該工程係在停止前述反應氣體的供給後，使由前述非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於前述反應氣體供給工程，同時排出前述緩衝室的環境氣體。

(附註 10)

【0140】如附註 2 之基板處理裝置，其中前述非活性氣體供給孔在水平方向係設於較前述前端部更靠外側，更且設於較構成前述側壁的側壁構造與構成前述頂板的頂板構造之接觸部分更靠內側。

(附註 11)

【0141】一種半導體裝置的製造方法，具有：第一處理氣體供給工程，其係從設於作為緩衝室頂板構造的頂板之處理氣體供給孔，經由構成為設於氣體導件的內側區域、前述氣體導件與處理室之間的前述緩衝室底部之分散板而向前述處理室供給原料氣體，同時從設於前述頂板的非活性氣體供給孔經由前述氣體導件的外側區域供給非活性氣體；第二處理氣體供給工程，從前述處理氣體供給孔經由前述氣體導件的內側區域及前述分散板

向前述處理室供給反應氣體；及基板處理工程，重複前述第一處理氣體供給工程及前述第二處理氣體供給工程。

(附註 12)

【0142】一種基板處理裝置，具備：處理室，處理基板；

緩衝室，在供給至前述處理室的氣體流動方向上，設在較前述處理室更靠上游側；

第 1 區域，設於前述緩衝室；

第 2 區域，設於前述緩衝室，同時與前述第 1 區域連通；

氣體供給部，連接於前述第 1 區域；

非活性氣體供給部，連接於前述第 2 區域；及

氣體排出部，連接於前述第 2 區域。

【符號說明】

【0143】

100	處理裝置
200	晶圓
201	處理室
202	處理容器
202a	上部容器
202b	下部容器
203	處理室內搬送室
204	隔板
205	閘閥

206	基板搬入出口
207	升降銷
208	O 環
210	基板支持部
211	基板載置面
212	基板載置台
213	基板載置台加熱部
214	貫通孔
217	軸
218	升降機構
219	伸縮管
221	排氣口
222	排氣管
223	壓力調整器
224	真空泵
230	噴頭
231	頂蓋
231 a	孔
231 b	排氣孔
231 c	排氣孔
232	緩衝室
232 a	內側區域
232 b	外側區域
232 c	空間
233	絕緣塊

- 234 分散板
- 234a 貫通孔
- 235 氣體導件
- 235a 基端部
- 235b 板部
- 236 排氣管
- 237 閥
- 238 壓力調整器
- 239 真空泵
- 242 共用氣體供給管
- 243 第一氣體供給系統
- 243a 第一氣體供給管
- 243b 第一氣體供給源
- 243c 質量流量控制器
- 243d 閥
- 244 第二氣體供給系統
- 244a 第二氣體供給管
- 244b 第二氣體供給源
- 244c 質量流量控制器
- 244d 閥
- 244e 遠距電漿元件
- 245 第三氣體供給系統
- 245a 第三氣體供給管
- 245b 第三氣體供給源
- 245c 質量流量控制器

245d	閥
246a	第一非活性氣體供給管
246b	非活性氣體供給源
246c	質量流量控制器
246d	閥
247a	第二非活性氣體供給管
247b	非活性氣體供給源
247c	質量流量控制器
247d	閥
260	控制器
261	演算部
262	記憶部

申請專利範圍

1. 一種基板處理裝置，具有：

處理室，處理基板；

緩衝室，設於該處理室上方，並具有將氣體均勻供給至該處理室的分散板；

處理氣體供給孔，設於該緩衝室的頂板部，且相對於氣體供給方向在上游側連接處理氣體供給部；

非活性氣體供給孔，設於該頂板部，且相對於氣體供給方向在上游側連接非活性氣體供給部；

氣體導件，具有：基端部，位於該處理氣體供給孔側；前端部，較該處理氣體供給孔更靠近該非活性氣體供給孔側；及板部，連結該基端部與該前端部之間，且氣體導件配置於該分散部與該頂板部之間的間隙；

處理室排氣部，排出該處理室的環境氣體，並設於該處理室下方；及

控制部，至少控制該處理氣體供給部、該非活性氣體供給部及該處理室排氣部。

2. 如請求項 1 之基板處理裝置，其中該非活性氣體供給孔係在水平方向上設於該前端部與該基端部之間。

3. 如請求項 1 之基板處理裝置，其中該控制部控制該處理氣體供給部及該非活性氣體供給部，以實行處理氣體供給工程，該處理氣體供給工程係使由該處理氣體供給孔供給之氣體流量多於由該非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

4.如請求項 2 之基板處理裝置，其中該控制部控制該處理氣體供給部及該非活性氣體供給部，以實行處理氣體供給工程，該處理氣體供給工程係使由該處理氣體供給孔供給之氣體流量多於由該非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

5.如請求項 3 之基板處理裝置，其中該基板處理裝置進一步具有與該緩衝室連接、同時排出該緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，

該控制部係控制該緩衝室排氣部及該非活性氣體供給部，以進行緩衝室排氣工程，該緩衝室排氣工程係在停止該處理氣體的供給後，使由該非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於該處理氣體供給工程，同時排出該緩衝室的環境氣體。

6.如請求項 4 之基板處理裝置，其中該基板處理裝置進一步具有與該緩衝室連接、同時排出該緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，

該控制部係控制該緩衝室排氣部及該非活性氣體供給部，以進行緩衝室排氣工程，該緩衝室排氣工程係在停止該處理氣體的供給後，使由該非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於該處理氣體供給工程，同時排出該緩衝室的環境氣體。

7.如請求項 1 之基板處理裝置，其中該處理氣體係為原料氣體或與該原料氣體反應之反應氣體，且該控制部控制該處理氣體供給部及該非活性氣體供給部，以實行第一處理氣體供給工程，該第一處理氣體供給工程

係使包含由該處理氣體供給孔供給之該原料氣體的氣體流量多於由該非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

8.如請求項 2 之基板處理裝置，其中該處理氣體係為原料氣體或與該原料氣體反應之反應氣體，且該控制部控制該處理氣體供給部及該非活性氣體供給部，以實行第一處理氣體供給工程，該第一處理氣體供給工程係使包含由該處理氣體供給孔供給之該原料氣體的氣體流量多於由該非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

9.如請求項 7 之基板處理裝置，其中該基板處理裝置進一步具有與該緩衝室連接、同時排出該緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，

該控制部係控制該緩衝室排氣部及該非活性氣體供給部，以進行緩衝室排氣工程，該緩衝室排氣工程係在停止該原料氣體的供給後，使由該非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於該第一處理氣體供給工程，同時排出該緩衝室的環境氣體。

10.如請求項 1 之基板處理裝置，其中該處理氣體係為原料氣體或與該原料氣體反應之反應氣體，且該控制部控制該處理氣體供給系統及該非活性氣體供給系統，以實行第二處理氣體供給工程，該第二處理氣體供給工程係使包含由該處理氣體供給孔供給之該反應氣體的氣體流量多於由該非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

11.如請求項 2 之基板處理裝置，其中該處理氣體係為原料氣體或與該原料氣體反應之反應氣體，且該控制部

控制該處理氣體供給系統及該非活性氣體供給系統，以實行第二處理氣體供給工程，該第二處理氣體供給工程係使包含由該處理氣體供給孔供給之該反應氣體的氣體流量多於由該非活性氣體供給孔供給之氣體流量。

12.如請求項 10 之基板處理裝置，其中該基板處理裝置進一步具有與該緩衝室連接、同時排出該緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，

該控制部係控制該緩衝室排氣部及該非活性氣體供給部，以進行緩衝室排氣工程，該緩衝室排氣工程係在停止該反應氣體的供給後，使由該非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於該反應氣體供給工程，同時排出該緩衝室的環境氣體。

13.如請求項 11 之基板處理裝置，其中該基板處理裝置進一步具有與該緩衝室連接、同時排出該緩衝室環境氣體的緩衝室排氣部，

該控制部係控制該緩衝室排氣部及該非活性氣體供給部，以進行緩衝室排氣工程，該緩衝室排氣工程係在停止該反應氣體的供給後，使由該非活性氣體供給孔供給之非活性氣體供給量多於該反應氣體供給工程，同時排出該緩衝室的環境氣體。

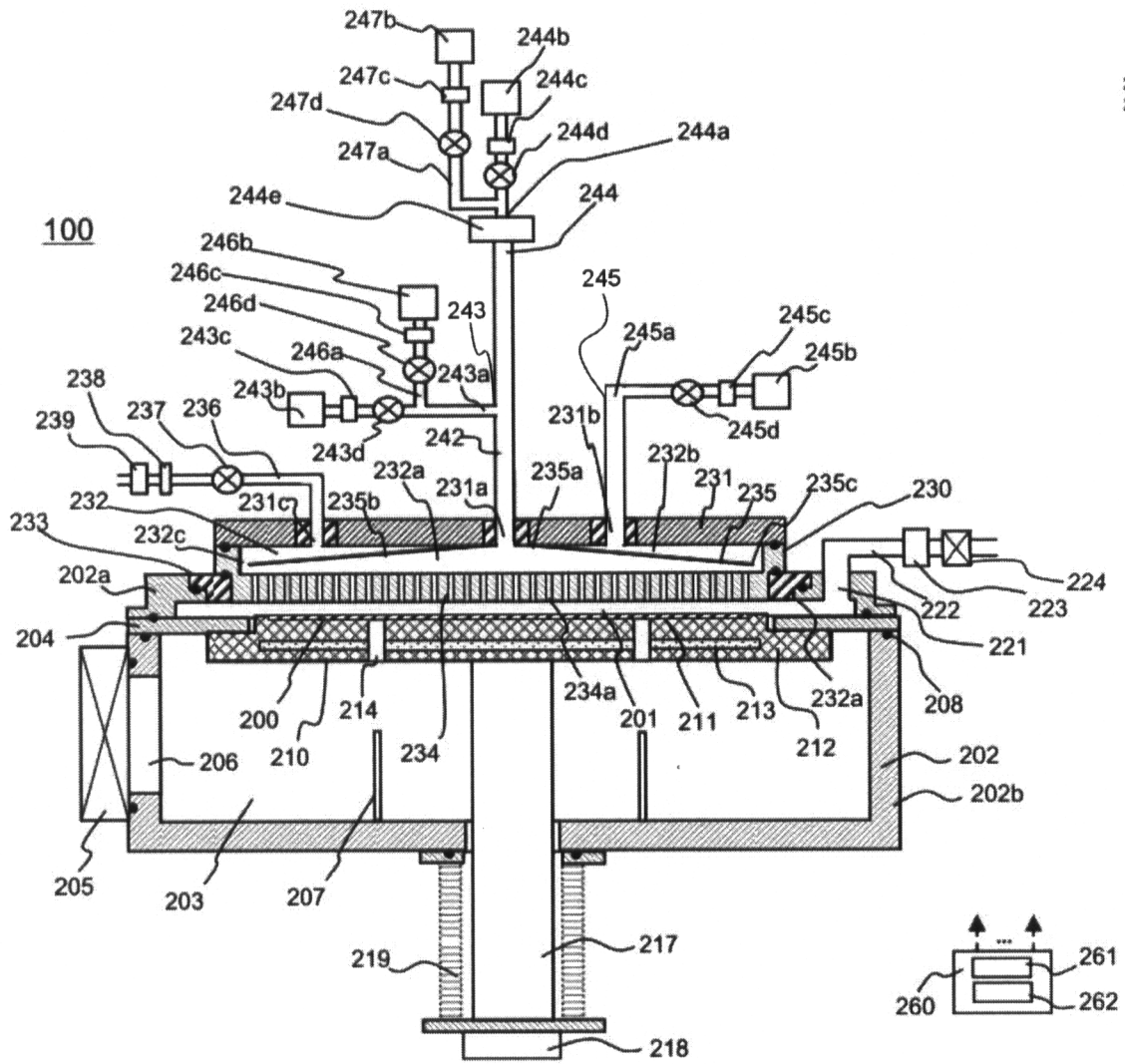
14.如請求項 1 之基板處理裝置，其中該非活性氣體供給孔係在水平方向上設於較該前端部更靠外側，更且設於較構成該側壁的側壁構造與構成該頂板部的頂板構造之接觸部分更靠內側。

15.一種半導體製造裝置的製造方法，具有：將基板搬入處理室的工程；及

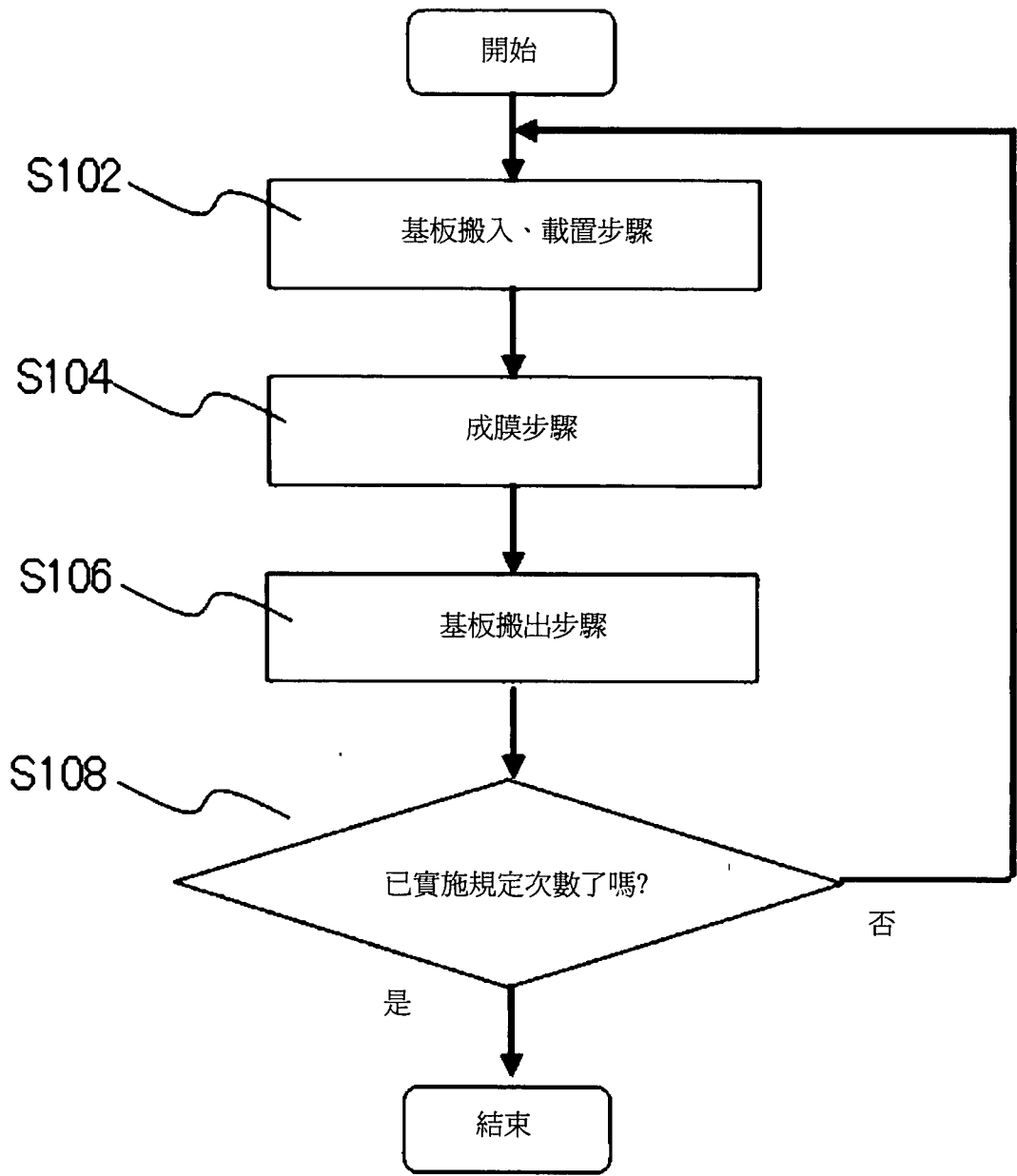
成膜工程中，經由緩衝室將處理氣體供給至處理室而處理基板，

在該成膜工程，氣體分別由形成於該緩衝室頂板部的處理氣體供給孔與非活性氣體供給孔被供給至該緩衝室內，且該供給之氣體經由構成爲氣體導件及該緩衝室的底部之分散部被供給至該處理室，其中氣體導件具有：基端部，位在處理氣體供給孔側；前端部，位在較該處理氣體供給孔更靠近該非活性氣體供給孔側；及板部，設於該基端部與該前端部之間。

圖式

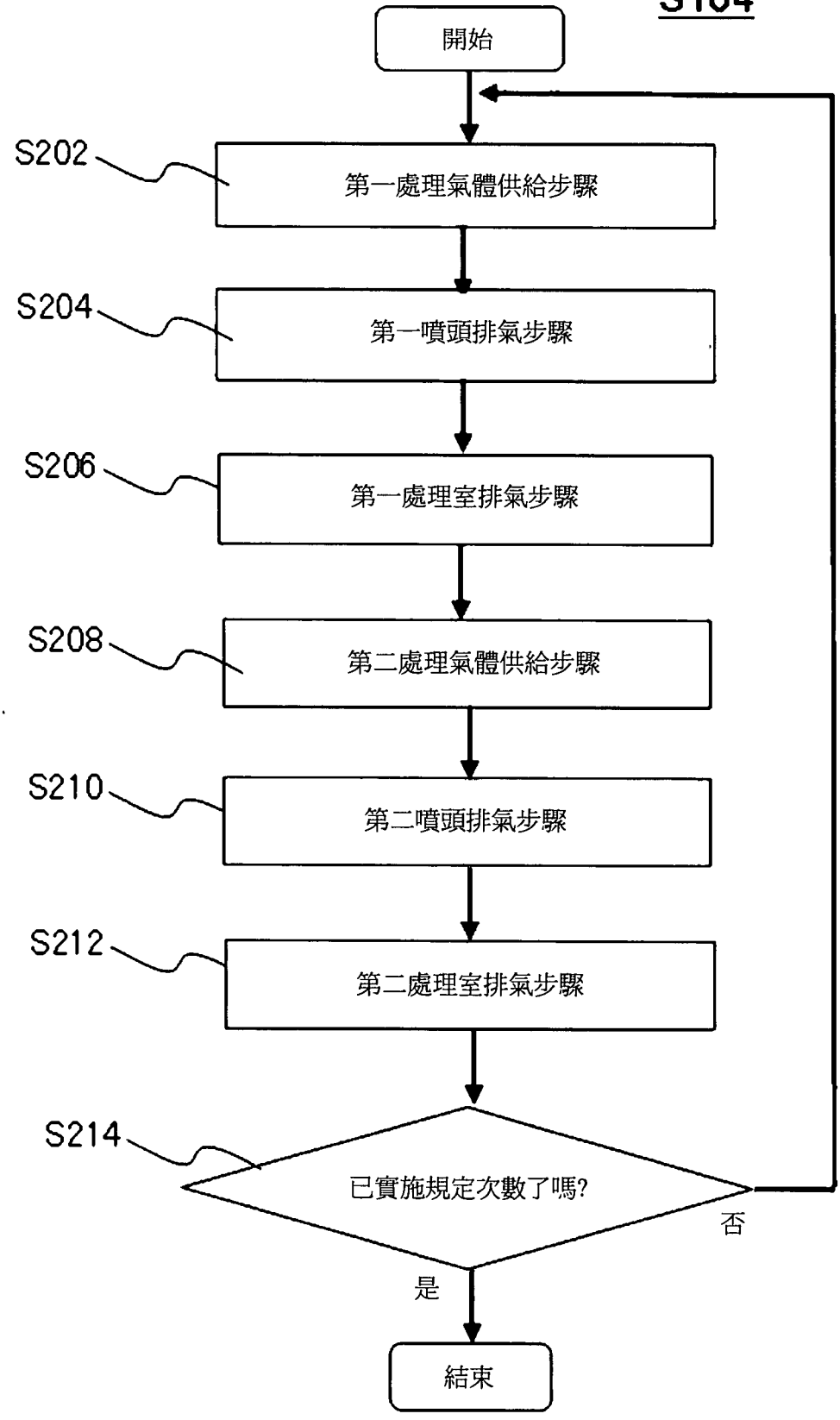


第 1 圖

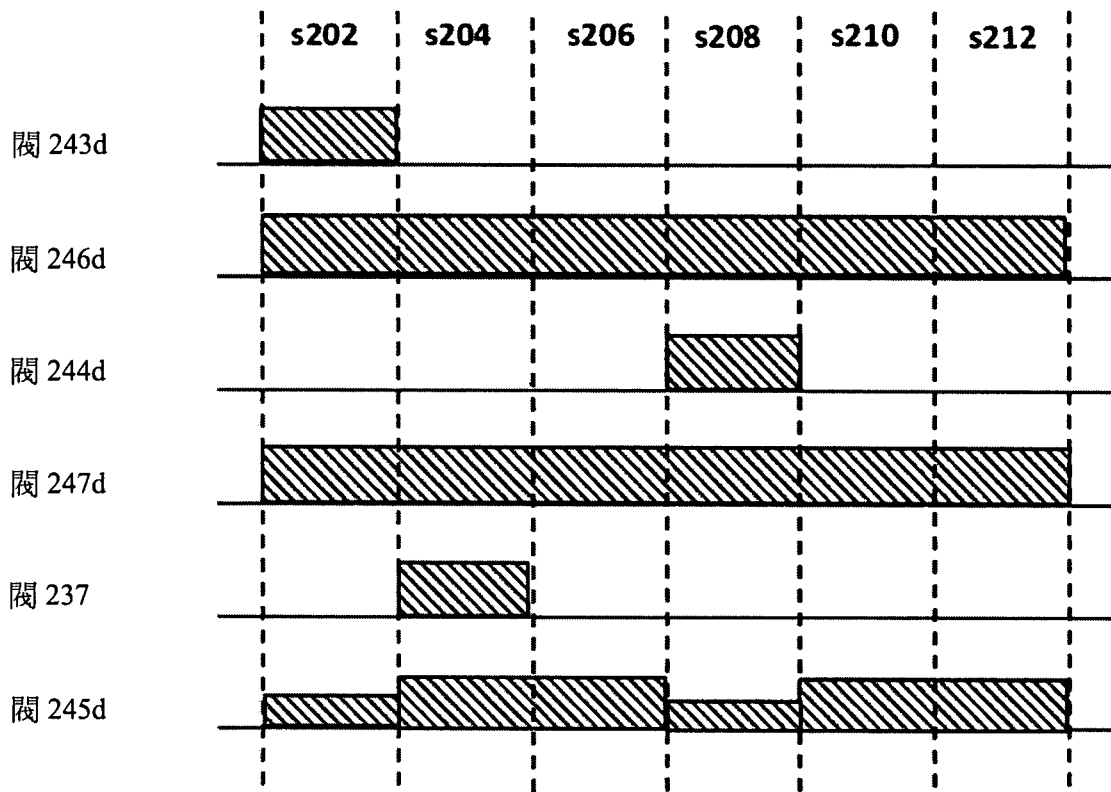


第 2 圖

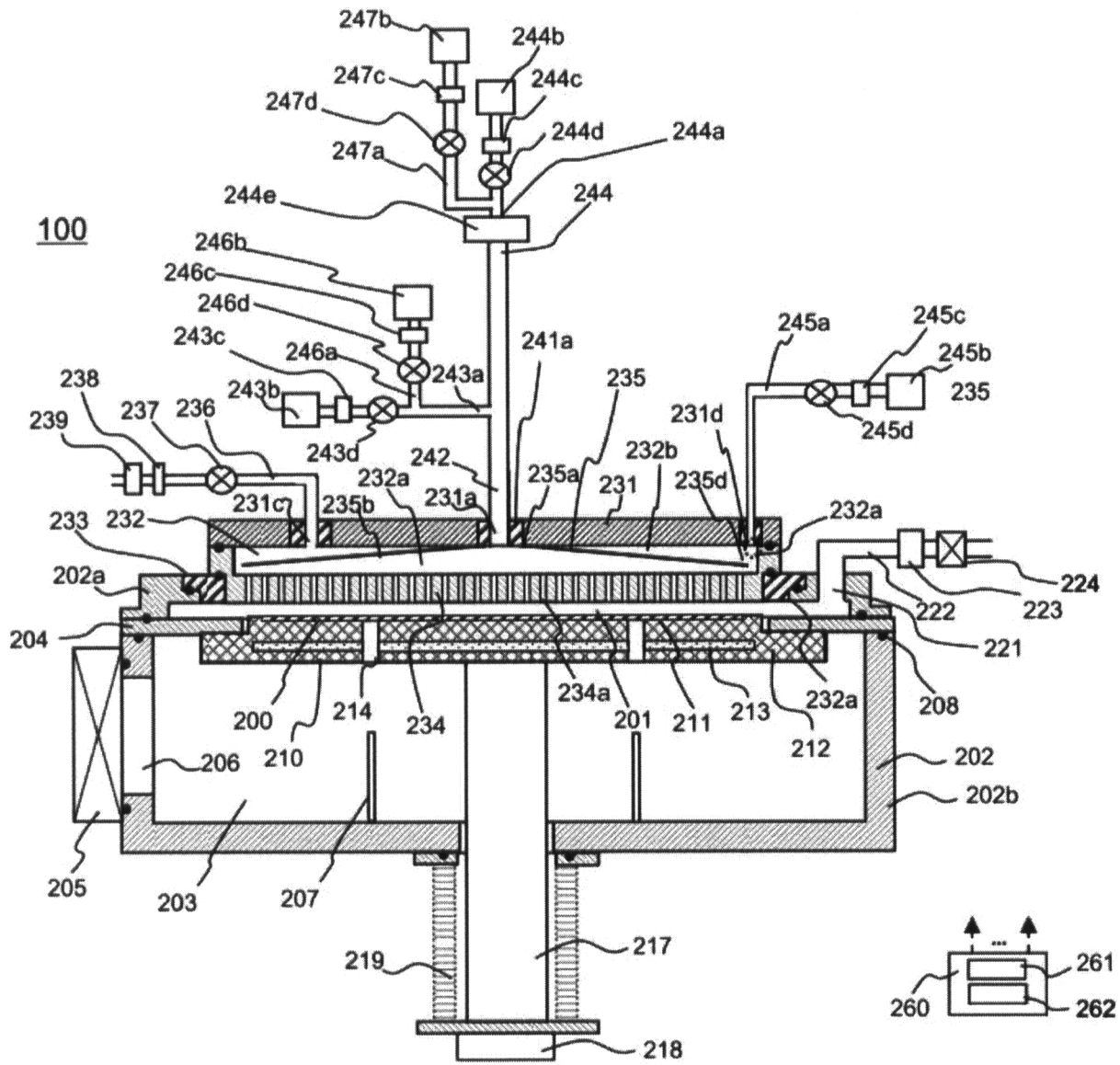
S104



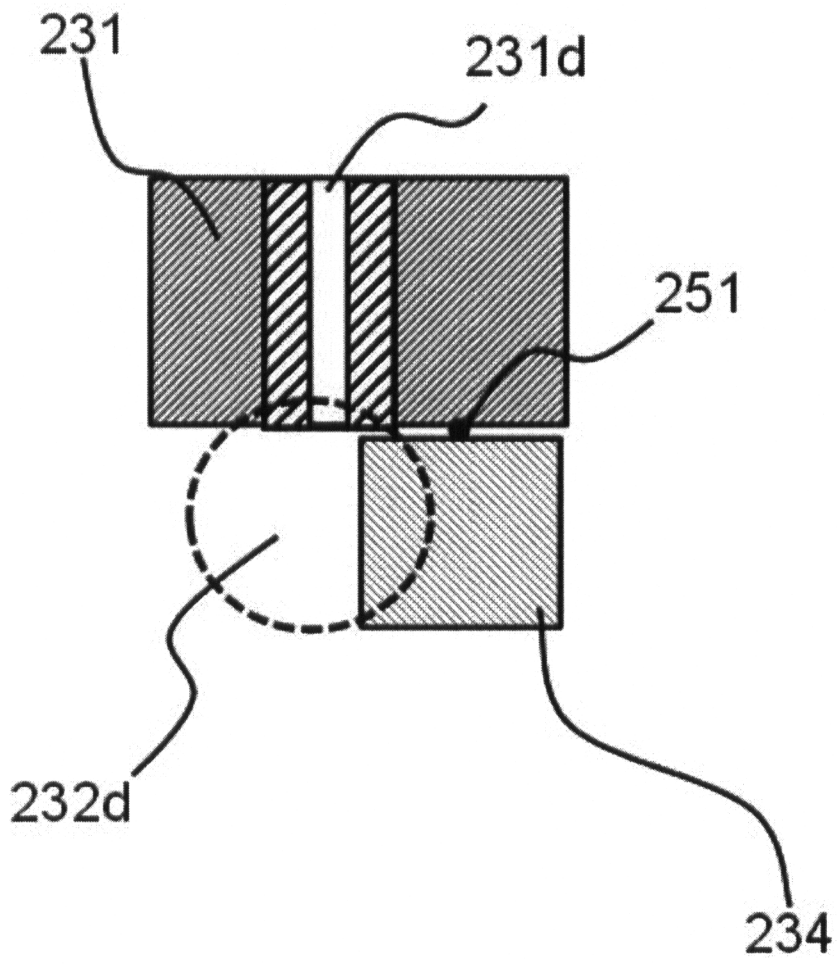
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖