



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201604316 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：104119991

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 22 日

(51)Int. Cl. : C23C16/455 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

(30)優先權：2014/06/24 日本

2014-128987

(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：佐佐木隆史 SASAKI, TAKAFUMI (JP)；山本哲夫 YAMAMOTO, TETSUO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：12 共 78 頁

(54)名稱

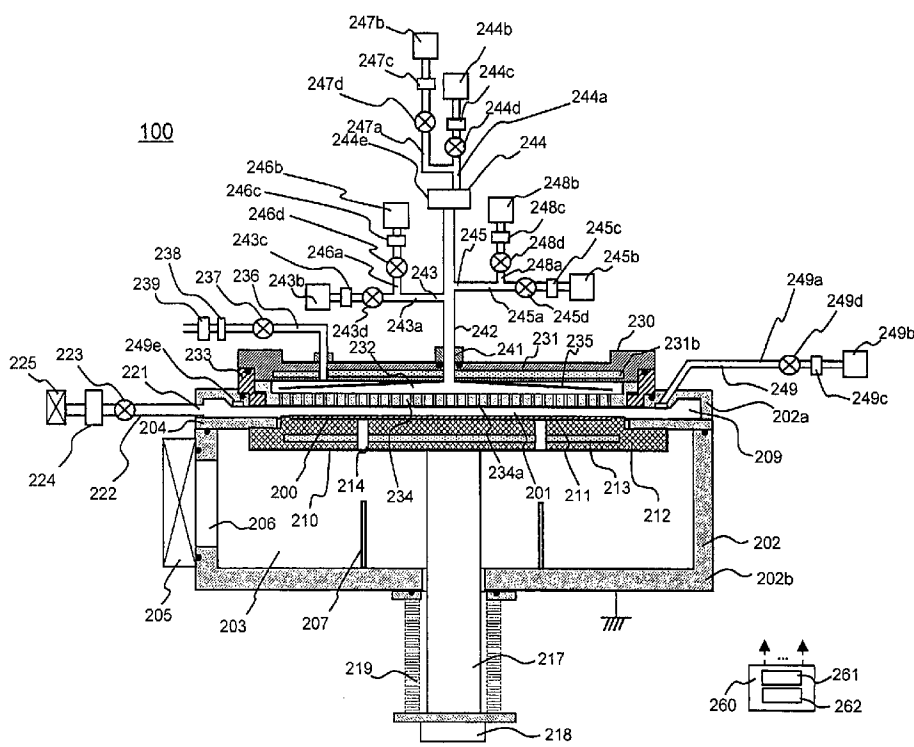
基板處理裝置、半導體裝置的製造方法及程式

(57)摘要

本發明的課題是即使經由淋浴頭來進行氣體供給的情況，也可充分且良好地分別對淋浴頭內及處理空間內進行洗滌處理。其解決手段是具備處理空間、淋浴頭緩衝室、不活性氣體供給系、處理空間洗滌氣體供給系及控制部來構成基板處理裝置，該處理空間係處理基板；該淋浴頭緩衝室隔著設有貫通孔的分散板來與處理空間鄰接；不活性氣體供給系，其係對淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體；處理空間洗滌氣體供給系，其係對處理空間內供給洗滌氣體；及控制部，其係控制不活性氣體供給系及處理空間洗滌氣體供給系，而使能夠並行往處理空間之洗滌氣體的供給及往淋浴頭緩衝室之不活性氣體的供給。

指定代表圖：

圖 1



- 符號簡單說明：
- 100 . . . 基板處理裝置
 - 200 . . . 晶圓(基板)
 - 201 . . . 處理空間
 - 202 . . . 處理容器
 - 202a . . . 上部容器
 - 202b . . . 下部容器
 - 203 . . . 搬送空間
 - 204 . . . 隔板
 - 205 . . . 閘閥
 - 206 . . . 基板搬出入口
 - 207 . . . 昇降銷
 - 209 . . . 排氣緩衝室
 - 210 . . . 基板支撐部
 - 211 . . . 基板載置面
 - 212 . . . 基板載置台
 - 213 . . . 加熱器
 - 214 . . . 貫通孔
 - 217 . . . 軸
 - 218 . . . 昇降機構
 - 219 . . . 波紋管
 - 221 . . . 排氣孔
 - 222 . . . 第二排氣管
 - 223 . . . 第二閘
 - 224 . . . APC
 - 225 . . . 真空泵
 - 230 . . . 淋浴頭
 - 231 . . . 蓋
 - 231b . . . 加熱器
 - 232 . . . 淋浴頭緩衝室
 - 233 . . . 絕緣塊
 - 234 . . . 分散板
 - 235 . . . 氣導
 - 236 . . . 第一排氣管
 - 237 . . . 第一閘

238 . . . APC

239 . . . 真空泵

241 . . . 氣體導入口

242 . . . 氣體供給管

243 . . . 原料氣體供給系

243a . . . 第一氣體供給管

243b . . . 原料氣體供給源

243c~249c . . .

MFC

243d~249d . . . 閥

244 . . . 反應氣體供給系

244a . . . 第二氣體供給管

244b . . . 反應氣體供給源

244e . . . 遠程電漿單元(RPU)

245 . . . 不活性氣體供給系

245a . . . 第三氣體供給管

245b . . . 不活性氣體供給源

246a . . . 第一不活性氣體供給管

246b . . . 不活性氣體供給源

247a . . . 第二不活性氣體供給管

247b . . . 不活性氣體供給源

248a . . . 緩衝室洗滌氣體供給管

248b . . . 緩衝室洗滌氣體供給源

249 . . . 處理空間洗
滌氣體供給系

249a . . . 洗滌氣體
供給管

249b . . . 處理空間
洗滌氣體供給源

249e . . . 氣體供給
溝

260 . . . 控制器

261 . . . 運算部

262 . . . 記憶部

發明摘要

※申請案號：104119991

※申請日：104 年 06 月 22 日

※IPC 分類：C23C 16/455 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置、半導體裝置的製造方法及程式

【中文】

本發明的課題是即使經由淋浴頭來進行氣體供給的情況，也可充分且良好地分別對淋浴頭內及處理空間內進行洗滌處理。

其解決手段是具備處理空間、淋浴頭緩衝室、不活性氣體供給系、處理空間洗滌氣體供給系及控制部來構成基板處理裝置，

該處理空間係處理基板；

該淋浴頭緩衝室隔著設有貫通孔的分散板來與處理空間鄰接；

不活性氣體供給系，其係對淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體；

處理空間洗滌氣體供給系，其係對處理空間內供給洗滌氣體；及

控制部，其係控制不活性氣體供給系及處理空間洗滌氣體供給系，而使能夠並行往處理空間之洗滌氣體的供給及往淋浴頭緩衝室之不活性氣體的供給。

【英文】

【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：基板處理裝置	200：晶圓(基板)
201：處理空間	202：處理容器
202a：上部容器	202b：下部容器
203：搬送空間	204：隔板
205：閘閥	206：基板搬出入口
207：昇降銷	209：排氣緩衝室
210：基板支撐部	211：基板載置面
212：基板載置台	213：加熱器
214：貫通孔	217：軸
218：昇降機構	219：波紋管
221：排氣孔	222：第二排氣管
223：第二閥	224：APC
225：真空泵	230：淋浴頭
231：蓋	231b：加熱器
232：淋浴頭緩衝室	233：絕緣塊
234：分散板	235：氣導
236：第一排氣管	237：第一閥
238：APC	239：真空泵
241：氣體導入口	242：氣體供給管
243：原料氣體供給系	243a：第一氣體供給管
243b：原料氣體供給源	243c~249c：MFC
243d~249d：閥	244：反應氣體供給系
244a：第二氣體供給管	244b：反應氣體供給源
244e：遠程電漿單元(RPU)	245：不活性氣體供給系
245a：第三氣體供給管	245b：不活性氣體供給源
246a：第一不活性氣體供給管	246b：不活性氣體供給源
247a：第二不活性氣體供給管	247b：不活性氣體供給源
248a：緩衝室洗滌氣體供給管	
248b：緩衝室洗滌氣體供給源	
249：處理空間洗滌氣體供給系	249a：洗滌氣體供給管
249b：處理空間洗滌氣體供給源	
249e：氣體供給溝	
261：運算部	260：控制器
	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、半導體裝置的製造方法及程式

【技術領域】

[0001] 本發明是有關基板處理裝置，半導體裝置的製造方法及程式。

【先前技術】

[0002] 半導體裝置的製造工程是對晶圓等的基板進行各種的製程處理。製程處理之一是例如有交替供給法之成膜處理。交替供給法是對處理對象的基板交替供給原料氣體及與該原料氣體反應的反應氣體的至少兩種類的處理氣體，使該等的氣體反應於基板表面而一層一層形成膜，使該一層一層的膜層疊而形成所望膜厚的膜之方法。此交替供給法為了使原料氣體及反應氣體不會在基板表面以外反應，最好具有用以在供給各處理氣體之間除去殘氣的淨化工程。

[0003] 利用如此的交替供給法進行成膜處理的基板處理裝置之一形態，例如有具備淋浴頭的單片型者。淋浴頭為了對基板處理面均一地供給處理氣體，而位於基板處理面的上方側，配置有分散板，其係在與基板處理面對向的位置具有複數的貫通孔，且在其上方側連接氣體供給

系，更於氣體供給系所連接的氣體供給孔與分散板之間內含氣導。氣導是形成以氣體供給孔為起點朝分散板外周擴大的圓錐形狀。在具有如此構成的淋浴頭之基板處理裝置中，由於氣導會將來自氣體供給孔的氣體引導成朝分散板擴散，所以可在分散板中央部分及分散板外周部分使氣體的擴散程度或氣體密度形成相等。因此，可使開始供給的氣體大致同時到達分散板中央部分及外周部分，藉此有關對基板處理面的氣體供給可實現高均一性。

【發明內容】

（發明所欲解決的課題）

[0004] 在進行交替供給法的成膜處理時，如上述般交替地供給原料氣體及反應氣體，但若經由淋浴頭來進行氣體供給，則淋浴頭內的殘氣會反應，可想像在淋浴頭內產生反應副生成物。此情況，與分散板下方的處理空間不同，淋浴頭內是形成良質的膜之溫度條件或壓力條件等未齊備。因此，在淋浴頭內，膜密度或膜厚等有偏差之特性不佳的膜會作為反應副生成物形成。可想像如此的反應副生成物在切換氣體供給時的壓力變動等下容易剝離。剝離的副生成物會侵入處理空間內而恐有對基板上的膜的特性造成不良影響或導致良品率降低之虞。

[0005] 有關淋浴頭內的反應副生成物是可思考在裝置維修時藉由作業員的手工作業來除去。可是該情況會導致大幅度的停機時間的增加，產生裝置的運轉效率降低的

問題。

[0006] 為了儘可能不降低裝置的運轉效率來除去反應副生成物，可思考利用洗滌氣體。具體而言，經由淋浴頭來朝處理空間供給洗滌氣體，分別對淋浴頭內及處理空間內進行洗滌處理。可是，此情況，洗滌氣體在依序通過淋浴頭內及處理空間內的過程失去活力，因此在處理空間內的氣體流動方向的下游側有可能洗滌處理不夠充分。

有關此點是亦可思考藉由分別進行下列洗滌處理來對應，亦即經由淋浴頭來朝處理空間供給洗滌氣體而進行的洗滌處理、及相反的從處理空間側往淋浴頭側供給洗滌氣體而進行的洗滌處理。然而，若分別進行各洗滌處理，則由於內含於淋浴頭的氣導的內側（處理空間側）在任一處理中皆有活性的洗滌氣體通過，因此恐有過蝕刻之虞。

[0007] 於是，本發明的目的是在於提供一種在經由淋浴頭來進行氣體供給的情況，可充分且良好地分別對淋浴頭內及處理空間內進行洗滌處理之基板處理裝置及半導體裝置的製造方法。

（用以解決課題的手段）

[0008] 若根據本發明之一形態，則可提供一種基板處理裝置，係具有：

處理空間，其係處理基板；

淋浴頭緩衝室，其係隔著設有貫通孔的分散板來與前述處理空間鄰接；

不活性氣體供給系，其係對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體；

處理空間洗滌氣體供給系，其係對前述處理空間內供給洗滌氣體；及

控制部，其係控制前述不活性氣體供給系及前述處理空間洗滌氣體供給系，而使能夠並行往前述處理空間之洗滌氣體的供給及往前述淋浴頭緩衝室之不活性氣體的供給。

[0009] 若根據本發明的其他形態，則可提供一種半導體裝置的製造方法，其係具有：

將基板搬入至處理空間而處理基板之工程；

從前述處理空間搬出基板之工程；及

對隔著設有貫通孔的分散板來與前述處理空間鄰接的淋浴頭緩衝室供給不活性氣體，且並行對前述處理空間供給洗滌氣體之工程。

[發明的效果]

[0010] 若根據本發明，則即使經由淋浴頭來進行氣體供給的情況，也可充分且良好地分別對淋浴頭內及處理空間內進行洗滌處理。

【圖式簡單說明】

[0011]

圖 1 是本發明的第一實施形態的單片式的基板處理裝

置的概略構成圖。

圖 2 是本發明的第一實施形態的基板處理工程及洗滌工程的流程圖。

圖 3 是表示圖 2 的成膜工程的詳細的流程圖。

圖 4 是表示本發明的第一實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。

圖 5 是模式性表示本發明的第一實施形態的洗滌工程的洗滌氣體的流動的說明圖。

圖 6 是表示本發明的第二實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。

圖 7 是模式性地表示在本發明的第二實施形態的洗滌工程的洗滌氣體的流動的說明圖。

圖 8 是表示本發明的第三實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。

圖 9 是模式性地表示在本發明的第三實施形態的洗滌工程的洗滌氣體的流動的說明圖。

圖 10 是表示本發明的第四實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。

圖 11 是模式性地表示在本發明的第四實施形態的洗滌工程的洗滌氣體的流動的說明圖。

圖 12 是表示本發明的第五實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。

【實施方式】

[0012]

<本發明的第一實施形態>

以下，一邊參照圖面，一邊說明有關本發明的第一實施形態。

[0013]

(1) 基板處理裝置的構成

本實施形態的基板處理裝置是構成為對於處理對象的基板一片一片地進行處理之單片式的基板處理裝置。

處理對象的基板，例如可舉製造半導體裝置（半導體裝置）的半導體晶圓基板（以下簡稱「晶圓」）。

對於如此的基板進行的處理是可舉蝕刻、灰化、成膜處理等，但在本實施形態特別是進行成膜處理者。成膜處理的典型例，有交替供給處理。

[0014] 以下，一邊圖 1 一邊說明有關本實施形態的基板處理裝置的構成。圖 1 是本實施形態的單片式的基板處理裝置的概略構成圖。

[0015]

(處理容器)

如圖 1 所示般，基板處理裝置 100 是具備處理容器 202。處理容器 202 是例如橫剖面為圓形，構成為圓筒形的扁平的密閉容器。並且，處理容器 202 是例如藉由鋁（Al）或不鏽鋼（SUS）等的金屬材料所構成。在處理容器 202 內是形成有處理作為基板的矽晶圓等的晶圓 200 的處理空間 201，及在將晶圓 200 搬送至處理空間 201 時晶

圖 200 所通過的搬送空間 203。處理容器 202 是以上部容器 202a 及下部容器 202b 所構成。在上部容器 202a 與下部容器 202b 之間是設有隔板 204。

[0016] 在上部容器 202a 的內部的外周端緣附近設有排氣緩衝室 209。排氣緩衝室 209 是作為朝側方周圍排出處理空間 201 內的氣體時的緩衝空間之機能者。為此，排氣緩衝室 209 是持有被設成包圍處理空間 201 的側方外周之空間。亦即，排氣緩衝室 209 是具有在處理空間 201 的外周側形成平面視環狀（圓環狀）的空間。排氣緩衝室 209 所持的空間是藉由上部容器 202a 來形成空間的頂面及兩側壁面，藉由隔板 204 來形成空間的地面。而且，空間的內周側是與處理空間 201 連通，構成通過該連通處而被供給至處理空間 201 內的氣體會流入排氣緩衝室 209 內。

[0017] 在下部容器 202b 的側面設有與閘閥 205 鄰接的基板搬出入口 206，晶圓 200 會經由該基板搬出入口 206 來移動於與未圖示的搬送室之間。在下部容器 202b 的底部是設有複數個昇降銷 207。而且，下部容器 202b 是被接地。

[0018]

（基板支撐部）

在處理空間 201 內是設有支撐晶圓 200 的基板支撐部 210。基板支撐部 210 是主要具有載置晶圓 200 的基板載置面 211、及在表面具有基板載置面 211 的基板載置台

212、以及內含於基板載置台 212 中之作為加熱源的加熱器 213。在基板載置台 212 中，昇降銷 207 所貫通的貫通孔 214 會分別設在與昇降銷 207 對應的位置。

[0019] 基板載置台 212 是藉由軸 217 所支撐。軸 217 是貫通處理容器 202 的底部，更在處理容器 202 的外部連接至昇降機構 218。使昇降機構 218 作動而使軸 217 及基板載置台 212 昇降，藉此可使被載置於基板載置面 211 上的晶圓 200 昇降。另外，軸 217 下端部的周圍是藉由波紋管 219 來覆蓋，處理容器 202 內是被保持於氣密。

[0020] 基板載置台 212 是在晶圓 200 的搬送時，基板載置面 211 會下降至與基板搬出入口 206 對向的位置（晶圓搬送位置），在晶圓 200 的處理時，晶圓 200 會上昇至處理空間 201 內的處理位置（晶圓處理位置）。具體而言，使基板載置台 212 下降至晶圓搬送位置時，昇降銷 207 的上端部會從基板載置面 211 的上面突出，昇降銷 207 可由下方支撐晶圓 200。並且，使基板載置台 212 上昇至晶圓處理位置時，昇降銷 207 是自基板載置面 211 的上面埋沒，基板載置面 211 可由下方支撐晶圓 200。另外，由於昇降銷 207 是與晶圓 200 直接接觸，因此最好例如以石英或礬土等的材質所形成。

[0021]

（淋浴頭）

在處理空間 201 的上部（氣體供給方向上游側）是設有作為氣體分散機構的淋浴頭 230。在淋浴頭 230 的蓋

231 是設有氣體導入口 241，該氣體導入口 241 是連接後述的氣體供給系。從氣體導入口 241 導入的氣體是被供給至淋浴頭 230 內所形成的空間之淋浴頭緩衝室 232。

[0022] 淋浴頭 230 的蓋 231 是以具有導電性的金屬所形成，作為用以在淋浴頭緩衝室 232 或處理空間 201 內產生電漿的電極使用。在蓋 231 與上部容器 202a 之間是設有絕緣塊 233，該絕緣塊 233 會將蓋 231 與上部容器 202a 之間絕緣。

[0023] 淋浴頭 230 是具備：用以使經由氣體導入口 241 來從氣體供給系供給的氣體分散之分散板 234。此分散板 234 的上游側為淋浴頭緩衝室 232，下游側為處理空間 201。在分散板 234 中設有複數的貫通孔 234a。分散板 234 是以能夠和基板載置面 211 對向的方式，配置在其基板載置面 211 的上方側。因此，淋浴頭緩衝室 232 是經由設在分散板 234 的複數的貫通孔 234a 來與處理空間 201 連通。

[0024] 在淋浴頭緩衝室 232 中設有氣導 235，該氣導 235 是用以形成被供給之氣體的流動。氣導 235 是以氣體導入口 241 為頂點，隨著往分散板 234 方向而擴徑的圓錐形狀。氣導 235 是形成其下端會比被形成於分散板 234 的最外周側的貫通孔 234a 更位於外周側。亦即，淋浴頭緩衝室 232 是內包氣導 235，該氣導 235 是將從分散板 234 的上方側所供給的氣體予以朝處理空間 201 引導。

[0025] 另外，淋浴頭 230 是亦可內包作為加熱源的

加熱器 231b，使淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內昇溫。

又，亦可構成淋浴頭 230 的蓋 231 連接未圖示的匹配器及高頻電源，以該等來調整阻抗，藉此使能夠在淋浴頭緩衝室 232 及處理空間 201 產生電漿。

[0026]

（氣體供給系）

設在淋浴頭 230 的蓋 231 之氣體導入孔 241 是連接共通氣體供給管 242。共通氣體供給管 242 是藉由往氣體導入孔 241 的連接來連通至淋浴頭 230 內的淋浴頭緩衝室 232。並且，共通氣體供給管 242 連接第一氣體供給管 243a、第二氣體供給管 244a、及第三氣體供給管 245a。第二氣體供給管 244a 是經由遠程電漿單元（RPU）244e 來連接至共通氣體供給管 242。

[0027] 該等之中，從包含第一氣體供給管 243a 的原料氣體供給系 243 主要是供給原料氣體，從包含第二氣體供給管 244a 的反應氣體供給系 244 主要是供給反應氣體。從包含第三氣體供給管 245a 的不活性氣體供給系 245 是供給不活性氣體或洗滌氣體的任一方。

[0028] 另外，有關經由共通氣體供給管 242 來供給至淋浴頭 230 的淋浴頭緩衝室 232 的氣體，是亦將原料氣體稱為第一氣體，將反應氣體稱為第二氣體，將不活性氣體稱為第三氣體，將洗滌氣體稱為第四氣體。又，亦可將氣體供給系的其他的一個後述的處理空間洗滌氣體供給系

所供給的洗滌氣體稱為第五氣體。

[0029]

（原料氣體供給系）

在第一氣體供給管 243a，從上游方向依序設有原料氣體供給源 243b、流量控制器（流量控制部）的質量流控制器（MFC）243c 及開閉閥的閥 243d。而且，從第一氣體供給管 243a 是第一氣體的原料氣體會經由 MFC243c、閥 243d、共通氣體供給管 242 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。

[0030] 原料氣體是處理氣體之一，例如含 Si（矽）元素的原料之 Si_2Cl_6 （Disilicon hexachloride 或 Hexachlorodisilane）氣體（亦即 Si_2Cl_6 氣體）。另外，原料氣體是常溫常壓下可為固體、液體及氣體的任一。當原料氣體常溫常壓下為液體時，只要在第一氣體供給源 243b 與 MFC243c 之間設置未圖示的氣化器即可。在此是作為氣體進行說明。

[0031] 主要藉由第一氣體供給管 243a、MFC243c、閥 243d 來構成原料氣體供給系 243。另外，原料氣體供給系 243 是亦可包含原料氣體供給源 243b、後述的第一不活性氣體供給系思考。又，由於原料氣體供給系 243 是供給處理氣體之一的原料氣體者，因此相當於處理氣體供給系之一。

[0032] 第一氣體供給管 243a 之比閥 243d 更下游側是連接第一不活性氣體供給管 246a 的下游端。在第一不

活性氣體供給管 246a 中，從上游方向依序設有不活性氣體供給源 246b、流量控制器（流量控制部）的質量流控制器（MFC）246c 及開閉閥的閥 246d。然後，從第一不活性氣體供給管 246a 是不活性氣體會經由 MFC246c、閥 246d、第一氣體供給管 243a 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。

[0033] 不活性氣體是作為原料氣體的載氣作用者，最好是使用與原料不反應的氣體。具體而言，例如可使用氮（ N_2 ）氣體。又，除了 N_2 氣體外，例如可使用氦（He）氣體、氖（Ne）氣體、氬（Ar）氣體等的稀有氣體。

[0034] 主要藉由第一不活性氣體供給管 246a、MFC246c 及閥 246d 來構成第一不活性氣體供給系。另外，第一不活性氣體供給系是亦可包含不活性氣體供給源 236b、第一氣體供給管 243a 思考。又，第一不活性氣體供給系是亦可包含原料氣體供給系 243 思考。

[0035]

（反應氣體供給系）

第二氣體供給管 244a 是在下游設有 RPU244e。在上游，從上游方向依序設有反應氣體供給源 244b、流量控制器（流量控制部）的質量流控制器（MFC）244c 及開閉閥的閥 244d。然後，從第二氣體供給管 244a 是第二氣體的反應氣體會經由 MFC244c、閥 244d、RPU244e、共通氣體供給管 242 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。反應氣體

是藉由遠程電漿單元 244e 來成為電漿狀態，經由設在分散板 234 的複數的貫通孔 234a 來照射至處理空間 201 內的晶圓 200 上。

[0036] 反應氣體是處理氣體之一，例如可使用氨（ NH_3 ）氣體。

[0037] 主要藉由第二氣體供給管 244a、MFC244c、閥 244d 來構成反應氣體供給系 244。另外，反應氣體供給系 244 是亦可包含反應氣體供給源 244b、RPU244e、後述的第二不活性氣體供給系思考。又，由於反應氣體供給系 244 是供給處理氣體之一的反應氣體者，因此相當於處理氣體供給系的其他之一。

[0038] 第二氣體供給管 244a 之比閥 244d 更下游側是連接第二不活性氣體供給管 247a 的下游端。在第二不活性氣體供給管 247a 中，從上游方向依序設有不活性氣體供給源 247b、流量控制器（流量控制部）的質量流控制器（MFC）247c 及開閉閥的閥 247d。然後，從第二不活性氣體供給管 247a 是不活性氣體會經由 MFC247c、閥 247d、第二氣體供給管 244a、RPU244e 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。

[0039] 不活性氣體是作為反應氣體的載氣或稀釋氣體作用。具體而言，例如可使用氮（ N_2 ）氣體。又，除了 N_2 氣體以外，亦可例如使用氦（ He ）氣體、氖（ Ne ）氣體、氬（ Ar ）氣體等的稀有氣體。

[0040] 主要藉由第二不活性氣體供給管 247a、

MFC247c 及閥 247d 來構成第二不活性氣體供給系。另外，第二不活性氣體供給系是亦可包含不活性氣體供給源 247b、第二氣體供給管 243a、RPU244e 思考。又，第二不活性氣體供給系是亦可包含在反應氣體供給系 244 中思考。

[0041]

（不活性氣體供給系）

在第三氣體供給管 245a 中，從上游方向依序設有不活性氣體供給源 245b、流量控制器（流量控制部）的質量流控制器（MFC）245c 及開閉閥的閥 245d。然後，在後述的成膜工程中，從第三氣體供給管 245a 是作為淨化氣體的不活性氣體會經由 MFC245c、閥 245d、共通氣體供給管 242 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。並且，在後述的第一洗滌工程中，因應所需，作為洗滌氣體的載氣或稀釋氣體的不活性氣體會經由 MFC245c、閥 245d、共通氣體供給管 242 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。而且，在後述的第二洗滌工程中，用以在淋浴頭緩衝室 232 內形成氣帘的不活性氣體會經由 MFC245c、閥 245d、共通氣體供給管 242 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。

[0042] 從不活性氣體供給源 245b 供給的不活性氣體是在成膜工程中作為淨化處理容器 202 或淋浴頭 230 內滯留的氣體之淨化氣體作用。並且，在第一洗滌工程中，亦可作為洗滌氣體的載氣或稀釋氣體作用。而且，在第二洗滌工程中，是為了在淋浴頭緩衝室 232 內形成氣帘而被使

用。具體而言，不活性氣體是例如可使用氮（ N_2 ）氣體。並且，除了 N_2 氣體外，例如亦可使用氦（He）氣體、氖（Ne）氣體、氬（Ar）氣體等的稀有氣體。

[0043] 主要藉由第三氣體供給管 245a、MFC245c、閥 245d 來構成不活性氣體供給系 245。另外，不活性氣體供給系 245 是亦可包含不活性氣體供給源 245b 思考。

[0044]

（緩衝室洗滌氣體供給系）

在第三氣體供給管 245a 之比閥 245d 更下游側是連接緩衝室洗滌氣體供給管 248a 的下游端。在緩衝室洗滌氣體供給管 248a 中，從上游方向依序設有緩衝室洗滌氣體供給源 248b、流量控制器（流量控制部）的質量流控制器（MFC）248c 及開閉閥的閥 248d。然後，在第一洗滌工程中，從第三氣體供給管 245a 是洗滌氣體會經由 MFC248c、閥 248d、共通氣體供給管 242 來供給至淋浴頭緩衝室 232 內。

[0045] 從緩衝室洗滌氣體供給源 248b 供給的洗滌氣體是在第一洗滌工程中作為除去附著於淋浴頭 230 或處理容器 202 的副生成物等的洗滌氣體作用。具體而言，洗滌氣體是例如可思考使用三氟化氮（ NF_3 ）氣體。又，亦可例如使用氟化氫（HF）氣體、三氟化氯氣體（ ClF_3 ）氣體、氟（ F_2 ）氣體等，且亦可組合該等來使用。

[0046] 主要藉由緩衝室洗滌氣體供給管 248a、MFC248c 及閥 248d 來構成緩衝室洗滌氣體供給系。另

外，緩衝室洗滌氣體供給系是亦可包含緩衝室洗滌氣體供給源 248b、第三氣體供給管 245a 思考。

[0047]

（處理空間洗滌氣體供給系）

基板處理裝置 100 是具備處理空間洗滌氣體供給系 249 作為氣體供給系，有別於緩衝室洗滌氣體供給系。在處理空間洗滌氣體供給系 249 中含有直接連接至處理空間 201 與排氣緩衝室 209 之間的連通路之處理空間洗滌氣體供給管（以下簡稱「洗滌氣體供給管」）249a。在洗滌氣體供給管 249a 中，從上游方向依序設有處理空間洗滌氣體供給源 249b、流量控制器（流量控制部）的質量流控制器（MFC）249c 及開閉閥的閥 249d。然後，在第二洗滌工程，從洗滌氣體供給管 249a 經由 MFC249c、閥 249d 來供給洗滌氣體至處理空間 201 內。

[0048] 從處理空間洗滌氣體供給源 249b 供給的洗滌氣體是作為除去附著於處理空間 201 的副生成物等的洗滌氣體作用。具體而言，洗滌氣體是例如可思考使用三氟化氮（ NF_3 ）氣體。又，例如可使用氟化氫（ HF ）氣體、三氟化氯（ ClF_3 ）氣體、氟（ F_2 ）氣體等，或組合該等。另外，處理空間洗滌氣體供給源 249b 是在供給與緩衝室洗滌氣體供給源 248b 同種的洗滌氣體時，並非一定要與緩衝室洗滌氣體供給源 248b 不同個別設置，即使共用該等的任一方也無妨。

[0049] 主要藉由洗滌氣體供給管 249a、MFC249c 及

閥 249d 來構成處理空間洗滌氣體供給系 249。另外，處理空間洗滌氣體供給系 249 是亦可包含處理空間洗滌氣體供給源 249b 思考。

[0050] 另外，洗滌氣體供給管 249a 為了謀求往處理空間 201 內之洗滌氣體的供給的均一化，最好經由氣體供給溝 249e 來對處理空間 201 與排氣緩衝室 209 之間的連通路連接。氣體供給溝 249e 是形成在處理空間 201 與排氣緩衝室 209 之間的連通路的頂面，以能夠連續於包圍處理空間 201 的周方向之方式延伸於全周。有關構成氣體供給溝 249e 的溝剖面形狀是只要連續於周方向即可，並無特別加以限定，亦可為圖例那樣的四方形溝狀，或其他的形狀（例如圓溝狀）。

[0051] 只要經由如此的氣體供給溝 249e 來連接，即便是僅一個的洗滌氣體供給管 249a 連接時，來自該洗滌氣體供給管 249a 的洗滌氣體還是會傳達於氣體供給溝 249e 來遍及全周之後，被供給至處理空間 201 內。因此，可謀求對處理空間 201 內之洗滌氣體的供給的均一化，可抑制洗滌氣體被集中供給至特定之處（例如洗滌氣體供給管 249a 的連接處的附近）。但，若洗滌氣體的供給的均一化被謀求，則洗滌氣體供給管 249a 是不需要經由氣體供給溝 249e 來連接。例如，若可設置複數的洗滌氣體供給管 249a，則亦可思考以各洗滌氣體供給管 249a 能在複數處連接之方式構成，該情況亦可使對處理空間 201 內之洗滌氣體的供給均一化。

[0052]

(氣體排氣系)

將處理容器 202 的環境排氣的排氣系是具有被連接至處理容器 202 之複數的排氣管。具體而言，具有：被連接至下部容器 202b 的搬送空間 203 之基礎排氣管（未圖示）、及被連接至淋浴頭 230 的淋浴頭緩衝室 232 之第一排氣管 236、及被連接至上部容器 202a 的排氣緩衝室 209 之第二排氣管 222。

[0053]

(基礎排氣系)

基礎排氣管是被連接至搬送空間 203 的側面或底面。在基礎排氣管是設有未圖示的渦輪分子泵（TMP：Turbo Molecular Pump）作為實現高真空或超高真空的真空泵。並且，在基礎排氣管中，於 TMP 的下游側或上游側或該等的兩方設有未圖示的閥。另外，在基礎排氣管，除了 TMP 以外，亦可設置未圖示的乾式泵（DP：Dry Pump）。DP 是在 TMP 動作時，作為其輔助泵的機能。亦即，TMP 及 DP 是經由基礎排氣管來將搬送空間 203 的環境排氣。而且，此時，由於高真空（或超高真空）泵的 TMP 是難以單獨進行至大氣壓的排氣，所以使用 DP 作為進行至大氣壓的排氣之輔助泵。

[0054] 主要藉由基礎排氣管、TMP、DP 及閥來構成基礎排氣系。

[0055]

（第一氣體排氣系）

第一排氣管 236 是被連接至淋浴頭緩衝室 232 的上面或側面。亦即，第一排氣管 236 是被連接至淋浴頭 230，藉此連通至淋浴頭 230 內的淋浴頭緩衝室 232。在第一排氣管 236 中設有第一閥 237。並且，在第一排氣管 236 中，在第一閥 237 的下游側是設有將淋浴頭緩衝室 232 內控制成預定的壓力之壓力控制器的 APC（Auto Pressure Controller）238。而且，在第一排氣管 236 中，在 APC238 的下游側是設有真空泵 239。真空泵 239 是經由第一排氣管 236 來將淋浴頭緩衝室 232 的環境排氣。

[0056] 主要藉由第一排氣管 236、第一閥 237、APC238 及真空泵 239 來構成第一氣體排氣系。另外，真空泵 239 是即使共用基礎排氣系的 DP 也無妨。

[0057]

（第二氣體排氣系）

第二排氣管 222 是經由設在排氣緩衝室 209 的上面或側方的排氣孔 221 來連接至排氣緩衝室 209 內。在第二排氣管 222 中設有第二閥 223。並且，在第二排氣管 222 中，在第二閥 223 的下游側是設有將連通至排氣緩衝室 209 的處理空間 201 內控制成預定的壓力之壓力控制器的 APC（Auto Pressure Controller）224。而且，在第二排氣管 222 中，在 APC224 的下游側是設有真空泵 225。真空泵 225 是經由第二排氣管 222 來將排氣緩衝室 209 及連通的處理空間 201 的環境排氣。

[0058] 主要藉由第二排氣管 222、第二閥 223、APC224 及真空泵 225 來構成第二氣體排氣系。另外，真空泵 225 是即使共用基礎排氣系的 DP 也無妨。

[0059]

（控制器）

基板處理裝置 100 是具有控制基板處理裝置 100 的各部的動作之控制器 260。控制器 260 是至少具有運算部 261 及記憶部 262。控制器 260 是被連接至上述的各構成，按照上位控制器或使用者的指示來從記憶部 262 叫出程式或處方，按照其內容來控制各構成的動作。具體而言，控制器 260 是控制閘閥 205、昇降機構 218、加熱器 213，231b、高頻電源、匹配器、MFC243c~249c、閥 243d~249d、APC224，238、TMP、DP、真空泵 239，225、第一閥 237、第二閥 223 等的動作。

[0060] 另外，控制器 260 是亦可構成為專用的電腦，或構成為泛用的電腦。例如，準備儲存上述程式的外部記憶裝置（例如，磁帶，軟碟或硬碟等的磁碟，CD 或 DVD 等的光碟，MO 等的光磁碟，USB 記憶體或記憶卡等的半導體記憶體），利用該外部記憶裝置來將程式安裝於泛用的電腦，藉此可構成本實施形態的控制器 260。

[0061] 並且，用以對電腦供給程式的手段是不限於經由外部記憶裝置來供給的情況。例如，亦可利用網際網路或專線等的通訊手段，不經由外部記憶裝置來供給程式。另外，記憶部 262 或外部記憶裝置是構成為電腦可讀

取的記錄媒體。以下，亦將該等總稱而簡稱為記錄媒體。另外，在本說明書中稱記錄媒體時，有只包含記憶部 262 單體時，只包含外部記憶裝置單體時，或包含其雙方時。

[0062]

(2) 基板處理工程

其次，說明有關使用基板處理裝置 100，在晶圓 200 上形成薄膜的工程，作為半導體裝置的製造方法的一工程。另外，在以下的說明中，構成基板處理裝置 100 的各部的動作是藉由控制器 260 來控制。

[0063] 在此是說明有關使用 Si_2Cl_6 氣體作為原料氣體（第一處理氣體），使用 NH_3 氣體作為反應氣體（第二處理氣體），在晶圓 200 上，藉由交替供給法來形成 SiN （矽氮化）膜作為含矽膜之例。

[0064] 圖 2 是表示本實施形態的基板處理工程及洗滌工程的流程圖。

圖 3 是表示圖 2 的成膜工程的詳細的流程圖。

[0065]

（基板搬入・載置工程：S102）

基板處理裝置 100 是首先使基板載置台 212 下降至晶圓 200 的搬送位置，藉此使昇降銷 207 貫通於基板載置台 212 的貫通孔 214。其結果，昇降銷 207 會成為比基板載置台 212 表面更突出預定的高度部分的狀態。接著，開啟閘閥 205 來使搬送空間 203 與移載室（未圖示）連通。然後，由此移載室利用晶圓移載機（未圖示）來將晶圓 200

搬入至搬送空間 203，將晶圓 200 移載至昇降銷 207 上。藉此，晶圓 200 是以水平姿勢來被支撐於從基板載置台 212 的表面突出的昇降銷 207 上。

[0066] 一旦將晶圓 200 搬入至處理容器 202 內，則使晶圓移載機往處理容器 202 外退避，關閉閘閥 205 而將處理容器 202 內密閉。然後，藉由使基板載置台 212 上昇，使晶圓 200 載置於設在基板載置台 212 的基板載置面 211 上，更藉由使基板載置台 212 上昇，使晶圓 200 上昇至前述的處理空間 201 內的處理位置。

[0067] 將晶圓 200 搬入至處理容器 202 內時，把基礎排氣系的閥設為開狀態（開閥），使搬送空間 203 與 TMP 之間連通，且使 TMP 與 DP 之間連通。另一方面，基礎排氣系的閥以外的排氣系的閥是設為閉狀態（閉閥）。藉此，藉由 TMP 及 DP 來將搬送空間 203 的環境排氣，使處理容器 202 到達高真空（超高真空）狀態（例如 10^{-5}Pa 以下）。之所以在此工程將處理容器 202 設為高真空（超高真空）狀態，是為了減低與同樣被保持於高真空（超高真空）狀態（例如 10^{-6}Pa 以下）的移載室的壓力差。在此狀態下開啟閘閥 205，將晶圓 200 從移載室搬入至搬送空間 203。另外，TMP 及 DP 是圖 2 及圖 3 所示的工程中，經常動作，而使不會隨該等的動作啟動招致處理工程延遲。

[0068] 晶圓 200 被搬入至搬送空間 203 之後，一旦上昇至處理空間 201 內的處理位置，則將基礎排氣系的閥

設為閉狀態。藉此，搬送空間 203 與 TMP 之間會被遮斷，TMP 之搬送空間 203 的排氣終了。另一方面，開啟第二氣體排氣系的第二閥 223，使排氣緩衝室 209 與 APC224 之間連通，且使 APC224 與真空泵 225 之間連通。APC224 是藉由調整第二排氣管 222 的傳導，來控制真空泵 225 之排氣緩衝室 209 的排氣流量，將連通至排氣緩衝室 209 的處理空間 201 維持於預定的壓力。另外，其他的排氣系的閥是維持閉狀態。並且，關閉基礎排氣系的閥時，是將位於 TMP 的上游側的閥設為閉狀態之後，將位於 TMP 的下游側的閥設為閉狀態，藉此安定地維持 TMP 的動作。

[0069] 另外，在此工程中，亦可一面將處理容器 202 內排氣，一面從不活性氣體供給系 245 供給不活性氣體的 N₂ 氣體至處理容器 202 內。亦即，亦可一面以 TMP 或 DP 來經由排氣緩衝室 209 將處理容器 202 內排氣，一面至少開啟不活性氣體供給系 245 的閥 245d，藉此將 N₂ 氣體供給至處理容器 202 內。藉此，可抑制粒子朝晶圓 200 上附著。

[0070] 並且，將晶圓 200 載置於基板載置台 212 上時，對埋入基板載置台 212 的內部之加熱器 213 供給電力，控制成晶圓 200 的表面會成為預定的處理溫度。此時，加熱器 213 的溫度是根據藉由未圖示的溫度感測器所檢測出的溫度資訊來控制往加熱器 213 的通電情況，藉此調整。

[0071] 如此一來，基板搬入・載置工程（S102）是將處理空間 201 內控制成預定的處理壓力，且控制晶圓 200 的表面溫度成為預定的處理溫度。在此，所謂預定的處理溫度、處理壓力是在後述的成膜工程（S104）中，可藉由交替供給法來形成 SiN 膜的處理溫度、處理壓力。亦即，在第一處理氣體（原料氣體）供給工程（S202）所供給的原料氣體不會自己分解的程度的處理溫度、處理壓力。具體而言，處理溫度是室溫以上 500℃ 以下，較理想是室溫以上 400℃ 以下，處理壓力是 50~5000Pa。此處理溫度、處理壓力是在後述的成膜工程（S104）中也被維持。

[0072]

（成膜工程：S104）

基板搬入・載置工程（S102）之後是其次進行成膜工程（S104）。以下，參照圖 3，詳細說明有關成膜工程（S104）。另外，成膜工程（S104）是將交替供給不同的處理氣體的工程重複之循環處理。

[0073]

（第一處理氣體供給工程：S202）

成膜工程（S104）是首先進行第一處理氣體（原料氣體）供給工程（S202）。另外，當第一處理氣體例如為 TiCl_4 等的液體原料時，最好使原料氣化而產生原料氣體（例如 TiCl_4 氣體）（預備氣化）。原料氣體的預備氣化是亦可與上述基板搬入・載置工程（S102）並行。因為為了使原料氣體安定產生，需要預定的時間。

[0074] 供給第一處理氣體的原料氣體（例如 Si_2Cl_6 氣體）時，開啟閥 243d，且以原料氣體的流量能夠成為預定流量的方式調整 MFC243c。藉此，往處理空間 201 內之原料氣體的供給會被開始。原料氣體的供給流量是例如 100~500sccm。原料氣體是藉由淋浴頭 230 來分散而均一地供給至處理空間 201 內的晶圓 200 上。

[0075] 此時，開啟第一不活性氣體供給系的閥 246d，從第一不活性氣體供給管 246a 供給不活性氣體（ N_2 氣體）。不活性氣體的供給流量是例如 500~5000sccm。另外，亦可從不活性氣體供給系 245 的第三氣體供給管 245a 流動不活性氣體。

[0076] 剩餘的原料氣體是從處理空間 201 內往排氣緩衝室 209 均一地流入，流動於第二氣體排氣系的第二排氣管 222 內而被排氣。具體而言，第二氣體排氣系的第二閥 223 會成為開狀態，藉由 APC224 來控制處理空間 201 的壓力成為預定的壓力。另外，第二氣體排氣系的第二閥 223 以外的排氣系的閥是全部成為閉狀態。

[0077] 此時的處理空間 201 內的處理溫度、處理壓力是設為原料氣體不自己分解的程度的處理溫度、處理壓力。因此，原料氣體的氣體分子會吸附在晶圓 200 上。

[0078] 開始原料氣體的供給之後經過預定時間後，關閉原料氣體供給系 243 的閥 243d，停止原料氣體的供給。原料氣體及載氣的供給時間是例如 2~20 秒。

[0079]

（第一淋浴頭排氣工程：S204）

停止原料氣體的供給之後，從第三氣體供給管 245a 供給不活性氣體（ N_2 氣體），進行淋浴頭緩衝室 232 的淨化。此時的氣體排氣系的閥是第二氣體排氣系的第二閥 223 會被設為閉狀態，另一方面，第一氣體排氣系的第一閥 237 會被設為開狀態。其他的氣體排氣系的閥是維持閉狀態。亦即，進行淋浴頭緩衝室 232 的淨化時，是將排氣緩衝室 209 與 APC224 之間遮斷，停止 APC224 之壓力控制，另一方面，將淋浴頭緩衝室 232 與真空泵 239 之間連通。藉此，殘留於淋浴頭 230（淋浴頭緩衝室 232）內的原料氣體是經由第一排氣管 236，藉由真空泵 239 來從淋浴頭緩衝室 232 內排氣。另外，此時，APC224 的下游側的閥亦可設為開。

[0080] 第一淋浴頭排氣工程（S204）的不活性氣體（ N_2 氣體）的供給流量是例如 1000~10000sccm。又，不活性氣體的供給時間是例如 2~10 秒。

[0081]

（第一處理空間排氣工程：S206）

一旦淋浴頭緩衝室 232 的淨化終了，則其次從第三氣體供給管 245a 供給不活性氣體（ N_2 氣體），進行處理空間 201 的淨化。此時，第二氣體排氣系的第二閥 223 是設為開狀態，藉由 APC224 來控制處理空間 201 的壓力會成為預定的壓力。另一方面，第二閥 223 以外的氣體排氣系的閥是全部設為閉狀態。藉此，在第一處理氣體供給工程

(S202) 無法吸收於晶圓 200 的原料氣體是利用第二氣體排氣系的真空泵 225，經由第二排氣管 222 及排氣緩衝室 209 來從處理空間 201 除去。

[0082] 第一處理空間排氣工程 (S206) 的不活性氣體 (N_2 氣體) 的供給流量是例如 1000~10000sccm。又，不活性氣體的供給時間是例如 2~10 秒。

[0083] 另外，在此是在第一淋浴頭排氣工程 (S204) 之後進行第一處理空間排氣工程 (S206)，但進行該等的工程的順序是亦可為相反。又，亦可同時進行該等的工程。

[0084]

(第二處理氣體供給工程：S208)

一旦淋浴頭緩衝室 232 及處理空間 201 的淨化完了，則接著進行第二處理氣體 (反應氣體) 供給工程 (S208)。第二處理氣體供給工程 (S208) 是將閥 244d 開啟，經由遠程電漿單元 244e、淋浴頭 230，開始供給反應氣體 (NH_3 氣體) 至處理空間 201 內。此時，調整 MFC244c，而使反應氣體的流量能夠成為預定流量。反應氣體的供給流量是例如 1000~10000sccm。

[0085] 電漿狀態的反應氣體是藉由淋浴頭 230 來分散而均一地供給至處理空間 201 內的晶圓 200 上，與吸附於晶圓 200 上的原料氣體含有膜反應，而於晶圓 200 上產生 SiN 膜。

[0086] 此時，開啟第二不活性氣體供給系的閥

S

247d，從第二不活性氣體供給管 247a 供給不活性氣體（ N_2 氣體）。不活性氣體的供給流量是例如 500~5000sccm。另外，亦可從不活性氣體供給系 245 的第三氣體供給管 245a 流動不活性氣體。

[0087] 剩餘的反應氣體或反應副生成物是從處理空間 201 內往排氣緩衝室 209 流入，流動於第二氣體排氣系的第二排氣管 222 內而被排氣。具體而言，第二氣體排氣系的第二閥 223 會設為開狀態，藉由 APC224 來控制處理空間 201 的壓力成為預定的壓力。另外，第二閥 223 以外的排氣系的閥是全部設為閉狀態。

[0088] 開始反應氣體的供給之後經過預定時間經過後，關閉閥 244d，停止反應氣體的供給。反應氣體及載氣的供給時間是例如 2~20 秒。

[0089]

（第二淋浴頭排氣工程：S210）

停止反應氣體的供給之後是進行第二淋浴頭排氣工程（S210），除去殘留在淋浴頭緩衝室 232 的反應氣體或反應副生成物。此第二淋浴頭排氣工程（S210）是只要與已說明的第一淋浴頭排氣工程（S204）同樣進行即可，所以在此的說明是省略。

[0090]

（第二處理空間排氣工程：S212）

淋浴頭緩衝室 232 的淨化終了後，其次，進行第二處理空間排氣工程（S212），除去殘留在處理空間 201 的反

應氣體或反應副生成物。有關此第二處理空間排氣工程（S212）也是只要與已說明的第一處理空間排氣工程（S206）同樣進行即可，所以在此的說明省略。

[0091]

（判定工程：S214）

將以上的第一處理氣體供給工程（S202）、第一淋浴頭排氣工程（S204）、第一處理空間排氣工程（S206）、第二處理氣體供給工程（S208）、第二淋浴頭排氣工程（S210）、第二處理空間排氣工程（S212）設為 1 循環，控制器 260 判定是否將此循環實施了預定次數（n 循環）（S214）。一旦將循環實施預定次數，則會在晶圓 200 上形成所望膜厚的矽氮化（SiN）膜。

[0092]

（處理次數判定工程：S106）

由以上的各工程（S202~S214）所構成的成膜工程（S104）之後是如圖 2 所示般，其次，判定進行成膜工程（S104）的次數是否到達預定次數（S106）。

[0093] 若成膜工程（S104）的次數未達預定次數，則之後為了取出處理完成的晶圓 200，開始其次待機之新的晶圓 200 的處理，而移至基板搬出入工程（S108）。並且，在實施預定次數的成膜工程（S104）時，為了取出處理完成的晶圓 200，使形成晶圓 200 不存在於處理容器 202 內的狀態，而移至基板搬出工程（S110）。

[0094]

（基板搬出入工程：S108）

基板搬出入工程（S108）是使基板載置台 212 下降，在使從基板載置台 212 的表面突出的昇降銷 207 上支撐晶圓 200。藉此，晶圓 200 是從處理位置變成搬送位置。然後，開啟閘閥 205，利用晶圓移載機來將晶圓 200 往處理容器 202 外搬出。此時，關閉閥 245d，停止不活性氣體供給系 245 之往處理容器 202 內的不活性氣體的供給。

[0095] 在基板搬出入工程（S108）中，晶圓 200 從處理位置移動至搬送位置的期間，是將第二氣體排氣系的第二閥 223 設為閉狀態，停止 APC224 之壓力控制。另一方面，將基礎排氣系的閥設為開狀態，藉由 TMP 及 DP 來將搬送空間 203 的環境排氣，藉此使處理容器 202 維持於高真空（超高真空）狀態（例如 10^{-5} Pa 以下），減低與同樣被維持於高真空（超高真空）狀態（例如 10^{-6} Pa 以下）的移載室的壓力差。在此狀態下開啟閘閥 205，將晶圓 200 從處理容器 202 往移載室搬出。

[0096] 然後，在基板搬出入工程（S108），以和前述基板搬入・載置工程（S102）的情況同樣的程序，將其次待機之新的晶圓 200 往處理容器 202 搬入，使該晶圓 200 上昇至處理空間 201 內的處理位置，且將處理空間 201 內設為預定的處理溫度、處理壓力，使其次的成膜工程（S104）形成可開始的狀態。然後，對於處理空間 201 內之新的晶圓 200 進行成膜工程（S104）及處理片數判定工程（S106）。

[0097]

(基板搬出工程：S110)

在基板搬出工程 (S110)，以和前述基板搬出入工程 (S108) 的情況同樣的程序，從處理容器 202 內取出處理完成的晶圓 200，而往移載室搬出。但，與基板搬出入工程 (S108) 的情況不同，在基板搬出工程 (S110)，其次待機之新的晶圓 200 往處理容器 202 內的搬入是不進行，維持晶圓 200 不存在於處理容器 202 內的狀態。

[0098] 一旦基板搬出工程 (S110) 終了，則之後移至洗滌工程 (S112)。

[0099]

(3) 洗滌工程

其次，詳細說明有關進行對於基板處理裝置 100 的處理容器 202 內之洗滌處理的洗滌工程 (S112)，作為半導體裝置的製造方法之一工程。另外，在洗滌工程 (S112) 中也是構成基板處理裝置 100 的各部的動作會藉由控制器 260 來控制。

[0100] 圖 4 是表示本實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。圖 5 是模式性地表示在本實施形態的洗滌工程的洗滌氣體的流動的說明圖。

[0101] 如圖 4 所示般，洗滌工程 (S112) 是若大致區分，則具備環境置換工程 (S302)、第一洗滌工程 (S304)、及第二洗滌工程 (S306)。

[0102]

（環境置換工程：S302）

環境置換工程（S302）是從第三氣體供給管 245a 供給不活性氣體（N₂ 氣體），且將第一氣體排氣系的第一閥 237 及第二氣體排氣系的第二閥 223 分別設為開狀態。然後，將淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內置換成不活性氣體環境，備齊淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內的洗滌條件（壓力、溫度等）。藉此，針對藉由壓力梯度或溫度梯度所產生的剝離物或未預期的侵入物等，進行來自淋浴頭緩衝室 232 內或處理空間 201 內的除去。

[0103]

（第一洗滌工程：S304）

淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內之往不活性氣體環境的置換，是僅充分的時間進行環境置換工程（S302）之後，接著進行第一洗滌工程（S304）。第一洗滌工程（S304）是主要進行對淋浴頭緩衝室 232 內的洗滌處理。

[0104] 為此，第一洗滌工程（S304）是將緩衝室洗滌氣體供給系的閥 248d 設為開狀態，使來自處理空間洗滌氣體供給源 248b 的洗滌氣體通過第三氣體供給管 245a 及共通氣體供給管 242 而往淋浴頭緩衝室 232 內供給。而且，第一洗滌工程（S304）是將第二氣體排氣系的第二閥 223 設為開狀態。此時，第一氣體排氣系的第一閥 237 是設為閉狀態。

[0105] 如此一來，在第一洗滌工程（S304）中，被

供給至淋浴頭緩衝室 232 內的洗滌氣體是通過分散板 234 的貫通孔 234a 來流入處理空間 201 內之後，藉由第二氣體排氣系來從處理空間 201 內排氣（參照圖 5 的實線箭號）。

[0106] 因此，第一洗滌工程（S304）是可利用上述洗滌氣體的流動，主要對於氣導 235 的下面（與分散板 234 相對的面）或分散板 234 的上面等進行除去附著的堆積物（反應副生成物等）之洗滌處理。

[0107] 第一洗滌工程（S304）是在將以上那樣的洗滌處理進行預定時間後終了。預定時間是只要預先適當設定即可，並非特別加以限定。然後，一旦從洗滌處理開始經過預定時間，則將閥 248d 及第二閥 223 形成閉狀態，藉此終了第一洗滌工程（S304）。

[0108]

（第二洗滌工程：S306）

以上那樣的第一洗滌工程（S304）之後，其次進行第二洗滌工程（S306）。第二洗滌工程（S306）是主要進行對於處理空間 201 內的洗滌處理。

[0109] 為此，第二洗滌工程（S306）是將處理空間洗滌氣體供給系 249 的閥 249d 設為開狀態，使來自處理空間洗滌氣體供給源 249b 的洗滌氣體通過洗滌氣體供給管 249a 往處理空間 201 內供給。而且，第二洗滌工程（S306）是將第一氣體排氣系的第一閥 237 設為開狀態。此時，第二氣體排氣系的第二閥 223 是設為閉狀態。

[0110] 又，第二洗滌工程（S306）是藉由處理空間洗滌氣體供給系 249 來朝處理空間 201 內供給洗滌氣體，且將不活性氣體供給系 245 的閥 245d 設為開狀態，使來自不活性氣體供給源 245b 的不活性氣體通過第三氣體供給管 245a 及共通氣體供給管 242 往淋浴頭緩衝室 232 內供給。亦即，第二洗滌工程（S306）是在處理空間洗滌氣體供給系 249 之往處理空間 201 內的洗滌氣體的供給時，並行不活性氣體供給系 245 之往淋浴頭緩衝室 232 內的不活性氣體的供給。

[0111] 在此所謂「並行進行供給」，換言之是意味「為了使從處理空間 201 內往淋浴頭緩衝室 232 內流入的洗滌氣體不會侵入氣導 235 的內側或共通氣體供給管 242，而進行不活性氣體的供給」。因此，處理空間洗滌氣體供給系 249 之洗滌氣體供給與不活性氣體供給系 245 之不活性氣體供給的時序，具體而言是在洗滌氣體的供給之前預先開始不活性氣體的供給，然後開始洗滌氣體的供給，或至遲也與洗滌氣體的供給開始同時開始不活性氣體的供給。另外，所謂氣導 235 的內側是意指氣導 235 之內，與分散板 234 對向的面。

[0112] 如此一來，在第二洗滌工程（S306）中，被供給至處理空間 201 內的洗滌氣體是通過分散板 234 的貫通孔 234a 來流入淋浴頭緩衝室 232 內。但，此時，在淋浴頭緩衝室 232 內是藉由不活性氣體的供給，在氣導 235 的內側部分形成氣帘。因此，流入淋浴頭緩衝室 232 內的

洗滌氣體是不會流入氣導 235 的內側部分或共通氣體供給管 242，藉由第一氣體排氣系來從淋浴頭緩衝室 232 內排氣（參照圖 5 的虛線箭號）。

[0113] 因此，第二洗滌工程（S306）是可利用上述洗滌氣體的流動，主要進行除去附著於處理空間 201 內的堆積物（反應副生成物等）之洗滌處理。而且，在氣導 235 的內側部分形成不活性氣體的氣帘，因此對於已在第一洗滌工程（S304）被洗滌的氣導 235 而言，可使來自處理空間 201 內的剝離物（反應副生成物等）不會附著於氣導 235 之分散板 234 對向面，且可防止氣導 235 之分散板 234 對向面的過蝕刻。

[0114] 並且，第二洗滌工程（S306）是在第一洗滌工程（S304）進行對淋浴頭緩衝室 232 內的洗滌處理之後，進行對處理空間 201 內的洗滌處理。因此，即使在第一洗滌工程（S304）洗滌淋浴頭緩衝室 232 內時出現的剝離物附著於處理空間 201 內的壁，還是可在第二洗滌工程（S306）再度除去該剝離物，因此可以更高水準來維持處理空間 201 內的乾淨度。

[0115] 第二洗滌工程（S306）是將以上那樣的洗滌處理進行預定時間後終了。預定時間是與第一洗滌工程（S304）的情況同樣，只要預先適當設定即可，並非特別加以限定，但例如可思考與第一洗滌工程（S304）的預定時間同樣設定。然後，一旦從洗滌處理開始經過預定時間，則使閥 249d，245d 及第一閥 237 形成閉狀態，藉此

終了第二洗滌工程（S306）。

[0116]

（4）本實施形態的效果

若根據本實施形態，則取得以下所示的一個或複數的效果。

[0117] （a）若根據本實施形態，則在洗滌工程（S112）中，分別對淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內，進行利用洗滌氣體的洗滌處理。因此，與在裝置維修時以作業員的手工作業進行洗滌處理的情況不同，可儘可能不降低裝置的運轉效率來除去附著於淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內的堆積物（反應副生成物等）。

[0118] 而且，若根據本實施形態，則藉由具備緩衝室洗滌氣體供給系及處理空間洗滌氣體供給系 249，可分別對淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內直接供給洗滌氣體。因此，可分別對淋浴頭緩衝室 232 內及處理空間 201 內，在失去活力之前使洗滌氣體到達，充分地進行各相對的洗滌處理。

[0119] 又，若根據本實施形態，則藉由在往處理空間 201 內供給洗滌氣體時並行往淋浴頭緩衝室 232 內供給不活性氣體，可在氣導 235 的內側部分形成不活性氣體的氣帘。因此，不會有內含於淋浴頭 230 中的氣導 235 的內側部分或共通氣體供給管 242 的內部被過蝕刻的情形。又，由於在氣導 235 的內側部分形成不活性氣體的氣帘，因此即使從處理空間 201 的側往淋浴頭 230 的側流動洗滌

氣體時，也不會有除去處理空間 201 內的附著物之使用完了洗滌氣體通過氣導 235 的內側之情形。亦即，不會有因使用完了洗滌氣體而氣導 235 的內側部分被污染之情形。

[0120] 亦即，若根據本實施形態，則可分別對於淋浴頭 230 內及處理空間 201 內充分且良好地進行洗滌處理。

[0121] (b) 又，若根據本實施形態，則在洗滌工程 (S112) 中進行第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306)。因此，在洗滌工程 (S112) 終了的時間點，有關淋浴頭 230 內及處理空間 201 內皆被充分地進行洗滌處理，且此情況也不會有內含於淋浴頭 230 中的氣導 235 的內側部分被過蝕刻或污染的情形。亦即，在洗滌工程 (S112) 中，藉由進行：從淋浴頭 230 的側往處理空間 201 的側流動洗滌氣體的第一洗滌工程 (S304)、及相反地從處理空間 201 的側往淋浴頭 230 的側流動洗滌氣體的第二洗滌工程 (S306)，不僅可充分且良好地進行分別對淋浴頭 230 內及處理空間 201 內的洗滌處理，且可有效率地進行相對的洗滌處理。特別是如在本實施形態說明般，只要在第一洗滌工程 (S304) 之後進行第二洗滌工程 (S306)，便可以更高的水準來維持處理空間 201 內的乾淨度。

[0122] (c) 又，若根據本實施形態，則有關洗滌工程 (S112) 的氣體排氣系，在第一洗滌工程 (S304) 是將第一氣體排氣系的第一閥 237 設為閉狀態，將第二氣體排

氣系的第二閥 223 設為開狀態，另一方面，在第二洗滌工程（S306）是將第一氣體排氣系的第一閥 237 設為開狀態，將第二氣體排氣系的第二閥 223 設為閉狀態。因此，可分別確實地形成：在第一洗滌工程（S304）時從淋浴頭緩衝室 232 通過處理空間 201 藉由第二氣體排氣系來排氣的洗滌氣體的流動、及在第二洗滌工程（S306）時從處理空間 201 通過淋浴頭緩衝室 232 藉由第一氣體排氣系來排氣的洗滌氣體的流動。亦即，藉由確實地形成如此的洗滌氣體的流動，可充分且良好地進行分別對於淋浴頭 230 內及處理空間 201 內的洗滌處理。

[0123]

<本發明的第二實施形態>

其次，說明有關本發明的第二實施形態。但，在此是主要針對與上述第一實施形態不同的點進行說明，有關其他點的說明是省略。

[0124] 本發明的第二實施形態是洗滌工程（S112）的第一洗滌工程（S304）與上述第一實施形態的情況不同。

[0125] 圖 6 是表示本實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。圖 7 是模式性地表示在本實施形態的洗滌工程之洗滌氣體的流動的說明圖。

[0126]

（第一洗滌工程：S304）

本實施形態的第一洗滌工程（S304）是將第二氣體排

氣系的第二閥 223 設為開狀態，且有關第一氣體排氣系的第一閥 237 也設為開狀態（在第一實施形態是閉狀態）。如此一來，淋浴頭緩衝室 232 內的環境是經由分散板 234 的貫通孔 234a 及處理空間 201 來藉由第二氣體排氣系予以排氣，且亦藉由連通至淋浴頭緩衝室 232 的第一氣體排氣系來排氣。但，有關第二氣體排氣系所形成的氣流是經由分散板 234 的貫通孔 234a，所以相較於第一氣體排氣系所形成的氣流，傳導小。因此，淋浴頭緩衝室 232 內的環境主要是藉由第一氣體排氣系來排氣，其他則藉由第二氣體排氣系來排氣（參照圖 7 的實線箭號）。

[0127] 可是，在第一洗滌工程（S304）中主要是進行對淋浴頭緩衝室 232 內的洗滌處理，該情況若分散板 234 的貫通孔 234a 的孔徑小，則恐有該洗滌處理所造成的剝離物（反應副生成物等）堵塞於貫通孔 234a。於是，本實施形態的第一洗滌工程（S304）是除了第二閥 223 外，有關第一閥 237 也設為開狀態。藉此，在對淋浴頭緩衝室 232 內的洗滌處理所產生的剝離物是比穿過貫通孔 234a 還往高傳導的第一氣體排氣系的側流動，就這樣藉由第一氣體排氣系來從淋浴頭緩衝室 232 內排氣。亦即，利用第一氣體排氣系所形成的氣流與第二氣體排氣系所形成的氣流的傳導差來防範在淋浴頭緩衝室 232 內所產生的剝離物堵塞貫通孔 234a 於未然。另外，不流至第一氣體排氣系的側，通過分散板 234 的貫通孔 234a 來朝處理空間 201 的方向流動的洗滌氣體是在洗滌貫通孔 234a

的側壁之後，經由處理空間 201 及排氣緩衝室 209 來從第二氣體排氣系所連接的排氣孔 221 排氣。

[0128]

（本實施形態的效果）

若根據本實施形態，則除了在上述第一實施形態取得的一個或複數個的效果以外，還具有以下所示的效果。

[0129] （d）若根據本實施形態，則有關洗滌工程（S112）的氣體排氣系，在第一洗滌工程（S304）是分別將第一氣體排氣系的第一閥 237 及第二氣體排氣系的第二閥 223 設為開狀態，另一方面，在第二洗滌工程（S306）是將第一氣體排氣系的第一閥 237 設為開狀態，將第二氣體排氣系的第二閥 223 設為閉狀態。因此，在第一洗滌工程（S304）時，藉由第一氣體排氣系所形成的氣流與第二氣體排氣系所形成的氣流的傳導差，可分別確實地形成：主要藉由第一氣體排氣系來排氣的洗滌氣體的流動、及其他藉由第二氣體排氣系來排氣的洗滌氣體的流動。亦即，在確實地形成如此的洗滌氣體的流動之下，即使在對淋浴頭緩衝室 232 內的洗滌處理下產生剝離物（反應副生成物等）時，還是可防範該剝離物堵塞了分散板 234 的貫通孔 234a 於未然。

[0130]

<本發明的第三實施形態>

其次，說明有關本發明的第三實施形態。但，在此是主要針對與上述第一實施形態不同的點進行說明，有關其

他點的說明是省略。

[0131] 本發明的第三實施形態是洗滌工程（S112）的第二洗滌工程（S306）與上述第一實施形態的情況不同。

[0132] 圖 8 是表示本實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。圖 9 是模式性表示在本實施形態的洗滌工程之洗滌氣體的流動的說明圖。

[0133]

（第二洗滌工程：S306）

本實施形態的第二洗滌工程（S306）是將第一氣體排氣系的第一閥 237 設為開狀態，且有關第二氣體排氣系的第二閥 223 也設為開狀態（在第一實施形態是閉狀態）。如此一來，處理空間 201 內的環境是經由分散板 234 的貫通孔 234a 及淋浴頭緩衝室 232 來藉由第一氣體排氣系予以排氣，且亦經由排氣緩衝室 209 來藉由連通至處理空間 201 的第二氣體排氣系予以排氣。但，有關第一氣體排氣系所形成的氣流是經由分散板 234 的貫通孔 234a，所以相較於第二氣體排氣系所形成的氣流，傳導小。因此，處理空間 201 內的環境主要是藉由第二氣體排氣系來排氣，其他則藉由第一氣體排氣系來排氣（參照圖 9 的實線箭號）。

[0134] 可是，在第二洗滌工程（S306）中主要是進行對處理空間 201 內的洗滌處理，此情況若分散板 234 的貫通孔 234a 的孔徑小，則恐有該洗滌處理所產生的剝離

物（反應副生成物等）堵塞貫通孔 234a 之虞。於是，本實施形態的第二洗滌工程（S306）是除取第一閥 237 以外，有關第二閥 223 也設為開狀態。藉此，在對處理空間 201 內的洗滌處理產生的剝離物是比穿過貫通孔 234a 還往高傳導的第一氣體排氣系的側流動，就這樣藉由第二氣體排氣系來從處理空間 201 內排氣。亦即，利用第一氣體排氣系所形成的氣流與第二氣體排氣系所形成的氣流的傳導差來防範在處理空間 201 內所產生的剝離物堵塞貫通孔 234a 於未然。另外，不流至第二氣體排氣系的側，通過分散板 234 的貫通孔 234a 來朝淋浴頭緩衝室 232 的方向流動的洗滌氣體是在洗滌貫通孔 234a 的側壁之後，經由淋浴頭緩衝室 232 來藉由第一氣體排氣系排氣。

[0135] 此時，流動於淋浴頭緩衝室 232 內的洗滌氣體雖不是具有堵塞貫通孔 234a 程度大的剝離物，但恐有在對處理空間 201 內的洗滌處理被污染之虞。但，由於在淋浴頭緩衝室 232 內，在氣導 235 的內側部分及共通氣體供給管 242 的內側形成有不活性氣體的氣帘，因此即使被污染的洗滌氣體流動於淋浴頭緩衝室 232 內，也不會有該洗滌氣體附著於氣導 235 的下面（分散板 234 的對向面）或共通氣體供給管 242 的情形。

[0136]

（本實施形態的效果）

若根據本實施形態，則除了在上述第一實施形態取得的一個或複數個的效果以外，還具有以下所示的效果。

[0137] (e) 若根據本實施形態，則有關洗滌工程 (S112) 的氣體排氣系，在第一洗滌工程 (S304) 是將第一氣體排氣系的第一閥 237 設為閉狀態，將第二氣體排氣系的第二閥 223 設為開狀態，另一方面，在第二洗滌工程 (S306) 是將第一氣體排氣系的第一閥 237 及第二氣體排氣系的第二閥 223 分別設為開狀態。因此，第二洗滌工程 (S306) 時，藉由第一氣體排氣系所形成的氣流與第二氣體排氣系所形成的氣流的傳導差，可分別確實地形成：主要藉由第二氣體排氣系來排氣的洗滌氣體的流動、及其他藉由第一氣體排氣系來排氣的洗滌氣體的流動。亦即，在確實地形成如此的洗滌氣體的流動之下，即使在對處理空間 201 內的洗滌處理下產生剝離物 (反應副生成物等) 時，還是可防範該剝離物堵塞了分散板 234 的貫通孔 234a 於未然。

[0138]

<本發明的第四實施形態>

其次，說明有關本發明的第四實施形態。但，在此是主要針對與上述第一實施形態、第二實施形態或第三實施形態不同的點進行說明，有關其他點的說明是省略。

[0139] 圖 10 是表示本實施形態的洗滌工程的詳細的程序的時間圖。圖 11 是模式性表示在本實施形態的洗滌工程之洗滌氣體的流動的說明圖。

[0140]

(洗滌工程：S112)

本實施形態的洗滌工程（S112）是環境置換工程（S302）的終了後，組合進行在第二實施形態說明的第一洗滌工程（S304）、及在第三實施形態說明的第二洗滌工程（S306）。亦即，第一洗滌工程（S304）是將第二氣體排氣系的第二閥 223 設為開狀態，且有關第一氣體排氣系的第一閥 237 也設為開狀態。又，第二洗滌工程（S306）是將第一氣體排氣系的第一閥 237 設為開狀態，且有關第二氣體排氣系的第二閥 223 也設為開狀態。

[0141]

（本實施形態的效果）

若根據本實施形態，則除了在上述第一實施形態、第二實施形態或第三實施形態取得的一個或複數個的效果以外，還具有以下所示的效果。

[0142] （f）若根據本實施形態，則藉由利用第一氣體排氣系所形成的氣流與第二氣體排氣系所形成的氣流的傳導差，可防範在第一洗滌工程（S304）及第二洗滌工程（S306）的任一方中，在洗滌處理產生的剝離物（反應副生成物等）堵塞了分散板 234 的貫通孔 234a 於未然。

[0143]

<本發明的第五實施形態>

其次，說明有關本發明的第五實施形態。但，在此也是主要說明有關與上述各實施形態的相異點，有關其他的點的說明則是省略。

[0144] 圖 12 是表示本實施形態的洗滌工程的詳細的

程序的時間圖。

[0145]

(洗滌工程：S112)

本實施形態的洗滌工程 (S112) 是環境置換工程 (S302) 的終了後，交替重複進行第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306)。亦即，將第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306) 分別分成複數次，交替進行第一洗滌工程及第二洗滌工程的組合。

[0146] 此時，第一洗滌工程 (S304) 的每一次的處理時間是例如可思考設為以重複循環次數來均等地分割第一洗滌工程 (S304) 的總處理時間 (預定時間) 後的時間。亦即，若將第一洗滌工程 (S304) 的總處理時間 (預定時間) 設為「T」，則每一次的處理時間是成為「T/重複循環次數」。有關第二洗滌工程 (S306) 也同樣。並且，有關第一洗滌工程 (S304) 與第二洗滌工程 (S306) 的關係是可思考將各每一次的處理時間設定成相同。

[0147] 第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306) 的各洗滌氣體的流動是即便為上述第一實施形態~第四實施形態的任一者也無妨。

[0148] 如此，在第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306) 中，只要分別予以分成複數次來交替重複進行下縮短每一次的處理時間，便相較於上述各實施形態的情況，每一次的剝離物 (反應副生成物等) 的量會變少。若剝離物的量變少，則可降低分散板 234 的貫通孔 234a

的堵塞可能性。

[0149] 另外，本實施形態是與上述各實施形態的情況同樣，只在第二洗滌工程（S306）進行藉由不活性氣體的供給之往氣導 235 內側部分的氣帘形成，在第一洗滌工程（S304）是停止不活性氣體的供給，但並非限於此，亦可在第一洗滌工程（S304）中也進行不活性氣體的供給。此情況是對淋浴頭緩衝室 232 內持續流動不活性氣體，因此對於本實施形態那樣的洗滌氣體的高速供給切換，也可確實地由過蝕刻或污染等來保護氣導 235 的下面。而且，可確實地防止剝離物往共通氣體供給管 242 侵入。

[0150] 並且，像本實施形態那樣交替重複進行第一洗滌工程（S304）及第二洗滌工程（S306）時，最好使氣導 235 的前端與分散板 234 之間的距離接近配置。若氣導 235 的前端與分散板 234 之間的距離接近，則相較於該距離遠的情況，滯留於氣導 235 的前端附近之氣體的容積（份量）會變少，成為可迅速進行氣體排氣的構造。因此，在交替重複第一洗滌工程（S304）及第二洗滌工程（S306）時也可不費時進行各工程的切換，其結果可有效率地進行洗滌工程（S112）全體。

[0151]

（本實施形態的效果）

若根據本實施形態，則除了在上述第一實施形態、第二實施形態、第三實施形態或第四實施形態取得的一個或複數個的效果以外，還具有以下所示的效果。

[0152] (g) 若根據本實施形態，則在洗滌工程 (S112) 中，將第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306) 分成複數次交替重複進行之下，可縮短每一次的處理時間。因此，分別在第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306) 中，可減少每一次的剝離物 (反應副生成物等) 的量，藉此可更降低分散板 234 的貫通孔 234a 之堵塞的可能性。

[0153]

<本發明的第六實施形態>

其次，說明有關本發明的第六實施形態。但，在此是主要說明有關與上述第五實施形態的相異點，有關其他的點的說明則是省略。

[0154]

(洗滌工程：S112)

在本實施形態的洗滌工程 (S112) 中也與上述第五實施形態的情況同樣，將第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306) 分成複數次來交替重複進行。但，在第五實施形態中，有關各工程 (S304, S306) 的每一次的處理時間，是以重複循環次數來均等分割總處理時間 (預定時間) 的時間。相對於此，本實施形態是與第五實施形態的情況不同，不是將每一次的處理時間設為均等，而是可設定成在各次時間可變。

[0155] 具體而言，例如，有關第一洗滌工程 (S304) 及第二洗滌工程 (S306)，可思考以洗滌初期是

5

處理時間短，洗滌後期是處理時間長的方式，使各次的處理時間能慢慢地變化。如此一來，有關剝離物（反應副生成物等）容易產生的洗滌初期是一面可縮短每一次的處理時間，降低分散板 234 的貫通孔 234a 的堵塞的可能性，一面可充分且良好地進行分別對淋浴頭 230 內及處理空間 201 內的洗滌處理。

但，並非一定限於如此的形態，例如，有關第一洗滌工程（S304）及第二洗滌工程（S306），即使以洗滌初期是處理時間長，洗滌後期是處理時間短的方式，使各次的處理時間能慢慢地變化也無妨。

[0156] 另外，在本實施形態中，有關可使各次的處理時間如何地變化方面，是只要考慮使用在成膜處理的處理條件或氣體種類等來預先適當設定即可。

[0157]

（本實施形態的效果）

若根據本實施形態，則除了在上述第五實施形態所取得的一個或複數個的效果以外，還具有以下所示的效果。

[0158] （h）若根據本實施形態，則在洗滌工程（S112）中，將第一洗滌工程（S304）及第二洗滌工程（S306）分成複數次來交替重複進行時，藉由將各次的處理時間設定為可變，可實現對應於使用在成膜處理的處理條件或氣體種類等的重複循環。亦即，可一面確保對使用在成膜處理的處理條件或氣體種類等的泛用性，一面充分且良好地進行分別對淋浴頭 230 內及處理空間 201 內的洗

滌處理。

[0159]

<本發明的其他的實施形態>

以上，具體說明本發明的各實施形態，但本發明並非限於上述的各實施形態，亦可在不脫離其要旨的範圍實施各種變更。

[0160] 例如，上述的各實施形態是舉同時進行第一洗滌工程（S304）及第二洗滌工程（S306）的情況為例，但本發明並非限於此。亦即，即使依據使用在成膜處理的處理條件或氣體種類等，來使第一洗滌工程（S304）及第二洗滌工程（S306）的處理時間彼此不同也無妨。

又，例如，上述的各實施形態是舉在進行第一洗滌工程（S304）之後進行第二洗滌工程（S306）的情況為例，但以相反的順序進行該等也可實現。

[0161] 又，例如，上述的各實施形態中，作為基板處理裝置 100 所進行的成膜處理，是舉使用 Si_2Cl_6 氣體作為原料氣體（第一處理氣體），使用 NH_3 氣體作為反應氣體（第二處理氣體），交替供給該等，藉此在晶圓 200 上形成 SiN 膜的情況為例，但本發明並非限於此。亦即，使用在成膜處理的處理氣體是不限於 Si_2Cl_6 氣體或 NH_3 氣體等，即便使用其他種類的氣體來形成其他種類的薄膜也無妨。而且，即使為使用 3 種類以上的處理氣體的情況，只要交替供給該等來進行成膜處理，便可適用本發明。

[0162] 又，例如，上述的各實施形態中，基板處理

裝置 100 所進行的處理是舉成膜處理為例，但本發明並非限於此。亦即，除了成膜處理以外，亦可為形成氧化膜、氮化膜的處理、形成含金屬的膜的處理。又，基板處理的具體內容不問，不僅成膜處理，亦可適用在退火處理、氧化處理、氮化處理、擴散處理、微影處理等其他的基板處理。又，本發明是亦可適用在其他的基板處理裝置，例如退火處理裝置、氧化處理裝置、氮化處理裝置、曝光裝置、塗佈裝置、乾燥裝置、加熱裝置、利用電漿的處理裝置等其他的基板處理裝置。又，本發明是亦可為該等的裝置混在。又，亦可將某實施形態的構成的一部分置換成其他的實施形態的構成，或在某實施形態的構成中加上其他實施形態的構成。又，亦可針對各實施形態的構成的一部分進行其他構成的追加、削除、置換。

[0163]

<本發明的理想形態>

以下，附記有關本發明的理想形態。

[0164] [附記 1]

若根據本發明之一形態，則可提供一種基板處理裝置，其係具有：

處理空間，其係處理基板；

淋浴頭緩衝室，其係隔著設有貫通孔的分散板來與前述處理空間鄰接；

不活性氣體供給系，其係對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體；

處理空間洗滌氣體供給系，其係對前述處理空間內供給洗滌氣體；及

控制部，其係控制前述不活性氣體供給系及前述處理空間洗滌氣體供給系，而使能夠並行往前述處理空間之洗滌氣體的供給及往前述淋浴頭緩衝室之不活性氣體的供給。

[0165] [附記 2]

較理想是提供一種如附記 1 記載的基板處理裝置，其中，具有：對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體的緩衝室洗滌氣體供給系，

前述控制部係控制各氣體供給系，而使能夠進行：

第一洗滌工程，其係藉由前述緩衝室洗滌氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌工程，其係藉由前述處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且藉由前述不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體。

[0166] [附記 3]

較理想是提供一種如附記 2 記載的基板處理裝置，其中，具有：

第一氣體排氣系，其係將前述淋浴頭緩衝室內的氣體予以排氣；及

第二氣體排氣系，其係將前述處理空間內的氣體予以排氣，

前述控制部係控制各氣體供給系及各氣體排氣系，而

使能夠在前述第一洗滌工程，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為閉狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌工程，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為閉狀態。

[0167] [附記 4]

較理想是提供一種如附記 2 或 3 記載的基板處理裝置，其中，前述控制部係至少控制前述各氣體供給系，而使能夠交替重複進行前述第一洗滌處理及前述第二洗滌處理。

[0168] [附記 5]

若根據本發明之一形態，則可提供一種基板處理裝置，其係具有：

處理空間，其係處理被載置於基板載置面的基板；

淋浴頭緩衝室，其係經由被設在位於前述基板載置面的上方側的分散板之複數的貫通孔來與前述處理空間連通，且內含將從前述分散板的上方側供給的氣體朝前述處理空間引導的氣導；

不活性氣體供給系，其係對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體；

緩衝室洗滌氣體供給系，其係對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；

處理空間洗滌氣體供給系，其係對前述處理空間內供給洗滌氣體；

第一氣體排氣系，其係將前述淋浴頭緩衝室內的氣體

排氣；

第二氣體排氣系，其係將前述處理空間內的氣體排氣；及

控制部，其係控制各氣體供給系及各氣體排氣系的動作，而使能夠至少在前述處理空間洗滌氣體供給系之往前述處理空間內的洗滌氣體的供給時，並行前述不活性氣體供給系之往前述淋浴頭緩衝室內的不活性氣體的供給。

[0169] [附記 6]

較理想是提供一種如附記 5 記載的基板處理裝置，其中，前述控制部係控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠進行：

第一洗滌處理，其係藉由前述緩衝室洗滌氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌處理，其係藉由前述處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且藉由前述不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體。

[0170] [附記 7]

較理想是提供一種如附記 6 記載的基板處理裝置，其中，前述控制部係控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為閉狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為閉狀態。

[0171] [附記 8]

較理想是提供一種如附記 6 記載的基板處理裝置，其中，前述控制部係控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為開狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為閉狀態。

[0172] [附記 9]

較理想是提供一種如附記 6 記載的基板處理裝置，其中，前述控制部係控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為開狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為開狀態。

[0173] [附記 10]

較理想是提供一種如附記 6 記載的基板處理裝置，其中，前述控制部係控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為閉狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為開狀態。

[0174] [附記 11]

較理想是提供一種如附記 6~附記 10 的任一記載的基板處理裝置，其中，前述控制部係控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠交替重複進行前述

第一洗滌處理及前述第二洗滌處理。

[0175] [附記 12]

若根據本發明的其他形態，則可提供一種半導體裝置的製造方法，其係具有：

將基板搬入至處理空間而處理基板之工程；

從前述處理空間搬出基板之工程；及

對隔著設有貫通孔的分散板來與前述處理空間鄰接的淋浴頭緩衝室供給不活性氣體，且並行對前述處理空間供給洗滌氣體之工程。

[0176] [附記 13]

若根據本發明的其他形態，則可提供一種半導體裝置的製造方法，其係具備：

基板搬入工程，其係將基板搬入至處理空間；

處理工程，其係對於前述處理空間所具有之經由被設在位於基板載置面的上方側的分散板之複數的貫通孔來與前述處理空間連通的淋浴頭緩衝室，從前述分散板的上方側供給處理氣體，且一面藉由前述淋浴頭緩衝室中所內含的氣導來將前述處理氣體朝前述處理空間引導，一面使通過前述分散板的前述貫通孔來到達至前述處理空間，而處理前述處理空間內的前述基板；

基板搬出工程，其係從前述處理空間搬出前述基板；

第一洗滌工程，其係於前述分散板的上方側藉由被連接至前述淋浴頭緩衝室的緩衝室洗滌氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌工程，其係藉由被連接至前述處理空間的處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且於前述分散板的上方側藉由被連接至前述淋浴頭緩衝室的不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體。

[0177] [附記 14]

若根據本發明的其他形態，則可提供一種程式，其係使下列工程實行於電腦，

基板搬入工程，其係將基板搬入至處理空間；

處理工程，其係對於前述處理空間所具有之經由被設在位於基板載置面的上方側的分散板之複數的貫通孔來與前述處理空間連通的淋浴頭緩衝室，從前述分散板的上方側供給處理氣體，且一面藉由前述淋浴頭緩衝室中所內含的氣導來將前述處理氣體朝前述處理空間引導，一面使通過前述分散板的前述貫通孔來到達至前述處理空間，而處理前述處理空間內的前述基板；

基板搬出工程，其係從前述處理空間搬出前述基板；

第一洗滌工程，其係於前述分散板的上方側藉由被連接至前述淋浴頭緩衝室的緩衝室洗滌氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌工程，其係藉由被連接至前述處理空間的處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且於前述分散板的上方側藉由被連接至前述淋浴頭緩衝室的不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不

活性氣體。

[0178] [附記 15]

若根據本發明的其他形態，則可提供一種儲存有可使下列工程實行的程式之電腦可讀取的記錄媒體，

基板搬入工程，其係將基板搬入至處理空間；

處理工程，其係對於前述處理空間所具有之經由被設在位於基板載置面的上方側的分散板之複數的貫通孔來與前述處理空間連通的淋浴頭緩衝室，從前述分散板的上方側供給處理氣體，且一面藉由前述淋浴頭緩衝室中所內含的氣導來將前述處理氣體朝前述處理空間引導，一面使通過前述分散板的前述貫通孔來到達至前述處理空間，而處理前述處理空間內的前述基板；

基板搬出工程，其係從前述處理空間搬出前述基板；

第一洗滌工程，其係於前述分散板的上方側藉由被連接至前述淋浴頭緩衝室的緩衝室洗滌氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌工程，其係藉由被連接至前述處理空間的處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且於前述分散板的上方側藉由被連接至前述淋浴頭緩衝室的不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體。

【符號說明】

[0179]

- 100：基板處理裝置
- 200：晶圓（基板）
- 201：處理空間
- 211：基板載置面
- 222：第二排氣管
- 223：第二閥
- 230：淋浴頭
- 232：淋浴頭緩衝室
- 234：分散板
- 234a：貫通孔
- 235：氣導
- 236：第一排氣管
- 237：第一閥
- 245：不活性氣體供給系
- 248a：緩衝室洗滌氣體供給管
- 249：處理空間洗滌氣體供給系
- 260：控制器

申請專利範圍

1. 一種基板處理裝置，其特徵係具有：

處理空間，其係處理基板；

淋浴頭緩衝室，其係隔著設有貫通孔的分散板來與前述處理空間鄰接；

不活性氣體供給系，其係以能夠在前述淋浴頭緩衝室內形成氣帘的方式供給不活性氣體；

處理空間洗滌氣體供給系，其係對前述處理空間內供給洗滌氣體；及

控制部，其係控制前述不活性氣體供給系及前述處理空間洗滌氣體供給系，而使能夠並行往前述處理空間之洗滌氣體的供給及往前述淋浴頭緩衝室之不活性氣體的供給。

2. 如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中，具有：

氣體導入孔，其係設在前述淋浴頭緩衝室的頂部，供給前述不活性氣體；及

氣導，其係隨著從前述氣體導入孔往前述分散板而擴徑，

前述氣帘係形成於前述氣導與前述分散板之間。

3. 如申請專利範圍第 2 項之基板處理裝置，其中，更具有緩衝室洗滌氣體供給系，其係對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體，

前述控制部係具有構成控制前述緩衝室洗滌氣體供給

系、前述處理空間洗滌氣體供給系及前述不活性氣體供給系的控制部，而使能夠進行：

第一洗滌處理，其係於前述處理空間內藉由洗滌氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌處理，其係藉由前述處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且藉由前述不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體。

4. 如申請專利範圍第 3 項之基板處理裝置，其中，具有：

第一氣體排氣系，其係於前述第一洗滌處理，將第一閥設為閉狀態，於前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態；及

第二氣體排氣系，其係於前述第一洗滌處理，將第二閥設為開狀態，於前述第二洗滌處理，將第二閥設為閉狀態。

5. 如申請專利範圍第 4 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成至少控制前述各氣體供給系，而使能夠交替重複進行前述第一洗滌處理及前述第二洗滌處理。

6. 如申請專利範圍第 3 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成至少控制前述各氣體供給系，而使能夠交替重複進行前述第一洗滌處理及前述第二洗滌處理。

7. 如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中，更具有緩衝室洗滌氣體供給系，其係對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體，

前述控制部係具有構成控制前述緩衝室洗滌氣體供給系、前述處理空間洗滌氣體供給系及前述不活性氣體供給系的控制部，而使能夠進行：

第一洗滌處理，其係於前述處理空間內藉由洗滌氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌處理，其係藉由前述處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且藉由前述不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體。

8. 如申請專利範圍第 7 項之基板處理裝置，其中，具有：

第一氣體排氣系，其係於前述第一洗滌處理，將第一閥設為閉狀態，於前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態；及

第二氣體排氣系，其係於前述第一洗滌處理，將第二閥設為開狀態，於前述第二洗滌處理，將第二閥設為閉狀態。

9. 如申請專利範圍第 8 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成至少控制前述各氣體供給系，而使能夠交替重複進行前述第一洗滌處理及前述第二洗滌處理。

10. 如申請專利範圍第 7 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成至少控制前述各氣體供給系，而使能夠交替重複進行前述第一洗滌處理及前述第二洗滌處理。

11. 一種基板處理裝置，其特徵係具有：

處理空間，其係處理被載置於基板載置面的基板；

淋浴頭緩衝室，其係經由被設在位於前述基板載置面的上方側的分散板之複數的貫通孔來與前述處理空間連通，且內含將從前述分散板的上方側供給的氣體朝前述處理空間引導的氣導；

不活性氣體供給系，其係以能夠在前述淋浴頭緩衝室內的前述氣導與前述分散板之間形成氣帘的方式供給不活性氣體；

緩衝室洗滌氣體供給系，其係對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；

處理空間洗滌氣體供給系，其係對前述處理空間內供給洗滌氣體；

第一氣體排氣系，其係將前述淋浴頭緩衝室內的氣體排氣；

第二氣體排氣系，其係將前述處理空間內的氣體排氣；及

控制部，其係構成控制各氣體供給系及各氣體排氣系的動作，而使能夠至少在前述處理空間洗滌氣體供給系之往前述處理空間內的洗滌氣體的供給時，並行前述不活性氣體供給系之往前述淋浴頭緩衝室內的不活性氣體的供給。

12. 如申請專利範圍第 11 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠進行：

第一洗滌處理，其係藉由前述緩衝室洗滌氣體供給系

來對前述淋浴頭緩衝室內供給洗滌氣體；及

第二洗滌處理，其係藉由前述處理空間洗滌氣體供給系來對前述處理空間內供給洗滌氣體，且藉由前述不活性氣體供給系來對前述淋浴頭緩衝室內供給不活性氣體。

13. 如申請專利範圍第 12 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為閉狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為閉狀態。

14. 如申請專利範圍第 12 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為開狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為閉狀態。

15. 如申請專利範圍第 12 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為開狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為開狀態。

16. 如申請專利範圍第 12 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成控制前述各氣體供給系及前述各氣

體排氣系的動作，而使能夠在前述第一洗滌處理，將前述第一氣體排氣系的第一閥設為閉狀態，將前述第二氣體排氣系的第二閥設為開狀態，在前述第二洗滌處理，將前述第一閥設為開狀態，將前述第二閥設為開狀態。

17. 如申請專利範圍第 12 項之基板處理裝置，其中，前述控制部係構成控制前述各氣體供給系及前述各氣體排氣系的動作，而使能夠交替重複進行前述第一洗滌處理及前述第二洗滌處理。

18. 一種半導體裝置的製造方法，其特徵係具有：

將基板搬入至處理空間而處理基板之工程；

從前述處理空間搬出基板之工程；及

以能夠在隔著設有貫通孔的分散板來與前述處理空間鄰接的淋浴頭緩衝室中形成氣帘的方式供給不活性氣體，且並行對前述處理空間供給洗滌氣體之工程。

19. 一種程式，係使下列程序實行於電腦，

將基板搬入至處理空間而處理基板之程序；

從前述處理空間搬出基板之程序；及

以能夠在隔著設有貫通孔的分散板來與前述處理空間鄰接的淋浴頭緩衝室中形成氣帘之方式供給不活性氣體，且並行對前述處理空間供給洗滌氣體之程序。

圖式

圖 1

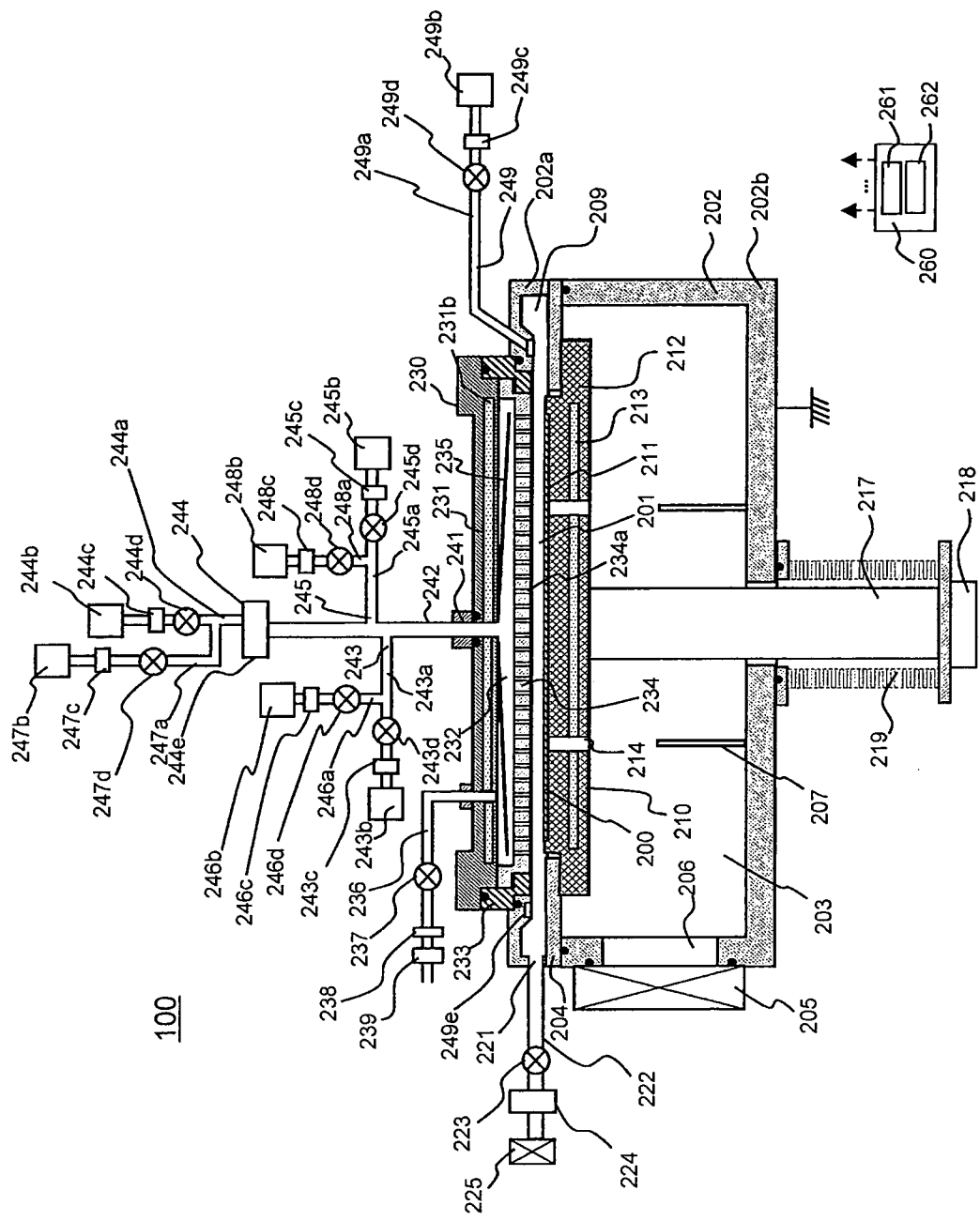


圖 2

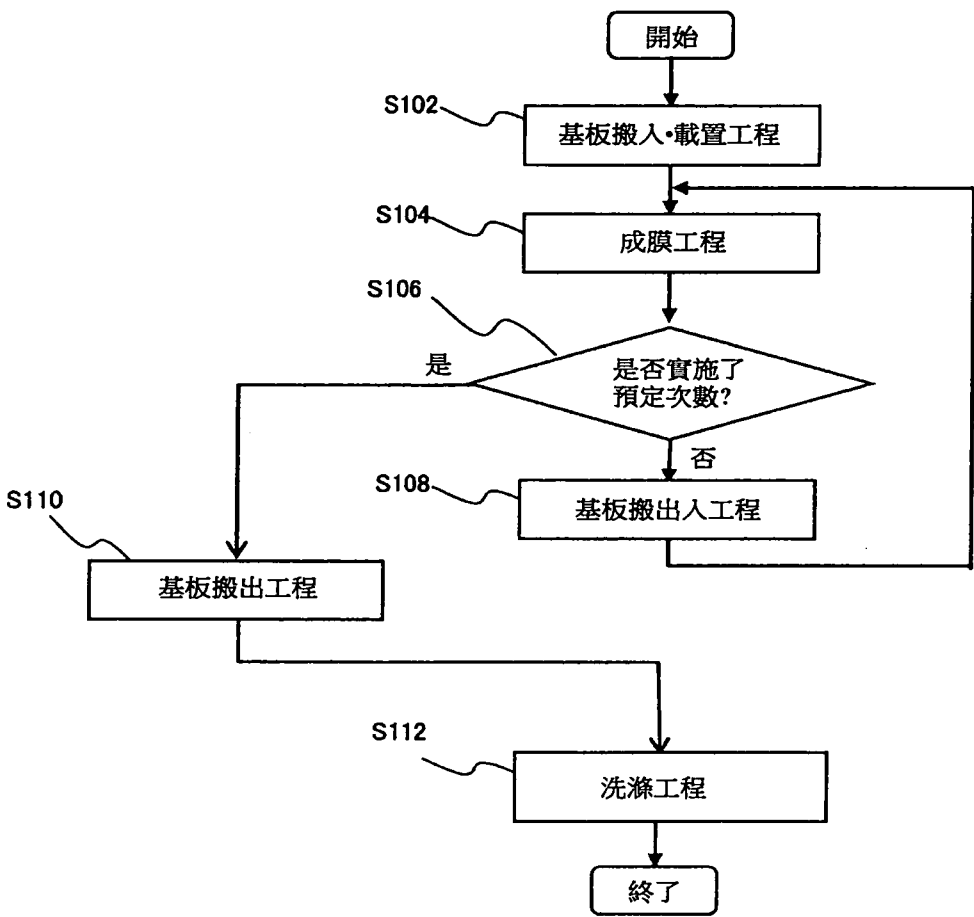


圖 3

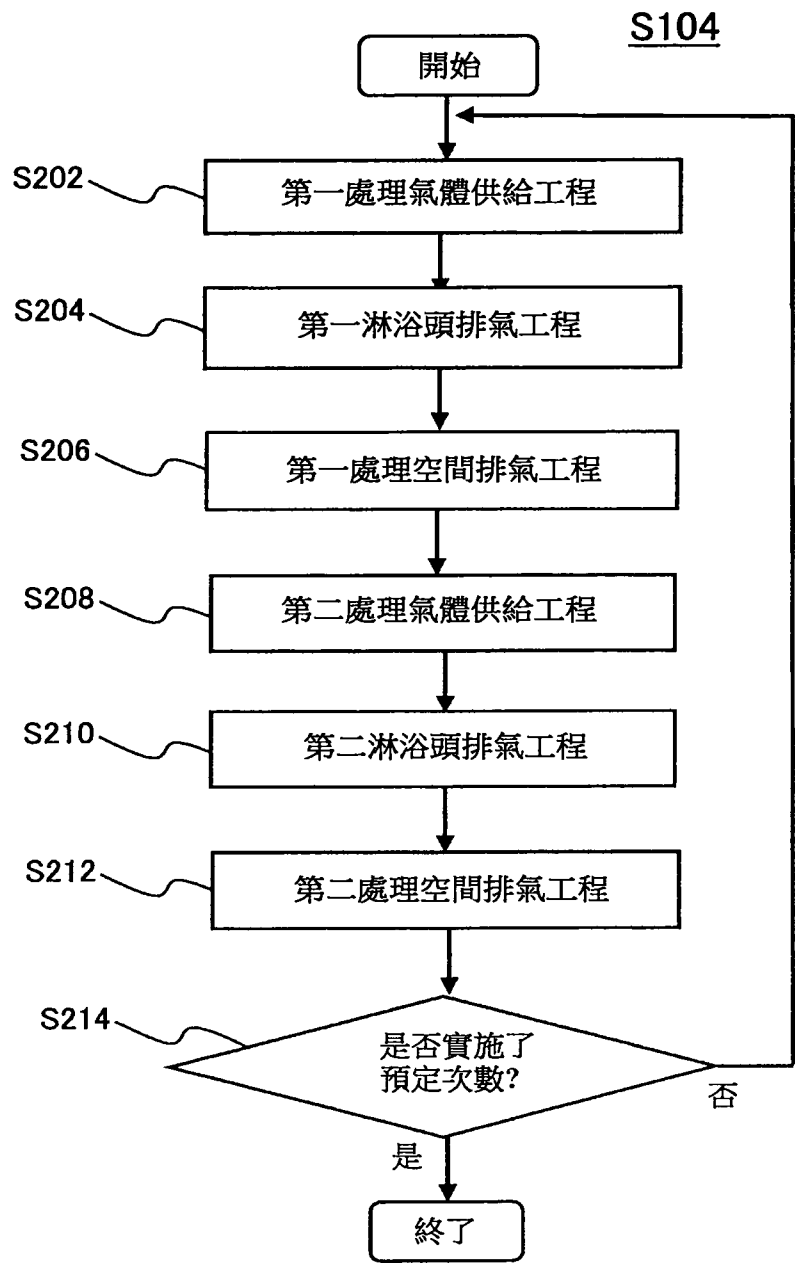


圖 4

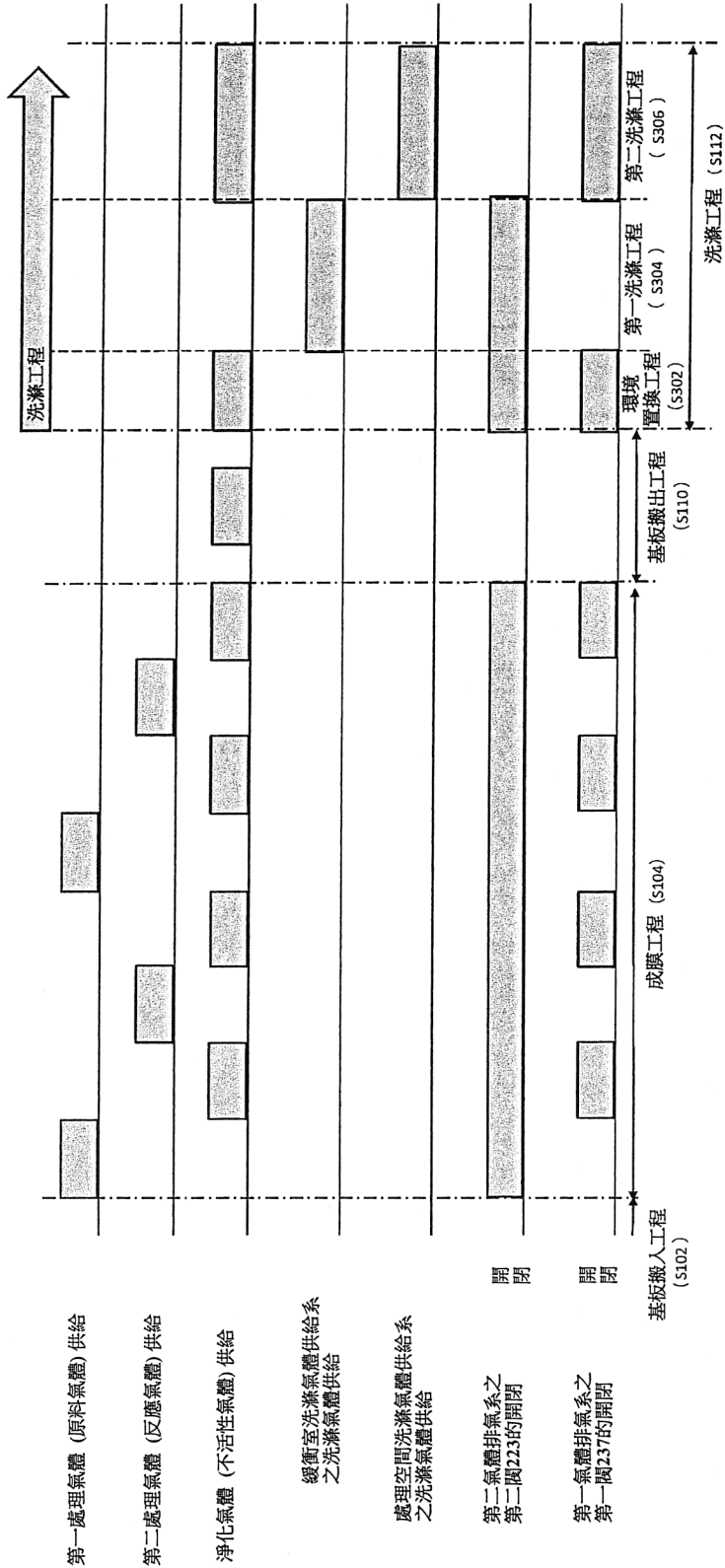
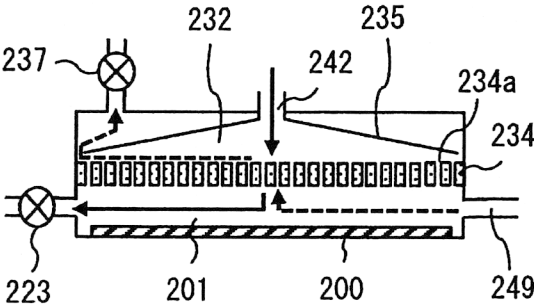


圖 5



	第一洗滌工程 (S304)	第二洗滌工程 (S306)
第一閥 237	閉	開
第二閥 223	開	閉
不活性氣體供給	OFF	ON

圖 6

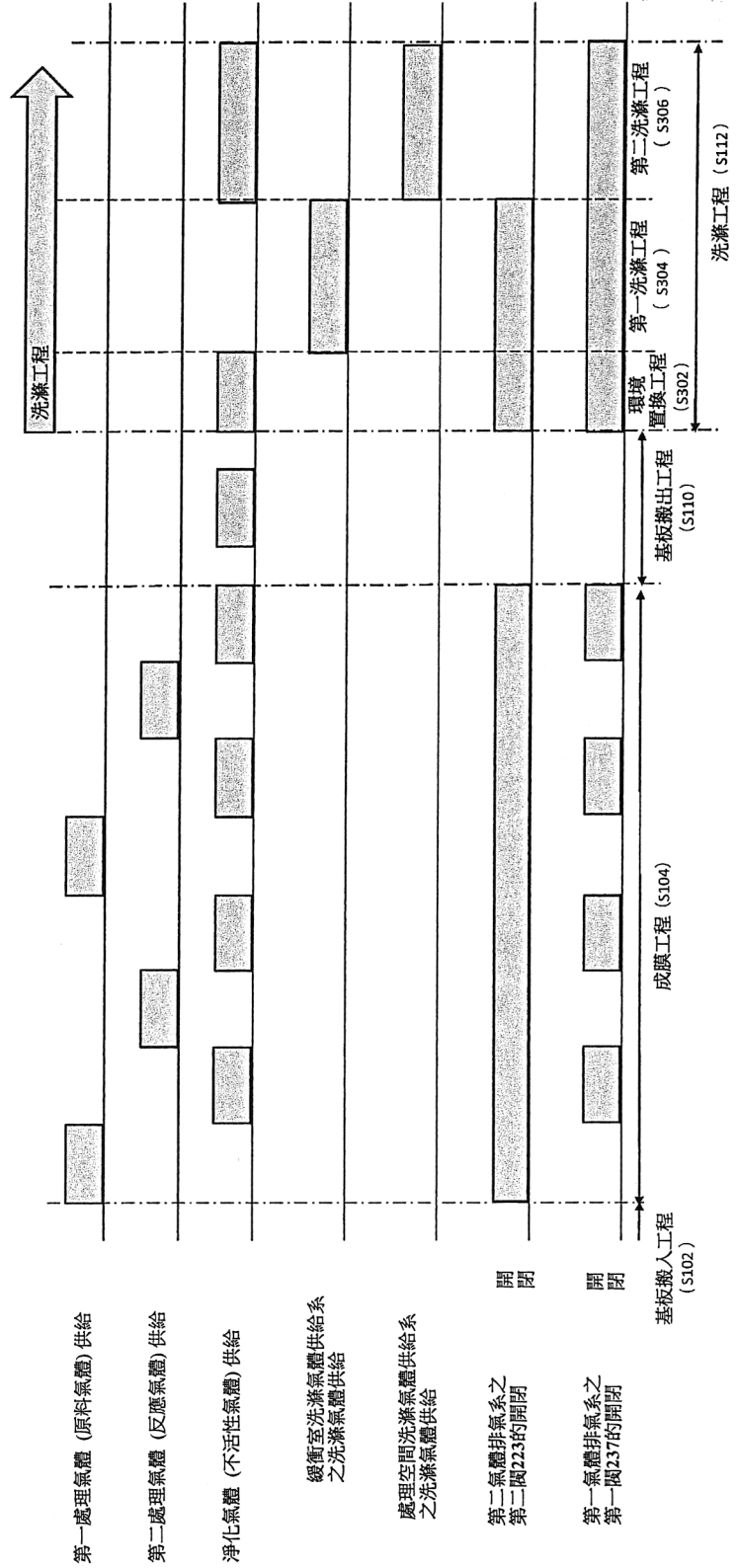
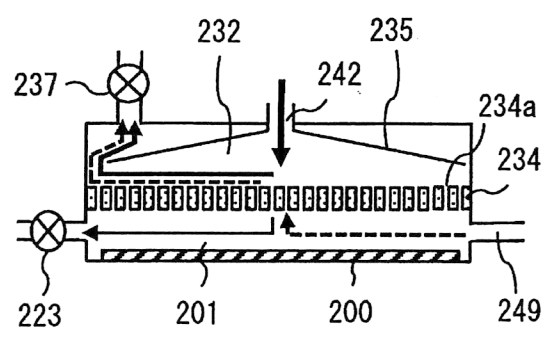


圖 7



	第一洗滌工程 (S304)	第二洗滌工程 (S306)
第一閥 237	開	開
第二閥 223	開	閉
不活性氣體供給	OFF	ON

圖 8

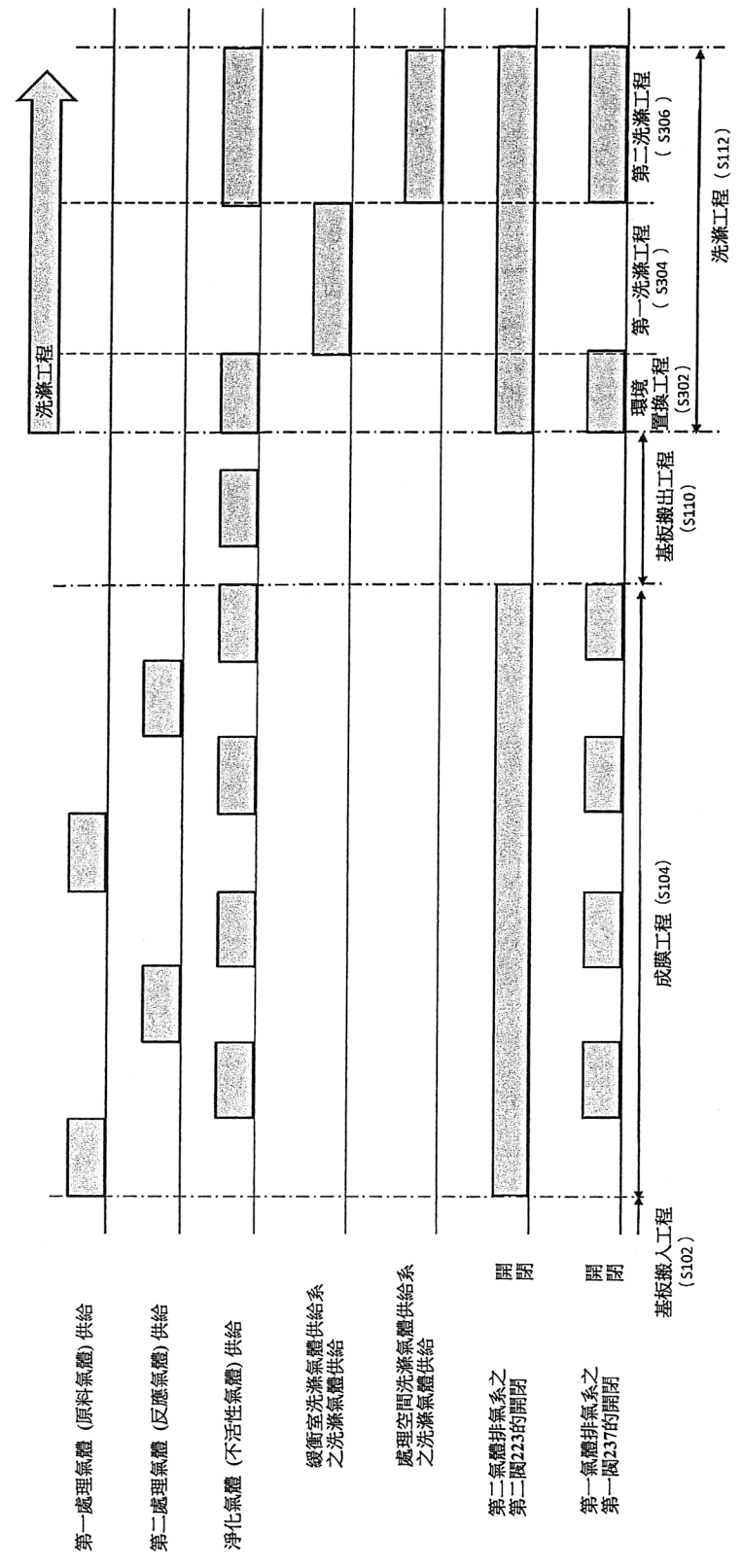
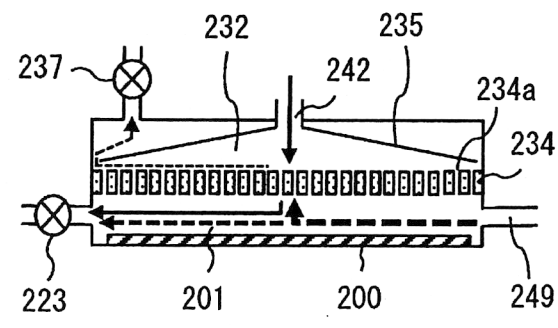


圖 9



	第一洗滌工程 (S304)	第二洗滌工程 (S306)
第一閥 237	閉	開
第二閥 223	開	開
不活性氣體供給	OFF	ON

圖 10

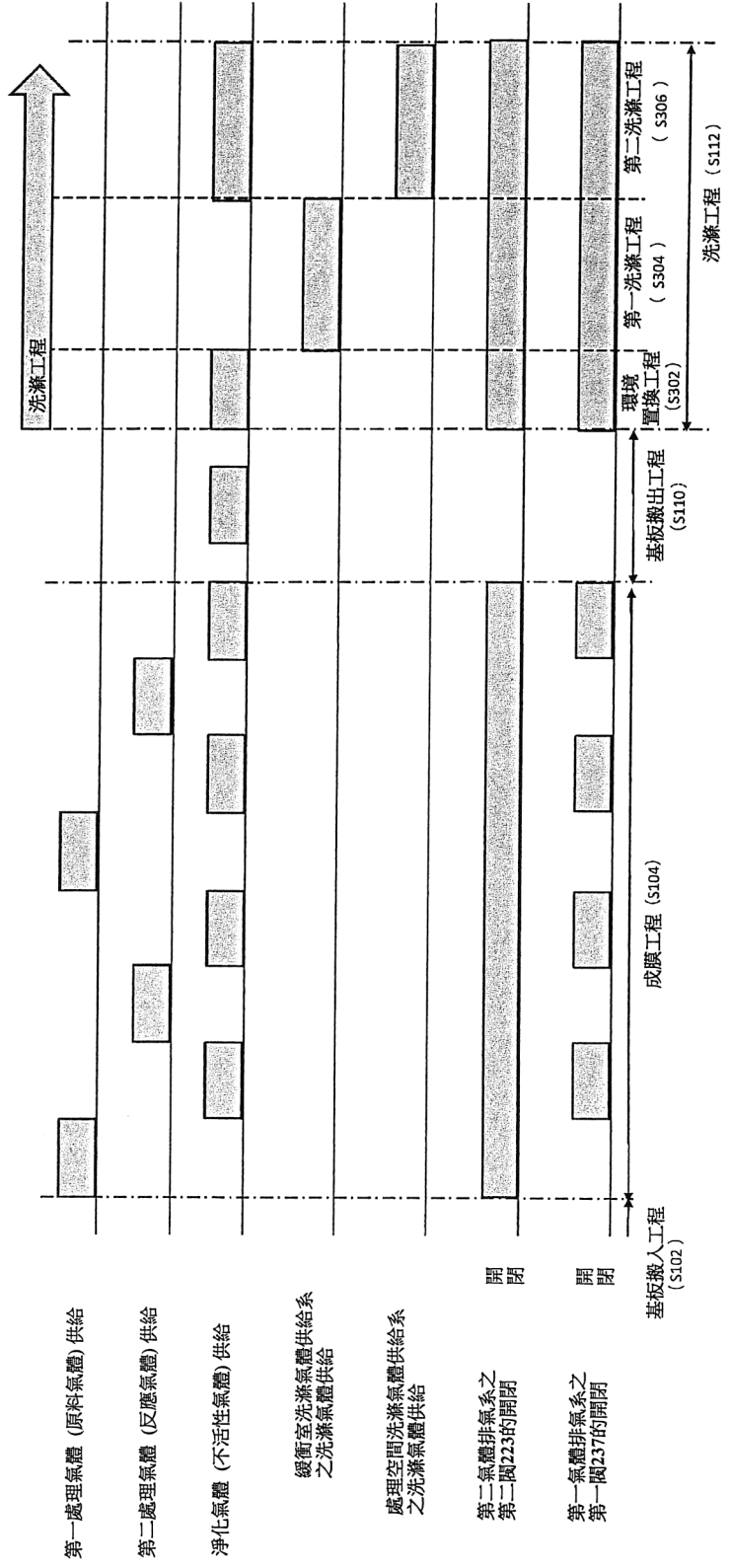
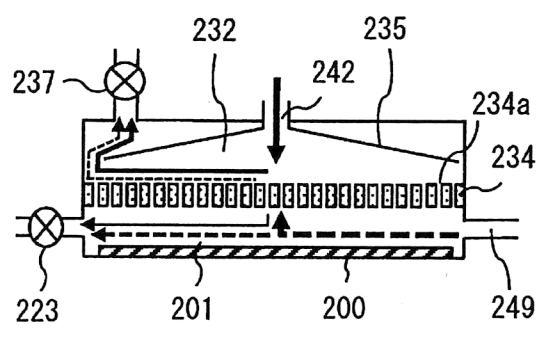


圖 11



	第一洗滌工程 (S304)	第二洗滌工程 (S306)
第一閥 237	開	開
第一閥 223	開	開
不活性氣體供給	OFF	ON

