



(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 201724393 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：105111658

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 14 日

(51) Int. Cl. : *H01L23/34 (2006.01)*

(30) 優先權：2015/12/25 日本 2015-253778

(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：柳沢愛彦 YANAGISAWA, YOSHIHIKO (JP)；上野正昭 UENO, MASA AKI (JP)；
大橋直史 OHASHI, NAOFUMI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：11 共 58 頁

(54) 名稱

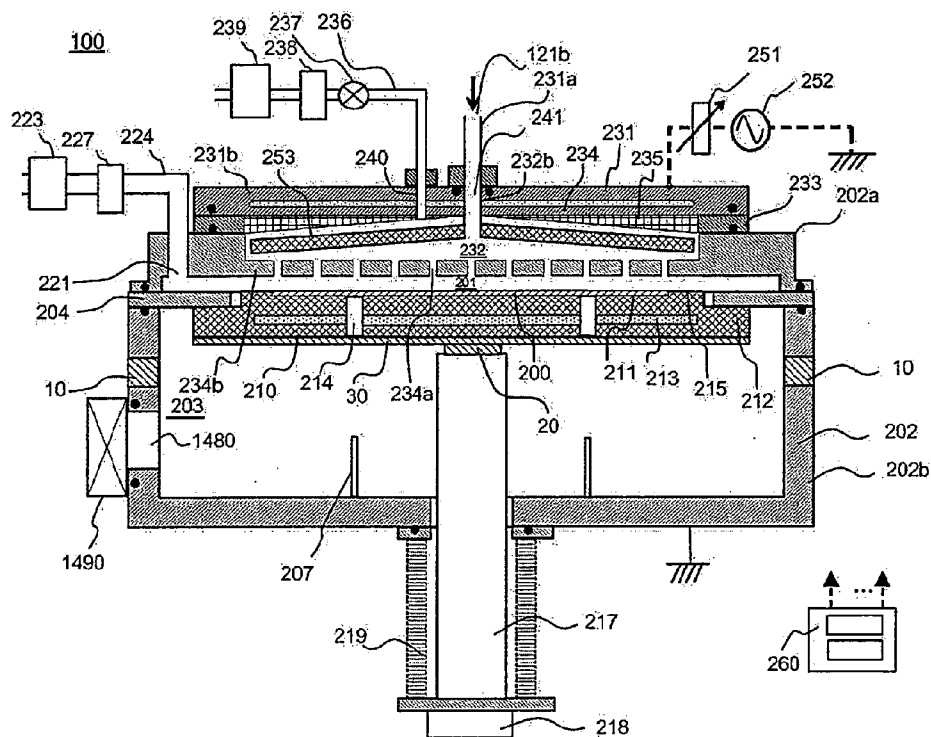
基板處理裝置、半導體裝置之製造方法及記錄程式之記錄媒體

(57) 摘要

提供可以抑制熱導致移載室的伸展之技術。具有處理基板之處理室、設於移載室之軸、被連接於軸而具有加熱部之基板載置台、設於移載室之壁的處理室側之第 1 絕熱部、以及設於軸的基板載置台側的第 2 絕熱部。

指定代表圖：

圖 5



符號簡單說明：

- 10 . . . 第 1 絕熱部
- 20 . . . 第 2 絕熱部
- 30 . . . 反射部
- 100 . . . 真空室
- 200 . . . 晶圓(基板)
- 202 . . . 處理容器
- 202a . . . 上部容器
- 202b . . . 下部容器
- 203 . . . 搬送空間
- 204 . . . 區隔板
- 207 . . . 升降鎖
- 210 . . . 基板支撐部
- 211 . . . 載置面
- 212 . . . 基板載置台
- 213 . . . 加熱器
- 214 . . . 貫通孔
- 215 . . . 外周面
- 217 . . . 軸
- 218 . . . 升降機構
- 219 . . . 伸縮管
- 221 . . . 排氣口
- 223 . . . 真空泵
- 224 . . . 處理室排氣管
- 227 . . . 壓力調整器
- 231 . . . 蓋
- 233 . . . 絕緣塊
- 234 . . . 噴灑頭
- 234a . . . 分散孔
- 234b . . . 分散板
- 236 . . . 排氣管
- 237 . . . 閥
- 238 . . . 壓力調整器
- 239 . . . 真空泵
- 240 . . . 噴灑頭排氣口
- 241 . . . 氣體導入口

- 251 . . . 連接整合器
- 252 . . . 高頻電源
- 253 . . . 分散板
- 260 . . . 控制器
- 1480 . . . 基板搬入
搬出口
- 1490 . . . 閘閥

201724393

發明摘要

※申請案號：105111658

※申請日：105年04月14日

※IPC分類：~~H01L~~→3/34 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置、半導體裝置之製造方法及記錄程式之
記錄媒體

● 【中文】

[課題]提供可以抑制熱導致移載室的伸展之技術。

[解決手段]

具有處理基板之處理室、設於移載室之軸、被連接於
軸而具有加熱部之基板載置台、設於移載室之壁的處理室
側之第1絕熱部、以及設於軸的基板載置台側的第2絕熱
部。

● 【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(5)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：第 1 絕熱部	20：第 2 絕熱部
30：反射部	100：真空室
200：晶圓（基板）	202：處理容器
202a：上部容器	202b：下部容器
203：搬送空間	204：區隔板
207：升降銷	210：基板支撐部
211：載置面	212：基板載置台
213：加熱器	214：貫通孔
215：外周面	217：軸
218：升降機構	219：伸縮管
221：排氣口	223：真空泵
224：處理室排氣管	227：壓力調整器
231：蓋	233：絕緣塊
234：噴灑頭	234a：分散孔
234b：分散板	236：排氣管
237：閥	238：壓力調整器
239：真空泵	240：噴灑頭排氣口
241：氣體導入口	251：連接整合器
252：高頻電源	253：分散板
260：控制器	1480：基板搬入搬出口
1490：閘閥	

【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、半導體裝置之製造方法及記錄程式之
記錄媒體

【技術領域】

[0001] 本發明係關於基板處理裝置、半導體裝置之
製造方法及程式。

【先前技術】

[0002] 作為半導體裝置（裝置）之製造步驟之一步
驟，係對基板供給處理氣體與反應氣體，進行在基板上形
成膜的處理步驟。

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0003] 然而，會有往基板之氣體供給變得不均勻，
使處理均勻性降低的情形。

[0004] 本發明之目的在於提供可以提高基板的處理
均勻性的技術。

[供解決課題之手段]

[0005] 根據一實施態樣，提供具有處理基板之處理

室、設於移載室之軸、被連接於軸而具有加熱部之基板載置台、設於移載室之壁的處理室側之第 1 絕熱部、以及設於軸的基板載置台側的第 2 絕熱部之技術。

[發明之功效]

[0006] 根據相關於本發明之技術，可以提高處理均勻性。

【圖式簡單說明】

[0007]

圖 1 係相關於一實施型態之基板處理系統之橫剖面之概略圖。

圖 2 係相關於一實施型態之基板處理系統之縱剖面之概略圖。

圖 3 係相關於一實施型態之基板處理系統之真空班送機械臂之概略圖。

圖 4 係相關於一實施型態之基板處理裝置之概略構成圖。

圖 5 係相關於一實施型態之真空室之縱剖面之概略圖。

圖 6 係供說明相關於一實施型態之氣體供給系統之圖。

圖 7 係相關於一實施型態之基板處理系統之控制器之概略構成圖。

圖 8 係相關於一實施型態之基板處理步驟之流程圖。

圖 9 係相關於一實施型態之基板處理步驟之循序圖。

圖 10 係相關於其他實施型態之真空室之縱剖面之概略圖。

圖 11 係顯示應力緩和材之變形例。

【實施方式】

[0008]

< 第 1 實施型態 >

以下，配合圖式說明本發明之第 1 實施型態。在高溫製程，因為來自承受器或反應室側的熱會傳導到反應室的下側（搬送空間：移載室）導致升溫，所以通常使冷卻水流通使其成為所要的溫度以下。但是在裝置的構造上有難以冷卻的部分，會因為移載室被加熱、使移載室伸展，基板載置台的位置（XYZ 方向）發生偏移，導致氣體供給部與基板的位置偏移，導致有對基板的處理均勻性降低的課題。本發明之目的在於提供可以抑制前述之熱所導致的移載室的伸展之技術。

[0009] 以下，說明相關於本實施型態之基板處理系統。

（1）基板處理系統之構成

使用圖 1 至圖 5 說明相關於本發明之一實施型態之基板處理系統的概要構成。圖 1 係顯示相關於本實施型態之基板處理系統的構成例之橫剖面圖。圖 2 係顯示相關於本

實施型態之基板處理系統的構成例之圖 1 的 α - α' 縱剖面圖。圖 3 係說明圖 1 之臂部的詳細之說明圖。圖 4 係說明圖 1 之 β - β' 之縱剖面圖，係對製程模組進行供給的氣體供給系統之說明圖。圖 5 係說明設於製程模組的真空室之說明圖。

[0010] 於圖 1 及圖 2，適用本發明之基板處理系統 1000，係處理晶圓 200 者，主要以 IO 台 1100、大氣搬送室 1200、加載互鎖真空室 1300、真空搬送室 1400、製程模組 110 構成。其次，具體說明各構成。於圖 1 之說明，前後左右的關係為：X1 方向為右、X2 方向為左、Y1 方向為前、Y2 方向為後。

[0011]

(大氣搬送室/IO 台)

於基板處理系統 1000 之前方，設置有 IO 台（裝載埠）1100。IO 台 1100 上搭載有複數之莢艙（pod）1001。莢艙 1001 作為搬送矽（Si）基板等基板 200 的載具使用，莢艙 1001 內，以未處理的基板（晶圓）200 或已處理的基板 200 分別以水平姿勢收容複數個的方式構成。

[0012] 於莢艙 1001 設有蓋 1120，藉由後述之莢艙開啟器 1210 來開閉。莢艙開啟器 1210，開閉被載置於 IO 台 1100 的莢艙 1001 的蓋 1120，藉由打開/閉鎖基板出入口，使基板 200 可以對莢艙 1001 搬進搬出。莢艙 1001 藉由未圖示的工程內搬送裝置（RGV）對著 IO 台 1100 供給

或者是排出。

[0013] IO 台 1100 鄰接於大氣搬送室 1200。大氣搬送室 1200 在與 IO 台 1100 不同的面上，連接著後述之加載互鎖真空室 1300。

[0014] 於大氣搬送室 1200 內設置著移載基板 200 的作為第 1 搬送機械臂之大氣搬送機械臂 1220。如圖 2 所示，大氣搬送機械臂 1220 係以藉由設置於大氣搬送室 1200 的升降機 1230 升降的方式構成，同時藉由直線致動器 1240 往復移動於左右方向的方式構成。

[0015] 如圖 2 所示，於大氣搬送室 1200 的上部設置有供給潔淨空氣的清潔單元 1250。此外，如圖 1 所示，於大氣搬送室 1200 左側被設置配合被形成於基板 200 的缺口或定向平面的裝置（以下稱為預對準器）1260。

[0016] 如圖 1 及圖 2 所示，於大氣搬送室 1200 的筐體 1270 的前側，設置有供把基板 200 對大氣搬送室 1200 搬入搬出之用的基板搬入搬出口 1280，以及莢艙開啟器 1210。中間夾著基板搬入搬出口 1280 在與莢艙開啟器 1210 相反之側，亦即在筐體 1270 的外側設置有 IO 台（裝載埠）1100。

[0017] 於大氣搬送室 1200 的筐體 1270 之後面側，設有供把晶圓 200 搬入搬出加載互鎖真空室 1300 之用的基板搬入搬出口 1290。基板搬入搬出口 1290，藉由後述之閘閥 1330 進行開放/閉鎖，而可以搬入搬出晶圓 200。

[0018]

(裝填閉鎖 (L/L) 室)

加載互鎖真空室 1300 鄰接於大氣搬送室 1200。構成加載互鎖真空室 1300 的筐體 1310 所具有的面之中，與大氣搬送室 1200 不同的面上，如後所述被配置真空搬送室 1400。加載互鎖真空室 1300，配合大氣搬送室 1200 的壓力與真空搬送室 1400 的壓力使筐體 1310 內的壓力改變，所以被構成為可以耐得住負壓的構造。

[0019] 筐體 1310 之中，在與真空搬送室 1400 鄰接之側，設有基板搬入搬出口 1340。基板搬入搬出口 1340，藉由閘閥 1350 進行開放/閉鎖，可以搬入搬出晶圓 200。

[0020] 進而，於加載互鎖真空室 1300 內，設置至少具有二個載置晶圓 200 的載置面 1311 (1311a, 1311b) 的基板載置台 1320。基板載置面 1311 間的距離，因應於後述的真空搬送機械臂 1700 所具有的手指間的距離而設定。

[0021]

(真空搬送室)

基板處理系統 1000，具備作為成為在負壓下搬送基板 200 的搬送空間的搬送室之真空搬送室 (傳送模組) 1400。構成真空搬送室 1400 的筐體 1410 平面俯視被形成為五角形，於五角形的各邊，被連結著加載互鎖真空室 1300 以及處理晶圓 200 的製程模組 110a~110d。於真空搬送室 1400 的約略中央部，設置著在負壓下移載 (搬

送) 基板 200 之作為第 2 搬送機械臂的真空搬送機械臂 1700 以凸緣 1430 作為基部。又，在此，例示著真空搬送室 1400 為五角形之例，但亦可為四角形或六角形等多角形。

[0022] 筐體 1410 的側壁之中，在與加載互鎖真空室 1300 鄰接之側，設有基板搬入搬出口 1420。基板搬入搬出口 1420，藉由閘閥 1350 進行開放/閉鎖，可以搬入搬出晶圓 200。

[0023] 被設置於真空搬送室 1400 內的真空搬送機械臂 1700，如圖 2 所示，係以可藉由升降機 1450 以及凸緣 1430 維持真空搬送室 1400 的氣密性同時可升降的方式構成的。真空搬送機械臂 1700 的詳細構成稍後敘述。升降機 1450，係以使真空搬送機械臂 1700 具有的兩個機械臂 1800 與 1900 可以分別獨立升降的方式構成的。

[0024] 筐體 1410 的天花板設有供對筐體 1410 內供給惰性氣體之用的惰性氣體供給孔 1460。於惰性氣體供給孔 1460 設有惰性氣體供給管 1510。於惰性氣體供給管 1510 由上游起依序設有惰性氣體源 1520、質量流量控制器 1530、閥 1540，控制供給至筐體 1410 內的惰性氣體的供給量。

[0025] 主要以惰性氣體供給管 1510、質量流量控制器 1530、閥 1540 來構成真空搬送室 1400 之惰性氣體供給部 1500。惰性氣體源 1520、惰性氣體供給孔 1460 亦可包含於惰性氣體供給部 1500。

[0026] 於筐體 1410 的底壁，設有供排氣筐體 1410 的氛圍之用的排氣孔 1470。於排氣孔 1470，設有排氣管 1610。於排氣管 1610，由上游起依序設有壓力控制器之自動壓力控制器（APC,AutoPressure Controller）1620、泵 1630。

[0027] 主要以排氣管 1610、APC1620 構成真空搬送室 1400 之氣體排氣部 1600。又，泵 1630、排氣孔 1470 亦可包含於氣體排氣部。

[0028] 藉由惰性氣體供給部 1500、氣體排氣部 1600 的協同動作控制真空搬送室 1400 的氛圍。例如，控制筐體 1410 內的壓力。

[0029] 如圖 1 所示，筐體 1410 的五枚側壁之中，在未被設置加載互鎖真空室 1300 之側，連結著對晶圓 200 進行所要的處理之製程模組 110a、110b、110c、110d。

[0030] 於製程模組 110a、110b、110c、110d 之各個，設有基板處理裝置之一構成之真空室 100。具體而言，製程模組 110a 被設置真空室 100a、100b。於製程模組 110b 被設置真空室 100c、100d。於製程模組 110c 被設置真空室 100e、100f。於製程模組 110d 被設置真空室 100g、100h。

[0031] 筐體 1410 的側壁之中，在與各真空室 100 對向之壁設有基板搬入搬出口 1480。例如，如圖 2 所記載，在與真空室 100e 對向之壁上設有基板搬入搬出口 1480e。

[0032] 圖 2 之中，把真空室 100e 置換為真空室 100a 的場合，在與真空室 100a 對向之壁設有基板搬入搬出口 1480a。

[0033] 同樣地，把真空室 100f 置換為真空室 100b 的場合，在與真空室 100b 對向之壁設有基板搬入搬出口 1480b。

[0034] 閘閥 1490，如圖 1 所示，設於各個處理室。具體而言，在真空室 100a 與真空搬送室 1400 之間設有閘閥 1490a，在與真空室 100b 之間設有閘閥 1490b。在與真空室 100c 之間設有閘閥 1490c，在與真空室 100d 之間設有閘閥 1490d。在與真空室 100e 之間設有閘閥 1490e，在與真空室 100f 之間設有閘閥 1490f。在與真空室 100g 之間設有閘閥 1490g，在與真空室 100h 之間設有閘閥 1490h。

[0035] 藉由各閘閥 1490 進行開放/閉鎖，可以透過基板搬入搬出口 1480 進行晶圓 200 之搬入搬出。

[0036] 接著，使用圖 3 說明被搭載於真空搬送室 1400 的真空搬送機械臂 1700。圖 3 係擴大圖 1 的真空搬送機械臂 1700 之圖。

[0037] 真空搬送機械臂 1700，具備機械臂 1800 與機械臂 1900。機械臂 1800，具有在先端設有末端作用器 (end effector) 1810 與末端作用器 1820 之叉形部分 1830。叉形部分 1830 的根部有中間部分 (middle portion) 1840 中介著軸 1850 連接著。

[0038] 於末端作用器 1810 與末端作用器 1820，被載置著由分別的製程模組 110 搬出的晶圓 200。於圖 2，顯示被載置著由製程模組 110c 搬出的晶圓 200 之例。

[0039] 中間部分 1840 之中，在與叉形部分 1830 不同之處，中介著軸 1870 連接著底部分 1860。底部分 1860 中介著軸 1880 被配置於凸緣 1430。

[0040] 機械臂 1900，具有在先端設有末端作用器 (end effector) 1910 與末端作用器 1920 之叉形部分 1930。叉形部分 1930 的根部有中間部分 (middle portion) 1940 中介著軸 1950 連接著。

[0041] 於末端作用器 1910 與末端作用器 1920，被載置著由加載互鎖真空室 1300 搬出的晶圓 200。

[0042] 中間部分 1940 之中，在與叉形部分 1930 不同之處，中介著軸 1970 連接著底部分 1960。底部分 1960 中介著軸 1980 被配置於凸緣 1430。

[0043] 末端作用器 1810、末端作用器 1820，被配置於比末端作用器 1910、末端作用器 1920 更高的位置。

[0044] 真空搬送機械臂 1700 能夠進行以軸為中心之旋轉、或是機械臂的延伸。

[0045]

(製程模組)

接著以圖 1、圖 2、圖 4 為例，說明各製程模組 110 之中的製程模組 110a。圖 4 係說明製程模組 110a 與被連接於製程模組 110a 的氣體供給部、被連接於製程模組

110a 的氣體排氣部之相關的說明圖。

[0046] 此處以製程模組 110a 為例，但其他的製程模組 110b、製程模組 110c、製程模組 110d 也是同樣的構造，在此省略說明。

[0047] 如圖 4 所記載的，於製程模組 110a，設有處理晶圓 200 的基板處理裝置之一構成之真空室 100a 與真空室 100b。於真空室 100a 與真空室 100b 之間設有隔壁 2040a，以不使分別的真空室內的氛圍混合的方式構成。

[0048] 如圖 2 所記載的，在真空室 100e 與真空搬送室 1400 相鄰之壁，設有基板搬入搬出口 2060e，同樣地，在真空室 100a 與真空搬送室 1400 相鄰之壁，設有基板搬入搬出口 2060a。

[0049] 於各真空室 100 設有支撐晶圓 200 的基板支撐部 210。

[0050] 於製程模組 110a，被連接著分別對真空室 100a 與真空室 100b 供給處理氣體之氣體供給部。氣體供給部，以第 1 氣體供給部（處理氣體供給部）、第 2 氣體供給部（反應氣體供給部）、第 3 氣體供給部（第 1 沖洗氣體供給部）、第 4 氣體供給部（第 2 沖洗氣體供給部）等來構成。以下說明各氣體供給部的構成。

[0051]

（1）基板處理裝置之構成

說明相關於第 1 實施型態的基板處理裝置。

[0052] 說明相關於本實施型態的基板處理裝置 100。

基板處理裝置 100，是高介電係數絕緣膜形成單元，如圖 1 所示的，被構成為叢集式（cluster type）基板處理裝置。在基板處理裝置，進行如前所述的半導體裝置的製造之一步驟。

[0053] 如圖 5 所示，基板處理裝置 100 具備處理容器 202。處理容器 202，例如橫剖面為圓形被構成為扁平的密閉容器。此外，處理容器 202，例如由鋁（Al）或不銹鋼（SUS）等金屬材料，或者石英來構成。於處理容器 202 內，被形成處理作為基板的矽晶圓等之晶圓 200 的處理空間（處理室）201、搬送空間（移載室）203。處理容器 202，以上部容器 202a 與下部容器 202b 構成。上部容器 202a 與下部容器 202b 之間設有區隔板 204。上部處理容器 202a 所包圍的空間，且比區隔板 204 更為上方的空間被稱為處理空間（也稱為處理室）201，下部容器 202b 所包圍的空間，且比區隔板 204 更為下方的空間稱為搬送空間 203。

[0054] 於下部容器 202b 的側面，被設有鄰接於柵型閥 1490 的基板搬入搬出口 1480，晶圓 200 透過基板搬入搬出口 1480 移動在與未圖示之搬送室之間。下部容器 202b 的底部，設有複數升降銷 207。進而，下部容器 202b 被接地。

[0055] 此處，上部容器 202a 的構成材料之石英的膨脹係數為 $6 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ ，低溫時與高溫時的溫度差 $\Delta T = 300^\circ\text{C}$ 時，約有 $0.05\text{mm} \sim 0.4\text{mm}$ 程度之延伸。下部容器 202b 的

構成材料為鋁の場合，鋁的膨脹係數為 $23 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，低溫時與高溫時的溫度差 $\Delta T = 300^\circ\text{C}$ 左右時，約有 $2.0\text{mm} \sim 14\text{mm}$ 程度之延伸。又，延伸的長度 ΔL ，以 $\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$ 算出。此處， L 為材料的長度 [mm]、 α 為熱膨脹係數 [$1/^\circ\text{C}$]、 $\Delta T [^\circ\text{C}]$ 為溫度差。

[0056] 如此，延伸長度（變化量）隨材料而異。因而有隨著變化量的差異，而使基板載置台 212 與噴灑頭 234 之中心位置關係（XY 方向之位置關係）偏移，導致處理均勻性降低的課題。此外，隨著 Z 方向的延伸長度（變化量）的差異，會有載置面 211 與分散板 234b 之距離改變，處理室 201 內的排氣傳導率，或者由處理室 201 至排氣口 221 為止的排氣傳導率改變而導致處理均勻性降低的課題。此外，會有搬送室 1400 的中心位置與製程模組 110a 的中心位置之間的距離延伸，導致無法把晶圓 200 搬送到載置面 211 的中心的課題。此外，會有真空室 100a 的中心位置與真空室 100b 的中心位置之間的距離延伸，導致無法把晶圓 200 搬送到載置面 211 的中心的課題。

[0057] 因此，在本實施型態，在下部容器 202b 的側面之比閘閥 1490 更為上側的位置，設置第 1 絕熱部 10。第 1 絕熱部 10，Z 方向（高度方向）設在比後述的第 2 絕熱部更為下側。藉由設置第 1 絕熱部 10，抑制下側容器 202b 之往 XY 方向/Z 方向的延伸，可以決這些課題。又，在此只記載製程模組 110a，對於其他製程模組

110b, 110c, 110d 也是同樣的。

[0058] 第 1 絕熱部 10, 例如以耐熱樹脂、介電樹脂、石英、石墨等之任一, 或者是複合的熱傳導率低的材料來構成, 構成為環形狀。

[0059] 於處理室 201 內設有支撐晶圓 200 的基板支撐部 210。基板支撐部 210, 具有載置晶圓 200 的載置面 211, 與表面具有載置面 211 與外周面 215 的基板載置台 212。較佳為設置作為加熱部之加熱器 213。藉由設置加熱部, 可以使基板加熱, 提高被形成於基板上的膜的品質。於基板載置台 212, 升降銷 207 貫通的貫通孔 214, 分別被設置在與升降銷 207 對應的位置亦可。又, 使被形成於基板載置台 212 表面的載置面 211 的高度, 形成為比外周面 215 更低了相當於晶圓 200 的厚度之長度量亦可。藉由構成為這樣, 使得晶圓 200 的上面的高度與基板載置台 212 的外周面 215 之高度差變小, 可以抑制因高度差而產生的氣體亂流。此外, 氣體亂流對於晶圓 200 的處理均勻性沒有影響的場合, 使外周面 215 的高度成為比與載置台 211 同一平面上的高度還要更高的方式構成亦可。

[0060] 基板載置台 212 藉由軸 217 支撐。軸 217, 貫通處理容器 202 的底部, 進而在處理容器 202 的外部被連接於升降機構 218。被構成為藉由使升降機構 218 動作而使軸 217 及基板載置台 212 升降, 可以使被載置於基板載置面 211 上的晶圓 200 升降。又, 軸 217 下端部的周圍被伸縮管 219 覆蓋, 處理室 201 內被保持氣密。軸 217 與基

板載置台 212 之間設有第 2 絕熱部 20。此第 2 絕熱部 20，發揮抑制來自前述加熱器 213 的熱往軸 217 或搬送空間 203 傳遞的作用。第 2 絕熱部 20，較佳為設置在比閘閥 1490 更為上側。更佳為使第 2 絕熱部 20 的直徑構成為比軸 217 的直徑更短。藉此，可以抑制由加熱器 213 往軸 217 之熱傳導，可以提高基板載置台 212 的溫度均勻性。此外，在基板載置部 212 的下側且與第 2 絕熱部 20 之間，換句話說，在比加熱器 213 更為下側且比第 2 絕熱部 20 更為上側之處，設有反射來自加熱器 213 的熱之反射部 30。

[0061] 藉由把反射部 30 設在比第 2 絕熱部 20 更為上側，可以使來自加熱器 213 的放射熱不會往下部容器 202b 的內壁放射而使其反射。此外，可以提高反射效率，可以提高加熱器 213 之往基板 200 的加熱效率。把反射部 30 設在第 2 絕熱部 20 的下側的場合，來自加熱器 213 的熱被第 2 絕熱部 20 吸收，所以往加熱器 213 的反射量降低，使加熱器 213 的加熱效率降低。此外，可以抑制第 2 絕熱部 20 被加熱，因第 2 絕熱部 20 而使軸 217 被加熱的情形。

[0062] 基板載置台 212，在晶圓 200 搬送時，以基板載置面 211 成為基板搬入搬出口 206 的位置（晶圓搬送位置）的方式下降，在晶圓 200 處理時，如圖 1 所示，晶圓 200 上升至處理室 201 內的處理位置（晶圓處理位置）。

[0063] 具體而言，在使基板載置台 212 下降至晶圓

搬送位置時，升降銷 207 的上端部由基板載置面 211 的上面突出，升降銷 207 由下方支撐晶圓 200。此外，在使基板載置台 212 上升至晶圓處理位置時，升降銷 207 由基板載置面 211 的上面隱沒，基板載置面 211 由下方支撐晶圓 200。又，升降銷 207 與晶圓 200 直接接觸，所以最好是以例如石英或氧化鋁等材質來形成。又，於升降銷 207 設升降機構，使基板載置台 212 與升降銷 207 相對移動的構成方式亦可。於此處理位置，第 1 絕熱部 10，設於比閘閥 1490 更為上側，比第 2 絕熱部 20 的高度更為下側。

[0064] 藉由把第 2 絕熱部 20 設在比第 1 絕熱部 10 更為上側，具有可以抑制從軸 217 往下部容器 202b 的內壁的放熱量的效果。此外，即使從軸 217 放熱，也具有抑制與軸 217 對向的下部容器 202b 的內壁所受的熱往閘閥 1490 側熱傳導的效果。

[0065] 此外，把第 1 絕熱部 10 設於後述的排氣口 221 附近的構成亦可。根據此構成，可以抑制因為排氣口 221 有高溫的氣體流過來，若不在排氣口 221 附近絕熱的話，會透過構成處理容器 202 之壁或移載室空間 203 等而使種種部位被加熱的情形。

[0066]

（排氣系統）

於處理室 201（上部容器 202a）的內壁上面，設有作為排氣處理室 201 的氛圍的第 1 排氣部之排氣口 221。於排氣口 221 被連接著作為第 1 排氣管的排氣管 224，於排

氣管 224，依序被串聯連接著把處理室 201 內控制為特定壓力的自動壓力控制器（APC，Auto Pressure Controller）等壓力調整器 222a、真空泵 223。主要以排氣口 221、排氣管 224、壓力調整器 227 構成第 1 排氣部（排氣線）。又，把真空泵 223 包含於第 1 排氣部的構成亦可。

[0067] 於緩衝空間 232 的內壁上面的噴灑頭 234 的上部，設有作為排氣處理緩衝空間 232 的氛圍的作為第 2 排氣部之噴灑頭排氣口 240。於噴灑頭排氣口 240 被連接著作為第 2 排氣管的排氣管 236，於排氣管 236，依序被串聯連接著把閥 237、緩衝空間 232 內控制為特定壓力的自動壓力控制器（APC，Auto Pressure Controller）等壓力調整器 238、真空泵 239。主要以噴灑頭排氣口 240、閥 237、排氣管 236、壓力調整器 238 構成第 2 排氣部（排氣線）。又，把真空泵 239 包含於第 2 排氣部的構成亦可。此外，不設真空泵 239，而把排氣管 236 連接於真空泵 223 的構成亦可。

[0068]

（氣體導入口）

在設於處理室 201 的上部的噴灑頭 234 的上面（屋頂壁），設有對處理室 201 內供給各種氣體之用的氣體導入口 241。關於被連接於氣體供給部之第 1 氣體導入口 241 的氣體供給單元的構成，將於稍後詳述。

[0069]

(氣體分散部)

噴灑頭 234 由緩衝室 (空間) 232、分散板 234b、分散孔 234a 所構成。噴灑頭 234，設於氣體導入口 241 與處理室 201 之間。由氣體導入口 241 所導入的氣體，被供給至噴灑頭 234 的緩衝空間 232 (分散部)。噴灑頭 234 例如以石英、氧化鋁、不銹鋼、鋁等材料來構成。

[0070] 又，以具有導電性的金屬形成噴灑頭 234 的蓋 231，作為激發存在於緩衝空間 232 或處理室 201 內的氣體之用的活化部 (激發部) 亦可。此時，蓋 231 與上部容器 202a 之間設有絕緣塊 233，使蓋 231 與上部容器 202a 之間絕緣。在作為活化部之電極 (蓋 231)，連接整合器 251 與高頻電源 252，構成為可以供給電磁波 (高頻電力或微波) 的方式亦可。

[0071] 於緩衝空間 232，設有使由氣體導入口 241 導入的氣體在緩衝空間 232 擴散之用的分散板 253。

[0072]

(處理氣體供給部)

在被連接於分散板 253 的氣體導入口 241，被連接著共通氣體供給管 242。如圖 6 所示，於共通氣體供給管 242，被連接著第一氣體供給管 243a、第二氣體供給管 244a、第三氣體供給管 245a、清潔氣體供給管 248a。

[0073] 由包含第一氣體供給管 243a 的第一氣體供給部 243 主要供給含第一元素氣體 (第一處理氣體)，由包含第二氣體供給管 244a 的第二氣體供給部 244 主要供給

含第二元素氣體（第二處理氣體）。由包含第三氣體供給管 245a 的第三氣體供給部 245 主要供給沖洗氣體，由包含清潔氣體供給管 248a 的清潔氣體供給部 248 主要供給清潔氣體。供給處理氣體的處理氣體供給部，以第 1 處理氣體供給部與第 2 處理氣體供給部之任一方或者雙方來構成，處理氣體以第 1 處理氣體與第 2 處理氣體之任一方或者雙方來構成。

[0074]

（第一氣體供給部）

於第一氣體供給管 243a，由上游方向起依序設有第一氣體供給源 243b、流量控制器（流量控制部）之質量流量控制器（MFC）243c，及開閉閥之閥 243d。

[0075] 由第一氣體供給源 243b，供給含第一元素之氣體（第一處理氣體），透過質量流量控制器 243c、閥 243d、第一氣體供給管 243a、共通氣體供給管 242 被供給至緩衝空間 232。

[0076] 第一處理氣體為原料氣體亦即處理氣體之一。

此處，第一元素例如為矽（Si）。亦即，第一處理氣體例如為含矽氣體。作為含矽氣體，例如可以使用二氯矽烷（Dichlorosilane（ SiH_2Cl_2 ）：DCS）氣體。又，第一處理氣體的原料，在常溫常壓下可以是固體、液體、以及氣體之任一種。第一處理氣體的原料在常溫常壓下為液體の場合，只要在第一氣體供給源 243b 與質量流量控制器

243c 之間設置未圖示的氯化器即可。在此說明原料為氣體の場合。

[0077] 在比第一氣體供給管 243a 之閥 243d 更為下游側，被連接著第一惰性氣體供給管 246a 的下游端。於第一惰性氣體供給管 246a，由上游方向起依序設有惰性氣體供給源 246b、流量控制器（流量控制部）之質量流量控制器（MFC）246c，及開閉閥之閥 246d。

[0078] 此處，惰性氣體例如為氮氣（ N_2 ）。又，作為惰性氣體，除了 N_2 氣以外，例如可以使用氦氣（He）、氖氣（Ne）、氬氣（Ar）等稀有氣體。

[0079] 主要由第一氣體供給管 243a、質量流量控制器 243c、閥 243d 構成含第一元素氣體供給部 243（也稱為含矽氣體供給部）。

[0080] 此外，主要由第一惰性氣體供給管 246a、質量流量控制器 246c 及閥 246d 構成含第一惰性氣體供給部。又，亦可考慮把惰性氣體供給源 246b、第一氣體供給管 243a 包含於第一惰性氣體供給部。

[0081] 進而，亦可考慮把第一氣體供給源 243b、第一惰性氣體供給部包含於含第一元素氣體供給部。

[0082]

（第二氣體供給部）

於第二氣體供給管 244a 的上游，由上游方向起依序設有第二氣體供給源 244b、流量控制器（流量控制部）之質量流量控制器（MFC）244c，及開閉閥之閥 244d。

[0083] 由第二氣體供給源 244b，供給含第二元素之氣體（以下稱為「第 2 處理氣體」），透過質量流量控制器 244c、閥 244d、第二氣體供給管 244a、共通氣體供給管 242 被供給至緩衝空間 232。

[0084] 第 2 處理氣體為處理氣體之一。又，第 2 處理氣體，亦可認為是反應氣體或改質氣體。

[0085] 此處，第 2 處理氣體含有與第一元素不同的第二元素。作為第二元素，例如包含氧（O）、氮（N）、炭（C）、氫（H）中的一種以上。在本實施型態，第 2 處理氣體例如為含氮氣體。具體而言，作為含氮氣體，使用氨氣（ NH_3 ）。

[0086] 主要由第二氣體供給管 244a、質量流量控制器 244c 及閥 244d 構成含第 2 處理氣體供給部 244。

[0087] 此外，亦可構成為設置作為活化部之遠程電漿單元（RPU）244e，活化第二處理氣體。

[0088] 此外，在比第二氣體供給管 244a 之閥 244d 更為下游側，被連接著第二惰性氣體供給管 247a 的下游端。於第二惰性氣體供給管 247a，由上游方向起依序設有惰性氣體供給源 247b、流量控制器（流量控制部）之質量流量控制器（MFC）247c，及開閉閥之閥 247d。

[0089] 惰性氣體由惰性氣體供給源 247b，透過質量流量控制器 247c、閥 247d、第二惰性氣體供給管 247a 被供給至緩衝空間 232。惰性氣體，在薄膜形成步驟（後述之 S203～S207）作為運載氣體或者稀釋氣體發揮作用。

[0090] 主要由第二惰性氣體供給管 247a、質量流量控制器 247c 及閥 247d 構成含第二惰性氣體供給部。又，亦可考慮把惰性氣體供給源 247b、第二氣體供給管 244a 包含於第二惰性氣體供給部。

[0091] 進而，亦可考慮把第二氣體供給源 244b、第二惰性氣體供給部包含於含第二元素氣體供給部 244。

[0092]

(第三氣體供給部)

於第三氣體供給管 245a，由上游方向起依序設有第三氣體供給源 245b、流量控制器(流量控制部)之質量流量控制器(MFC) 245c，及開閉閥之閥 245d。

[0093] 由第三氣體供給源 245b，供給作為沖洗氣體的惰性氣體，透過質量流量控制器 245c、閥 245d、第三氣體供給管 245a、共通氣體供給管 242 被供給至緩衝空間 232。

[0094] 此處，惰性氣體例如為氮氣(N_2)。又，作為惰性氣體，除了 N_2 氣以外，例如可以使用氦氣(He)、氖氣(Ne)、氬氣(Ar)等稀有氣體。

[0095] 主要由第三氣體供給管 245a、質量流量控制器 245c、閥 245d 構成第三氣體供給部 245(也稱為沖洗氣體供給部)。

[0096]

(清潔氣體供給部)

於清潔氣體供給管 248a，由上游方向依序設有清潔

氣體源 248b、質量流量控制器（MFC）248c、閥 248d、遠程電漿單元（RPU）250。

[0097] 由清潔氣體源 248b，供給清潔氣體，透過質量流量控制器（MFC）248c、閥 248d、RPU250、清潔氣體供給管 248a、共通氣體供給管 242 被供給至緩衝空間 232。

[0098] 在比清潔氣體供給管 248a 之閥 248d 更為下游側，被連接著第四惰性氣體供給管 249a 的下游端。於第四惰性氣體供給管 249a，由上游方向起依序設有第四惰性氣體供給源 249b、質量流量控制器（MFC）249c，及閥 249d。

[0099] 此外，主要由清潔氣體氣體供給管 248a、質量流量控制器 248c 及閥 248d 構成清潔氣體供給部。又，亦可考慮把清潔氣體源 248b、第四惰性氣體供給管 249a、RPU250 包含於清潔氣體供給部。

[0100] 又，把從第四惰性氣體供給源 249b 供給的惰性氣體，以作為清潔氣體之運載氣體或者稀釋氣體發揮作用的方式來供給亦可。

[0101] 由清潔氣體供給源 248b 所供給的清潔氣體，在清潔步驟作為除去附著於氣體整流部 234 或處理室 201 的副產物等之清潔氣體來發揮作用。

[0102] 在此，清潔氣體例如為三氟化氮（ NF_3 ）氣體。又，作為清潔氣體，例如亦可使用氟化氫（ HF ）氣體、三氟化氯（ ClF_3 ）氣體、氟（ F_2 ）氣體等，或者組合

使用這些亦可。

[0103] 此外，作為設於前述各氣體供給部的流量控制部，以使用針閥或孔口等對於氣體流的回應性很高的構成為佳。例如，氣體的脈衝寬幅為毫秒等級的場合，會有MFC無法回應的情形，但在針閥或孔口的場合，藉由與高速的開關（ON/OFF）閥組合，可以對應於毫秒以下的氣體脈衝。

[0104]

（控制部）

如圖 1 或圖 5 所示真空室 100 具有控制真空室 100 的各部的動作的控制器 260。

[0105] 控制器 260 的概略內容顯示於圖 7。控制部（控制手段）之控制器 260，被構成為具備 CPU（Central Processing Unit）260a、RAM（Random Access Memory）260b、記憶裝置 260c、I/O 埠 260d 之電腦。RAM260b、記憶裝置 260c、I/O 埠 260d，以可以透過內部匯流排 260e，而與 CPU260a 進行資料交換的方式被構成。於控制器 260，被構成俟可以連接例如作為觸控面板等而構成的輸出入裝置 261，或者外部記憶裝置 262。

[0106] 記憶裝置 260c，例如以快閃記憶體、HDD（硬碟，Hard Disk Drive）等來構成。於記憶裝置 260c 內，有控制基板處理裝置的動作之控制程式，或記載著後述的基板處理的程序或條件等的製程處方等，被可讀出地收容著。又，製程處方，係以使後述的基板處理步驟之各

程序在控制器 260 執行，可以得到特定的結果的方式被組合者，作為程式而發揮機能。以下，總稱此製程處方或控制程式等，也簡稱為程式。又，於本說明書使用程式一詞的場合，有著僅包含製程處方單體而已的場合，有僅包含控制程式單體的場合，或者有包含其雙方的場合。此外，RAM260b，被構成為暫時保持著藉由 CPU260a 讀出的程式或資料等的記憶體區域（工作區域）。

[0107] I/O 埠 260d，被連接於閘閥 1330，1350，1490、升降機構 218、加熱器 213、壓力調整器 227，238、真空泵 223、整合器 251、高頻電源 252 等。

[0108] CPU260a，以由記憶裝置 260c 讀出控制程式而執行，同時因應於來自輸出入裝置 261 的操作指令的輸入等由記憶裝置 260c 讀出製程處方的方式構成。接著，被構成為 CPU260a，以依照讀出的製程處方的內容的方式，控制閘閥 1330，1350，1490（1490a，1490b，1490c，1490d，1490e，1490f，1490g，1490h）的開閉動作、升降機構 218 的升降動作、往加熱器 213 之電力供給動作、壓力調整器 227，238 的壓力調整動作、真空泵 223 的開閉控制、遠隔電漿單元 244e 的氣體活化的動作、閥 237 的氣體開閉控制、整合器 251 的電力整合動作、高頻電源 252 的開關控制等。

[0109] 又，控制器 260，不限於構成作為專用的電腦的場合，亦可構成為泛用的電腦。例如，可以藉由準備收容前述程式的外部記憶裝置（例如，磁帶、軟碟或硬碟等

磁碟、CD 或 DVD 等光碟、MO 等光磁碟、USB 記憶體或記憶卡等半導體記憶體) 262，使用相關的外部記憶裝置 262 在泛用的電腦安裝程式等，而構成相對於本實施型態的控制器 260。又，對電腦供給程式的手段，不限於透過外部記憶裝置 262 供給的場合。例如，使用網路 263 (網際網路或專線) 等通訊手段，不透過外部記憶裝置 262 而供給程式亦可。又，記憶裝置 260c 或外部記憶裝置 262，被構成為電腦可讀取的記錄媒體。以下，將這些總稱，亦簡稱為記錄媒體。又，於本說明書使用記錄媒體一詞的場合，有著僅包含記憶裝置 260c 單體而已的場合，有僅包含外部記憶裝置 262 單體的場合，或者有包含其雙方的場合。

[0110]

(2) 基板處理步驟

其次，參照圖 8、9 說明使用前述基板處理裝置之處理爐，作為半導體裝置 (semiconductor device) 之製造步驟之一個步驟，在基板上形成絕緣膜且係例如作為含矽膜之矽氧化膜 (SiO) 的循序例。又，於以下的說明，構成基板處理裝置的各部動作係藉由控制器 260 控制。

[0111] 又，於本說明書使用「晶圓」一詞的場合，有意味著「晶圓本身」的場合，或是意味著「晶圓與被形成於其表面的特定的層或膜等之層積體 (集合體)」的場合 (亦即，包含被形成於表面的特定的層或膜等稱為晶圓的場合)。此外，於本說明書使用「晶圓的表面」一詞的

場合，有意味著「晶圓本身的表面（露出面）」的場合，或是意味著「被形成於晶圓的特定的層或膜等的表面，亦即，作為層積體之晶圓的最表面」的場合。

[0112] 亦即，於本說明書記載著「對晶圓供給特定的氣體」的場合，有意味著「對晶圓自身的表面（露出面）直接供給特定的氣體」的場合，或是意味著「對被形成於晶圓的層或膜等，亦即對作為層積體的晶圓的最表面供給特定的氣體」的場合。此外，於本說明書記載著「在晶圓上形成特定之層（或膜）」的場合，有意味著「在晶圓自身的表面（露出面）上直接形成特定的層（或膜）」的場合，或是意味著「在被形成於晶圓上的層或膜等之上，亦即在作為層積體的晶圓的最表面之上形成特定的層（或膜）」的場合。

[0113] 又，於本說明書使用「基板」一詞的場合，與使用「晶圓」一詞的場合同樣，在此場合，把「晶圓」置換為「基板」來考慮即可。

[0114] 以下，說明基板處理步驟。

[0115]

（基板搬入步驟 S201）

在基板處理步驟，首先，把晶圓 200 搬入處理室 201。具體而言，使基板支撐部 210 藉由升降機構 218 使其下降，成為升降銷 207 由貫通孔 214 突出至基板支撐部 210 的上面側的狀態。此外，把處理室 201 內調整壓力為特定壓力之後，開放閘閥 1490，使晶圓 200 由閘閥 1490

載置至升降銷 207 上。把晶圓 200 載置於升降銷 207 上之後，藉由升降機構 218 使基板支撐部 210 上升至特定的位置，使晶圓 200 由升降銷 207 往基板支撐部 210 載置。

[0116]

(減壓/溫度調整步驟 S202)

接著，以使處理室 201 內成為特定壓力（真空度）的方式，透過處理室排氣管 224 排氣處理室 201 內。此時，根據壓力感測器測定的壓力值，反饋控制作為壓力調整器 222、227 之 APC 閥的閥體的開度。此外，根據溫度感測器（未圖示）檢測出的溫度值，以使處理室 201 內成為特定溫度的方式反饋控制往加熱器 213 之通電量。具體而言，預先藉由加熱器 213 加熱基板支撐部 210，在晶圓 200 或基板支撐部 210 的溫度不變化後，放置晶圓 200 一段時間。其間，有殘留於處理室 201 內的水分或者來自構件的脫出氣體等的場合，藉由真空排氣或者根據 N₂ 氣體的供給之清洗來除去亦可。藉此完成成膜製程前的準備。又，排氣處理室 201 內至特定的壓力時，一口氣真空排氣到可到達的真空度亦可。

[0117]

(成膜步驟 S301A)

接著，說明在晶圓 200 形成 SiO 膜之例。使用圖 8、9 說明成膜步驟 S301A 之詳細內容。

[0118] 晶圓 200 被載置於基板支撐部 210，等處理室 201 內的氛圍安定之後，如圖 8 所示，進行 S203~S207

之步驟。

[0119]

(第 1 氣體供給步驟 S203)

在第 1 氣體供給步驟 S203，由第 1 氣體供給部對處理室 201 內供給作為第 1 氣體（原料氣體）之含矽氣體。作為含矽氣體，例如有二氯矽烷（DCS）。具體而言，打開氣體閥，由氣體源對基板處理裝置 100 供給含矽氣體。此時，打開處理室側閥，以 MFC 調整至特定流量。被調整流量的含矽氣體，通過緩衝空間 232，由噴灑頭 234 的分散孔 234a，被供給至減壓狀態的處理室 201 內。此外，繼續根據排氣系統之處理室 201 內的排氣，使處理室 201 內的壓力成為特定壓力範圍（第 1 壓力）的方式進行控制。此時，成為對晶圓 200 供給含矽氣體的含矽氣體，以特定的壓力（第 1 壓力：例如 100Pa 以上 20000Pa 以下）供給至處理室 201 內。如此進行，對晶圓 200 供給含矽氣體。藉由被供給含矽氣體，在晶圓 200 上，形成含矽層。

[0120]

(第 1 沖洗步驟 S204)

在晶圓 200 上形成含矽層厚，停止含矽氣體的供給。藉著停止原料氣體，藉由使處理室 201 中存在的原料氣體，或緩衝空間 232 中存在的原料氣體由處理室排氣管 224 排氣，進行第 1 沖洗步驟 S204。

[0121] 此外，在沖洗步驟，除了只是把氣體與以排

氣（抽真空）而排出氣體以外，亦可構成為供給惰性氣體根據壓出殘留氣體進行排出處理的方式。此外，組合抽真空與惰性氣體的供給來進行亦可。此外，交互進行抽真空與惰性氣體的供給的方式構成亦可。

[0122] 又，此時，打開噴灑頭排氣管 236 的閥 237，使存在於緩衝空間 232 內的氣體由噴灑頭排氣管 236 排氣亦可。又，於排氣中，藉由壓力調整器 227 與閥 237，控制噴灑頭排氣管 236 與緩衝空間 232 內的壓力（排氣傳導率）。排氣傳導率，以使來自緩衝空間 232 之噴灑頭排氣管 236 的排氣傳導率，變成比透過處理室 201 之往處理室排氣管 224 之排氣傳導率還要高的方式控制壓力調整器 227 與閥 237 亦可。藉由如此進行調整，形成從緩衝空間 232 的端部之氣體導入口 241 朝向另一方端部之噴灑頭排氣口 240 的氣體流。藉由如此進行，附著於緩衝空間 232 之壁的氣體，或浮游於緩衝空間 232 內的氣體不會進入處理室 201 而可以從噴灑頭排氣管 236 排氣。又，以抑制從處理室 201 往緩衝空間 232 內之氣體逆流的方式調整緩衝空間 232 內的壓力與處理室 201 的壓力（排氣傳導率）亦可。

[0123] 此外，在第 1 沖洗步驟，繼續真空泵 223 的動作，使存在於處理室 201 內的氣體由真空泵 223 排氣。又，以使從處理室 201 往處理室排氣管 224 的排氣傳導率，比往緩衝空間 232 的排氣傳導率還要高的方式調整壓力調整器 227 與閥 237 亦可。藉由這樣進行調整，形成經

由處理室 201 朝向處理室排氣管 224 的氣體流，可以排出殘留於處理室 201 內的氣體。

[0124] 特定時間經過後，停止惰性氣體的供給，同時關閉閥 237 遮斷從緩衝空間 232 往噴灑頭排氣管 236 之流路。

[0125] 更佳者為經過特定時間後，接著使真空泵 223 繼續動作，同時關閉閥 237。如此進行的話，經過處理室 201 之朝向處理室排氣管 224 的氣流不會受到噴灑頭排氣管 236 的影響，所以可更確實地對基板上供給惰性氣體，可以更為提高基板上的殘留氣體的處去效率。

[0126] 又，由處理室沖洗氛圍，除了單純抽真空排出氣體以外，根據惰性氣體的供給之氣體壓出動作也是有用的。因此，亦可採用在第 1 沖洗步驟，對緩衝空間 232 內供給惰性氣體而進行藉由壓出殘留氣體而進行排出動作的方式。此外，組合抽真空與惰性氣體的供給來進行亦可。此外，交互進行抽真空與惰性氣體的供給的方式構成亦可。

[0127] 此外，此時對處理室 201 內供給的 N_2 氣體的流量也沒有必要是大流量，例如，亦可以供給與處理室 201 的容積同程度的量。藉由這樣進行沖洗，可以減低對下個步驟的影響。此外，藉由不完全沖洗處理室 201 內，可以縮短沖洗時間，提高製造生產率。此外， N_2 氣體的消耗也可以抑制於必要的最小限度。

[0128] 此時的加熱器 213 的溫度，以往晶圓 200 供

給原料氣體時同樣，設定成為 200~750°C，較佳為 300~600°C，更佳為在 300~550°C 的範圍內的一定溫度的方式被設定。作為由各惰性氣體供給系統供給的沖洗氣體之 N₂ 氣體的供給流量，分別為例如 100~20000sccm 的範圍內的流量。作為沖洗氣體，除了 N₂ 氣體以外，亦可使用 Ar，He，Ne，Xe 等稀有氣體。

[0129]

(第 2 處理氣體供給步驟 S205)

第 1 氣體沖洗步驟之後，透過氣體導入口 241、複數分散孔 234a，對處理室 201 內供給作為第 2 氣體（反應氣體）之含氮氣體。含氮氣體例如例示使用氨氣體（NH₃）之例。因為透過分散孔 234a 供給至處理室 201，所以可在基板上均勻地供給氣體。因此可以使膜厚均勻。又，供給第 2 氣體時，透過作為活化部（激發部）之遠隔電漿單元（RPU），可對處理室 201 內供給被活化的第 2 氣體的方式構成亦可。

[0130] 此時，係以使 NH₃ 氣體的流量以成為特定流量的方式調整質量流量控制器。又，NH₃ 氣體的供給流量例如為 100sccm 以上 10000sccm 以下。此外，NH₃ 氣體流動於 RPU 內時，使 RPU 為 ON 狀態（電源打開的狀態），以使 NH₃ 氣體活化的方式進行控制。

[0131] NH₃ 氣體，被供給至形成於晶圓 200 上的含矽層時，含矽層被改質。例如，形成矽元素或者含有矽元素的改質層。又，藉由設置 RPU，把活化的 NH₃ 氣體供給

至晶圓 200 上，可以形成更多改質層。

[0132] 改質層，例如因應於處理室 201 內的壓力， NH_3 氣體的流量、晶圓 200 的溫度、RPU 之電力供給情形，以特定的厚度、特定的分布、對含矽層之特定氮成分等地侵入深度形成。

[0133] 特定時間經過後，停止 NH_3 氣體的供給。

[0134]

(第 2 沖洗步驟 S206)

藉著停止 NH_3 氣體的供給，藉由使處理室 201 中存在的 NH_3 氣體，或緩衝空間 232 中存在的 NH_3 氣體由第 1 排氣部排氣，進行第 2 沖洗步驟 S206。第 2 沖洗步驟 S206 進行與前述第 1 沖洗步驟 S204 同樣的步驟。

[0135] 在第 2 沖洗步驟 S206，繼續真空泵 223 的動作，使存在於處理室 201 內的氣體由處理室排氣管 224 排氣。又，以使從處理室 201 往處理室排氣管 224 的排氣傳導率，比往緩衝空間 232 的排氣傳導率還要高的方式調整壓力調整器 227 與閥 237 亦可。藉由這樣進行調整，形成經由處理室 201 朝向處理室排氣管 224 的氣體流，可以排出殘留於處理室 201 內的氣體。此外，在此藉由供給惰性氣體，可以使惰性氣體更確實地供給至基板上，基板上的殘留氣體的除去效率變高。

[0136] 特定時間經過後，停止惰性氣體的供給，同時關閉閥 237 遮斷從緩衝空間 232 與噴灑頭排氣管 236 之間。

[0137] 更佳者為經過特定時間後，接著使真空泵 223 繼續動作，同時關閉閥 237。如此構成的話，經過處理室 201 之朝向噴灑頭排氣管 236 的氣流不會受到處理室排氣管 224 的影響，所以可更確實地對基板上供給惰性氣體，可以更為提高基板上的殘留氣體的處去效率。

[0138] 又，由處理室沖洗氛圍，除了單純抽真空排出氣體以外，根據惰性氣體的供給之氣體壓出動作也是有用的。此外，組合抽真空與惰性氣體的供給來進行亦可。此外，交互進行抽真空與惰性氣體的供給的方式構成亦可。

[0139] 此外，此時對處理室 201 內供給的 N_2 氣體的流量也沒有必要是大流量，例如，亦可以供給與處理室 201 的容積同程度的量。藉由這樣進行沖洗，可以減低對下個步驟的影響。此外，藉由不完全沖洗處理室 201 內，可以縮短沖洗時間，提高製造生產率。此外， N_2 氣體的消耗也可以抑制於必要的最小限度。

[0140] 此時的加熱器 213 的溫度，以往晶圓 200 供給原料氣體時同樣，設定成為 $200\sim 750^\circ\text{C}$ ，較佳為 $300\sim 600^\circ\text{C}$ ，更佳為在 $300\sim 550^\circ\text{C}$ 的範圍內的一定溫度的方式被設定。作為由各惰性氣體供給系統供給的沖洗氣體之 N_2 氣體的供給流量，分別為例如 $100\sim 20000\text{sccm}$ 的範圍內的流量。作為沖洗氣體，除了 N_2 氣體以外，亦可使用 Ar, He, Ne, Xe 等稀有氣體。

[0141]

(判定步驟 S207)

第 1 沖洗步驟 S206 結束後，控制器 260，判定前述成膜步驟 S301A 之中，S203~S206 是否被執行了特定的循環數 n (n 為自然數)。也就是說，判定晶圓 200 上是否被形成了所要厚度的膜。藉由把前述之步驟 S203~S206 作為 1 個循環，將此循環執行至少 1 次以上 (步驟 S207)，可以在晶圓 200 上，形成特定膜厚的含矽及氧的絕緣膜，亦即形成 SiO 膜。又，前述循環，以反覆複數次為佳。藉此，在晶圓 200 上形成特定膜厚的 SiO 膜。

[0142] 未被實施特定次數時 (在 S207 判定為 No 時)，反覆 S203~S206 之循環。實施了特定次數時 (在 S207 判定為 Yes 時)，結束成膜步驟 S301A，執行搬送壓力調整步驟 S208 與基板搬出步驟 S209。

[0143]

(搬送壓力調整步驟 S208)

在搬送壓力調整步驟 S208，以使處理室 201 內或搬送空間 203 成為特定壓力 (真空度) 的方式，透過處理室排氣管 224 排氣處理室 201 內或搬送空間 203 內。此時之處理室 201 內或搬送空間 203 內的壓力，被調整為真空搬送室 1400 內的壓力以上。此外，亦可以構成圍在此搬送壓力調整步驟 S208 之期間或者之前或者之後，以使晶圓 200 的溫度冷卻至特定溫度為止的方式以升降銷 207 來保持的方式。

[0144]

(基板搬出步驟 S209)

在搬送壓力調整步驟 S208 當處理室 201 內成為特定壓力後，打開閘閥 1490，把晶圓 200 由搬送空間 203 搬出至真空搬送室 1400。

[0145] 以這樣的步驟進行晶圓 200 的處理。

[0146]

< 其他實施型態 >

圖 10、11 顯示其他實施型態。於基板處理裝置 100，對晶圓 200 進行熱處理時，處理容器 202 內被暴露於高熱。因此，處理容器 202 (上部容器 202a、下部容器 202b)，延伸與圖 10 之箭頭 X，Y 方向、Z 方向。本案發明人等發現了因此所產生的種種課題。又，在此，X 方向，Y 方向是對晶圓 200 之面平行的方向，與圖 1 所載的方向相同。Z 方向為對晶圓 200 之面垂直的方向。

[0147] 例如，下部容器 202b，在 Z 方向上延伸。因此，基板載置台 212 與噴灑頭 234 間的距離 (緩衝空間 232 的高度) 會改變，處理室 201 內的氣傳導率會改變，使得處理均勻性降低。進而，藉由下部容器 202b 之 Z 方向的延伸，使得基板載置台 212 與區隔板 204 之間 (參照圖 10 之圓點線 A) 拉開間隔 50。藉此，對處理室 201 供給的氣體，或者在處理室 201 產生的副產物等，會進入搬送室 203。因氣體或副產物等進入搬送室 203，導致在搬送室 203 內的構件附著了膜或微粒等。這裡所說的構件，例如為搬送室 203 的內壁、基板載置台 212 的背面、升降

銷 207、軸 217、伸縮管 219、閘閥 1490 等。此膜，或微粒，在基板搬入步驟 S201、第 1 沖洗步驟 S204、第 2 沖洗步驟 S206、基板搬出步驟 S209 等，會妨礙由搬送室 203 往處理室 201 之流入與對晶圓 200 之處理，會使形成於晶圓 200 的膜的平坦性惡化。

[0148] 此外，例如下部容器 202b 往 X 方向與 Y 方向之任一或者雙方的方向延伸。藉此，基板載置台 212 的中心與噴灑頭 234 的中心偏移，會使對晶圓 200 的處理均勻性降低。此外，還發現了隨著上部容器 202a 與下部容器 202b 之 X,Y 方向的偏移，在上部容器 202a 與下部容器 202b 之連接部分會有應力施加，而使上部容器 202a 與下部容器 202b 之任一或者雙方會有破損之虞。

[0149] 發明人等為了解決這些課題經過銳意研究的結果，發現藉由在上部容器 202a 與下部容器 202b 之間設置應力緩和材，可以吸收上部容器 202a 的 Z 方向的延伸，以及下部容器 202b 的 Z 方向的延伸量，或者可以吸收 X 方向與 Y 方向之任一或者雙方的方向上的偏移。

[0150] 圖 10 顯示在第 1 絕熱部 10 的上側設應力緩和材 40 之例。於圖 11 作為應力緩和材 40 之例，顯示了中空型、肋片型。應力緩和材 40，藉由來自加熱器 213 的熱影響導致的處理容器 202 的膨脹，抑制基板載置台 212 與噴灑頭 234 的中心位置偏移。第 1 絕熱構件 10 與應力緩和材 40 的位置可以上下顛倒。作為應力緩和材 40 之例，於圖 11 (a) 顯示中空型的應力緩和材 40 的橫剖

面圖，圖 11 (b) 顯示其立體圖。中空型的應力緩和材 40 的內部流通以冷卻材亦可。於圖 11 (c) 顯示肋片型的應力緩和材 40 的橫剖面圖，圖 11 (d) 顯示其立體圖。藉由做成肋片型 (葉片形狀)，可以冷卻應力緩和材 40。在此，以分別的型態說明第 1 絕熱部 10 與應力緩和材 40，但第 1 絕熱部 10 與應力緩和材 40 亦可一體化。把絕熱構件作成應力緩和材 40 的形狀亦可。

[0151] 此外，應力緩和材 40，如圖 11 (a) (b) 所示，藉由做成中空型的構造，或者如圖 11 (c) (d) 所示做成肋片型構造，第 1 絕熱部 10 之與基板 200 平行方向的剖面積，可以形成為比前述移載室 203 之壁的與基板 200 平行方向的剖面積還要小。藉由使第 1 絕熱部 10 的剖面積比移載室 203 之壁的剖面積更小，可以抑制由處理室 201 往移載室 203 之壁傳導的熱量。

[0152] 此外，在前述，記載了把第 2 絕熱構件 20 構成為與軸 217 的直徑相同之例，但不限於此，亦可如圖 10 那樣，構成為比軸 217 的直徑更短。如此，藉由使構成為比軸 217 的直徑更短，可以抑制由基板載置台 212 往軸 217 傳導的熱量。此外，藉由減少第 2 絕熱構件 20 的表面積，可以抑制由第 2 絕熱構件 20 往搬送室 203 內的構件的熱放射。又，把第 2 絕熱構件 20 做成如圖 11 記載那樣的中空構造亦可，構成為肋片型構造亦可。藉此，可以抑制由基板載置台 212 往軸 217 傳導的熱量。

[0153] 此外，在前面記載了交互供給原料氣體與反

應氣體的成膜方法，但只要原料氣體與反應氣體的氣相反應量或副產物的發生量在容許範圍內，也可以適用其他方法。例如，使原料氣體與反應氣體的供給時機重疊的方法。

[0154] 此外，在前面記載了成膜處理，但亦可適用於其他的處理。例如，可以適用擴散處理、氧化處理、氮化處理、氧化氮化處理、還原處理、氧化還原處理、蝕刻處理、加熱處理等。例如，僅使用反應氣體，把基板表面或被形成於基板之膜予以電漿氧化處理，或是電漿氮化處理時也可以適用本發明。此外，僅使用反應氣體之電漿退火處理也可以適用。

[0155] 此外，在前面記載了半導體裝置之製造步驟，但相對於本案實施型態的發明，對於半導體裝置的製造步驟以外也可以適用。例如，也可以適用於液晶裝置的製造步驟、太陽電池的製造步驟、發光裝置的製造步驟、玻璃基板的處理步驟、陶瓷基板的處理步驟、導電性基板的處理步驟等基板處理。

[0156] 此外，在前面顯示了使用作為原料氣體使用含矽氣體，作為反應氣體使用含氮氣體，形成矽氧化膜之例，但是使用其他氣體之成膜也可以適用。例如可以使用於含氧膜、含氮膜、含碳膜、含硼膜、含金屬膜與複合含有這些元素的膜等。又，做為這些膜，例如有 SiN 膜、AlO 膜、ZrO 膜、HfO 膜、HfAlO 膜、ZrAlO 膜、SiC 膜、SiCN 膜、SiBN 膜、TiN 膜、TiC 膜、TiAlC 膜等。

比較為了形成這些膜而使用的原料氣體與反應氣體分別的氣體特性（吸附性、脫離性、蒸氣壓等），藉由適當變更供給位置或噴灑頭 234 內的構造，也可以得到同樣的效果。

[0157] 此外，設於製程模組內的真空室可以是一個也可以是複數個。製程模組內設置複數真空室的場合，製程模組的熱容量變大，所以維修一個以上的製程模組的場合的影響會變大。

[0158] 此外，先前顯示在一個處理室處理一枚基板的裝置構成，但不限於此，也可以是把複數枚基板排列於水平方向或垂直方向的裝置。

【符號說明】

[0159]

- 10：第 1 絕熱部
- 20：第 2 絕熱部
- 30：反射部
- 100：真空室
- 110：製程模組
- 200：晶圓（基板）
- 201：處理室（處理空間）
- 202：處理容器
- 212：基板載置台
- 232：緩衝空間

234：噴灑頭

1000：基板處理系統

申請專利範圍

1.一種基板處理裝置，其特徵為

具有：處理基板之處理室、與前述處理室鄰接之移載室，設於前述移載室之軸、被連接於前述軸而具有加熱部之基板載置台、設於前述移載室之壁的前述處理室側之第 1 絕熱部、以及設於前述軸的前述基板載置台側的第 2 絕熱部。

2.如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中前述第 1 絕熱部，設於比前述第 2 絕熱部更為下側。

3.如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中前述第 1 絕熱部，設於比設在前述移載室之壁的閘閥的高度更為上側，前述第 2 絕熱部，於處理時設於比前述閘閥的高度更為上側的位置。

4.如申請專利範圍第 2 項之基板處理裝置，其中前述第 1 絕熱部，設於比設在前述移載室之壁的閘閥的高度更為上側，前述第 2 絕熱部，於處理時設於比前述閘閥的高度更為上側的位置。

5.如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中前述第 2 絕熱部與前述加熱部之間具有反射部。

6.如申請專利範圍第 4 項之基板處理裝置，其中前述第 2 絕熱部與前述加熱部之間具有反射部。

7.如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中係以前述第 1 絕熱部之與基板平行方向的剖面積，比前述移載室之壁之與基板平行方向的剖面積更小的方式形

成的。

8.如申請專利範圍第 6 項之基板處理裝置，其中係以前述第 6 絕熱部之與基板平行方向的剖面積，比前述移載室之壁之與基板平行方向的剖面積更小的方式形成的。

9.如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中前述第 1 絕熱部，為中空構造或在前述移載室的外側且前述基板載置台的周圍方向上具有複數凹部。

10.如申請專利範圍第 8 項之基板處理裝置，其中前述第 1 絕熱部，為中空構造或在前述移載室的外側且前述基板載置台的周圍方向上具有複數凹部。

11.一種半導體裝置之製造方法，其特徵為具有：把基板搬送至具有第 1 絕熱部被設在處理室側之壁的移載室之步驟，在設於前述移載室內的軸之前述處理室側中介著第 2 絕熱部連接之基板載置台上載置前述基板之步驟，把被載置前述基板之前述基板載置台由前述移載室移動至前述處理室之步驟，

以設於前述基板載置台的加熱部加熱前述基板的步驟，對前述基板供給處理氣體的步驟，以及把前述基板上之氛圍予以排氣之步驟。

12.如申請專利範圍第 11 項之半導體裝置之製造方法，其中

在把被載置前述基板的前述基板載置台由前述移載室移動至前述處理室的步驟，以前述第 1 絕熱部，成為比前

述第 2 絕熱部的高度更為下側的方式，移動前述基板載置台。

13.如申請專利範圍第 11 項之半導體裝置之製造方法，其中

在加熱前述基板的步驟，以設於前述基板載置台的加熱部，以及來自設於該加熱部與前述第 2 絕熱部之間的反射部之反射熱來加熱。

14.如申請專利範圍第 12 項之半導體裝置之製造方法，其中

在加熱前述基板的步驟，以設於前述基板載置台的加熱部，以及來自設於該加熱部與前述第 2 絕熱部之間的反射部之反射熱來加熱。

15.一種紀錄媒體，其特徵係

記錄著使在電腦上執行的程式，前述程式包含以下程序：使基板搬送至具有第 1 絕熱部被設在處理室側之壁的移載室之程序，在設於前述移載室內的軸之前述處理室側中介著第 2 絕熱部連接之基板載置台上載置前述基板之程序，把被載置前述基板之前述基板載置台由前述移載室移動至前述處理室之程序，以設於前述基板載置台的加熱部加熱前述基板的程序，以及對前述基板供給處理氣體之程序，使前述基板上之氛圍被排氣之程序。

16.如申請專利範圍第 15 項之記錄著使在電腦上執行的程式之記錄媒體，其中

在把被載置前述基板的前述基板載置台由前述移載室

移動至前述處理室的程序，以前述第 1 絕熱部，成為比前述第 2 絕熱部的高度更為下側的方式，移動前述基板載置台之程序。

17.如申請專利範圍第 15 項之記錄著使在電腦上執行的程式之記錄媒體，其中

在加熱前述基板的程序，係以設於前述基板載置台的加熱部，以及來自設於該加熱部與前述第 2 絕熱部之間的反射部之反射熱來加熱之程序。

18.如申請專利範圍第 16 項之記錄著使在電腦上執行的程式之記錄媒體，其中

在加熱前述基板的程序，係以設於前述基板載置台的加熱部，以及來自設於該加熱部與前述第 2 絕熱部之間的反射部之反射熱來加熱之程序。

圖式

圖 1

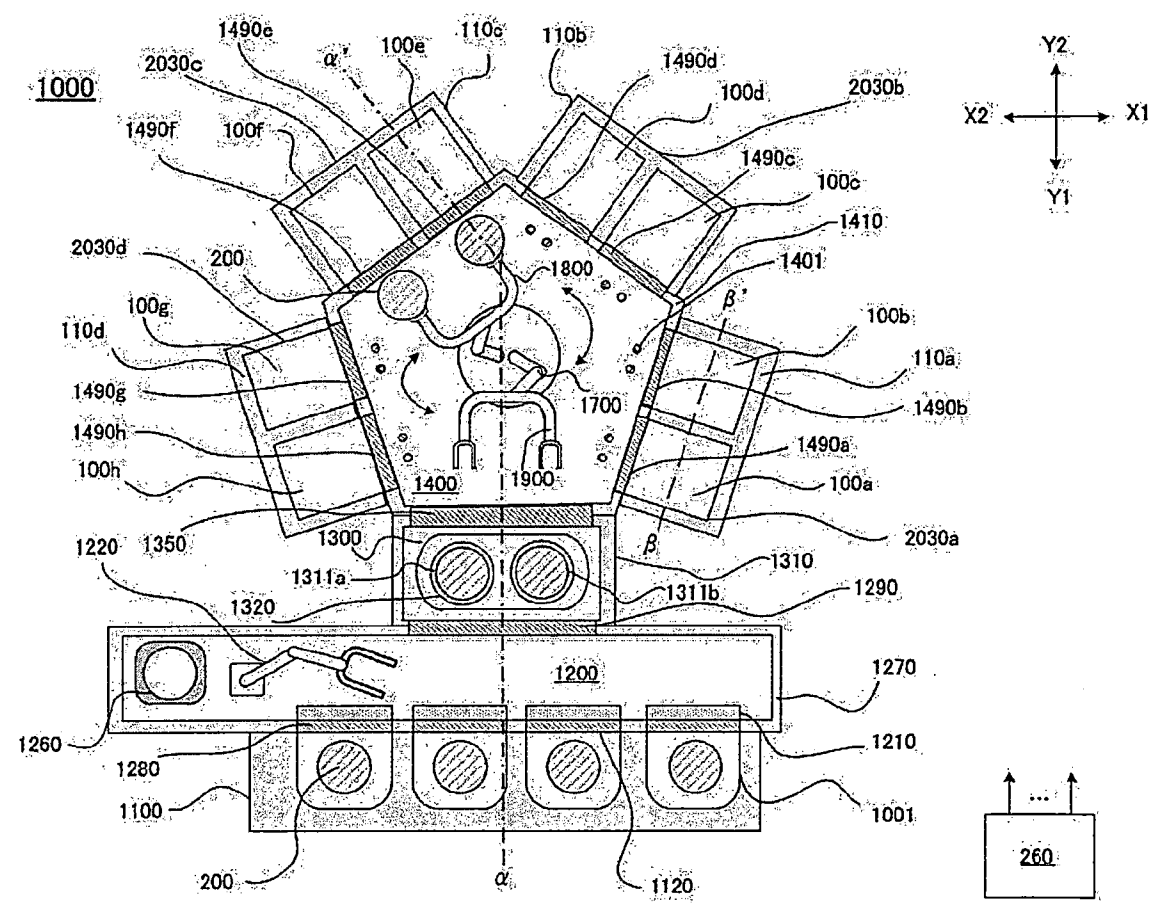


圖 2

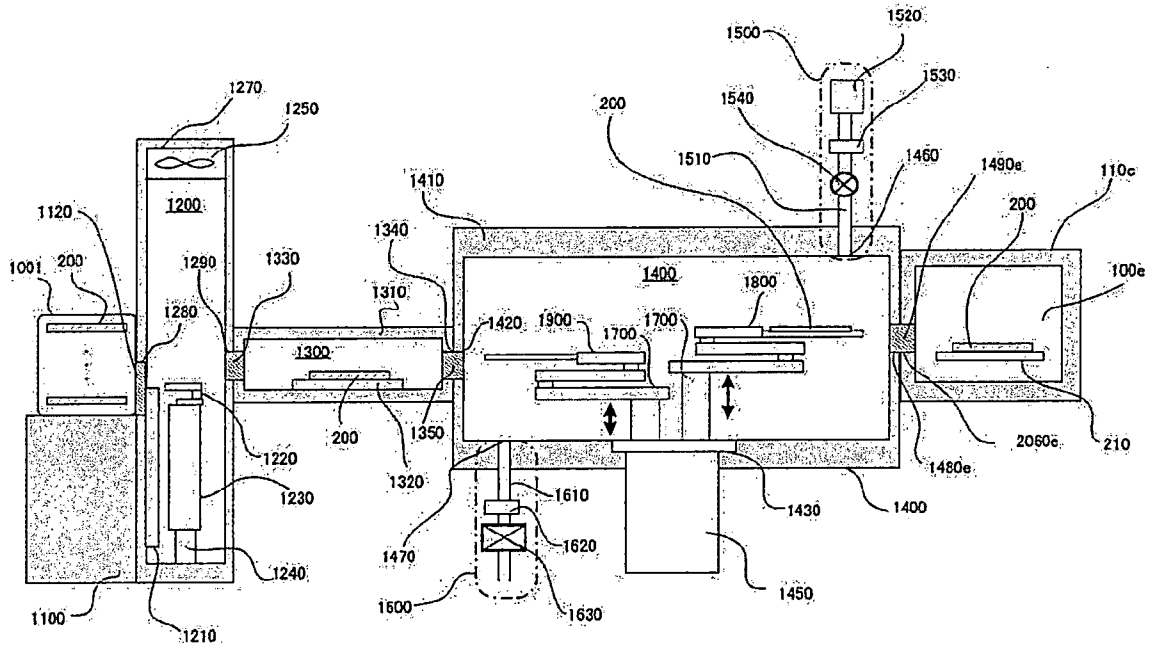


圖 3

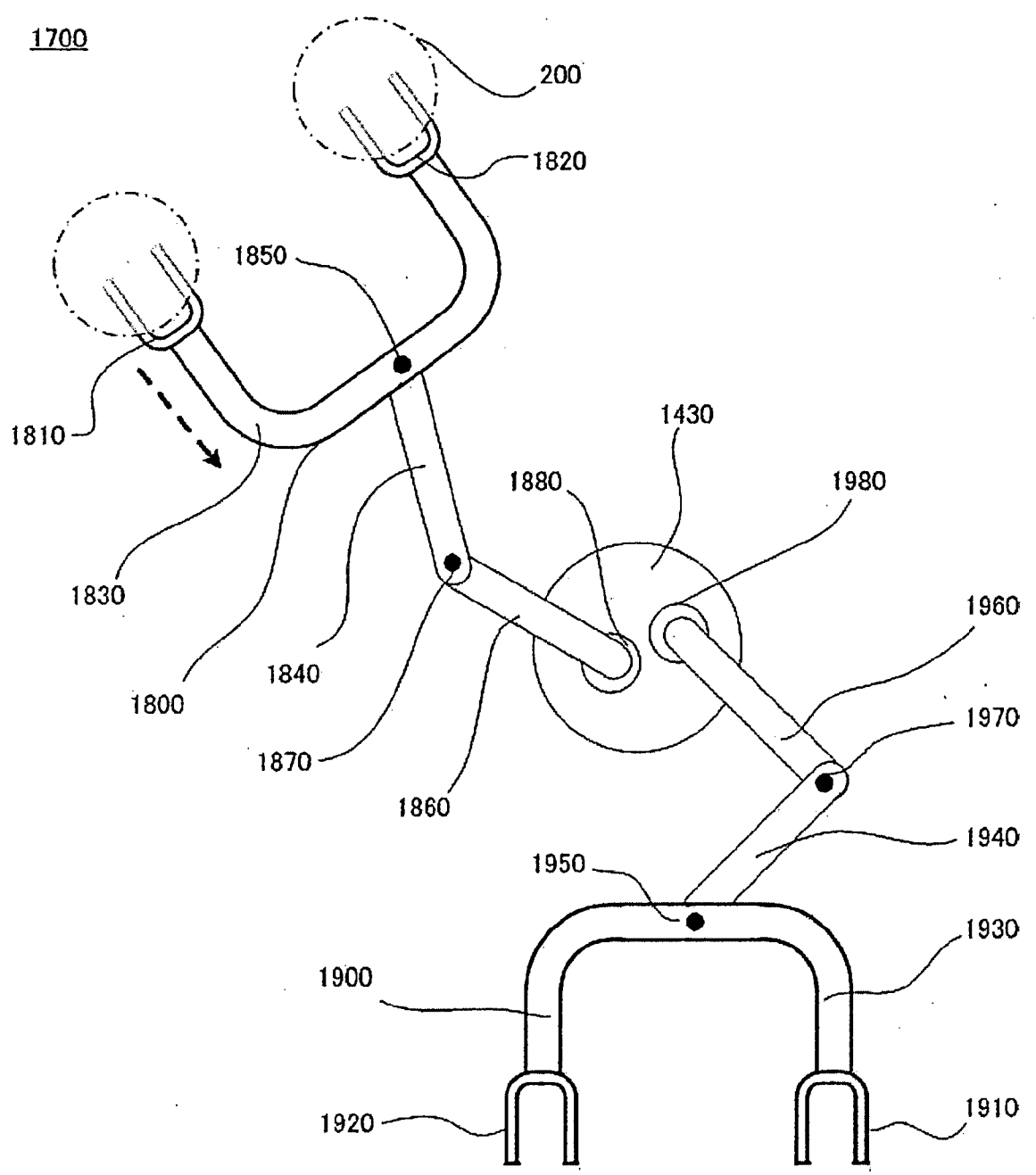


圖 4

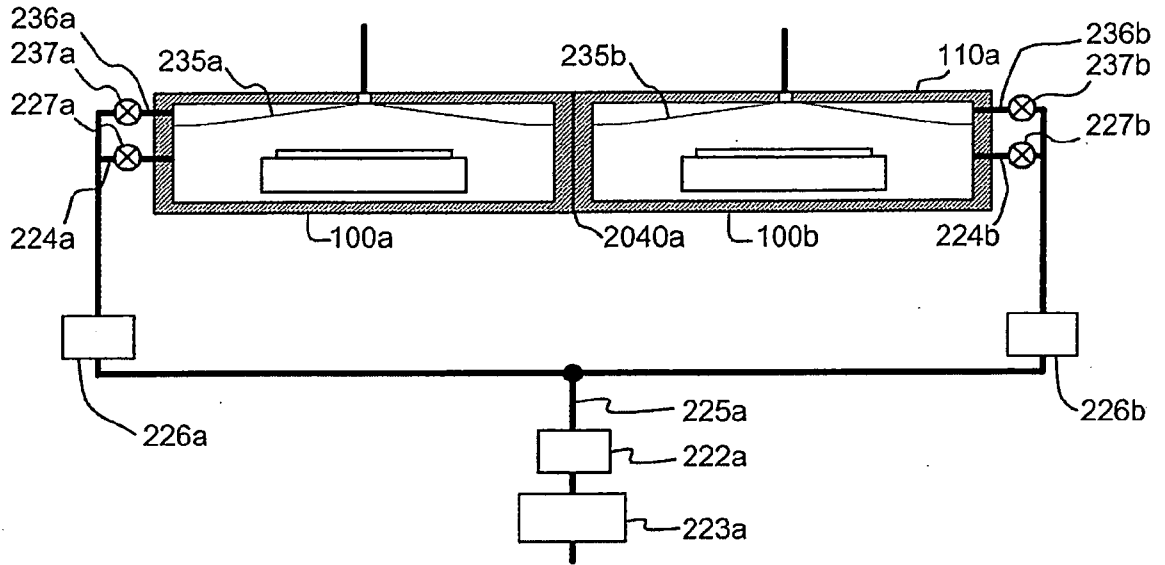


圖 5

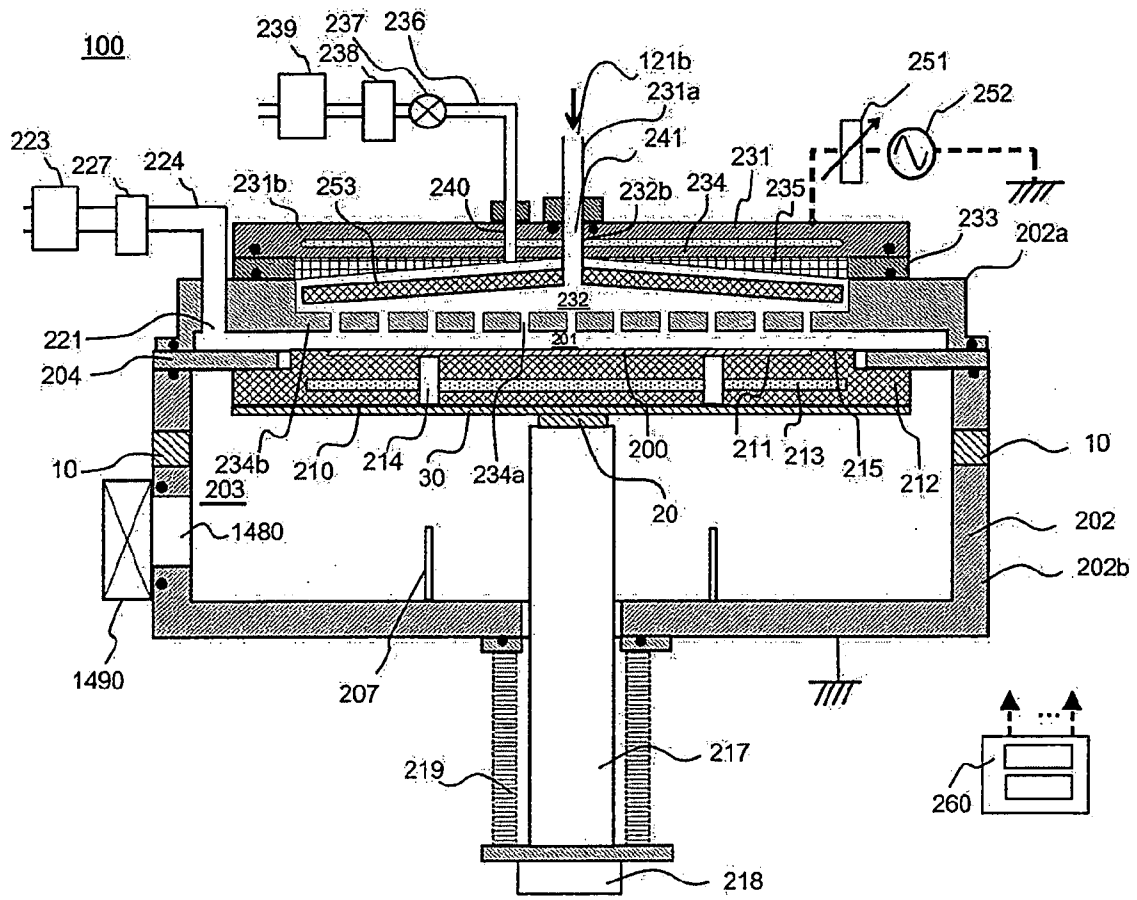


圖 6

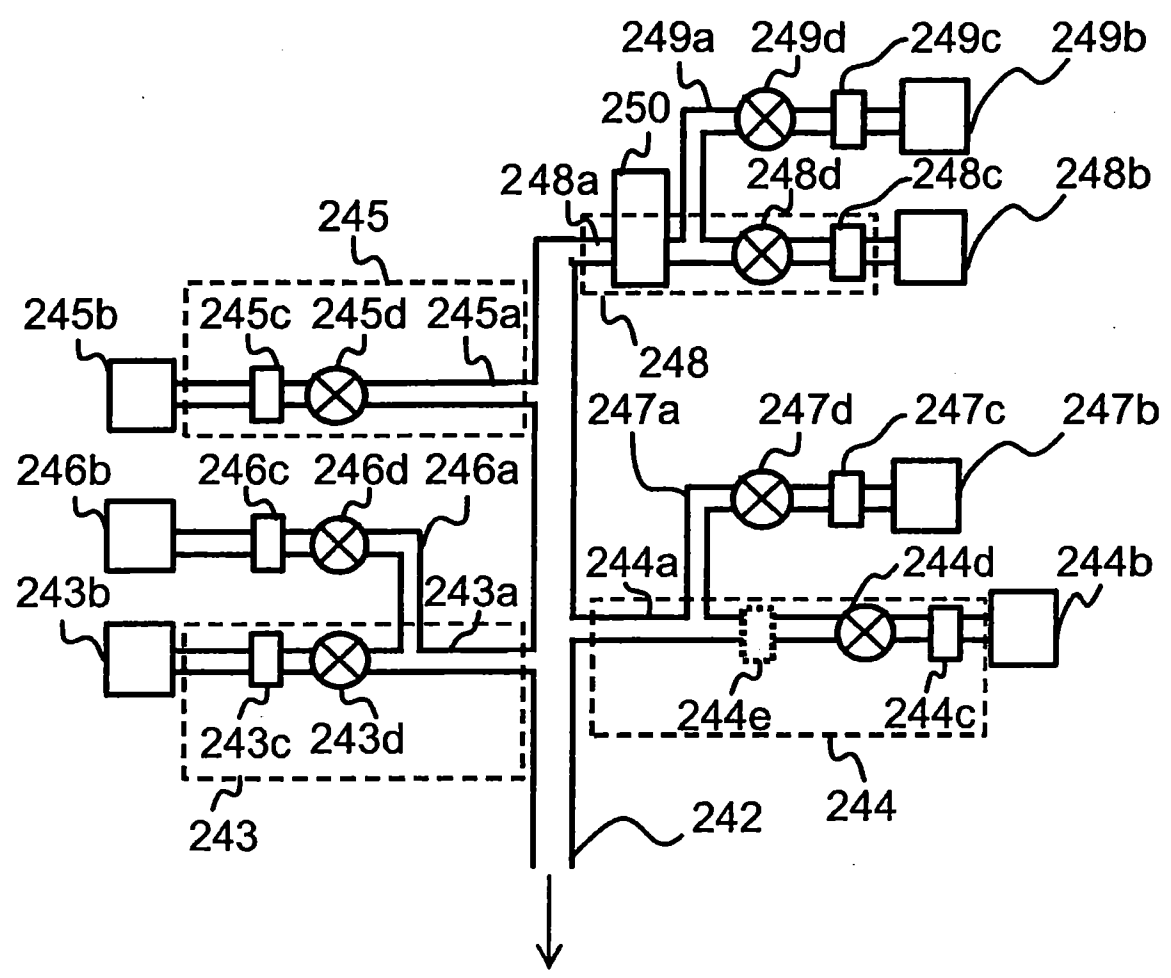


圖 7

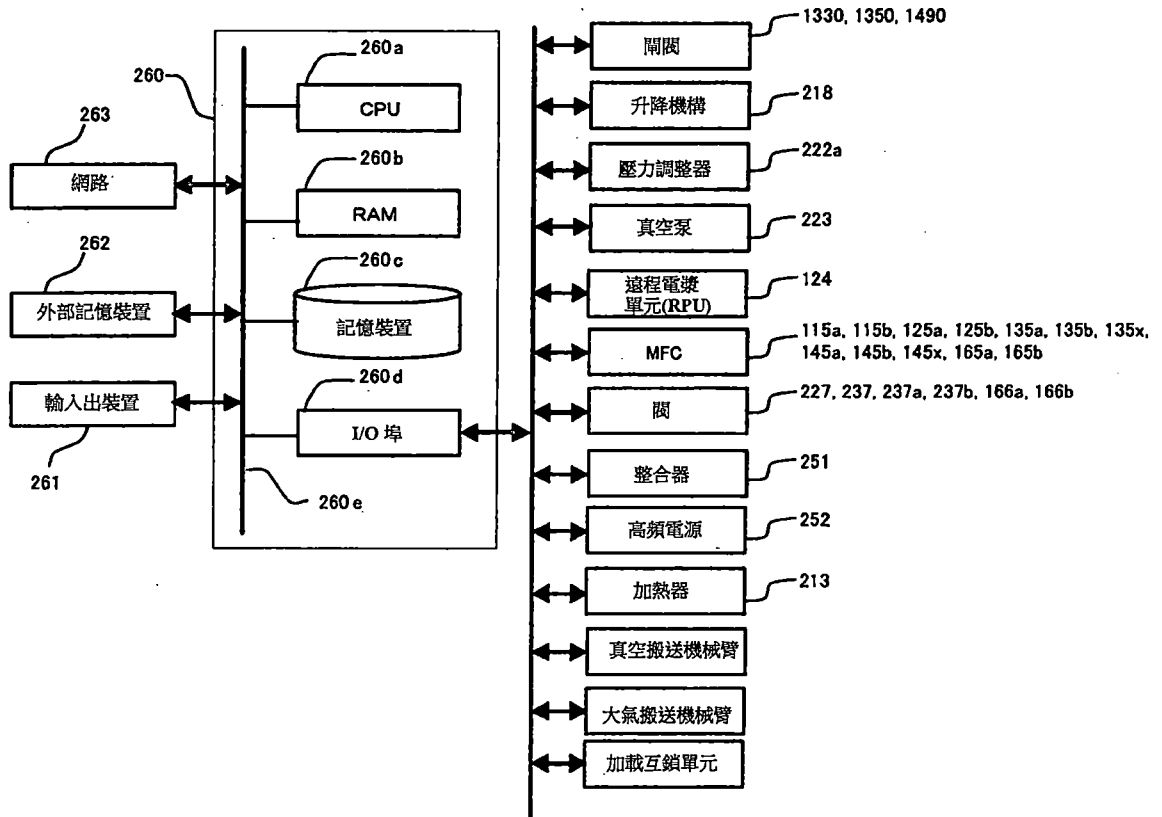


圖 8

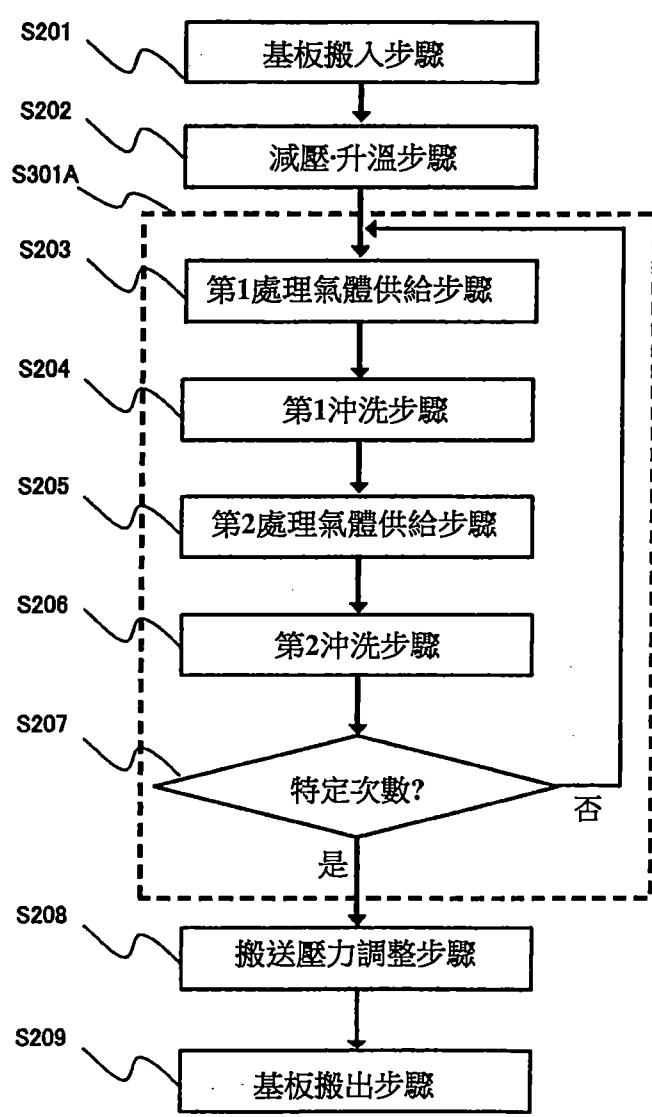


圖 11

