



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I478237 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：101109134

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(51)Int. Cl. : H01L21/31 (2006.01)

H01L21/205 (2006.01)

C23C16/448 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/22 日本

2011-062454

2012/01/20 日本

2012-010134

(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

開滋 S C T 股份有限公司 (日本) KITZ SCT CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：谷山智志 TANIYAMA, TOMOSHI (JP)；小山剛記 KOYAMA, GOKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200409175

TW 200943456A1

TW 201107506A1

審查人員：吳爾軒

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：22 共 78 頁

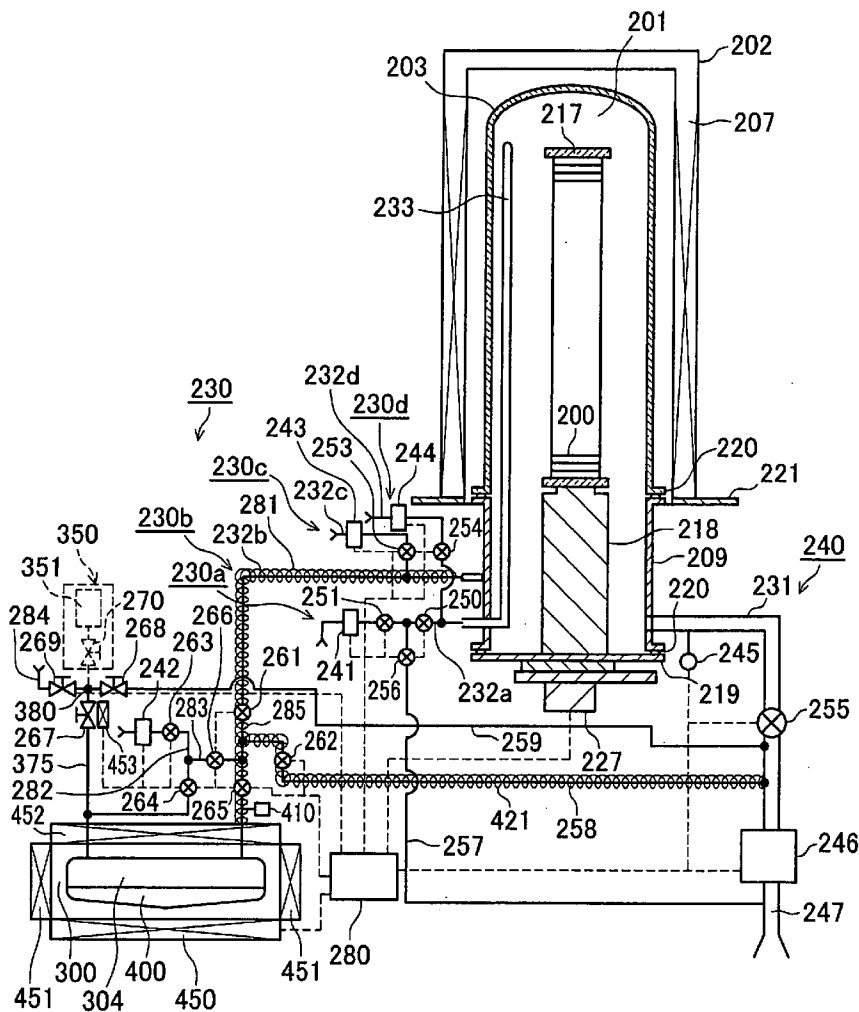
(54)名稱

基板處理裝置及固體原料補充方法

(57)摘要

基板處理裝置是具有：可收容基板的處理室、及使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理室的原料供給系統。原料供給系統是具備：收容固體原料的固體原料容器、及被連接於固體原料容器與處理室之間的第 1 配管、及與固體原料容器連接的第 2 配管，為具備安裝有保持補充用的固體原料的原料補充容器的安裝部的第 2 配管。

圖2



- 200 . . . 晶圓
- 201 . . . 處理室
- 202 . . . 處理爐
- 203 . . . 反應管
- 207、281、285、421、450、451、452、453 . . . 加熱器
- 209 . . . 集合管
- 217 . . . 晶舟
- 218 . . . 晶舟支撐台
- 219 . . . 密封蓋
- 220 . . . O型環
- 221 . . . 加熱器基底
- 227 . . . 旋轉機構
- 230 . . . 原料供給系統
- 230a、230b . . . 氣體供給系統
- 230c、230d . . . 載氣供給系統(不活性氣體供給系統)
- 231、247 . . . 排氣管
- 232a、232b、282 . . . 氣體供給管
- 232c . . . 載氣供給管
- 232d . . . 載氣供給管
- 233 . . . 噴嘴
- 240 . . . 排氣系統
- 241、242、243、244 . . . 質量流控制器
- 245 . . . 壓力感測器
- 246 . . . 真空泵
- 250、251、253、254、256、261、

262、263、264、

265、266、267、

268、269、

270 . . . 閥

255 . . . APC 閥

257、258 . . . 通氣
管

259、283、375、

380 . . . 配管

280 . . . 控制器

284 . . . 淨化氣體供
給配管

300 . . . 固體原料槽

304 . . . 空間

350 . . . 原料補充匣
筒

351 . . . 瓶子

400 . . . 固體原料

410 . . . 壓力感測器

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101109134

※申請日：101 年 03 月 16 日

※IPC 分類：

H01L 21/31 (2006.01)

H01L 21/205 (2006.01)

C23C 16/48 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

基板處理裝置及固體原料補充方法

二、中文發明摘要：

基板處理裝置是具有：可收容基板的處理室、及使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理室的原料供給系統。原料供給系統是具備：收容固體原料的固體原料容器、及被連接於固體原料容器與處理室之間的第 1 配管、及與固體原料容器連接的第 2 配管，為具備安裝有保持補充用的固體原料的原料補充容器的安裝部的第 2 配管。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

200：晶圓
201：處理室
202：處理爐
203：反應管
207、281、285、421、450、451、452、453：
加熱器
209：集合管
217：晶舟
218：晶舟支撐台
219：密封蓋
220：O型環
221：加熱器基底
227：旋轉機構
230：原料供給系統
230a、230b：氣體供給系統
230c、230d：載氣供給系統（不活性氣體供給系統）
231、247：排氣管
232a、232b、282：氣體供給管
232c：載氣供給管
232d：載氣供給管
233：噴嘴
240：排氣系統
241、242、243、244：質量流控制器
245：壓力感測器
246：真空泵
250、251、253、254、256、261、262、263、
264、265、266、267、268、269、270、：閥
255：APC閥
257、258：通氣管
259、283、375、380：配管
280：控制器
284：淨化氣體供給配管
300：固體原料槽
304：空間
350：原料補充匣筒
351：瓶子
400：固體原料
410：壓力感測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關基板處理裝置及固體原料補充方法，特別是有關用以處理半導體晶圓等的基板之基板處理裝置及對該基板處理裝置補充固體原料的固體原料補充方法。

【先前技術】

在半導體晶圓的表面形成薄膜時，使用具有內部具備半導體晶圓載置部的處理室之基板處理裝置。在處理室連接供給原料氣體的原料供給系統，從原料供給系統供給原料氣體至處理室內，在半導體晶圓上形成薄膜。

在使用基板處理裝置的薄膜形成，使用 GaCl_3 之類在常溫為固體的物質作為原料時，設置收容固體原料的固體原料槽，在固體原料槽內使固體原料昇華，以昇華後的氣體原料作為原料氣體，經由原料供給系統的配管來供給至處理室內。

以往，一旦固體原料槽內的固體原料沒了，則會從原料供給系統的配管卸下成空的固體原料槽，與被充分地充填固體原料的固體原料槽交換。

如此的以往技術，為了更換固體原料槽，從原料供給系統的配管卸下成空的固體原料槽時，原料供給系統的配管會被大氣開放，會有大氣中的水分等附著於配管內，用以水分除去的淨化時間變長的問題。

於是，開發一種可不卸下固體原料槽來對固體原料槽

補充原料的技術（參照日本國特開 2010-40695 號公報）

。

此技術是使用具備：保持固體原料的原料容器、及連接至原料容器對原料容器補充固體原料的原料補充容器、及加熱原料補充容器的加熱器、及可調整原料容器與原料補充容器的內部壓力的壓力調整手段之裝置，重複預定次數，將原料補充容器的內部壓力減壓，加熱原料補充容器的內部而使固體原料昇華變態至氣體原料，在將原料容器的內部壓力減壓下把來自原料補充容器的氣體原料捕集於原料容器，將原料補充容器的內部降溫，藉此從原料補充容器來對原料容器補充固體原料。

並且，爲了加熱固體原料來使蒸發取得成膜用的原料氣體，而提案一具備：積存固體原料的固體原料積存部、及使從固體原料積存部供給的固體原料熔融而取得液體原料的固體原料收容室、及與固體原料收容室連通使從固體原料收容室供給的液體原料氣化的氣化室之裝置（日本國特開 2010-144221 號公報）。

【發明內容】

（發明所欲解決的課題）

然而，就如此的固體原料補充技術而言，裝置構成會變複雜，補充方法也會變複雜。

本發明的主要目的是在於提供一種可以簡單的構成來補充固體原料的基板處理裝置及可簡單地補充固體原料的

固體原料補充方法。

(用以解決課題的手段)

若根據本發明的一形態，則可提供一種基板處理裝置，係具有：

處理室，其係可收容基板；

原料供給系統，其係使固體原料昇華而生成使用於前述基板的處理的氣體原料，供給至前述處理室；及

控制部，

前述原料供給系統係具備：

固體原料容器，其係收容前述固體原料；

第 1 配管，其係被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間；

第 2 配管，其係與前述固體原料容器連接，具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部；

第 3 配管，其係被連接於前述第 2 配管與真空排氣手段之間；

第 4 配管，其係被連接至前述第 2 配管，用以導入淨化氣體；

第 1 閥，其係被連接於前述第 3 配管的途中；及

第 2 閥，其係被連接於前述第 4 配管的途中，

前述控制部係爲了從前述原料補充容器補充前述固體原料至前述固體原料容器，而將前述原料補充容器安裝於前述安裝部時，以能夠使前述第 2 配管內抽真空，然後導

入前述淨化氣體至前述第 2 配管內的方式，控制前述真空排氣手段及前述第 1 閥以及前述第 2 閥。

若根據本發明的其他形態，則可提供一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器的工程，前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、及與前述固體原料容器連接的第 2 配管，其係具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部、及被連接於前述第 2 配管與真空排氣手段之間的第 3 配管、及被連接至前述第 2 配管，用以導入淨化氣體的第 4 配管、及被連接於前述第 3 配管的途中的第 1 閥、及被連接於前述第 4 配管的途中的第 2 閥；

在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，關閉前述第 2 閥，開啓前述第 1 閥，以前述真空排氣手段來將前述第 2 配管內抽真空的工程；及

然後，關閉前述第 1 閥，開啓前述第 2 閥，對前述第 2 配管內導入前述淨化氣體的工程；及

然後，從前述原料補充容器經由前述第 2 配管來補充前述固體原料至前述固體原料容器的工程。

若根據本發明的另外其他形態，則可提供一種基板處理裝置，係具有：

處理室，其係可收容基板；及

原料供給系統，其係使固體原料昇華而生成使用於前述基板的處理的氣體原料，供給至前述處理室，

前述原料供給系統係具備：

固體原料容器，其係收容前述固體原料；

第 1 配管，其係被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間；及

第 2 配管，其係與前述固體原料容器連接，具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部。

若根據本發明的另外其他形態，則可提供一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器的工程，
前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、及與前述固體原料容器連接的第 2 配管，其係具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部；及

在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，
從前述原料補充容器經由前述第 2 配管來補充前述固體原料至前述固體原料容器。

若根據本發明的另外其他形態，則可提供一種基板處理裝置，係具有：

處理室，其係可收容基板；及

原料供給系統，其係使固體原料昇華而生成使用於前述基板的處理的氣體原料，供給至前述處理室，

前述原料供給系統係具備：

固體原料容器，其係收容前述固體原料；

第 1 配管，其係被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間；

安裝部，其係保持補充用的前述固體原料的原料補充容器會被安裝於前述固體原料容器；

原料補充容器淨化氣體導入部安裝部，其係安裝有對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部；

原料補充容器淨化氣體排出部安裝部，其係安裝有從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出部；及

控制手段，其係爲了從前述原料補充容器補充前述固體原料至前述固體原料容器，而將前述原料補充容器安裝於前述安裝部，將前述原料補充容器的淨化氣體導入部安裝於前述原料補充容器淨化氣體導入部安裝部，將前述原料補充容器的淨化氣體排出部安裝於前述原料補充容器淨化氣體排出部安裝部時，以能夠使前述淨化氣體從前述原料補充容器的淨化氣體導入部導入至前述原料補充容器，從前述原料補充容器的淨化氣體排出部排出前述淨化氣體的方式，控制前述淨化氣體導入部及前述淨化氣體排出部。

若根據本發明的另外其他形態，則可提供一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器，在前述原料供給系統的原料補充容器淨化氣體導入部安裝部安裝對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部，在前述原料供給系統的原料補充容器淨化氣體排出部安裝部安裝從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出部之工程，前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、及保持補充用的前述固體原料的原料補充容器會被安裝於前述固體原料容器之安裝部、及安裝有對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部之原料補充容器淨化氣體導入部安裝部、及安裝有從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出部之原料補充容器淨化氣體排出部安裝部；

然後，從前述原料補充容器的淨化氣體導入部導入前述淨化氣體至前述原料補充容器，從前述原料補充容器的淨化氣體排出部排出前述淨化氣體的工程；及

然後，在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，從前述原料補充容器補充前述固體原料至前述固體原料容器的工程。

若根據本發明的另外其他形態，則可提供一種固體原料補充用匣筒，係具備：固體原料收容容器、及被安裝於前述容器的開口部的蝶形閥。

若根據本發明的另外其他形態，則可提供一種固體原料補充用匣筒，係具備：

固體原料收容容器；

安裝部，其係安裝前述固體原料收容容器；

淨化氣體導入部，其係對前述固體原料補充容器導入淨化氣體；及

淨化氣體排出部，其係從前述固體原料補充容器排出淨化氣體。

〔發明的效果〕

若根據本發明，則提供一種可以簡單的構成來補充固體原料的基板處理裝置及可簡單地補充固體原料的固體原料補充方法。

【實施方式】

以下，一邊參照圖面一邊說明有關本發明的理想實施形態。

首先，說明有關在本發明的理想第1及第2實施形態所被適用的基板處理裝置。此基板處理裝置是構成爲使用在半導體裝置的製造的半導體製造裝置的一例。

在下述的說明中，作爲基板處理裝置的一例，是說明

有關對基板進行成膜處理等的縱型裝置的情形。但，本發明並非是以縱型裝置的使用為前提，例如亦可使用單片裝置。又，不僅成膜處理，亦可使用於蝕刻處理等。

若參照圖 1，則在基板處理裝置 101 中有使用收納基板例如晶圓 200 的卡匣 110，晶圓 200 是由半導體矽等的材料所構成。基板處理裝置 101 是具備框體 111，在框體 111 的內部設置有卡匣台 114。卡匣 110 是在卡匣台 114 上藉由工程內搬送裝置（未圖示）來搬入或從卡匣台 114 上搬出。

在卡匣台 114 上，卡匣 110 是藉由工程內搬送裝置（未圖示）以卡匣 110 內的晶圓 200 能夠保持垂直姿勢且卡匣 110 的晶圓出入口朝上方向的方式載置。卡匣台 114 是構成可動作成使卡匣 110 往框體 111 的後方右轉縱方向 90°旋轉，卡匣 110 內的晶圓 200 成為水平姿勢，卡匣 110 的晶圓出入口朝框體 111 的後方。

在框體 111 內的前後方向的大致中央部設置有卡匣棚架 105，卡匣棚架 105 是構成以複數段複數列來保管複數個的卡匣 110。在卡匣棚架 105 設有收納成為晶圓移載機構 125 的搬送對象的卡匣 110 之移載棚架 123。

在卡匣台 114 的上方設有預備卡匣棚架 107，構成預備性地保管卡匣 110。

在卡匣台 114 與卡匣棚架 105 之間設置有卡匣搬送裝置 118。卡匣搬送裝置 118 是具備可在原封不動保持卡匣 110 的狀態下昇降的卡匣昇降機 118a、及作為搬送機構的

卡匣搬送機構 118b。卡匣搬送裝置 118 是構成藉由卡匣昇降機 118a 及卡匣搬送機構 118b 的連動動作，在卡匣台 114 與卡匣棚架 105 及預備卡匣棚架 107 之間搬送卡匣 110。

在卡匣棚架 105 的後方設置有晶圓移載機構 125。晶圓移載機構 125 是具備：可使晶圓 200 在水平方向旋轉乃至直動的晶圓移載裝置 125a、及用以使晶圓移載裝置 125a 昇降的晶圓移載裝置升降機 125b。在晶圓移載裝置 125a 設有用以拾取晶圓 200 的鑷子 125c。晶圓移載裝置 125 是構成藉由晶圓移載裝置 125a 及晶圓移載裝置升降機 125b 的連動動作，以鑷子 125c 作為晶圓 200 的載置部，對晶舟 217 裝填（裝載）或從晶舟 217 脫裝（卸載）晶圓 200。

在框體 111 的後部上方設有熱處理晶圓 200 的處理爐 202，處理爐 202 的下端部是構成可藉由爐口擋門 147 來開閉。

在處理爐 202 的下方設有使晶舟 217 對於處理爐 202 昇降的晶舟升降機 115。在晶舟升降機 115 的升降台連結有臂 128，在臂 128 水平地安裝有密封蓋 219。密封蓋 219 是構成垂直地支撐晶舟 217，且可閉塞處理爐 202 的下端部。

晶舟 217 是具備複數的保持構件，構成使複數片（例如 50～150 片程度）的晶圓 200 的中心一致排列於垂直方向的狀態下分別保持於水平。

在卡匣棚架 105 的上方設置有清淨化後的環境之供給淨化空氣的淨化單元 134a。淨化單元 134a 是具備供給扇（未圖示）及防塵過濾器（未圖示），構成使淨化空氣流動於框體 111 的內部。

在框體 111 的左側端部設置有供給淨化空氣的淨化單元 134b。淨化單元 134b 亦具備供給扇（未圖示）及防塵過濾器（未圖示），構成使淨化空氣流動於晶圓移載裝置 125a 或晶舟 217 等的附近。該淨化空氣是在流通於晶圓移載裝置 125a 或晶舟 217 等的附近之後，會往框體 111 的外部排氣。

接著，說明有關基板處理裝置 101 的主要動作。

一旦藉由工程內搬送裝置（圖示略）來將卡匣 110 搬入至卡匣台 114 上，則卡匣 110 是以晶圓 200 能夠在卡匣台 114 上保持垂直姿勢，且卡匣 110 的晶圓出入口朝上方向的方式載置於卡匣台 114 上。然後，卡匣 110 藉由卡匣台 114，以卡匣 110 內的晶圓 200 能夠成為水平姿勢，且卡匣 110 的晶圓出入口朝框體 111 的後方的方式，使往框體 111 的後方右轉縱方向 90°旋轉。

然後，卡匣 110 是藉由卡匣搬送裝置 118 來往卡匣棚架 105 乃至預備卡匣棚架 107 所指定的棚架位置自動地搬送交接，暫時性地保管後，從卡匣棚架 105 乃至預備卡匣棚架 107 藉由卡匣搬送裝置 118 來移載至移載棚架 123，或直接搬送至移載棚架 123。

一旦卡匣 110 被移載至移載棚架 123，則晶圓 200 會

從卡匣 110 藉由晶圓移載裝置 125a 的鑷子 125c 經由卡匣 110 的晶圓出入口來拾取，裝填（裝載）至晶舟 217。將晶圓 200 交接至晶舟 217 的晶圓移載裝置 125a 會回到卡匣 110，把後續的晶圓 200 裝填至晶舟 217。

一旦預先被指定的片數的晶圓 200 裝填至晶舟 217，則關閉處理爐 202 的下端部的爐口擋門 147 會開啓，處理爐 202 的下端部會被開放。然後，保持晶圓 200 群的晶舟 217 會藉由晶舟升降機 115 的上昇動作來搬入（裝載）至處理爐 202 內，處理爐 202 的下部會藉由密封蓋 219 來閉塞。

裝載後，在處理爐 202 對於晶圓 200 實施任意的處理。該處理後，以和上述相反的順序來將晶圓 200 及卡匣 110 搬出至框體 111 的外部。

（第 1 實施形態）

其次，參照圖 2～圖 5 來說明有關被使用在前述基板處理裝置 101 的第 1 實施形態的處理爐 202 或原料供給系統 230、排氣系統 240 等。

參照圖 2，在處理爐 202 設有用以加熱晶圓 200 的加熱裝置（加熱手段）之加熱器 207。加熱器 207 是具備上方被閉塞的圓筒形狀的隔熱構件及複數根的加熱器素線，具有對隔熱構件設置加熱器素線的單元構成。在加熱器 207 的內側設有用以處理晶圓 200 的石英製的反應管 203。

在反應管 203 的下部設有集合管 (manifold) 209 。集合管 209 是被固定於作為保持構件的加熱器基底 221 。在反應管 203 的下端部及集合管 209 的上部開口端部分別設有環狀的凸緣，在該等的凸緣間配置有氣密構件 (以下 O 型環) 220 ，兩者之間會被氣密地密封。

在集合管 209 的下方設有可氣密地閉塞集合管 209 的下端開口之作為爐口蓋體的密封蓋 219 。密封蓋 219 是形成從垂直方向下側抵接於集合管 209 的下端。密封蓋 219 是例如由不鏽鋼等的金屬所構成，形成圓盤狀。在設於集合管 209 的下部開口端部的環狀的凸緣與密封蓋 219 的上面之間配置有氣密構件 (以下 O 型環) 220 ，兩者之間是被氣密地密封。至少藉由反應管 203 、集合管 209 、及密封蓋 219 來形成處理室 201 。

在密封蓋 219 設有支撐晶舟 217 的晶舟支撐台 218 。晶舟 217 是具有被固定於晶舟支撐台 218 的底板 210 及配置於其上方的頂板 211 ，具有在底板 210 與頂板 211 之間加設有複數根的支柱 212 之構成 (參照圖 1) 。在晶舟 217 保持複數片的晶圓 200 。複數片的晶圓 200 是一面彼此取一定的間隔，一面在保持水平姿勢的狀態下被多段積載於反應管 203 的管軸方向，被晶舟 217 的支柱 212 所支撐。

在密封蓋 219 之與處理室 201 相反的側設有使晶舟旋轉的旋轉機構 227 。旋轉機構 227 是貫通密封蓋 219 來連接至晶舟支撐台 218 ，利用旋轉機構 227 經由晶舟支撐台

218 來使晶舟 217 旋轉，藉此使晶圓 200 旋轉。

密封蓋 219 是藉由設於反應管 203 的外部之作爲昇降機構的晶舟昇降機 115 來昇降於垂直方向，藉此可對處理室 201 內搬入搬出晶舟 217。

以上的處理爐 202 是在複數片的晶圓 200 被搭載於晶舟 217 的狀態下，晶舟 217 會一邊被支撐於晶舟支撐台 218，一邊插入至處理室 201。在被插入至處理室 201 的晶舟 217，被分批處理的複數個晶圓 200 會以水平姿勢來多段地積載於反應管 203 的管軸方向。加熱器 207 會將被插入至處理室 201 的晶圓 200 加熱至預定的溫度。

參照圖 2～圖 5，往處理室 201 是設有作爲供給複數種類，在此是 2 種類的氣體的供給路徑的 2 根的氣體供給管 232a、232b。氣體供給管 232a、232b 的端部是設成貫通集合管 209 的下部，氣體供給管 232b 是在處理室 201 內與氣體供給管 232a 合流，2 根的氣體供給管 232a、232b 會被連通至一個多孔噴嘴 233 的下端部。在噴嘴 233 的上部是如圖 5 所示般設有放出氣體的複數個氣體供給孔 238b。

噴嘴 233 是幾乎垂直設於處理室 201 內，從反應管 203 的下部到上部沿著晶圓 200 的積載方向配設。反應管 203 的上部是被配置成延伸於從氣體供給管 232b 供給的原料氣體的分解溫度以上的領域。另一方面，氣體供給管 232b 在處理室 201 內與氣體供給管 232a 合流之處是原料氣體的分解溫度未滿的領域，比晶圓 200 及晶圓附近的溫

度更低溫度的領域。

在氣體供給管 232a 從上游側依序設有作為流量控制手段的質量流控制器 241 及開閉閥的閥 251 及 250。而且，在氣體供給管 232a，在閥 250 與閥 251 之間設有被連接至後述的排氣管 247 的通氣管 257 及閥 256。

主要藉由氣體供給管 232a、質量流控制器 241、閥 250、251、噴嘴 233、通氣管 257 及閥 256 來構成氣體供給系統 230a。

並且，在氣體供給管 232a 用以供給載氣的載氣供給管 232d 會被連接於閥 250 的下游側。在載氣供給管 232d 設有質量流控制器 244 及閥 254。主要藉由載氣供給管 232d、質量流控制器 244、閥 254 來構成載氣供給系統（不活性氣體供給系統）230d。從載氣供給系統 230d 例如供給氮（ N_2 ）氣體或氬（Ar）氣體。

在氣體供給管 232a，氣體狀的原料氣體會以質量流控制器 241 來調整流量而供給。另外，在不將原料氣體供給至處理室 201 的期間是關閉閥 250，開啓閥 256，而經由閥 256 來將原料氣體流至通氣管 257。

而且，在將原料氣體供給至處理室 201 時，是關閉閥 256，開啓閥 250，而將原料氣體供給至閥 250 的下游的氣體供給管 232a。另一方面，載氣會以質量流控制器 244 來流量調整，而經由閥 254 來從載氣供給管 232d 供給，原料氣體是在閥 250 的下游側與此載氣合流，經由噴嘴 233 來供給至處理室 201。

本實施形態是例如供給氨氣（ NH_3 ）作為原料氣體至氣體供給管 232a，經由噴嘴 233 來供給至處理室 201。之所以供給氨氣是假想為了形成 GaN 膜，亦可按照所成膜的膜種類，取代氨氣，適當供給臭氧氣體、 H_2O 、 H_2+CO_2 氣體等。

在氣體供給管 232b 的上游側端部連接有收容固體原料 400 的固體原料槽 300。在氣體供給管 232b 中從固體原料槽 300 依序設有開閉閥的閥 265 及 261。而且，在氣體供給管 232b 中，在閥 265 與閥 261 之間設有被連接至後述的排氣管 231 之通氣管 258 及閥 262。在固體原料槽 300 經由配管 375 來連接氣體供給管 282。在氣體供給管 282 從上游側依序設有作為流量控制手段的質量流控制器 242、開閉閥的閥 263 及 264。在閥 265 與閥 261 之間的氣體供給管 232b 和閥 263 與閥 264 之間的氣體供給管 282 之間是連接有配管 283。在配管 283 設有開閉閥的閥 266。閥 261～266、氣體供給管 282 的一部分、氣體供給管 232b 的一部分及配管 283 是如圖 7、8 所示般構成為集合閥 260。

設有加熱固體原料槽 300 的加熱器 450、451、452。藉由加熱器 450、451、452 來分別加熱固體原料槽 300 的底面、側面、頂部，將固體原料槽 300 所收容的固體原料 400 加熱至預定溫度，且防止再固化造成原料附著於固體原料槽 300 的內壁。並且，在從閥 261 到集合管 209 之間的氣體供給管 232b 捲繞有加熱器 281，在從固體原料槽

300 到閥 261 之間的氣體供給管 232b 捲繞有加熱器 285，在通氣管 258 捲繞有加熱器 421，爲了防止再固化造成原料附著於管內壁，而構成可加熱。而且，在後述的閥 267 也安裝有加熱器 453，爲了防止再固化造成原料附著於閥內壁，而構成可加熱。

並且，在閥 265 與固體原料槽 300 之間的氣體供給管 232b 設有壓力感測器 410。壓力感測器 410 是可對應高溫加熱。藉由壓力感測器 410 來對固體原料槽 300 內監控分壓，觀察固體原料槽 300 中原料昇華，是否處於適當的壓力狀態或原料的餘量減少下壓力是否下降等。

主要藉由氣體供給管 282、質量流控制器 242、閥 263、264、配管 375、固體原料槽 300、氣體供給管 232b、閥 265、261、噴嘴 233、通氣管 258 及閥 262 來構成氣體供給系統 230b。

並且，在氣體供給管 232b 中用以供給載氣的載氣供給管 232c 是被連接於閥 261 的下游側。在載氣供給管 232c 設有質量流控制器 243 及閥 253。主要是藉由載氣供給管 232c、質量流控制器 243、閥 253 來構成載氣供給系統（不活性氣體供給系統）230c。從載氣供給系統 230c 例如供給氮（ N_2 ）氣體或氬（Ar）氣體。

若藉由加熱器 450、451、452 來將收容固體原料 400 的固體原料槽 300 加熱至預定溫度，則固體原料 400 會昇華，而成爲氣體，在固體原料槽 300 內的空間 304 以對應於預定溫度的預定分壓存在。在該狀態下，以質量流控制

器 242 來流量調整載氣例如氮 (N_2) 氣體，而供給至配管 282。氮 (N_2) 氣體是經由閥 263、264、配管 375 來供給至固體原料槽 300 內的空間 304，成為氣體的固體原料 400 會與氮 (N_2) 氣體一起流入配管 232b。在不將成為氣體的固體原料 400 供給至處理室 201 的期間，關閉閥 261，開啓閥 262，經由閥 262 來將原料氣體流動至通氣管 258。

而且，在將成為氣體的固體原料 400 供給至處理室 201 時，關閉閥 262，開啓閥 261，使成為氣體的固體原料 400 與氮 (N_2) 氣體一起供給至閥 261 的下游的氣體供給管 232b。另一方面，載氣的氮 (N_2) 氣體會在質量流控制器 243 被流量調整，而經由閥 253 來從載氣供給管 232c 供給，成為氣體的固體原料 400 與氮 (N_2) 氣體會在閥 261 的下游側與從載氣供給管 232c 供給的載氣（氮氣）合流，經由噴嘴 233 來供給至處理室 201。

本實施形態是例如使用 $GaCl_3$ 作為固體原料 400，昇華而成為氣體的 $GaCl_3$ 會被供給至氣體供給管 232b，經由噴嘴 233 來供給至處理室 201。之所以使用 $GaCl_3$ 作為固體原料 400 是假想為了形成 GaN 膜，亦可按照所成膜的膜種類，取代 $GaCl_3$ ，而適用 $AlCl_3$ 等。

主要藉由氣體供給系統 230a、氣體供給系統 230b、載氣供給系統 230c、載氣供給系統 230d 來構成原料供給系統 230。

另外，配管 283 及閥 266 是淨化用，通常是關閉，淨

化時，關閉閥 264、265，開啓閥 263、266，開啓閥 261 或 262，經由氣體供給管 282、閥 263、配管 283、閥 266、氣體供給管 232b 及閥 261，或經由氣體供給管 282、閥 263、配管 283、閥 266、通氣管 258 及閥 262 來進行淨化。

在集合管 209 連接用以將處理室 201 內的環境排氣的排氣管 231。排氣管 231 是經由作為檢測出處理室 201 內的壓力的壓力檢測器（壓力檢出部）之壓力感測器 245 及作為壓力調整器（壓力調整部）的 APC（Auto Pressure Controller）閥 255 來連接作為真空排氣裝置的真空泵 246，構成可將處理室 201 內的壓力予以真空排氣成預定的壓力（真空度）。真空泵 246 的下游側的排氣管 247 是被連接至廢氣體處理裝置（未圖示）等。另外，APC 閥 255 是可開閉閥來進行處理室 201 內的真空排氣。真空排氣停止，且可調節閥開度來調整傳導性而進行處理室 201 內的壓力調整之開閉閥。主要是藉由排氣管 231、APC 閥 255、真空泵 246、壓力感測器 245 來構成排氣系統 240。

在反應管 203 內設置有作為溫度檢測器的溫度感測器（未圖示），根據藉由溫度感測器所檢測出的溫度資訊來調整往加熱器 207 的供給電力，藉此構成處理室 201 內的溫度會形成所望的溫度分布。

在反應管 203 內的中央部設有晶舟 217。晶舟 217 可藉由晶舟昇降機 115（參照圖 1）來對反應管 203 昇降（出入）。一旦晶舟 217 被導入至反應管 203 內，則集合管

209 的下端部會是經由 O 型環 220 來以密封蓋 219 氣密密封。晶舟 217 是被晶舟支撐台 218 所支撐。爲了提升處理的均一性，而驅動晶舟旋轉機構 227，使被晶舟支撐台 218 所支撐的晶舟 217 旋轉。

以上的質量流控制器 241、242、243、244、閥 250、251、253、254、256、261、262、263、264、265、266、268、269、APC 閥 255、加熱器 207、281、285、421、450、451、452、溫度感測器（未圖示）、壓力感測器 245、真空泵 246、晶舟旋轉機構 227、晶舟昇降機 115、及後述的閥 268、269 等的各構件是被連接至控制器 280。控制器 280 是控制基板處理裝置 101 的全體的動作的控制部（控制手段）之一例，可分別控制質量流控制器 241、242、243、244 的流量調整，閥 250、251、253、254、256、261、262、263、264、265、266、閥 268、269 的開閉動作，APC 閥 255 的開閉及根據壓力感測器 245 的壓力調整動作，加熱器 281、285、421、450、451、452 的溫度調整動作，根據溫度感測器（未圖示）的加熱器 207 的溫度調整動作，真空泵 246 的起動・停止，晶舟旋轉機構 227 的旋轉速度調節，晶舟昇降機 115 的昇降動作等。另外，閥 250、251、253、254、256、261、262、263、264、265、266、268、269 爲空氣閥，分別經由電磁閥來以控制器 280 控制。

其次，說明有關使用上述基板處理裝置 101 來形成 GaN 膜的製程。另外，以下的步驟是藉由控制器 280 的控

制來進行。

控制加熱器 207 來將處理室 201 內保持於預定的溫度

。

然後，一旦複數片的晶圓 200 被裝填於晶舟 217，則支撐複數片的晶圓 200 的晶舟 217 會藉由晶舟升降機 115 來舉起而搬入至處理室 201 內。在此狀態下，密封蓋 219 是形成是經由 O 型環 220 來密封集合管 209 的下端的狀態

。

然後，藉由晶舟驅動機構 227 來使晶舟 217 旋轉，使晶圓 200 旋轉。然後，開啓 APC 閥 255 藉由真空泵 246 來將處理室 201 內抽真空，一旦晶圓 200 的溫度等安定，則依序實行其次的步驟。

在本實施形態是利用 ALD (Atomic Layer Deposition) 法來進行 GaN 膜的成膜。所謂 ALD 法是在某成膜條件 (溫度等) 下，將成膜用的至少 2 種類的原料的原料氣體予以各 1 種類交替供給於基板上，以 1 原子單位吸附於基板上，利用表面反應來進行成膜的手法。此時，膜厚的控制是以供給原料氣體的循環數進行 (例如成膜速度為 $1\text{\AA}$ / 循環，則形成 $20\text{\AA}$ 的膜時，進行 20 循環) 。

以加熱器 450、451、452 來將收容被粉末加工的 GaCl_3 作為固體原料 400 的固體原料槽 300 加熱至預定的溫度。並且，藉由加熱器 281、285 來將氣體供給管 232b 加熱至預定的溫度，藉由加熱器 421 來將通氣管 258 加熱至預定的溫度。

先將排氣管 231 的 APC 閥 255 打開預定的角度，開啓閥 263、264、265 來從配管 282 供給作為載氣的氮（ N_2 ）氣體至固體原料槽 300，且開啓閥 261 來將成為氣體的 $GaCl_3$ 與氮氣一起供給至氣體供給管 232b。另一方面，開啓閥 253 來從載氣供給管 232c 供給載氣的氮（ N_2 ）氣體，使成為氣體的 $GaCl_3$ 與氮氣在閥 261 的下游側與從載氣供給管 232c 供給的氮氣合流，經由噴嘴 233 來供給至處理室 201。

其次，關閉閥 261 及閥 253，停止供給成為氣體的 $GaCl_3$ 及氮氣至處理室 201，在排氣管 231 的 APC 閥 255 保持開啓的狀態下，藉由真空泵 246 來將處理室 201 內排氣，從處理室 201 內除去殘留的 $GaCl_3$ 。

在使排氣管 231 的 APC 閥 255 保持打開預定角度的狀態下，開啓閥 251、250 來將 NH_3 氣體供給至氣體供給管 232a。另一方面，開啓閥 254 來從載氣供給管 232d 供給載氣的氮氣，使 NH_3 氣體在閥 251 的下游側與從載氣供給管 232d 供給的氮氣合流，經由噴嘴 233 來供給至處理室 201。

其次，關閉閥 250 及閥 254，停止供給 NH_3 氣體及氮氣至處理室 201，在排氣管 231 的 APC 閥 255 保持開啓的狀態下，藉由真空泵 246 來將處理室 201 內排氣，從處理室 201 內除去殘留的 NH_3 氣體。

將以上供給成為氣體的 $GaCl_3$ 至處理室 201、從處理室 201 除去 $GaCl_3$ 、供給 NH_3 氣體至處理室 201、從處理

室 201 除去 NH_3 氣體的 4 個工程設為 1 循環，藉由重複預定次數，在晶圓 200 上進行 GaN 膜的成膜。

一旦進行形成預定膜厚的 GaN 膜的成膜處理，則會一邊將 N_2 等的不活性氣體供給至處理室 201 內，一邊排氣，藉此以不活性氣體來淨化處理室 201 內。然後，以不活性氣體來置換處理室 201 內的環境，使處理室 201 內的壓力恢復至大氣壓。然後，藉由晶舟昇降機 115 來使密封蓋 219 下降，以集合管 209 的下端作為開口，將處理完成晶圓 200 搭載於晶舟 217 的狀態下從集合管 209 的下端搬出至處理室 201 的外部。然後，從晶舟 217 取出處理完成晶圓 200。

如以上般，重複對晶圓 200 進行 GaN 膜的成膜，一旦固體原料槽 300 成空，則對固體原料槽 300 進行固體原料 400 的補充。

其次，說明有關用以對固體原料槽 300 進行固體原料 400 的補充之構造及補充方法。

參照圖 2、6~8，固體原料槽 300 是形成被密閉的構造。在固體原料槽 300 的底部 303 設有中央低、周邊部高的傾斜部 302。在固體原料槽 300 的頂板 310 設有貫通孔 314、316。在貫通孔 314 經由接頭 322 來連接氣體供給管 232b 的閥 265。在貫通孔 316 連接配管 375。在配管 375 連接閥 267，在閥 267 連接配管 380，在配管 380 安裝有用以補充固體原料 400 的原料補充匣筒 350。在配管 375 且經由接頭 321 來連接氣體供給管 282 的閥 264。

在配管 375 的凸緣 374 是經由 O 型環 373 藉由夾緊裝置 384 來固定閥 267 的凸緣 372。在閥 267 的凸緣 371 是經由 O 型環 370 藉由夾緊裝置 383 固定配管 380 的凸緣 369。在配管 380 的凸緣 368 是經由 O 型環 367 藉由夾緊裝置 382 來固定原料補充匣筒 350 的閥 270 的凸緣 366。配管 380 的凸緣 368 是位於貫通孔 316 的正上方。閥 267 及閥 270 是手動的蝶形閥。

在配管 380 連接淨化氣體供給配管 284 及配管 259。在淨化氣體供給配管 284 設有閥 269。作為供給至淨化氣體供給配管 284 的淨化氣體是例如使用氮 (N_2) 氣體。配管 259 是被連接至真空泵 246 的下游側的排氣管 231 (參照圖 2)。在配管 259 設有閥 268。閥 268、269 的開閉動作是以控制器 280 控制。

另外，在上述的原料供給系統 230 中，不僅氣體供給系統 230a、氣體供給系統 230b、載氣供給系統 230c、載氣供給系統 230d，還包含被連接至固體原料槽 300 的淨化氣體供給配管 284、配管 259 及閥 268、269。

參照圖 9，原料補充匣筒 350 是具備瓶子 351、閥 270 及轉接器 (adapter) 360，瓶子 351 是經由轉接器 360 來安裝有閥 270。在瓶子 351 的口部 353 的外周部設有螺紋溝 355。在轉接器 360 的一端部 361 的內周部設有螺紋溝 362。在瓶子 351 的口部 353 與轉接器 360 之間設有 PTFE 製的襯墊 357，轉接器 360 是經由襯墊 357 來安裝於瓶子 351 的口部 353。在轉接器 360 的另一端部設有凸緣 363。

在轉接器 360 的凸緣 363 是經由 O 型環 364 藉由夾緊裝置 381 來固定閥 270 的凸緣 365。

圖 7、圖 8 是表示將原料補充匣筒 350 安裝於配管 380 的狀態，圖 10、圖 11 是表示從配管 380 卸下原料補充匣筒 350 的狀態。若參照圖 10，則在從配管 380 卸下原料補充匣筒 350 之後，閉止板 377 會經由 O 型環 367 利用夾緊裝置 382 來固定於配管 380 的凸緣 368。

其次，說明有關使用原料補充匣筒 350 來對固體原料槽 300 補充固體原料 400 之方法。

一旦固體原料槽 300 成空，則會將原料補充匣筒 350 安裝於配管 380。此時，在配管 380 的凸緣 368 經由 O 型環 367 藉由夾緊裝置 382 來固定原料補充匣筒 350 的閥 270 的凸緣 366。另外，閥 267、270 是保持關閉。在將原料補充匣筒 350 安裝於配管 380 後，開啓閥 268，經由配管 259、排氣管 231，藉由真空泵 246 來將配管 380 內抽真空。然後，關閉閥 268，開啓閥 269，以氮氣來淨化配管 380 內。淨化完了後，關閉閥 269。

開啓原料補充匣筒 350 的閥 270 及閥 267，使原料補充匣筒 350 的瓶子 351 內的固體原料 400 落下至固體原料槽 300 而供給。被供給的固體原料 400 是藉由固體原料槽 300 的底部 303 的傾斜部 302 來往固體原料槽 300 的中央部均等地供給。在將固體原料 400 供給至固體原料槽 300 後，也會在固體原料 400 與頂板 310 之間形成空間 304。

一旦固體原料 400 往固體原料槽 300 的供給終了，則

關閉閥 270 及閥 267，開啓閥 268，經由配管 259、排氣管 231，利用真空泵 246 來將配管 380 內抽真空。然後，關閉閥 268，開啓閥 269，以氮氣淨化配管 380 內。淨化完了後，關閉閥 269。

然後，卸下夾緊裝置 382，從配管 380 卸下原料補充匣筒 350。從配管 380 卸下原料補充匣筒 350 後，在配管 380 的凸緣 368 是經由 O 型環 367 藉由夾緊裝置 382 來固定閉止板 377（參照圖 10）。

另一方面，卸下的原料補充匣筒 350 是被送至原料供給製造商，下次的固體原料 400 會被充填於原料補充匣筒 350。

（第 2 實施形態）

其次，參照圖 12 來說明有關被使用於前述基板處理裝置 101 的第 2 實施形態的處理爐 202 或原料供給系統 230、排氣系統 240 等。本實施形態的處理爐 202 及排氣系統 240 是與第 1 實施形態的處理爐 202 及排氣系統 240 相同。本實施形態的原料供給系統 230，就第 1 實施形態而言是在氣體供給管 282 及配管 283 未設有加熱器，相對的，本實施形態是在氣體供給管 282 設有加熱器 422，且在配管 283 設有加熱器 423 的點與第 1 實施形態的原料供給系統 230 相異，但其他的點相同。並且，使用第 2 實施形態的基板處理裝置 101 來形成 GaN 的製程亦與第 1 實施形態相同。

其次，說明有關用以對固體原料槽 300 進行固體原料 400 的補充之構造及補充方法。

參照圖 12~15，本實施形態的固體原料槽 300 是與第 1 實施形態的固體原料槽 300 的構造相同。在固體原料槽 300 的貫通孔 316 連接配管 375。在配管 375 連接閥 267，在閥 267 連接配管 380，在配管 380 安裝有用以補充固體原料 400 的原料補充匣筒 470。

在配管 375 的凸緣 374 是經由 O 型環 373 藉由夾緊裝置 384 來固定閥 267 的凸緣 372。在閥 267 的凸緣 371 是經由 O 型環 370 藉由夾緊裝置 383 來固定配管 380 的凸緣 369。在配管 380 的凸緣 368 是經由 O 型環 367 藉由夾緊裝置 382 來固定原料補充匣筒 470 的閥 480 的凸緣 466。配管 380 的凸緣 368 是位於貫通孔 316 的正上方。閥 267 及閥 480 是手動的蝶形閥。

在配管 380 連接淨化氣體供給配管 284 及配管 259。在淨化氣體供給配管 284 設有閥 269。供給至淨化氣體供給配管 284 的淨化氣體是例如使用氮 (N_2) 氣體或氬 (Ar) 氣體。配管 259 是被連接至真空泵 246 的下游側的排氣管 231 (參照圖 12)。在配管 259 設有閥 268。閥 268、269 的開閉動作是藉由控制器 280 控制。在淨化氣體供給配管 284 設有加熱器 425，在配管 259 設有加熱器 426。

在閥 269 的上游側的淨化氣體供給配管 284 連接配管 494 的一端。在配管 494 設有閥 485。在配管 494 的另一端設有接頭 512。在閥 268 的下游側的配管 259 連接配管

495 的一端。在配管 495 設有閥 487。在配管 495 的另一端設有接頭 511。在閥 485 與接頭 512 之間的配管 494 和閥 487 與接頭 511 之間的配管 495 之間連接配管 493。在配管 493 設有閥 486。

另外，在原料供給系統 230 中，不僅氣體供給系統 230a、氣體供給系統 230b、載氣供給系統 230c、載氣供給系統 230d，還包含被連接至固體原料槽 300 的淨化氣體供給配管 284、配管 259 及閥 269、268。

原料補充匣筒 470 是具備容器 471、閥 480、閥 483 及閥 484。容器 471 是具備容器本體 472、及其下的容器安裝用配管部 473。容器安裝用配管部 473 的上端部是連通至容器本體 472。在容器安裝用配管部 473 的下端部設有凸緣 463。在容器安裝用配管部 473 的凸緣 463 是經由 O 型環 464 藉由夾緊裝置 481 來固定閥 480 的凸緣 465。

在容器安裝用配管部 473 連接配管 491。在配管 491 連接閥 483。在容器本體 472 的上部連接配管 492。在配管 492 連接閥 484。

在容器本體 472 以螺絲 476 來安裝蓋 474。在容器本體 472 與蓋 474 之間設有 O 型環等的密封構件（未圖示）。在蓋 474 設有窗 475，而使能夠看見固體原料 400。

圖 13～圖 15 是表示將原料補充匣筒 470 安裝於配管 380 的狀態。如上述般，原料補充匣筒 470 的閥 480 是藉由夾緊裝置 382 來固定於配管 380。閥 483 是被連接至配管 494 的接頭 512。閥 484 是被連接至配管 495 的接頭

511。

圖 16～圖 20 是表示將原料補充匣筒 470 安裝於配管 380 之前及卸下之後的狀態。另外，在卸下時，固體原料 400 不會留在容器 471 內。在將原料補充匣筒 470 安裝於配管 380 之前及卸下之後，在閥 480 的凸緣 466 是經由 O 型環 489 藉由夾緊裝置 482 來固定閉止板 488。在閥 483 是安裝有閉止栓 498，在閥 484 是安裝有閉止栓 499。並且，在配管 380 的凸緣 368 是經由 O 型環 367 藉由夾緊裝置 382 來固定閉止板 377。在配管 494 的接頭 512 是安裝有閉止栓 478，在配管 495 的接頭 511 是安裝有閉止栓 479。

在本實施形態中，質量流控制器 241、242、243、244、閥 250、251、253、254、256、261、262、263、264、265、266、268、269、483、484、485、486、487、APC 閥 255、加熱器 207、281、285、421、422、423、424、425、426、450、451、452、453、溫度感測器（未圖示）、壓力感測器 245、真空泵 246、晶舟旋轉機構 227、晶舟昇降機 115 等的各構件是被連接至控制器 280。控制器 280 是控制基板處理裝置 101 的全體動作的控制部（控制手段）的一例，可分別控制質量流控制器 241、242、243、244 的流量調整、閥 250、251、253、254、256、261、262、263、264、265、266、268、269、483、484、485、486、487 的開閉動作、APC 閥 255 的開閉及根據壓力感測器 245 的壓力調整動作、加熱器 281、285、421、422、

423、424、425、426、450、451、452、453 的溫度調整動作、根據溫度感測器（未圖示）的加熱器 207 的溫度調整動作、真空泵 246 的起動・停止、晶舟旋轉機構 227 的旋轉速度調節、晶舟昇降機 115 的昇降動作等。另外，閥 250、251、253、254、256、261、262、263、264、265、266、268、269、483、484、485、486、487 為空氣閥，分別經由電磁閥來以控制器 280 控制。

其次，說明有關使用原料補充匣筒 470 來對固體原料槽 300 供給或補充固體原料 400 的方法。

首先，說明有關啓動基板處理裝置 101 時的運用。在啓動基板處理裝置 101 時，如圖 16～圖 20 所示般，原料補充匣筒 470 未被安裝於配管 380。在配管 380 的凸緣 368 安裝有閉止板 377。在配管 494 的接頭 512 安裝有閉止栓 478，且在配管 495 的接頭 511 安裝有閉止栓 479。閥 250、251、253、254、256、261、262、263、264、265、266、268、269、483、484、485、486、487 是全部被關閉，加熱器 281、285、421、422、423、424、425、426、450、451、452、453 是全部形成關閉的狀態。

首先，開啓閥 263、264、265、261，從氣體供給管 282 供給氮（ N_2 ）氣體或氬（Ar）氣體等的淨化氣體，經由固體原料槽 300 及氣體供給管 232b 來淨化固體原料槽 300 上部配管線，且開啓閥 268、269、485、486、487，從淨化氣體供給配管 284 供給氮（ N_2 ）氣體或氬（Ar）氣體等的淨化氣體，淨化閥 267 上部配管線之後，開啓加熱

器 281、285、421、422、423、424、425、426、450、451、452、453，將全線設定成 100°C 以上，實施 12 小時～48 小時除去水分。

然後，控制加熱器 450、451、452 來將固體原料槽 300 設定於使用溫度（ $40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ），控制加熱器 453、加熱器 281、285、421、422、423、424 來將閥 267 及氣體供給管 282、氣體供給管 232b、通氣管 258、配管 283、375、固體原料槽 300 設定於使用溫度 $+5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，加熱器 424、425、426 是設為關閉。關閉閥 265、261，開啓閥 266、262，從氣體供給管 282 供給氮（ N_2 ）氣體或氬（Ar）氣體等的淨化氣體，經由氣體供給管 282、配管 283 及通氣管 258 來實施旁通線路（bypass line）淨化。並且，關閉閥 268、487，將閥 267 上部配管線設為加壓狀態。

其次，說明有關安裝原料補充匣筒 470 時的運用。參照圖 16、17、19、20，卸下被安裝於原料補充匣筒 470 的閥 480 的閉止板 488，卸下被安裝於閥 483 的閉止栓 498 及被安裝於閥 484 的閉止栓 499。並且，卸下被安裝於配管 380 的凸緣 368 的閉止板 377，卸下被安裝於配管 494 的接頭 512 的閉止栓 478 及被安裝於配管 495 的接頭 511 的閉止栓 479。然後，如圖 14、16 所示般，將原料補充匣筒 470 的閥 480 安裝於配管 380 的凸緣 368，將閥 483 安裝於配管 494 的接頭 512，將閥 484 安裝於配管 495 的接頭 511，藉此安裝原料補充匣筒 470。

其次，參照圖 13～15，在開啓閥 269 的狀態下，重複

將閥 268 打開 5 秒，然後關閉 25 秒，實施 15 次以上的循環淨化，使被大氣開放之閥 267 與閥 480 之間的配管 380、閥 269 與配管 380 之間的淨化氣體供給配管 284、及閥 269 與配管 380 之間的配管 259 淨化。

並且，開啓閥 487，關閉閥 486，開啓閥 485、483，從淨化氣體供給配管 284 供給氮（ N_2 ）氣體或氬（Ar）氣體等的淨化氣體，使原料補充匣筒 470 內、配管 494、閥 483、配管 491、配管 492、閥 484 及配管 495 淨化，而進行水分除去。此時是經由配管 491 來從原料補充匣筒 470 的下部導入淨化氣體至原料補充匣筒 470 內，從安裝於原料補充匣筒 470 的上部之配管 492 來將淨化氣體排出，因此藉由淨化氣體也可除去原料補充匣筒 470 的固定原料 400 的水分。

關閉閥 269、268，設為原料充填待機狀態。關閉閥 266、262，開啓閥 264、261，從氣體供給管 282 供給氮（ N_2 ）氣體或氬（Ar）氣體等的淨化氣體，實施固體原料槽 300 內的淨化。

然後，關閉閥 487，開啓閥 267、480，將固體原料 400 從原料補充匣筒 470 供給至固體原料槽 300。然後，關閉閥 267，開啓閥 269、268，進行淨化。

然後，開啓閥 487，淨化原料補充匣筒 470 內。關閉閥 264、265，開啓閥 266、261，設為製程供給待機狀態。

將加熱器 424、425、426 設定於 80°C ，使固體原料

400 從原料補充匣筒 470 充填至固體原料槽 300 後經過 12 小時後，關閉閥 480，且關閉閥 483、484，開啓閥 486，停止原料補充匣筒 470 內的淨化。關閉閥 268、487，封入淨化氣體。

從配管 380 的凸緣 368 卸下原料補充匣筒 470 的閥 480，從配管 494 的接頭 512 卸下閥 483，從配管 495 的接頭 511 卸下閥 484，而來卸下原料補充匣筒 470。在原料補充匣筒 470 的閥 480 安裝閉止板 488，在閥 483 安裝閉止栓 498，在閥 484 安裝閉止栓 499。在配管 380 的凸緣 368 安裝閉止板 377，在配管 494 的接頭 512 安裝閉止栓 478，在配管 495 的接頭 511 安裝閉止栓 479。開啓閥 469、487 來經常管線淨化。

如以上般說明有關啓動基板處理裝置 101 後，安裝原料補充匣筒 470，將固體原料 400 供給至固體原料槽 300 的方法，但在固體原料槽 300 的固體原料 400 成空後，安裝原料補充匣筒 470，將固體原料 400 供給至固體原料槽 300 時也是進行與上述同樣的操作。

如上述般，藉由從原料補充匣筒 470 供給固體原料 400 至固體原料槽 300，可將水分形成 0.5ppm 以下來供給固體原料 400 至固體原料槽 300，因此可充分地抑制氯化氣體與水分反應，固體原料槽 300 內不會腐蝕，可半永久性地供給固體原料 400。

又，由於可淨化原料補充匣筒 470 內，所以可除去在往原料補充匣筒 470 內之固體原料 400 的供給時混入的水

分。

參照圖 21、22，說明爲了比較而卸下固體原料槽來補充固體原料的技術。在本比較例中是取代上述實施形態的固體原料槽 300 而使用固體原料槽 330。在固體原料槽 330 經由閥 325、接頭 323 及接頭 321 來連接氣體供給管 282 的閥 264。在固體原料槽 330 且經由閥 326、接頭 324 及接頭 322 來連接氣體供給管 232b 的閥 265。

在進行成膜等的晶圓 200 的處理時，先將作爲固體原料 400 收容的固體原料槽 330 加熱至預定的溫度，將閥 263、264、325、326、265、261 打開，從配管 282 供給氮（ N_2 ）氣體作爲載氣至固體原料槽 330，與氮氣一起將成爲氣體的固體原料 400 供給至氣體供給管 232b。

一旦固體原料槽 330 成空，則關閉閥 264、325、326、265，卸下接頭 323、324，而卸下固體原料槽 330。此時，閥 264 與接頭 323 之間的配管 282' 及閥 265 與接頭 324 之間的配管 232b' 會被大氣開放，大氣中的水分等會附著於配管內 282' 及配管 232b'。因此，在卸下交換後的固體原料槽 330 後，爲了除去閥 264 與閥 325 之間的配管 282' 及閥 265 與閥 326 之間的配管 232b' 的水分，而需要關閉閥 264、265、261，開啓閥 263、266、262，從配管 282 導入氮（ N_2 ）氣體，流動於配管 258 來進行氮氣淨化，會有淨化時間變長的問題。

上述本發明的理想的第 1 及第 2 實施形態是在配管 380 安裝原料補充匣筒 350、470，從原料補充匣筒 350、

470 來供給固體原料 400 至固體原料槽 300 的構造，因此裝置構成簡單，固體原料 400 也可簡單地補充。並且，可從原料補充匣筒 350、470 直接供給固體原料 400 至固體原料槽 300。而且，不需要像日本特開 2010-40695 那樣使用固體原料槽 300 以外的補充用的固體原料槽。

而且，本發明的第 1 及第 2 理想的實施形態是在固體原料 400 的補充時不需要卸下固體原料槽 300。因為不卸下固體原料槽 300，所以在閥 264 與固體原料槽 300 之間及在閥 265 與固體原料槽 300 之間不會有配管被大氣開放的情形，在固體原料 400 的補充時不需要進行該等的配管的水分除去用的淨化。因此，固體原料 400 的補充時間相較於比較例，可大幅度地縮短。

並且，在配管 380 連接被連接至真空泵 246 的配管 259，且連接供給淨化用的淨化氣體的淨化氣體供給配管 284，並且設有閥 270（480）、267，因此在將原料補充匣筒 350、470 安裝於配管 380 後，可將配管 380 內抽真空，然後進行氮氣淨化。因此，可在使配管 380 內形成氮氣環境的狀態下從原料補充匣筒 350、470 來補充固體原料 400 至固體原料槽 300。其結果，在固體原料 400 補充時，固體原料槽 300 內不會有暴露於大氣環境的情形。

由於在固體原料槽 300 的底部 303 設置中央低、周邊部高的傾斜部 302，因此被補充的固體原料 400 即使不是固體原料槽 300 的中央，而是從端部供給，照樣可藉由傾斜部 302 來容易均等地移動至中央部。

另外，上述是舉藉由 ALD 法來形成 GaN 膜的方法為例進行說明，但藉由 ALD 法來成膜、形成 GaN 膜是其一例，亦可使用他的方法例如 CVD 法來成膜，亦可形成其他的膜例如 AlN 膜。

又，上述是使用固體原料的 GaCl_3 ，但亦可使用 TMGa（三甲基鎵）或 TMAI（三甲基鋁）。該等是適用於 GaN、AlN 的成膜。

以上，說明本發明的各種典型的實施形態，但本發明並非限於該等的實施形態。因此，本發明的範圍是只依據其次的申請專利範圍來限定。

【圖式簡單說明】

圖 1 是用以說明適用於本發明的理想的實施形態的基板處理裝置的構成的概略斜透視圖。

圖 2 是用以說明適用於本發明的理想的第 1 實施形態的基板處理裝置的處理爐的一例及其附隨的原料供給系統或排氣系統等的概略構成圖，以概略縱剖面來顯示處理爐部分的概略構成圖。

圖 3 是用以說明圖 2 所示的處理爐的內部構造的概略橫剖面圖。

圖 4 是用以說明圖 2 所示的處理爐的噴嘴的概略圖。

圖 5 是圖 4 的 A 部的概略部分擴大圖。

圖 6 是用以說明在適用於本發明的理想的第 1 實施形態的基板處理裝置安裝原料補充匣筒時的狀態、及原料供

給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等的圖。

圖 7 是用以說明在適用於本發明的理想的第 1 實施形態的基板處理裝置安裝原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等的部分概略正面圖。

圖 8 是用以說明在適用於本發明的理想的第 1 實施形態的基板處理裝置安裝原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等之圖 7 的 AA 線概略視圖。

圖 9 是用以說明適用於本發明的理想的第 1 實施形態的原料補充匣筒的概略部分剖面圖。

圖 10 是用以說明從適用於本發明的理想的第 1 實施形態的基板處理裝置卸下原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等的部分概略正面圖。

圖 11 是用以說明從適用於本發明的理想的第 1 實施形態的基板處理裝置卸下原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等之圖 10 的 AA 線概略視圖。

圖 12 是用以說明適用於本發明的理想的第 2 實施形態的基板處理裝置的處理爐的一例及其附隨的原料供給系統或排氣系統等的概略構成圖，以概略縱剖面來顯示處理爐部分的概略構成圖。

圖 13 是用以說明在適用於本發明的理想的第 2 實施形態的基板處理裝置安裝原料補充匣筒時的狀態、及原料

供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等的圖。

圖 14 是用以說明在適用於本發明的理想的第 2 實施形態的基板處理裝置安裝原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等的部分概略正面圖。

圖 15 是用以說明在適用於本發明的理想的第 2 實施形態的基板處理裝置安裝原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等之圖 14 的 BB 線概略視圖。

圖 16 是用以說明適用於本發明的理想的第 2 實施形態的原料補充匣筒的概略部分剖面圖。

圖 17 是用以說明適用於本發明的理想的第 2 實施形態的原料補充匣筒的概略部分剖面圖。

圖 18 是用以說明從適用於本發明的理想的第 2 實施形態的基板處理裝置卸下原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等的圖。

圖 19 是用以說明從適用於本發明的理想的第 2 實施形態的基板處理裝置卸下原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等的部分概略正面圖。

圖 20 是用以說明從適用於本發明的理想的第 2 實施形態的基板處理裝置卸下原料補充匣筒時的狀態、及原料供給槽與原料補充匣筒的周圍的配管等之圖 19 的 BB 線概略視圖。

圖 21 是用以說明爲了比較而卸下原料供給槽來補充固體原料的技術的圖，顯示安裝原料供給槽的狀態。

圖 22 是用以說明爲了比較而卸下原料供給槽來補充固體原料的技術的圖，顯示卸下原料供給槽的狀態。

【主要元件符號說明】

101：基板處理裝置

115：晶舟升降機

200：晶圓

201：處理室

202：處理爐

203：反應管

207、281、425、426、450：加熱器

209：集合管

217：晶舟

218：晶舟支撐台

219：密封蓋

220、364、367、370、373：O 型環

227：旋轉機構

230：原料供給系統

230a、230b：氣體供給系統

230c、230d：載氣供給系統（不活性氣體供給系統）

231、247：排氣管

232a、232b、282：氣體供給管

232d：載氣供給管

233：噴嘴

238b：氣體供給孔

240：排氣系統

241、242、243、244：質量流控制器

245：壓力感測器

246：真空泵

250、251、253、254、256、261、262、263、264、
265、266、267、268、269、270、480、483、484、485、
486、487：閥

255：APC 閥

257、258：通氣管

259、283、375、380、491、492、493、494、495：

配管

260：集合閥

280：控制器

284：淨化氣體供給配管

300：固體原料槽

302：傾斜部

303：底部

304：空間

310：頂板：

314、316：貫通孔

321、322：接頭

- 350、470：原料補充匣筒
- 351：瓶子
- 353：口部
- 360：轉接器
- 355、362：螺紋溝
- 357：襯墊
- 361：一端部
- 363、365、366、368、369、371、372、374、463、
465、466：凸緣
- 377、488：閉止板
- 381、382、383、384、481、482：夾緊裝置
- 400：固體原料
- 471：容器
- 472：容器本體
- 473：容器安裝用配管部
- 474：蓋
- 475：窗
- 478、479、498、499：閉止栓
- 511、512：接頭

空白頁

七、申請專利範圍：

1.一種基板處理裝置，係具有：

處理室，其係可收容基板；

原料供給系統，其係使固體原料昇華而生成使用於前述基板的處理的氣體原料，供給至前述處理室；及

控制部，

前述原料供給系統係具備：

固體原料容器，其係收容前述固體原料；

第 1 配管，其係被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間；

第 2 配管，其係與前述固體原料容器連接，具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部；

第 3 配管，其係被連接於前述第 2 配管與真空排氣手段之間；

第 4 配管，其係被連接至前述第 2 配管，用以導入淨化氣體；

第 1 閥，其係被連接於前述第 3 配管的途中；及

第 2 閥，其係被連接於前述第 4 配管的途中，

前述控制部係爲了從前述原料補充容器補充前述固體原料至前述固體原料容器，而將前述原料補充容器安裝於前述安裝部時，以能夠使前述第 2 配管內抽真空，然後導入前述淨化氣體至前述第 2 配管內的方式，控制前述真空排氣手段及前述第 1 閥以及前述第 2 閥。

2.如申請專利範圍第 1 項之基板處理裝置，其中，更

具備：

原料補充容器淨化氣體導入部安裝部，其係安裝有對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部；及

原料補充容器淨化氣體排出部安裝部，其係安裝有從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出部，

前述控制部係爲了從前述原料補充容器補充前述固體原料至前述固體原料容器，而將前述原料補充容器安裝於前述安裝部，將前述原料補充容器的淨化氣體導入部安裝於前述原料補充容器淨化氣體導入部安裝部，將前述原料補充容器的淨化氣體排出部安裝於前述原料補充容器淨化氣體排出部安裝部時，以能夠使前述第 2 配管內抽真空，然後對前述第 2 配管內導入前述淨化氣體的方式，控制前述真空排氣手段及前述第 1 閥以及前述第 2 閥，且以能夠從前述原料補充容器的淨化氣體導入部導入前述淨化氣體至前述原料補充容器，從前述原料補充容器的淨化氣體排出部排出前述淨化氣體的方式，控制前述真空排氣手段及前述第 1 閥、前述第 2 閥、前述淨化氣體導入部、及前述淨化氣體排出部之控制手段。

3.如申請專利範圍第 2 項之基板處理裝置，其中，前述原料補充容器的淨化氣體導入部係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的下部，前述原料補充容器的淨化氣體排出部係被連接至前述

原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的上部。

4.如申請專利範圍第 1～3 項中的任一項所記載之基板處理裝置，其中，具備設於前述第 2 配管與前述固體原料容器之間的第 3 閥。

5.如申請專利範圍第 1 項所記載之基板處理裝置，其中，前述第 2 配管係被連接至前述固體原料容器的頂部。

6.如申請專利範圍第 1 項所記載之基板處理裝置，其中，前述固體原料容器係於容器內部的底部具備中央低、周邊部高的傾斜部。

7.一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器的工程，前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、及與前述固體原料容器連接的第 2 配管，其係具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部、及被連接於前述第 2 配管與真空排氣手段之間的第 3 配管、及被連接至前述第 2 配管，用以導入淨化氣體的第 4 配管、及被連接於前述第 3 配管的途中的第 1 閥、及被連接於前述第 4 配管的途中的第 2 閥；

在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，關閉前述第 2 閥，開啓前述第 1 閥，以前述真空排氣手段

來將前述第 2 配管內抽真空的工程；及

然後，關閉前述第 1 閥，開啓前述第 2 閥，對前述第 2 配管內導入前述淨化氣體的工程；及

然後，從前述原料補充容器經由前述第 2 配管來補充前述固體原料至前述固體原料容器的工程。

8.如申請專利範圍第 7 項之固體原料補充方法，其中，更具備：

在前述原料供給系統的原料補充容器淨化氣體導入部安裝部安裝對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部，在前述原料供給系統的原料補充容器淨化氣體排出部安裝部安裝從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出部之工程；及

然後，從前述原料補充容器經由前述第 2 配管來補充前述固體原料至前述固體原料容器之前，從前述原料補充容器的淨化氣體導入部導入前述淨化氣體至前述原料補充容器，從前述原料補充容器的淨化氣體排出部排出前述淨化氣體之工程。

9.如申請專利範圍第 8 項之固體原料補充方法，其中，前述原料補充容器的淨化氣體導入部係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的下部，前述原料補充容器的淨化氣體排出部係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的上部。

10.如申請專利範圍第 8 或 9 項之固體原料補充方法，其中，前述原料供給系統係具備設於前述第 2 配管與前述固體原料容器之間的第 3 閥，在安裝前述原料補充容器的工程、及前述抽真空的工程、及導入前述淨化氣體的工程係關閉前述第 3 閥，在補充前述固體原料的工程係開啓前述第 3 閥。

11.如申請專利範圍第 8 項所記載之固體原料補充方法，其中，前述原料補充容器具備第 4 閥，前述原料補充容器係經由前述第 4 閥來安裝前述原料補充容器於前述安裝部，在安裝前述原料補充容器的工程、及前述抽真空的工程、及導入前述淨化氣體的工程係關閉前述第 4 閥，在補充前述固體原料的工程係開啓前述第 4 閥。

12.如申請專利範圍第 8 項所記載之固體原料補充方法，其中，前述第 2 配管係被連接至前述固體原料容器的頂部，在補充前述固體原料的工程係使前述固體原料從前述原料補充容器落下至前述固體原料容器。

13.如申請專利範圍第 8 項所記載之固體原料補充方法，其中，前述固體原料容器係於容器內部的底部具備中央低、周邊部高的傾斜部。

14.一種基板處理裝置，係具有：

處理室，其係可收容基板；及

原料供給系統，其係使固體原料昇華而生成使用於前述基板的處理的氣體原料，供給至前述處理室，

前述原料供給系統係具備：

固體原料容器，其係收容前述固體原料；

第 1 配管，其係被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間；及

第 2 配管，其係與前述固體原料容器連接，具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部，

前述固體原料容器係於容器內部的底部具備中央低、周邊部高的傾斜部。

15.一種基板處理裝置，係具有：

處理室，其係可收容基板；及

原料供給系統，其係使固體原料昇華而生成使用於前述基板的處理的氣體原料，供給至前述處理室，

前述原料供給系統係具備：

固體原料容器，其係收容前述固體原料；

第 1 配管，其係被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間；及

第 2 配管，其係與前述固體原料容器連接，具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部，

更具備：被連接於前述第 2 配管與真空排氣手段之間的第 3 配管、及被連接至前述第 2 配管，用以導入淨化氣體的第 4 配管。

16.如申請專利範圍第 14 或 15 項所記載之基板處理裝置，其中，具備設於前述第 2 配管與前述固體原料容器之間的第 1 閥。

17.一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器的工程，
前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的
處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供
給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被
連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、
及與前述固體原料容器連接的第 2 配管，其係具備安裝有
保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部；及

在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，
從前述原料補充容器經由前述第 2 配管來補充前述固體原
料至前述固體原料容器，

具備設於前述第 2 配管與前述固體原料容器之間的第
1 閥，在補充前述固體原料的工程係開啓前述第 1 閥。

18.一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器的工程，
前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的
處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供
給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被
連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、
及與前述固體原料容器連接的第 2 配管，其係具備安裝有
保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部；及

在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，
從前述原料補充容器經由前述第 2 配管來補充前述固體原
料至前述固體原料容器，

前述原料補充容器具備第 2 閥，前述原料補充容器係

經由前述第 2 閥來安裝於前述安裝部，在補充前述固體原料的工程係開啓前述第 2 閥。

19.一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器的工程，
前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、及與前述固體原料容器連接的第 2 配管，其係具備安裝有保持補充用的前述固體原料的原料補充容器的安裝部；及

在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，
從前述原料補充容器經由前述第 2 配管來補充前述固體原料至前述固體原料容器，

前述固體原料容器係於容器內部的底部具備中央低、周邊部高的傾斜部。

20.一種基板處理裝置，係具有：

處理室，其係可收容基板；及

原料供給系統，其係使固體原料昇華而生成使用於前述基板的處理的氣體原料，供給至前述處理室，

前述原料供給系統係具備：

固體原料容器，其係收容前述固體原料；

第 1 配管，其係被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間；

安裝部，其係保持補充用的前述固體原料的原料補充

容器會被安裝於前述固體原料容器；

原料補充容器淨化氣體導入部安裝部，其係安裝有對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部；

原料補充容器淨化氣體排出部安裝部，其係安裝有從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出部；及

控制手段，其係爲了從前述原料補充容器補充前述固體原料至前述固體原料容器，而將前述原料補充容器安裝於前述安裝部，將前述原料補充容器的淨化氣體導入部安裝於前述原料補充容器淨化氣體導入部安裝部，將前述原料補充容器的淨化氣體排出部安裝於前述原料補充容器淨化氣體排出部安裝部時，以能夠使前述淨化氣體從前述原料補充容器的淨化氣體導入部導入至前述原料補充容器，從前述原料補充容器的淨化氣體排出部排出前述淨化氣體的方式，控制前述淨化氣體導入部及前述淨化氣體排出部。

21.如申請專利範圍第 20 項之基板處理裝置，其中，前述原料補充容器的淨化氣體導入部係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的下部，前述原料補充容器的淨化氣體排出部係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的上部。

22.如申請專利範圍第 21 項之基板處理裝置，其中，

前述原料補充容器的淨化氣體導入部係具備：

第 2 配管，其係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的下部；及

第 1 閥，其係設於前述第 2 配管，

前述原料補充容器的淨化氣體排出部係具備：

第 3 配管，其係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的上部；及

第 2 閥，其係設於前述第 3 配管。

23.一種固體原料補充方法，係具備：

在原料供給系統的安裝部安裝原料補充容器，在前述原料供給系統的原料補充容器淨化氣體導入部安裝部安裝對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部，在前述原料供給系統的原料補充容器淨化氣體排出部安裝部安裝從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出部之工程，前述原料供給系統係使固體原料昇華而生成使用於基板的處理的氣體原料，供給至處理前述基板的處理室之原料供給系統，具備：收容前述固體原料的固體原料容器、及被連接於前述固體原料容器與前述處理室之間的第 1 配管、及保持補充用的前述固體原料的原料補充容器會被安裝於前述固體原料容器之安裝部、及安裝有對前述原料補充容器導入淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體導入部之原料補充容器淨化氣體導入部安裝部、及安裝有從前述原料補充容器排出淨化氣體的前述原料補充容器的淨化氣體排出

部之原料補充容器淨化氣體排出部安裝部；

然後，從前述原料補充容器的淨化氣體導入部導入前述淨化氣體至前述原料補充容器，從前述原料補充容器的淨化氣體排出部排出前述淨化氣體的工程；及

然後，在前述原料補充容器被安裝於前述安裝部的狀態下，從前述原料補充容器補充前述固體原料至前述固體原料容器的工程。

24.如申請專利範圍第 23 項之固體原料補充方法，其中，前述原料補充容器的淨化氣體導入部係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的下部，前述原料補充容器的淨化氣體排出部係被連接至前述原料補充容器被安裝於前述安裝部時的前述原料補充容器的上部。

25.一種固體原料補充用匣筒，係具備：

固體原料補充容器；

安裝部，其係安裝前述固體原料補充容器；

淨化氣體導入部，其係對前述固體原料補充容器導入淨化氣體；及

淨化氣體排出部，其係從前述固體原料補充容器排出淨化氣體，

前述固體原料補充容器的淨化氣體導入部係被連接至前述固體原料補充容器被安裝時的前述固體原料補充容器的下部，前述固體原料補充容器的淨化氣體排出部係被連接前述固體原料補充容器被安裝時的前述固體原料補充容

器的上部，

前述淨化氣體導入部係具備：

第 1 配管，其係被連接至前述固體原料補充容器被安裝時的前述固體原料補充容器的下部；及

第 1 閥，其係設於前述第 1 配管，

前述淨化氣體排出部係具備：

第 2 配管，其係被連接至前述固體原料補充容器被安裝時的前述固體原料補充容器的上部；及

第 2 閥，其係設於前述第 2 配管。

圖1

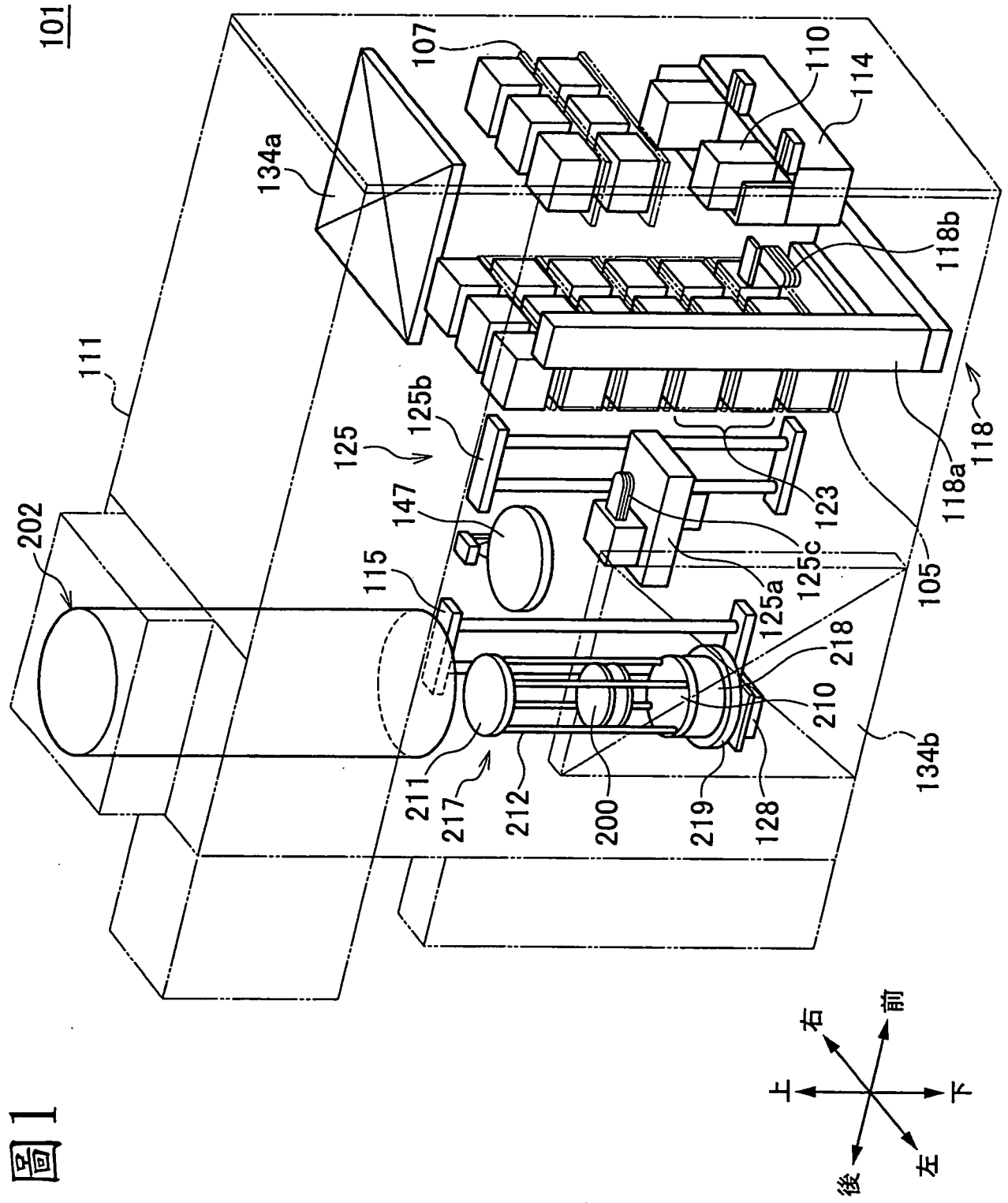


圖2

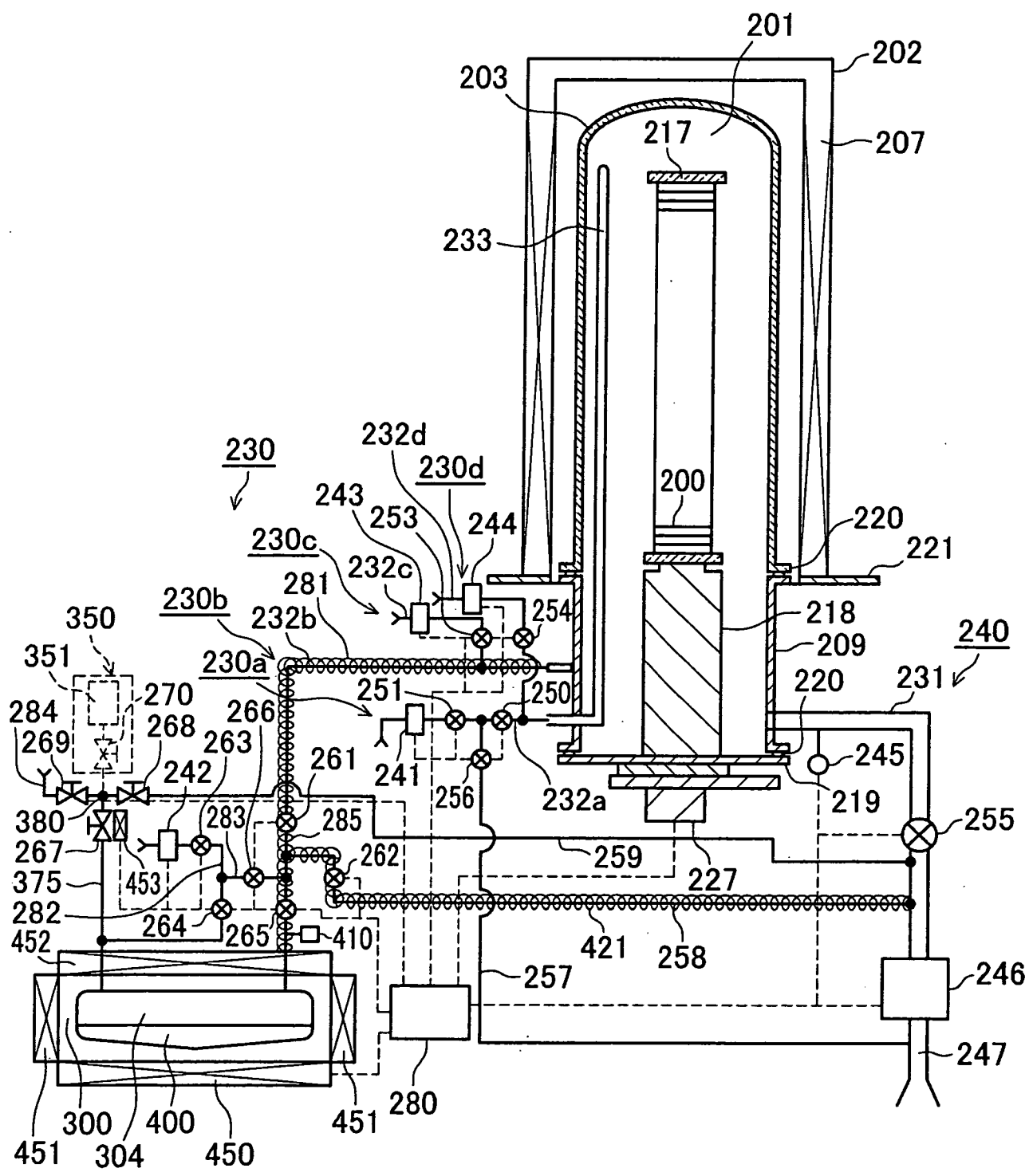


圖3

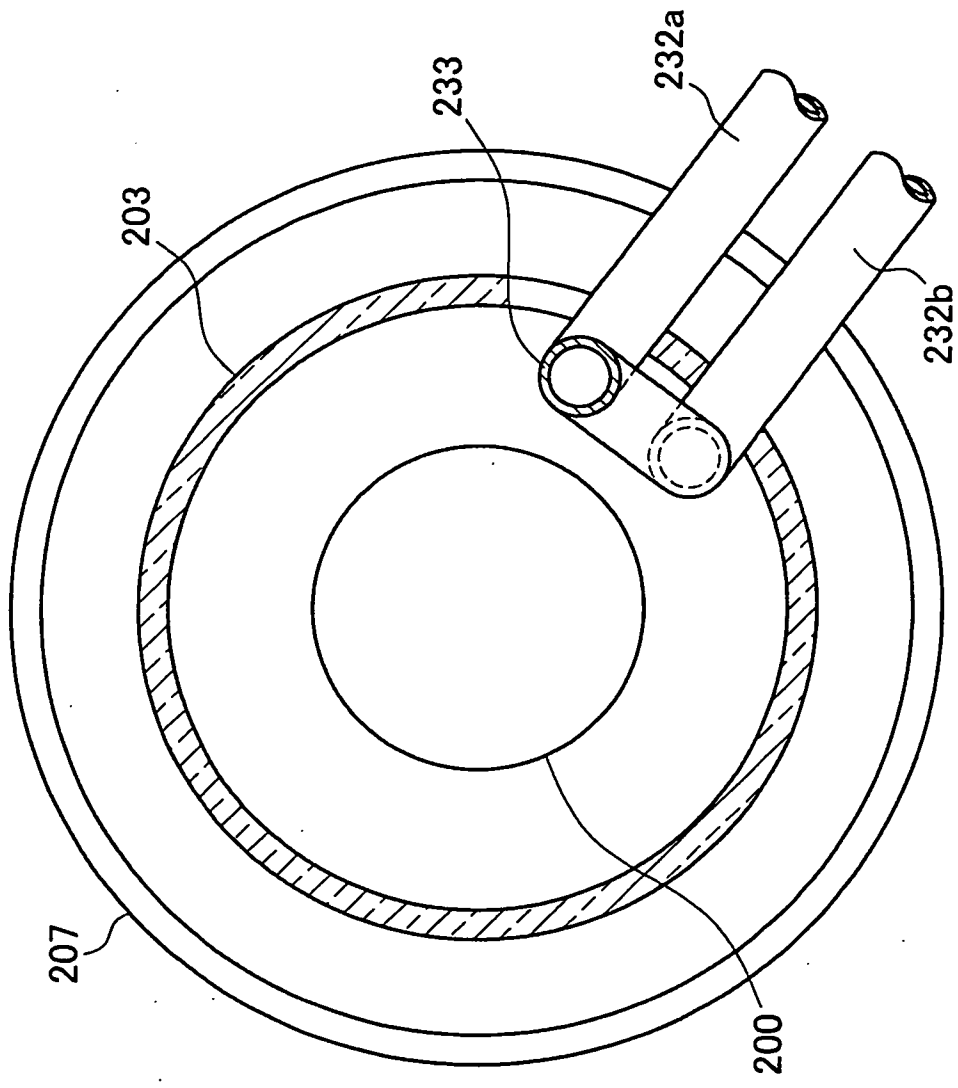


圖4

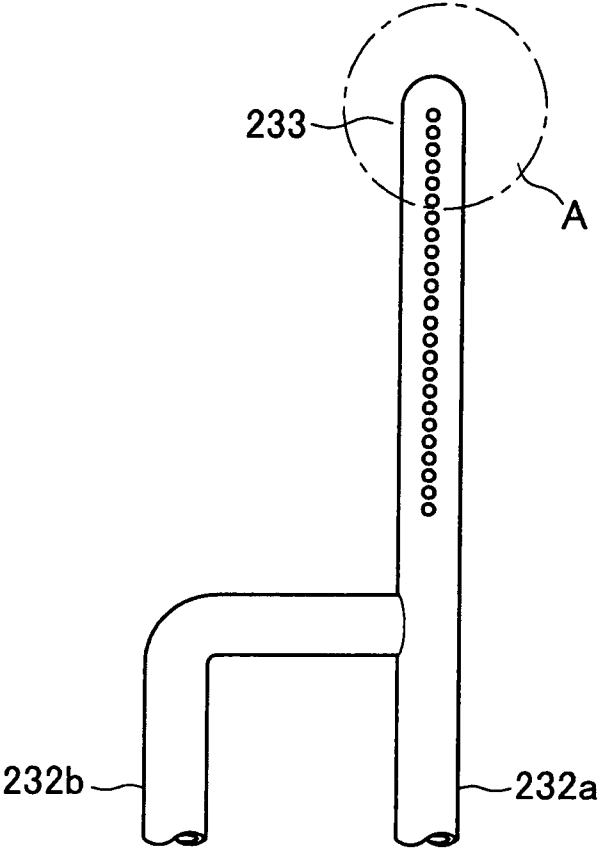


圖5

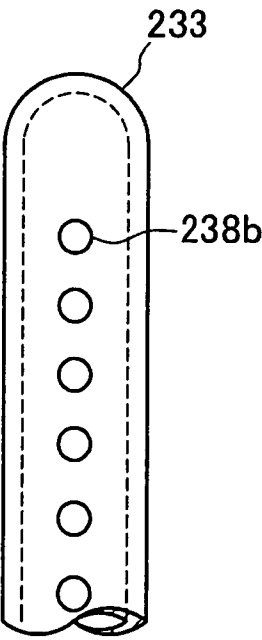


圖6

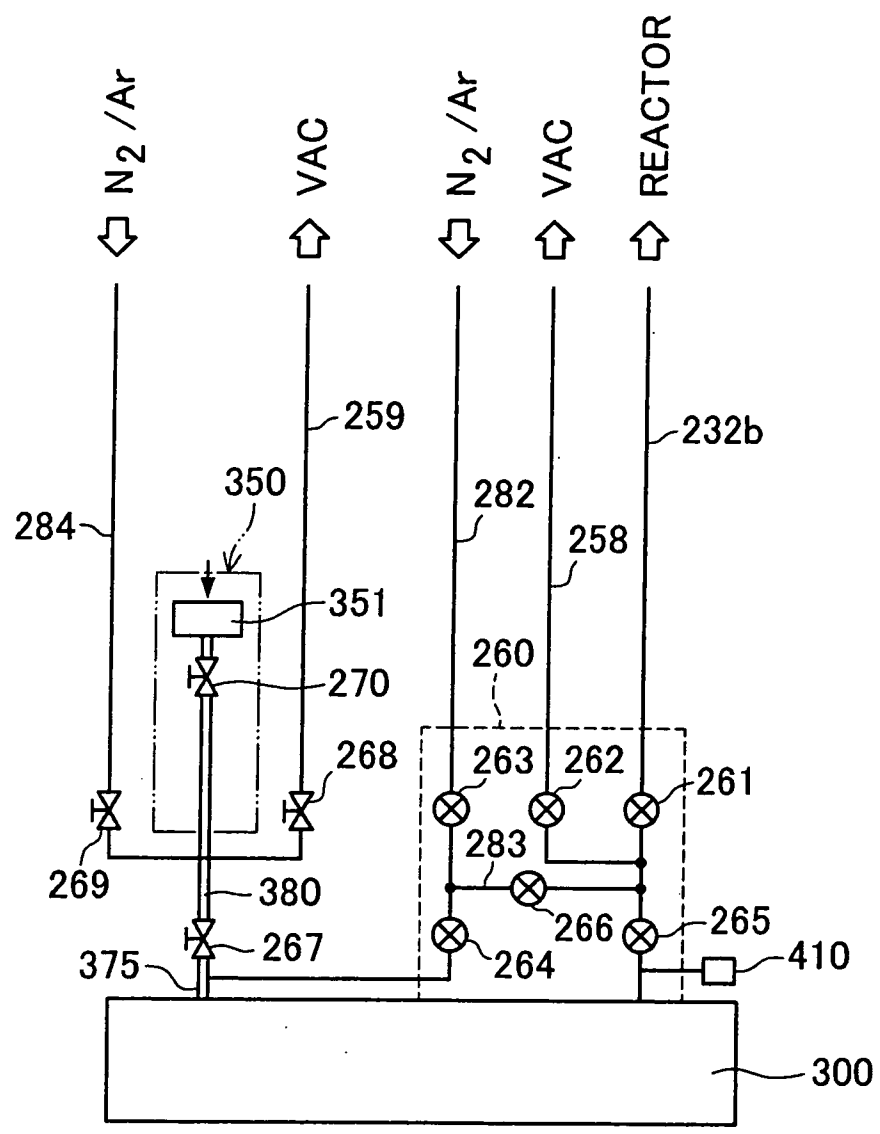


圖7

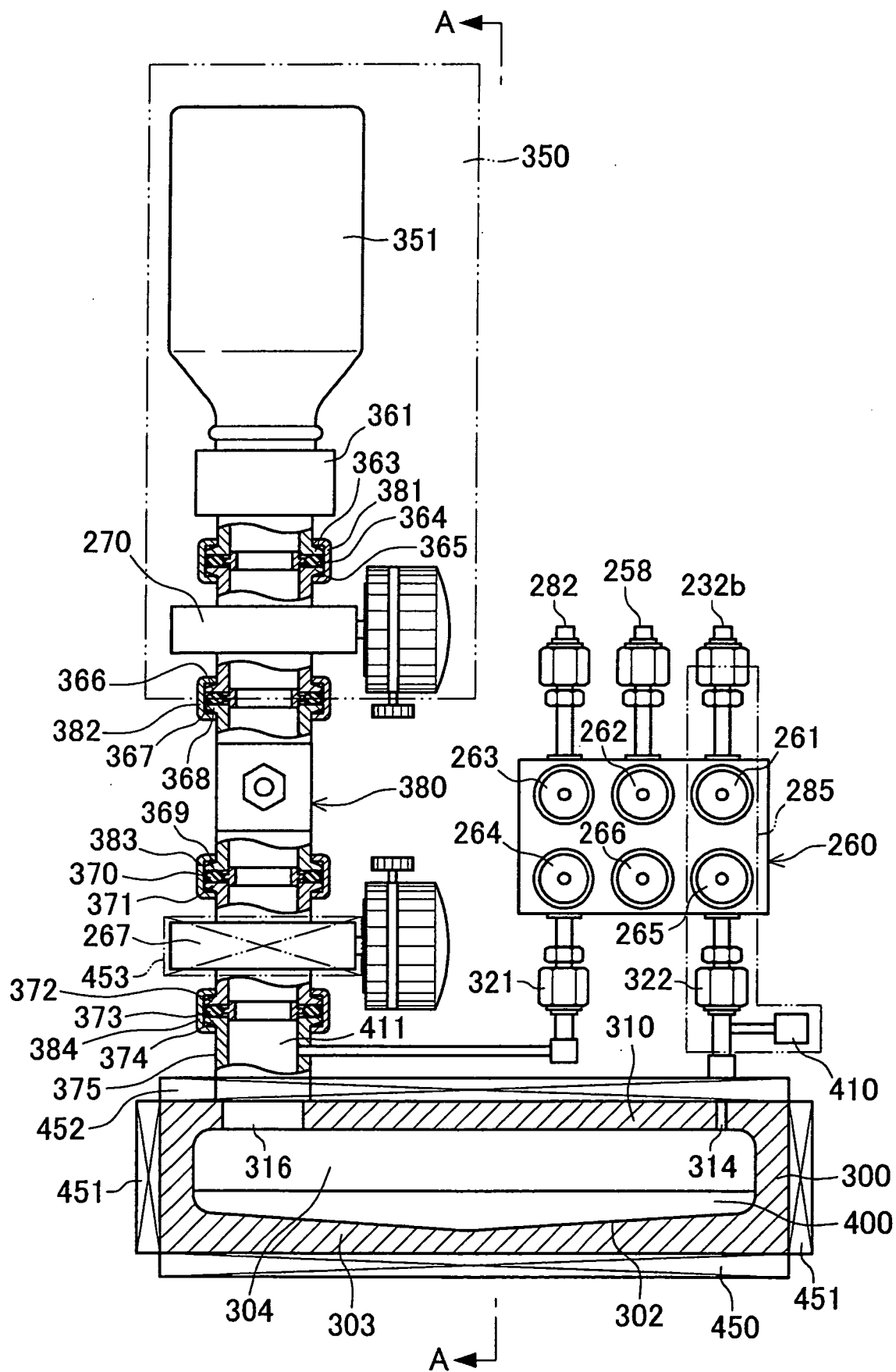


圖 8

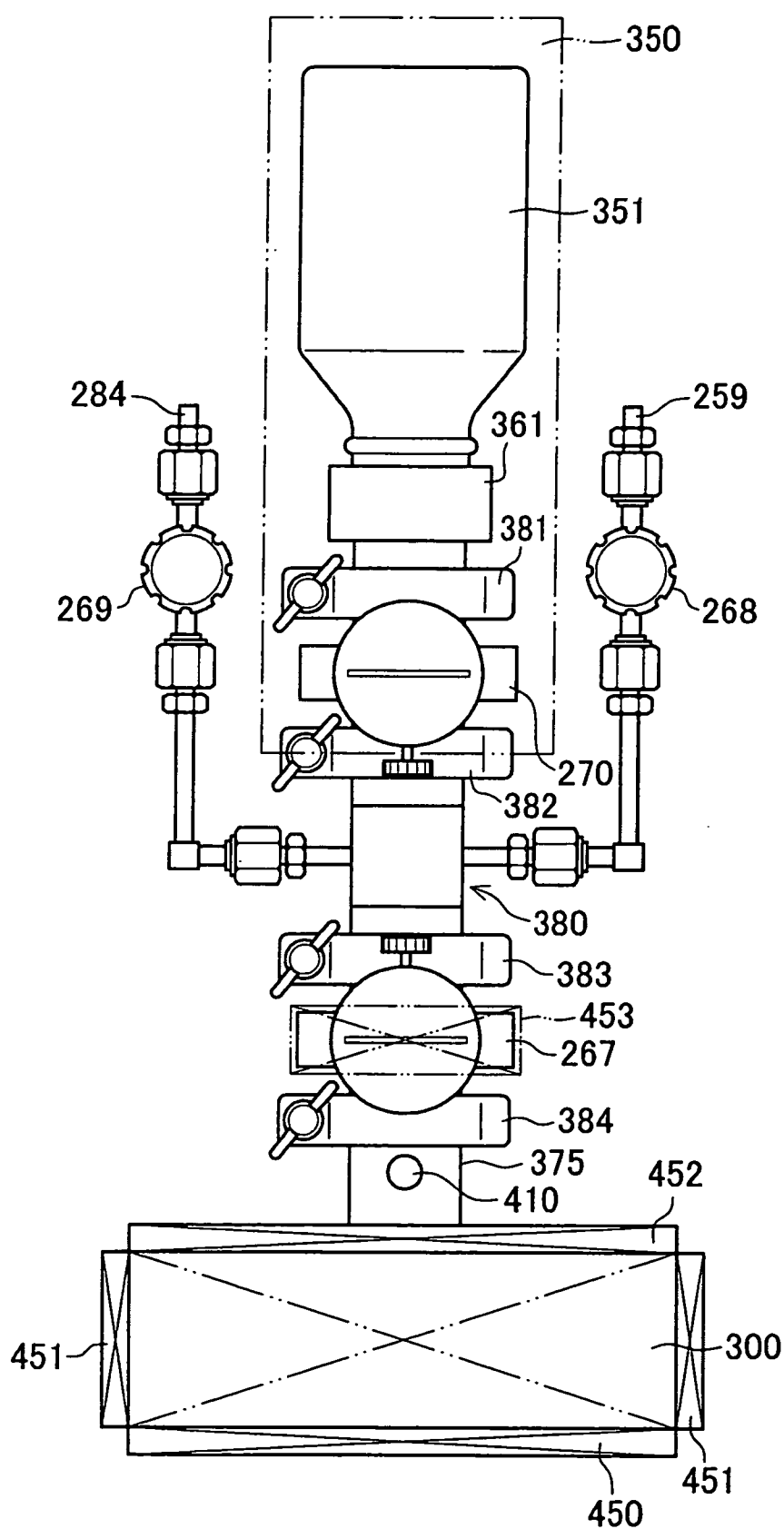


圖 9

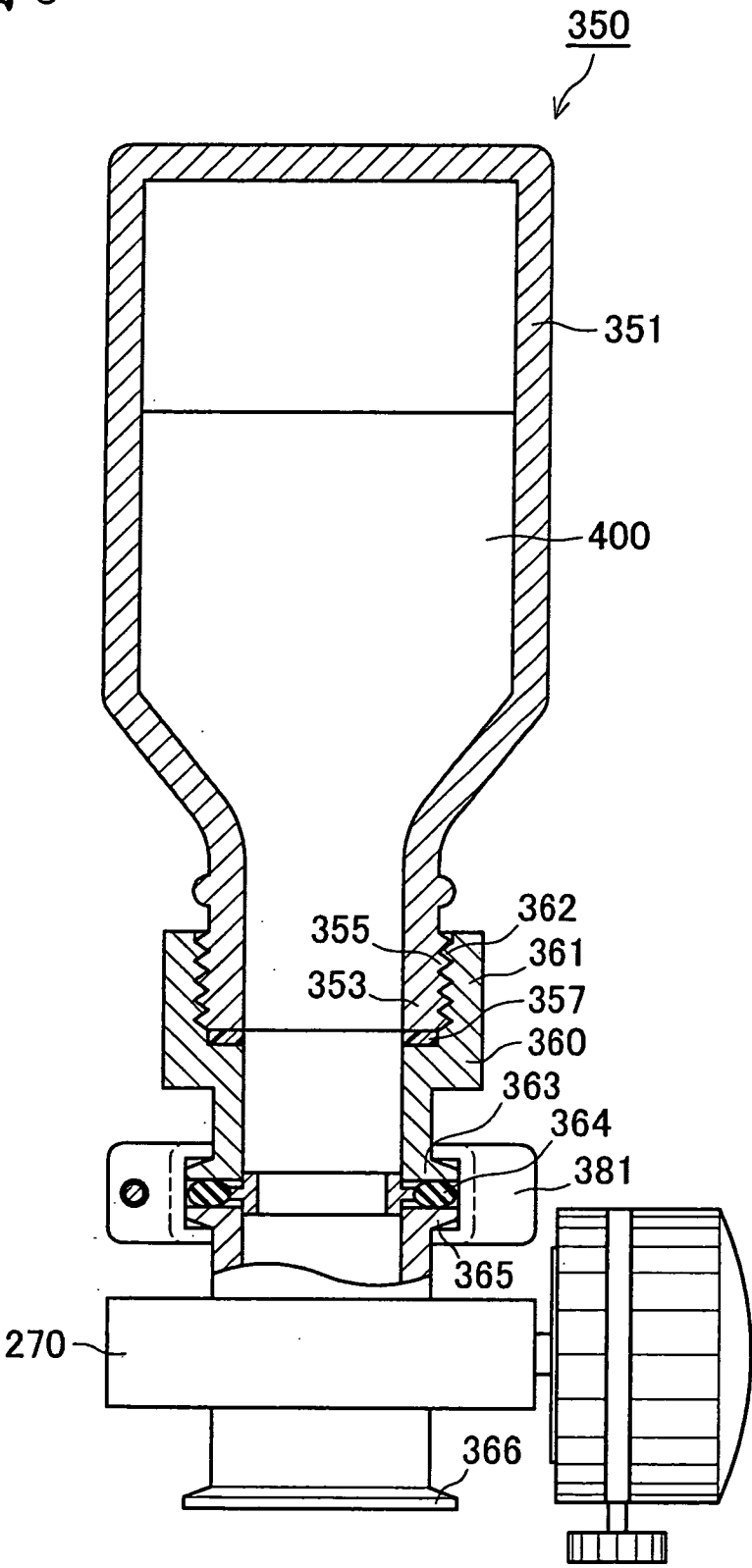


圖 10

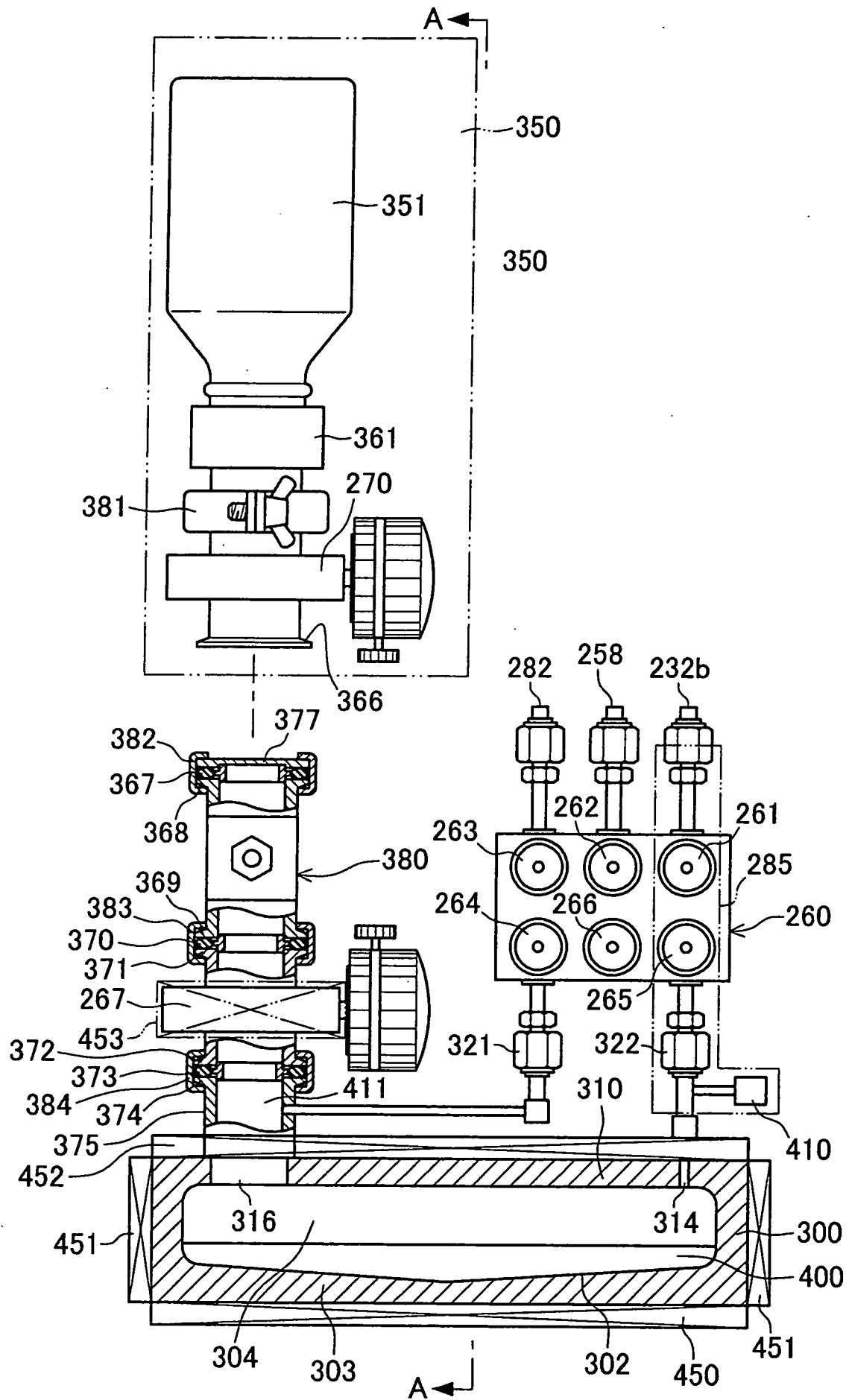


圖 11

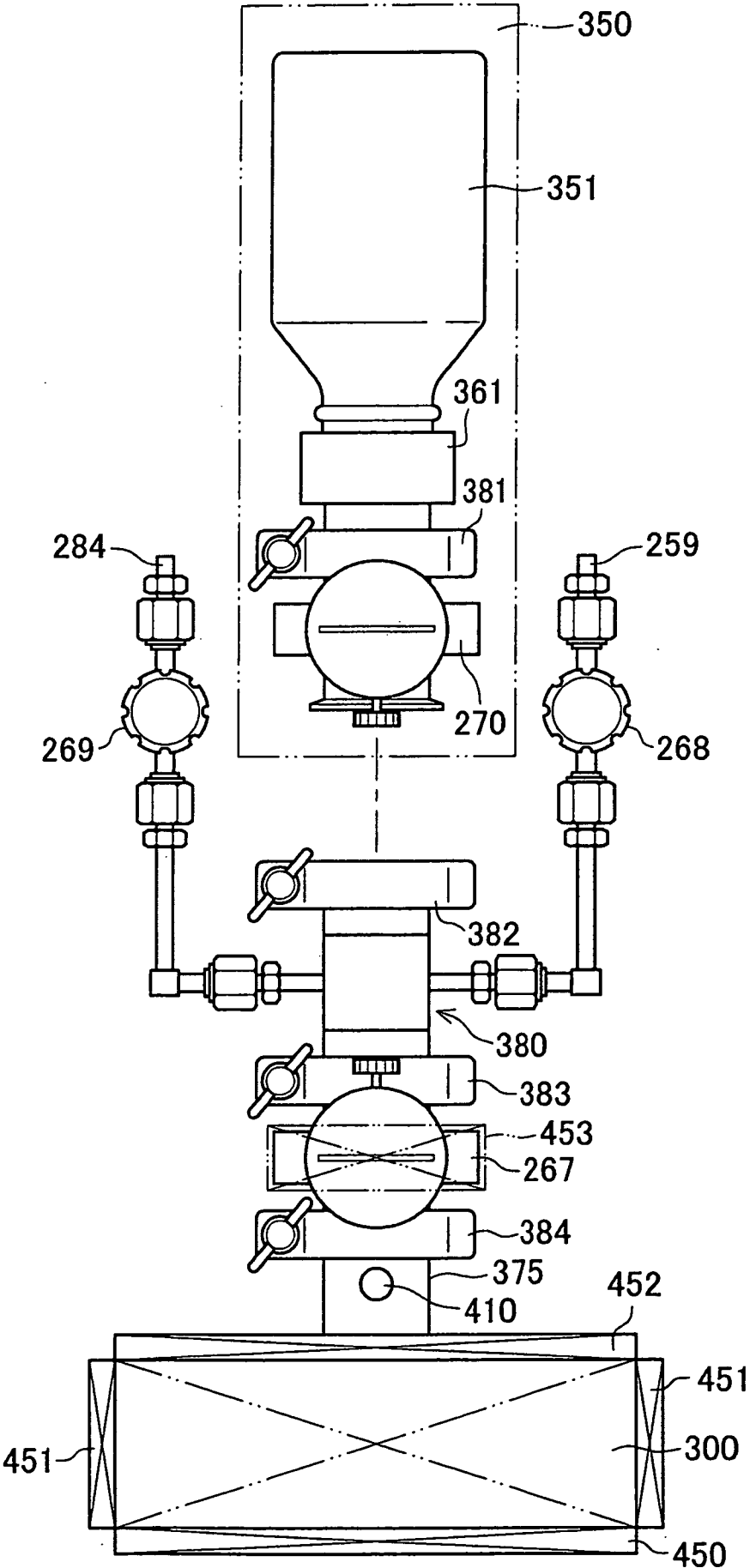


圖12

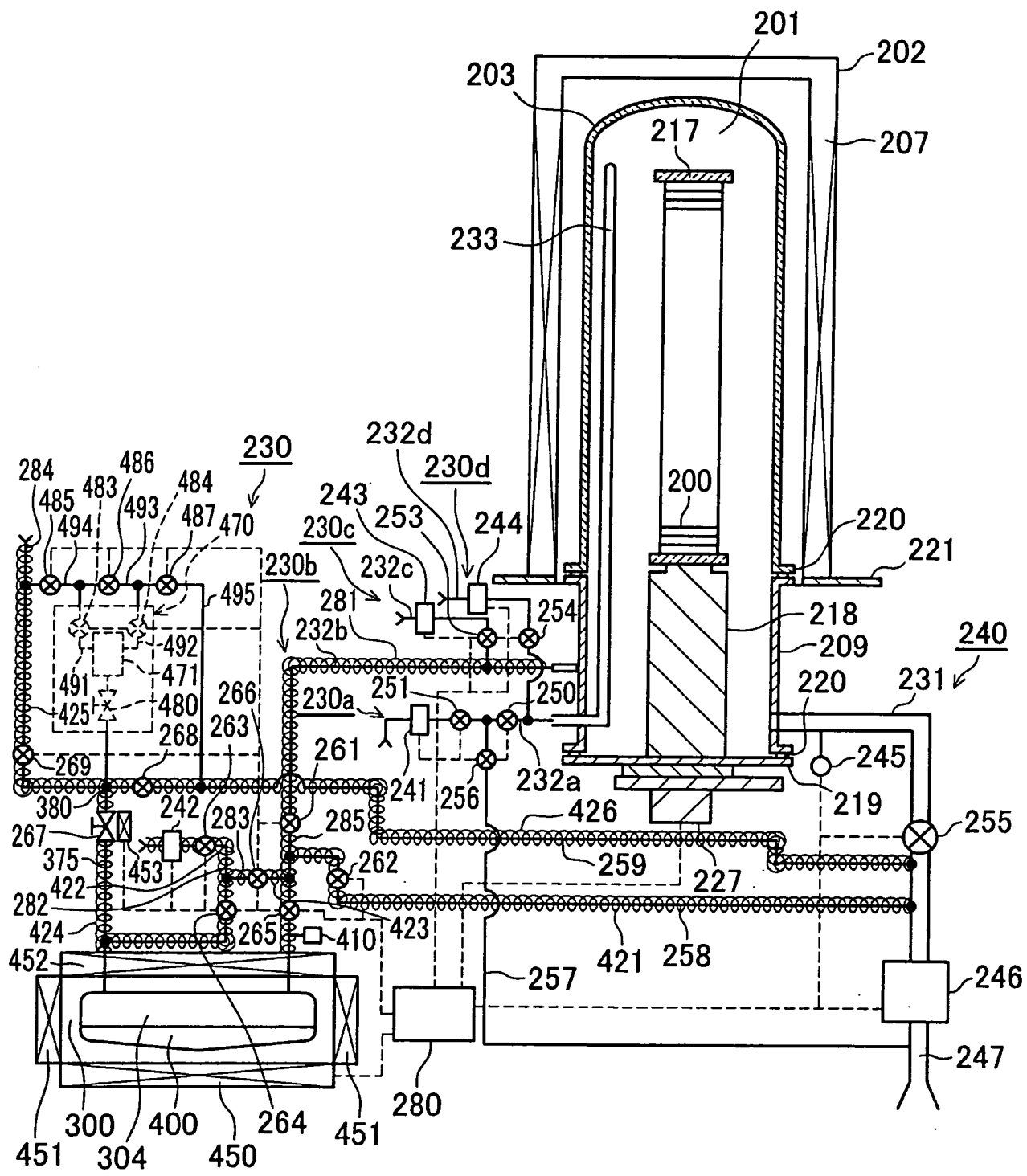


圖 13

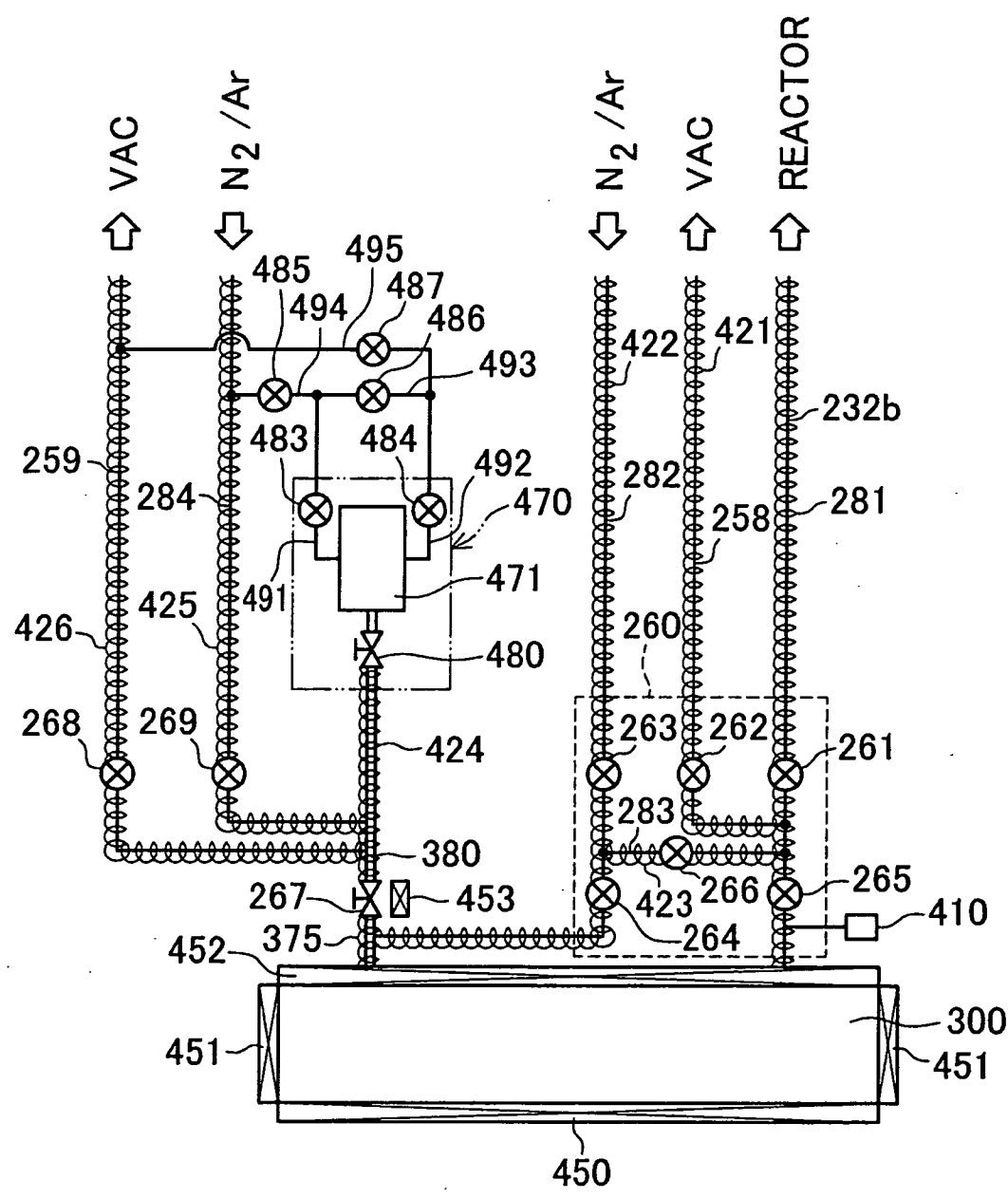


圖14

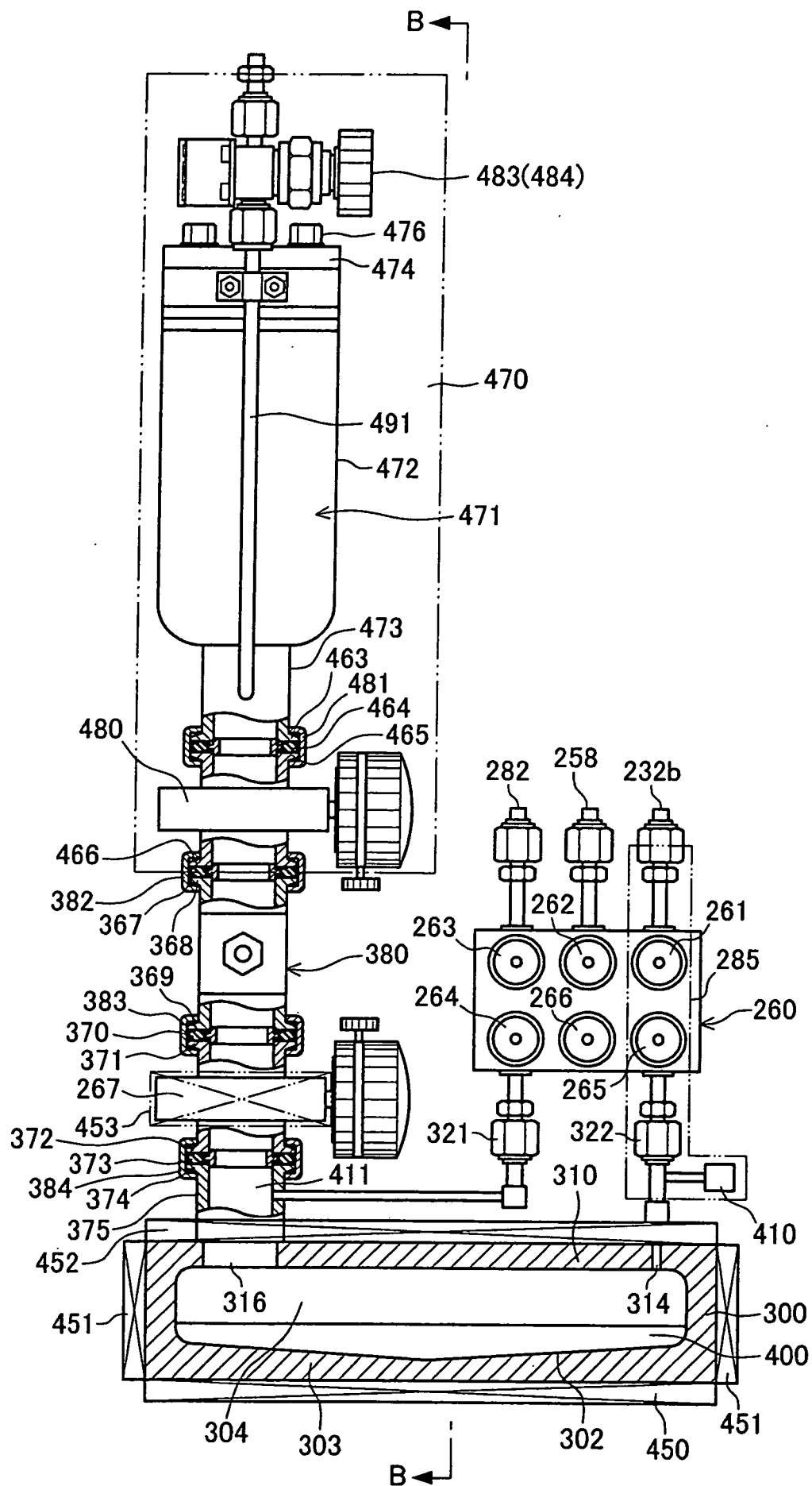


圖 15

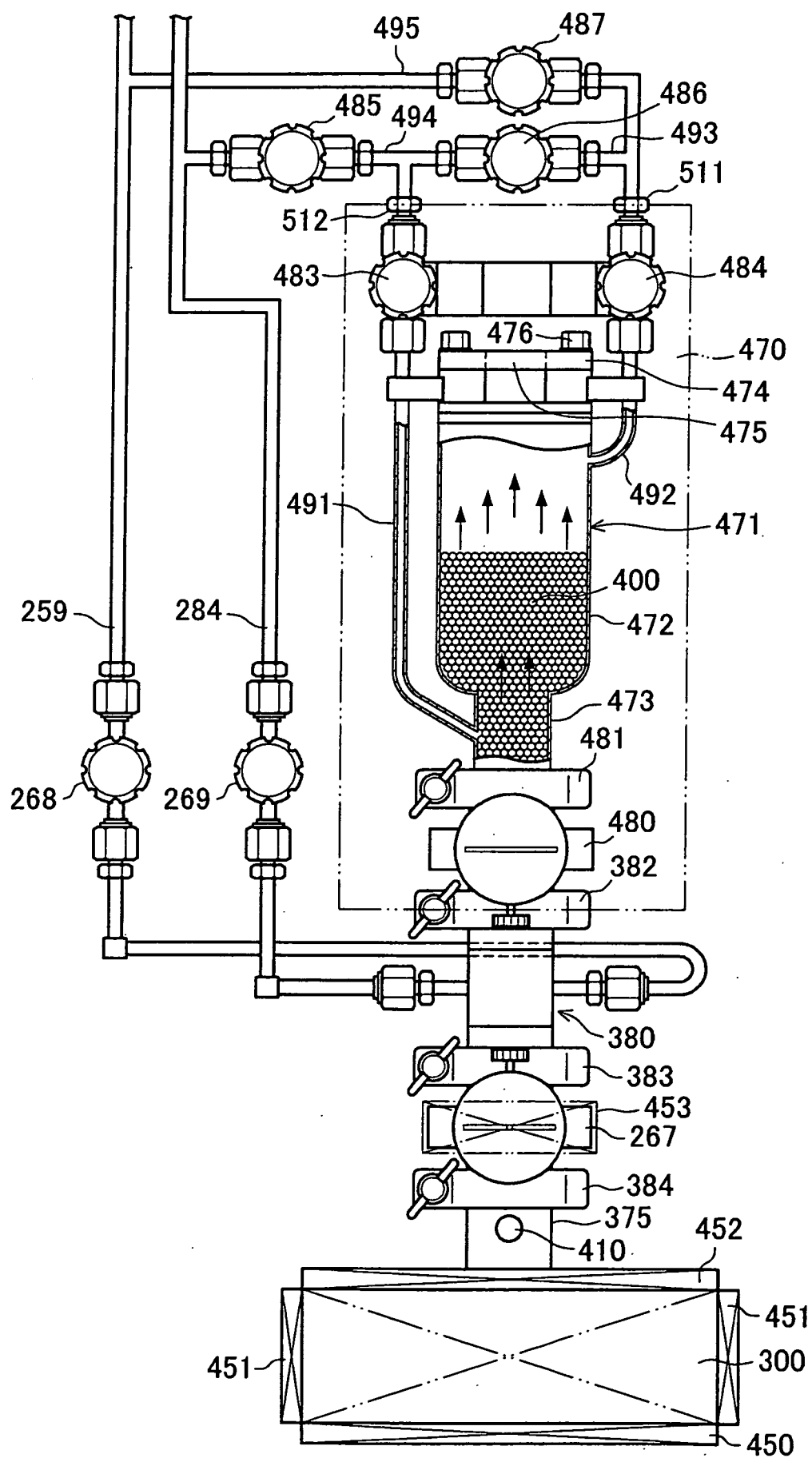


圖 16

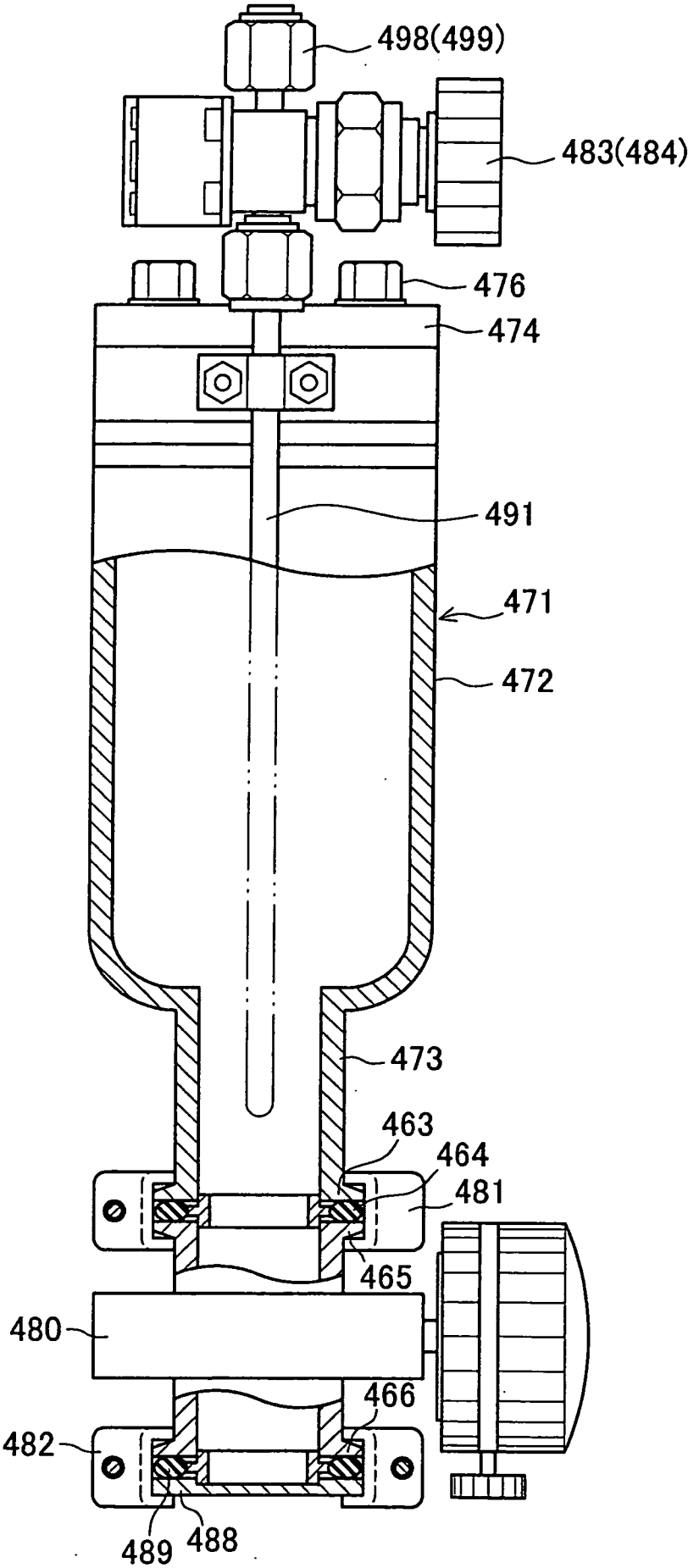
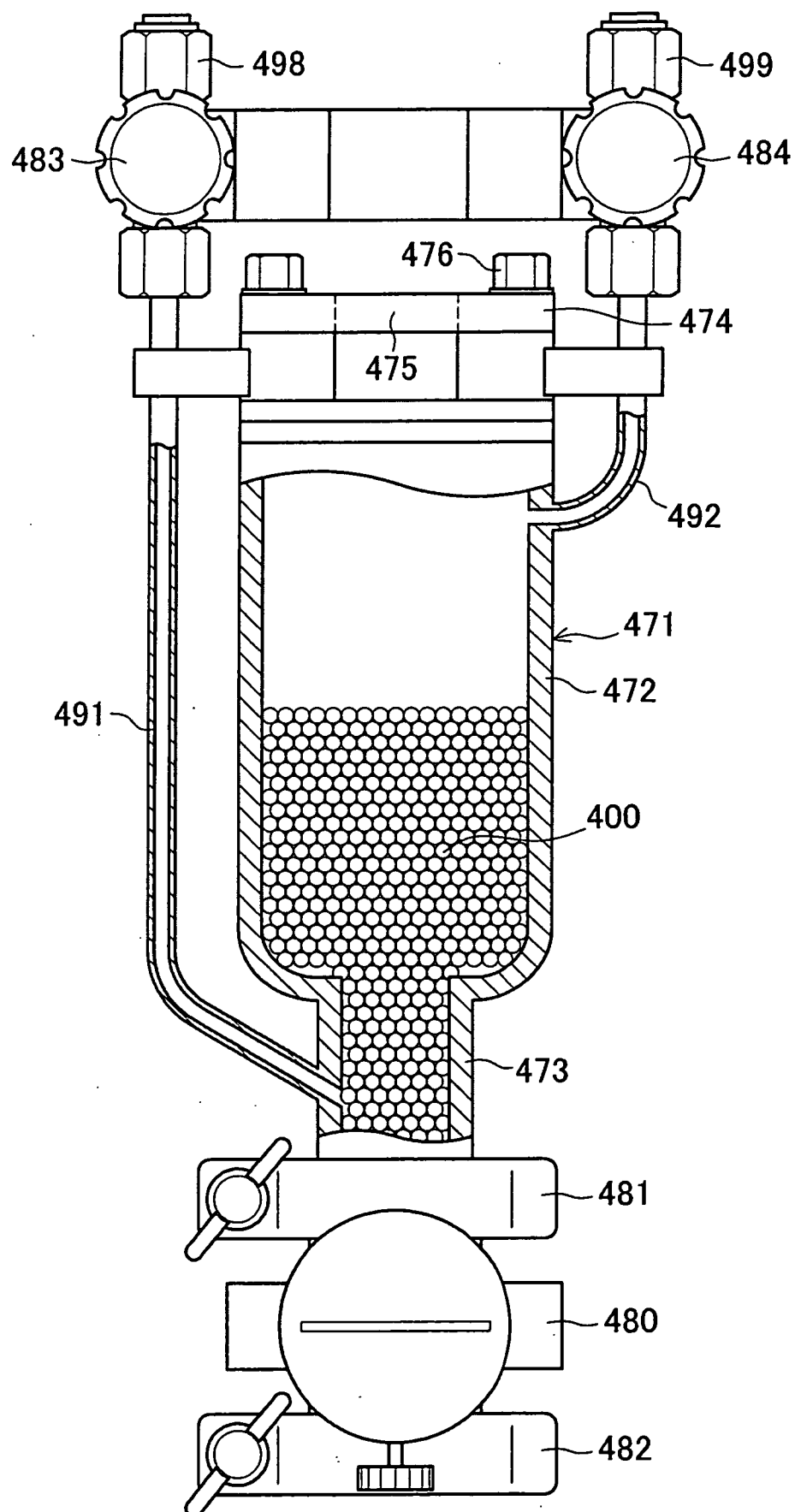


圖17



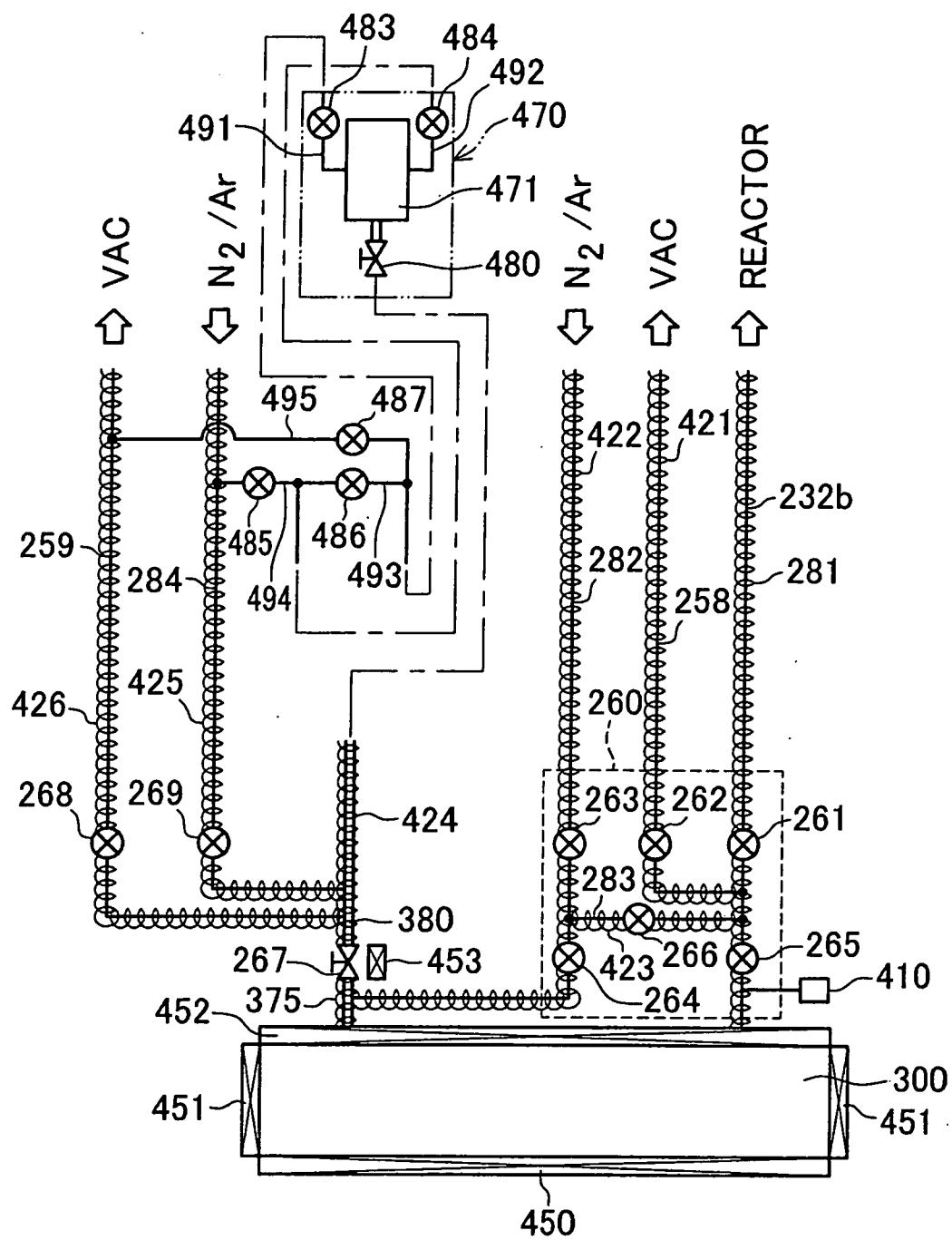


圖 19

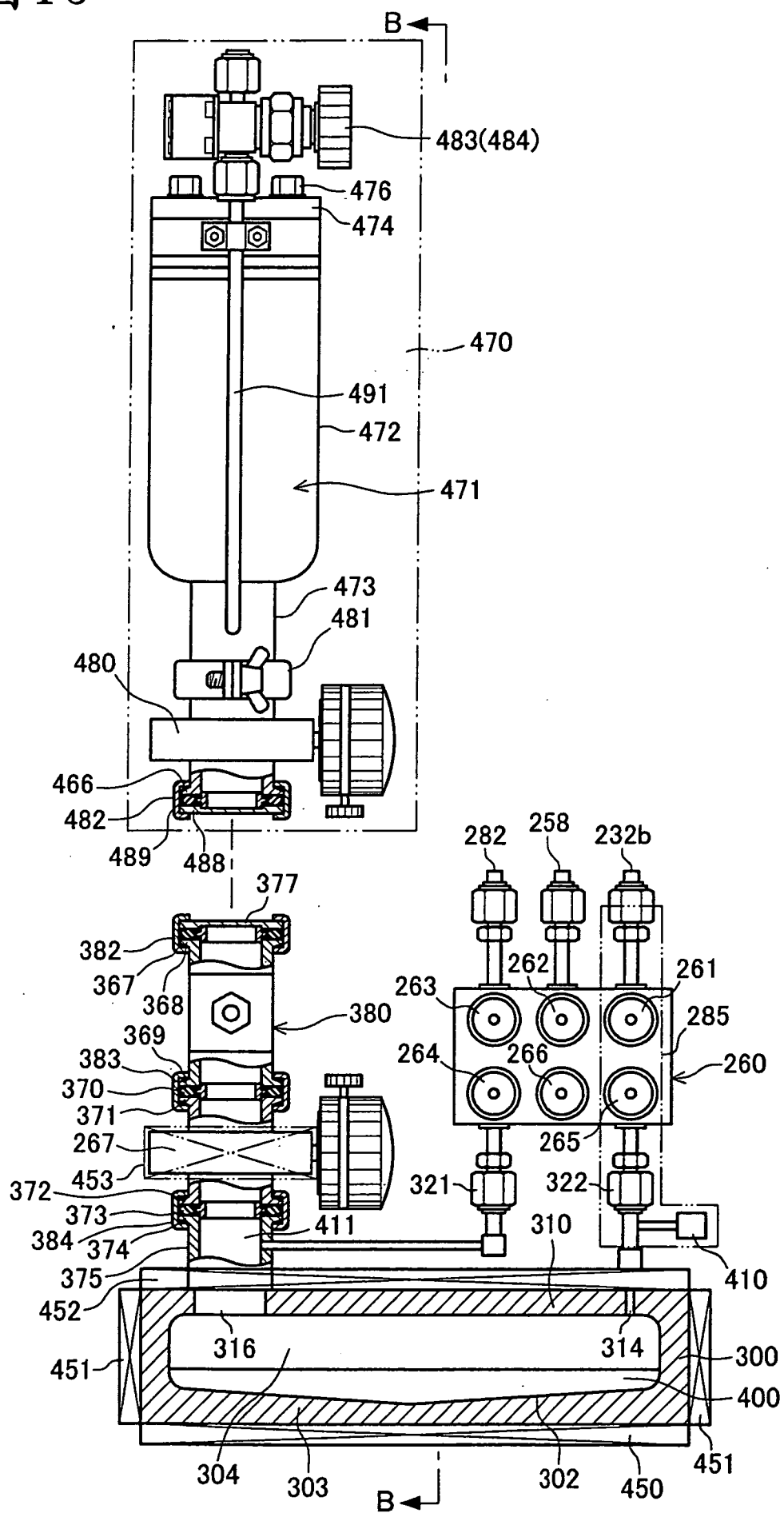


圖 20

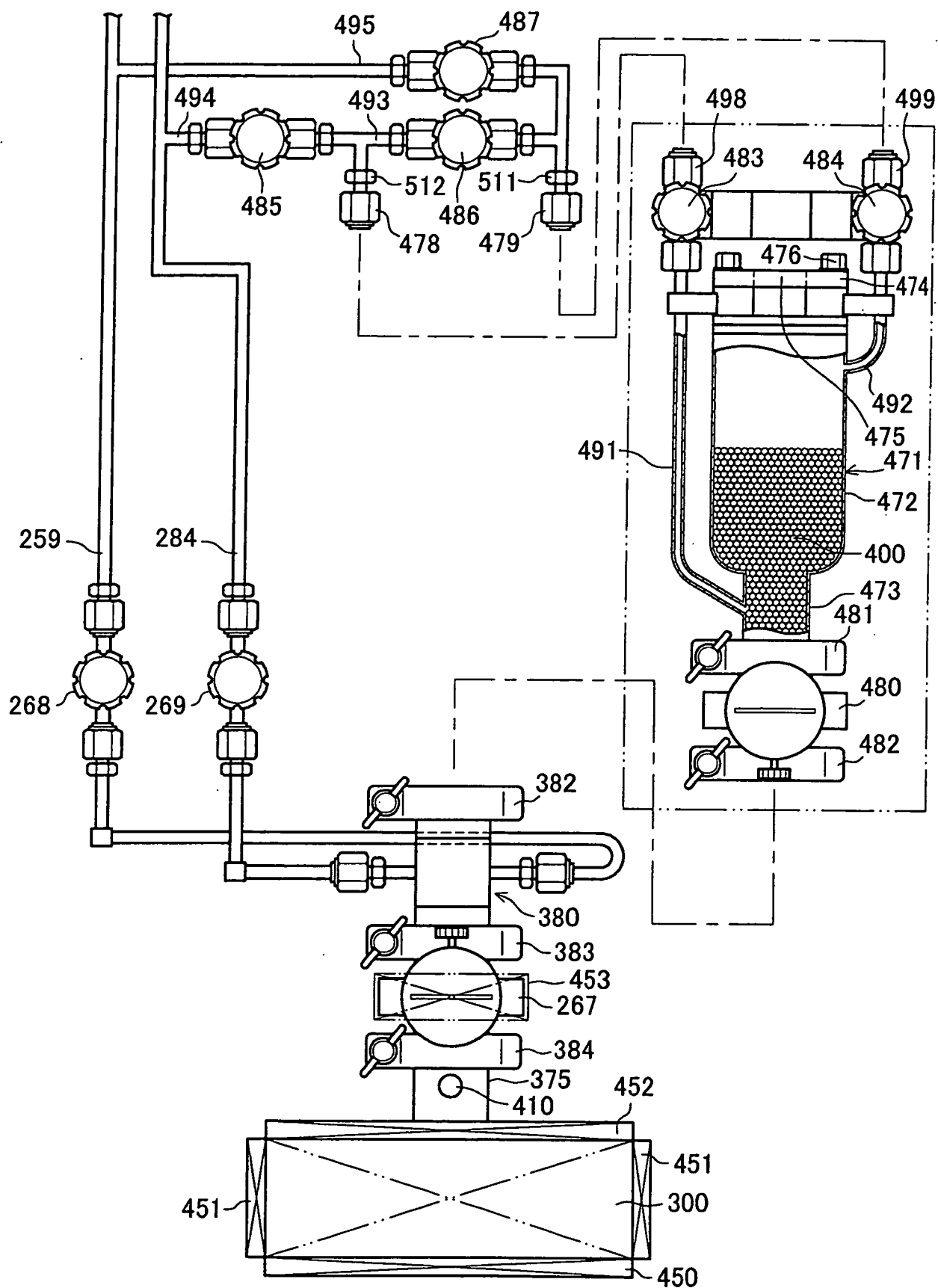


圖21

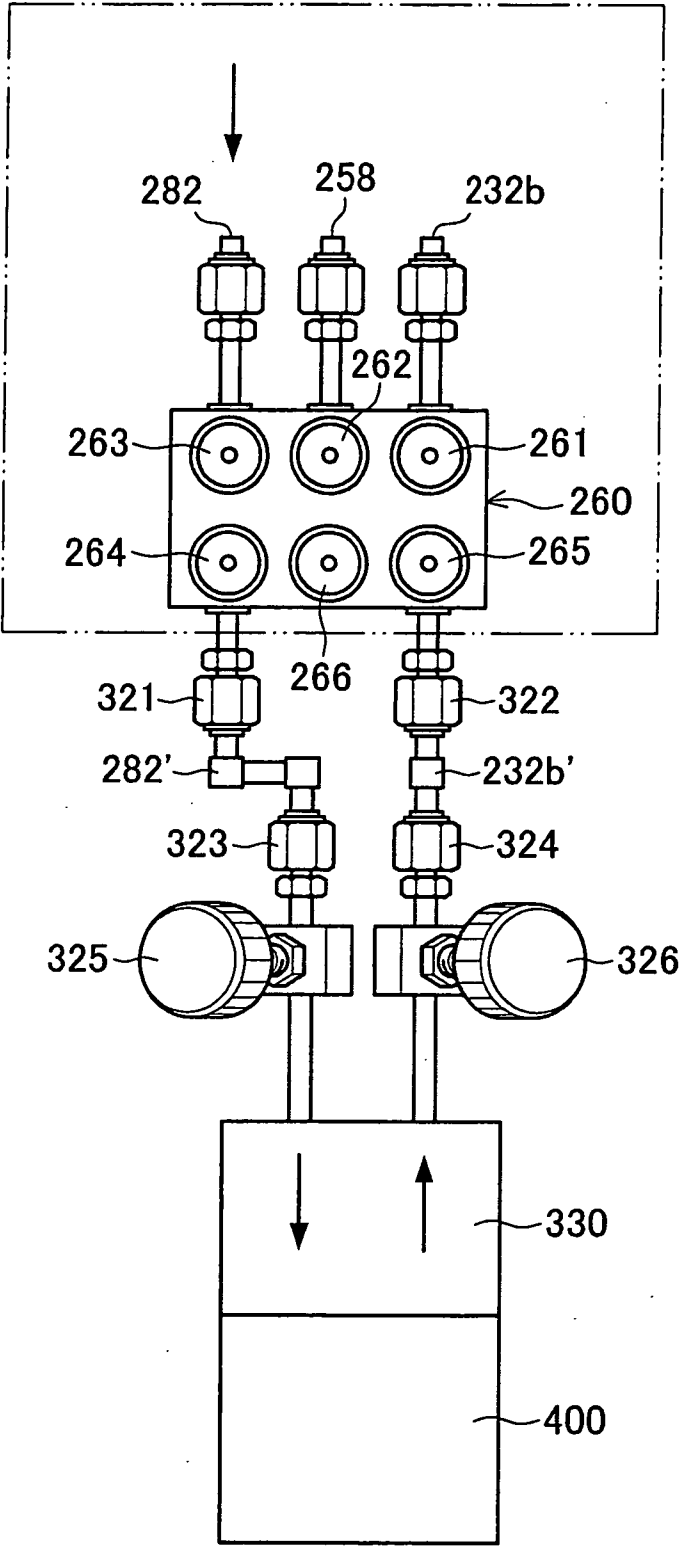


圖 22

