I829276

(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 I829276 B**

(45)公告日： 中華民國 113 (2024) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：111129556 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 09 月 21 日

(51)Int. Cl.： *C23C16/455 (2006.01)*

(30)優先權：2020/04/14 南韓 10-2020-0045298
2020/04/14 南韓 10-2020-0045299
2020/04/14 南韓 10-2020-0045300
2020/04/14 南韓 10-2020-0045301
2020/04/14 南韓 10-2020-0045303

(71)申請人：南韓商圓益 IPS 股份有限公司 (南韓) WONIK IPS CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：李承燮 LEE, SEUNG SEOB (KR) ；孫貞琳 SON, JEONG LIM (KR) ；金周浩 KIM, JOO HO (KR) ；朴坰 PARK, KYUNG (KR) ；金周燮 KIM, JOO SUOP (KR) ；金潁俊 KIM, YOUNG JUN (KR) ；金丙祚 KIM, BYUNG JO (KR)

(74)代理人：侯德銘

(56)參考文獻：

US 2020/0066551A1

審查人員：林倞

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：12 共 58 頁

(54)名稱

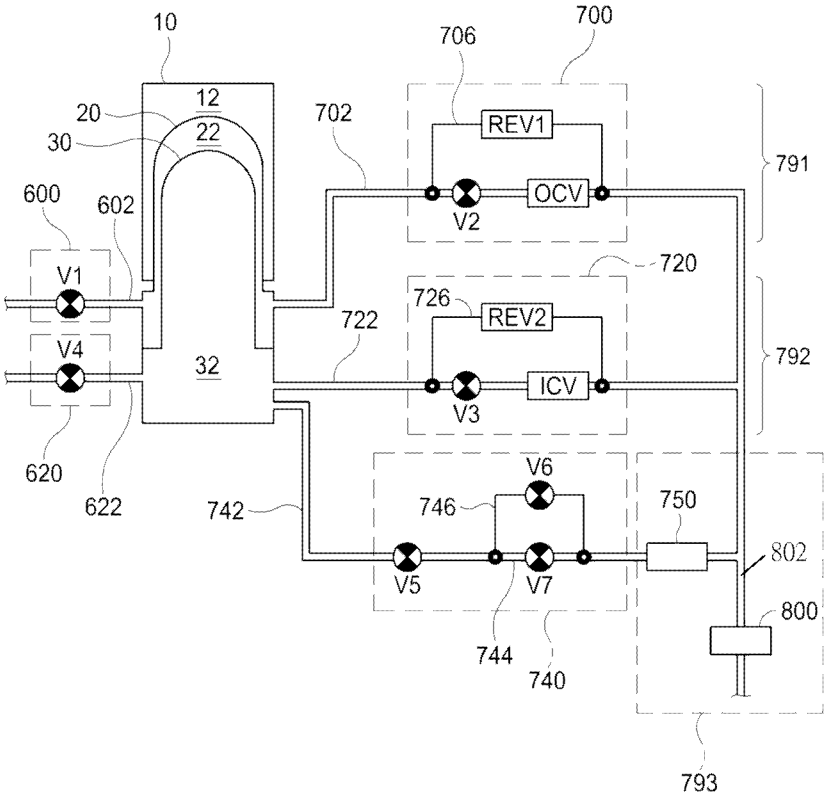
基板處理裝置

(57)摘要

本發明涉及基板處理裝置，更詳細地說涉及透過高壓及低壓執行基板處理的基板處理裝置。本發明揭露一種基板處理裝置，包括：氣體公用部，分別針對反應空間及保護空間進行排氣，以針對進入反應空間的複數個基板執行包括高於常壓的高壓製程和低於常壓的低壓製程的變壓製程。

無

指定代表圖：



【圖 5】

符號簡單說明：

10:加熱器

12:加熱空間

20:外管

22:保護空間

30:內管

32:反應空間

600:第一供氣部

602:第一供氣管

620:第二供氣部

622:第二供氣管

700:第一高壓控制部

702:外部排氣線

706:第一安全線

720:第二高壓控制部

722:內部排氣線

726:第二安全線

740:內部抽氣部

742:內部真空抽氣線

744:第二主抽氣線

746:第二慢抽氣線

750:真空泵

791:外部排氣部

792:內部排氣部

793:外部排氣裝置

800:洗滌器

802:洗滌線

ICV:第二高壓控制閥

OCV:第一高壓控制閥

REV1:第一洩壓閥

REV2:第二洩壓閥

V1:第一供氣閥

V2:第一高壓排氣閥

V3:第二高壓排氣閥

V4:第二供氣閥

V5:第二低壓調節閥

V6:第二慢抽氣閥

V7:第二主抽氣閥

專利案號：111129556
原申請案號：109132655

公告本

I829276

【發明摘要】

【中文發明名稱】

基板處理裝置

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

【中文】

本發明涉及基板處理裝置，更詳細地說涉及透過高壓及低壓執行基板處理的基板處理裝置。本發明揭露一種基板處理裝置，包括：氣體公用部，分別針對反應空間及保護空間進行排氣，以針對進入反應空間的複數個基板執行包括高於常壓的高壓製程和低於常壓的低壓製程的變壓製程。

【英文】

無

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

10:加熱器

12:加熱空間

20:外管

22:保護空間

30:內管

32:反應空間

600:第一供氣部

602:第一供氣管

620:第二供氣部

622:第二供氣管

700:第一高壓控制部

702:外部排氣線

706:第一安全線

720:第二高壓控制部

722:內部排氣線

726:第二安全線

740:內部抽氣部

742:內部真空抽氣線

744:第二主抽氣線

746:第二慢抽氣線

750:真空泵

791:外部排氣部

792:內部排氣部

793:外部排氣裝置

800:洗滌器

802:洗滌線

ICV:第二高壓控制閥

OCV:第一高壓控制閥

REV1:第一洩壓閥

REV2:第二洩壓閥

V1:第一供氣閥

V2:第一高壓排氣閥

V3:第二高壓排氣閥

V4:第二供氣閥

V5:第二低壓調節閥

V6:第二慢抽氣閥

V7:第二主抽氣閥

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

基板處理裝置

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明涉及基板處理裝置，更詳細地說涉及透過高壓及低壓執行基板處理的基板處理裝置。

【先前技術】

【0002】 基板處理裝置為處理針對諸如晶片的基板的製程，為了進行基板的熱處理，可利於使用晶舟的反應器(Reactor)。

【0003】 反應器構成為以預定個數為單位裝載基板的晶舟在裝載區域上升以執行熱處理，或者向裝載區域下降以卸載熱處理的基板。

【0004】 此時，反應器具有管，該管形成容納上升的晶舟並且與外部隔絕的反應空間，通常，管由熱傳遞特性良好的石英材料形成，以有效進行熱處理製程。

【0005】 上述的管在因為材料特性使得內部溫度及壓力與外部的溫度及壓力差異大的情況下可能被損壞，這種管的損壞降低了基板處理裝置本身的可靠性，而且也成為降低整體製程產量的原因。

【0006】 因此，基板處理裝置有必要設計成採用可確保產品的可靠性並且可改善製程產量的技術。

【0007】 另外，基板處理裝置利用於供應原料氣體、反應氣體及載氣體等並且施加適當的溫度和壓力以在基板形成所需厚度的薄膜。

【0008】 在這種形成薄膜的過程中，薄膜內部或者薄膜表面的殘留物可能成為降低產量的原因。

【0009】 因此，要求開發預處理、製程途中處理以及製程之後處理上述的殘留物的技術，而且還要求開發用於有效適用已開發的技術的基板處理裝置。

【發明內容】

《要解決的問題》

【0010】 本發明的目的在於，為了解決如上所述的問題，提供一種基板處理裝置，在用於處理基板的製程期間保持外管和內管之間的壓力高於內管的反應空間，進而在內管受損的情況下，也可將受損範圍限制在外管的內部。

【0011】 另外，本發明的目的在於，為了解決如上所述的問題，提供一種實現針對內管的反應空間以及內管和外管之間的空間獨立供應氣體及排放氣體的基板處理裝置。

《解決問題的手段》

【0012】 本發明是為了達到如上所述的本發明的目的而提出的，本發明揭露一種基板處理裝置，包括：一外管，在內部形成有一保護空間，並且在下部形成一第一入口；一內管，在內部形成有一反應空間，並且在下部形成一第二入口，所述內管的一部分被容納於所述外管，形成所述第二入口的部分向所述外管外側凸出；一外部歧管，形成支撐所述外管下部並且與所述保護空間連接的一第一內部空間，在側壁周圍形成有一外部氣體供氣口及一外部氣體排氣口；一內部歧管，上端透過一結合部件與所述外部歧管的下端緊固結合，並且形成支撐所述內管的下部且與所述保護空間連接的一第二內部空間，在側壁周圍形成有一內部氣體供氣口及一內部氣體排氣口；以及一氣體公用部，分別控制所述反應空間及所述保護空間的壓力，以針對進入所述反應空間的複數個基板執行包括高於常壓的高壓製程和低於常壓的低壓製程的變壓製程。

【0013】 所述氣體公用部可包括：一外部排氣部，包括一外部排氣線和一第一高壓控制部，所述外部排氣線連接所述外部氣體排氣口和所述外部排氣裝置，所述第一高壓控制部設置在所述外部排氣線上以控制所述保護空間的壓力；一內部排氣部，包括一內部排氣線和一第二高壓控制部，所述內部排氣線連接所述內部氣體排氣口和所述外部排氣裝置，所述第二高壓控制部設置在所述內部排氣線上以控制所述反應空間的壓力；以及一內部抽氣部，在所述內部排氣線中從所述第二高壓控制部前端分支，連接於與所述外部排氣裝置連接的一真空泵，對所述反應空間進行抽氣，以低於常壓的壓力控制所述反應空間的壓力。

【0014】 所述氣體公用部還可包括：一外部抽氣部，所述外部抽氣部在所述外部排氣線中從所述第一高壓控制部前端分支以與所述真空泵連接，並且對

所述保護空間進行抽氣，以低於常壓且高於所述反應空間的壓力控制所述保護空間的壓力。

【0015】 所述外部歧管還包括形成在側壁周圍的一外部抽氣口；以及所述氣體公用部還包括一外部抽氣部，所述外部抽氣部連接所述外部抽氣口和所述真空泵，對所述保護空間進行抽氣，以低於常壓且高於所述反應空間的壓力控制所述保護空間的壓力。

【0016】 所述內部歧管還包括形成在側壁周圍的一內部抽氣口；以及所述氣體公用部包括：一外部排氣部，包括一外部排氣線和一第一高壓控制部，所述外部排氣線連接所述外部氣體排氣口和所述外部排氣裝置，所述第一高壓控制部設置在所述外部排氣線上以控制所述保護空間的壓力；一內部排氣部，包括一內部排氣線和一第二高壓控制部，所述內部排氣線連接所述內部氣體排氣口和一外部排氣裝置，所述第二高壓控制部設置在所述內部排氣線上以控制所述反應空間的壓力；以及一內部抽氣部，連接所述內部抽氣口和所述真空泵，並且對所述反應空間進行抽氣，以低於常壓的壓力控制所述反應空間的壓力。

【0017】 所述氣體公用部還可包括一外部抽氣部，所述外部抽氣部在所述外部排氣線中從所述第一高壓控制部前端分支來連接所述真空泵，並且對所述保護空間進行抽氣，以低於常壓高於所述反應空間的壓力控制所述保護空間的壓力。

【0018】 所述外部歧管還可包括形成在側壁周圍的一外部抽氣口；以及所述氣體公用部還可包括一外部抽氣部，所述外部抽氣部連接所述外部抽氣口和所述真空泵，並且對所述保護空間進行抽氣，以低於常壓且高於所述反應空間的壓力控制所述保護空間的壓力。

【0019】 所述第一高壓控制部包括：一第一高壓排氣閥，設置在所述外部排氣線上以調節所述保護空間的排氣；以及一高壓控制閥，設置在所述第一高壓排氣閥與所述外部排氣裝置之間，並且控制通過所述外部排氣線排氣的所述保護空間的排氣量；所述第二高壓控制部包括：一第二高壓排氣閥，設置在所述內部排氣線上，以調節所述反應空間的排氣；以及一第二高壓控制閥，設置在所述第二高壓排氣閥與所述外部排氣裝置之間，並且控制通過所述內部排氣線排氣的所述反應空間的排氣量；其中，所述內部抽氣部包括：一內部真空抽氣線，在所述內部排氣線中連接所述第二高壓控制部前端和所述真空泵；一第

二低壓調節閥，設置在所述內部真空抽氣線上，以調節流向所述真空泵的流動；以及一第二主抽氣閥，設置在所述第二低壓調節閥與所述真空泵之間，以控制所述反應空間的壓力保持低於常壓的壓力。

【0020】 所述第一高壓控制部包括：一第一高壓排氣閥，設置在所述外部排氣線上以調節所述保護空間的排氣；以及一第一高壓控制閥，設置在所述第一高壓排氣閥與所述外部排氣裝置之間，並且控制通過所述外部排氣線排氣的所述保護空間的排氣量；所述第二高壓控制部包括：一第二高壓排氣閥，設置在所述內部排氣線上，以調節所述反應空間的排氣；以及一第二高壓控制閥，設置在所述第二高壓排氣閥與所述外部排氣裝置之間，並且控制通過所述內部排氣線排氣的所述反應空間的排氣量；所述內部抽氣部包括：一內部真空抽氣線，連接所述內部抽氣口和所述真空泵；一第二低壓調節閥，設置在所述內部真空抽氣線上，以調節流向所述真空泵的流動；以及一第二主抽氣閥，設置在所述第二低壓調節閥與所述真空泵之間，以控制所述反應空間的壓力保持在低於常壓的壓力。

【0021】 所述外部抽氣部可包括：外部真空抽氣線，在所述外部排氣線中連接所述第一高壓控制部前端和所述真空泵；第一低壓調節閥，設置在所述外部真空抽氣線上以調節流向所述真空泵的流動；第一主抽氣閥，設置在所述第一低壓調節閥與所述真空泵之間，以控制所述保護空間壓力保持在低於常壓且高於所述反應空間的壓力。

【0022】 所述外部抽氣部可包括：一外部真空抽氣線，在所述外部排氣線中連接所述第一高壓控制部前端和所述真空泵；一第一低壓調節閥，設置在所述外部真空抽氣線上以調節流向所述真空泵的流動；以及一第一主抽氣閥，設置在所述第一低壓調節閥與所述真空泵之間，以控制所述保護空間壓力保持在低於常壓且高於所述反應空間的壓力。

【0023】 所述外部抽氣部為，在透過所述內部排氣部的驅動在所述反應空間中進行高壓製程的情況下，對所述保護空間進行排氣，以使所述保護空間的壓力保持高於所述反應空間的壓力。

【0024】 所述外部抽氣部為，在透過所述內部抽氣部的驅動在所述反應空間中進行低壓製程的情況下，對所述保護空間進行排氣，以使所述保護空間的壓力保持常壓或者高於所述常壓。

【0025】 所述外部抽氣部為，在透過所述內部抽氣部的驅動在所述反應空間中進行低壓製程的情況下，對所述保護空間進行抽氣，以使所述保護空間的壓力低於常壓且高於所述反應空間的壓力。

【0026】 所述外部歧管具有：一第一側壁，形成所述第一內部空間；一第一上部凸緣，在所述第一側壁上部的周圍向外側延伸，並且支撐所述外管的下端部；以及一第一下部凸緣，在所述第一側壁下部的周圍向外側延伸，並且與所述內部歧管結合，而且沿著周圍形成緊固所述結合部件的複數個第一緊固部；所述內部歧管具有：一第二側壁，形成所述第二內部空間；一第二上部凸緣，在所述第二側壁上部的周圍向外側延伸，並且與所述外部歧管結合，而且沿著周圍形成緊固所述結合部件的複數個第二緊固部；以及一第二下部凸緣，在所述第二側壁的下部周圍向外側延伸，並且被所述蓋凸緣密封；其中，透過所述結合部件結合所述第一下部凸緣和所述第二上部凸緣。

【0027】 所述外部歧管的所述第一側壁的內徑可大於所述內部歧管的所述第二側壁的內徑。

【0028】 所述基板處理裝置還具有一環形蓋，所述環形蓋從所述外管的所述第一入口覆蓋到向外側延伸的一外部凸緣的上部；所述環形蓋為介入所述外部凸緣的同時與所述外部歧管結合。

《發明的效果》

【0029】 本發明的基板處理裝置具有由內管和外管構成的雙重管結構，進而內管透過外管可防止直接暴露在外部環境下，進而具有可防止因為外部環境與內管內部的反應空間之間的環境差導致內管受損的優點。

【0030】 另外，本發明的基板處理裝置為在用於處理基板的製程期間中保持外管的保護空間的壓力相同或者高於內管的反應空間的壓力，進而在內管因為不明原因而受損的情況下，具有透過外管的保護空間的高壓力防止顆粒等向外管的外部擴散的優點。

【0031】 據此，本發明的基板處理裝置可防止由內管造成的損壞，並且將由內管造成的損壞範圍限制在外管的內部，進而具有可確保基板處理裝置的可靠性並且可改善製程產量的優點。

【0032】 另外，本發明的基板處理裝置具有如下的優點：為了在用於處理基板的製程期間中可使外管的保護空間的壓力相同或者高於內管的反應空間的壓力，可對反應空間和保護空間獨立供應氣體及排氣。

【0033】 尤其是，本發明的基板處理裝置具有如下的優點：不僅對反應空間和保護空間獨立進行供氣及排氣，還能夠執行抽氣，進而即使在反應空間執行低壓製程，保護空間也可保持低於常壓且高於反應空間的壓力。

【圖式簡單說明】

【0034】

圖 1 是顯示本發明的基板處理裝置的第一位置的形態的剖面圖；

圖 2 是顯示圖 1 的基板處理裝置的第二位置的形態的剖面圖；

圖 3 是說明圖 1 的基板處理裝置中的歧管組件的結構的分解立體圖；

圖 4 是說明圖 1 的基板處理裝置中的歧管組件的組裝狀態的剖面圖；

圖 5 是顯示圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部的第一實施例的原理圖；

圖 6 是顯示圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部的第二實施例的原理圖；

圖 7 是顯示圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部的第三實施例的原理圖；

圖 8 是顯示圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部的第四實施例的原理圖；

圖 9 是顯示圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部的第五實施例的原理圖；

圖 10 是顯示圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部的第六實施例的原理圖；

圖 11 是用於說明圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部執行動作的一實施例的波形圖；以及

圖 12 是用於說明圖 1 的基板處理裝置中氣體公用部執行動作的另一實施例的波形圖。

【實施方式】

【0035】 以下，參照附圖對本發明的基板處理裝置進行相關說明。

【0036】 如圖 1 所示，本發明的基板處理裝置包括：外管 20，在內部形成保護空間 22，並且在下部形成第一入口；內管 30，在內部形成反應空間 32，並且在下部形成第二入口，而且一部分容納於所述外管 20，形成所述第二入口的部分向所述外管 20 的下方凸出；歧管組件，間隔地支撐上部的所述外管 20 和下部的所述內管 30；蓋凸緣 70，密封所述歧管組件的下部。

【0037】 本發明示例執行用於處理基板的製程的基板處理裝置。

【0038】 對於由基板處理裝置執行之用於處理基板的製程，可示例用於在諸如晶片等的基板形成膜質的製程或者退火(Anneal)等。

【0039】 本發明的基板處理裝置在形成薄膜之前可進行反應空間具有高於常壓的高壓的高壓製程、反應空間具有低於常壓的低壓的低壓製程，作為一示例，可在進行高壓製程之後進行低壓製程。

【0040】 在該情況下，本發明的基板處理裝置可理解為在形成薄膜之前透過進行上述的高壓製程和低壓製程的變壓過程對基板進行預處理。

【0041】 透過如上所述的預處理可從基板的介面晶格中消除因為雜質或者其他原因導致的薄膜缺陷。

【0042】 舉一示例，在基板的表面被氯污染的情況下，氯與基板的矽原子實現弱鍵合狀態。

【0043】 此時，若利用氫使反應空間具有適當的溫度和常壓以上的適當高壓，則作為輕原子的氫除了基板表面之外還能夠從矽晶格結構的表面滲透到預定程度的深度。

【0044】 因此，高壓的氫被促進與氯雜質還原反應而形成氯化氫的副產物，並且從矽表面分離，分離的副產物在腔室降壓至低壓的過程中可向反應器或者腔室外排放。

【0045】 然後，在高壓狀態下增加矽結晶原子的熱振動，透過增加的熱振動去除與矽表面原子弱鍵合的雜質，因此促進基板表面重結晶(recrystallize)或者遷移(migration)現象，可得到退火效果。

【0046】 這種重結晶化使構成薄膜的元素之間的分子結合更牢固，因此即使仍殘留有雜質，也與半導體表面再次反應以防止雜質黏附。

【0047】 另外，本發明的基板處理裝置在薄膜的形成過程中可進行反應空間具有高於常壓的高壓製程和反應空間具有低於常壓的低壓製程，並且示例性地可在進行高壓製程之後進行低壓製程。

【0048】 在該情況下，本發明的基板處理裝置在形成薄膜的途中利用合適的氣體使反應空間具有常壓以上的高壓，之後使反應空間的壓力具有低於常壓的低壓，進而可改善一部分厚度的薄膜的特性。

【0049】 示例性地，在 TiN 薄膜的情況下，若形成薄膜的一部分，則排放原料氣體停止成膜，在該狀態下將氫(H_2)注入到反應空間內，以使反應空間具有高壓。

【0050】 在高壓期間不僅增加氫分子密度，還使氫分子氣體的活動更加快速。

【0051】 從而，氫分子與較弱鍵合的殘留氯(Cl)或者比較牢固鍵合的氯(Cl)的反應更加被活化，進而還原為有利於排氣的氯化氫(HCl)氣體。

【0052】 再者，在高壓的還原環境下促進構成薄膜的元素的重結晶化來改善薄膜的品質，尤其是這種重結晶化可使構成薄膜的元素之間的分子鍵更加牢固。

【0053】 另一方面，諸如在該過程中示例性說明的氫分子，為了形成高壓而注入於反應空間的元素為使與薄膜內雜質鍵合形成的副產物排放最終能夠去除雜質的氣體。

【0054】 作為下一順序，若使反應空間具有低壓，則殘留的氯(Cl)等雜質以氯化氫(HCl)氣體狀態排放。

【0055】 更具體地說，若反應空間從高壓降壓至常壓水平，則氯化氫(HCl)氣體狀態的副產物可向薄膜的表面或者薄膜外部移動。

【0056】 更具體地說，在反應空間從高壓降壓至常壓水平的過程中，位於薄膜深處的副產物向薄膜的表面移動，而與薄膜的表面比較相鄰的副產物可向薄膜外部移動。

【0057】 之後，若反應空間經過強制排氣從常壓降壓至低壓，則向薄膜的表面或者薄膜外部移動而殘留於腔室內的氯化氫(HCl)氣體狀態的副產物向腔室外部排放，最終可去除雜質。

【0058】 最終，經過這種高壓製程-低壓製程，即變壓過程，TiN 薄膜內的不良的各種殘留物與薄膜元素實現的弱鍵合斷裂，並且相比以往更加有效去除斷裂的雜質，更加有效去除構成薄膜的結晶結構的缺陷或者其他有機物來退火。

【0059】 然後，將原料氣體注入反應空間內，形成膜 TiN 薄膜的其餘厚度。

【0060】 另外，本發明的基板處理裝置可構成為，在形成薄膜之後使反應空間具有高於常壓的高壓，之後使反應空間具有低於常壓的低壓。

【0061】 在該情況下，本發明的基板處理裝置為形成薄膜之後經過上述的變壓過程可改善薄膜的特性，對此特效改善可透過上述的示例理解，因此省略具體說明。

【0062】 可如圖 1 及圖 2 實施本發明的基板處理裝置，以具有可執行包括上述的高壓製程和低壓製程的變壓製程的結構。

【0063】 圖 1 及圖 2 作為基板處理裝置的一示例示例了反應器。

【0064】 圖 1 及圖 2 的反應器稱為基板處理裝置，以便於說明。

【0065】 圖 1 是用於顯示內部的熱電偶保護管 100 的第一位置的基板處理裝置的剖面圖，相當於圖 3 的 1-1 截面部分。

【0066】 然後，圖 2 是用於顯示內部的供氣管 69 的第二位置的基板處理裝置的剖面圖，相當於圖 3 的 2-2 截面部分。

【0067】 基板處理裝置為以隔壁 CA 為基準區分為構成加熱器 10 的上部和裝載晶舟 80 的下部。

【0068】 所述加熱器 10 構成在上述的隔壁 CA 上部，內部具有加熱空間 12，在加熱空間 12 容納外管 20 和內管 30。

【0069】 加熱空間 12 可形成為在下部具有入口且頂部被封閉的圓柱形狀，以對應容納於內部的外管 20 和內管 30 的形狀。

【0070】 隔壁 CA 構成為具有對應於加熱空間 12 的入口的貫通區域。

【0071】 在隔壁 CA 上面介入預定厚度的加熱器底座 14，以在加熱器底座 14 上支撐加熱器 10。

【0072】 對於加熱器 10 可示例為包括以高度為單位區分的複數個加熱模組（未顯示），並且可按照各個加熱模組單獨控制加熱溫度。

【0073】 本發明的基板處理裝置具有外管 20 及內管 30。

【0074】 所述外管 20 由具有第一圓頂形頂部的垂直圓柱形構成，並且在內部形成保護空間 22，在下部形成第一入口。

【0075】 另外，所述外管 20 具有從第一入口向外側延伸的環形的外部凸緣 28。

【0076】 此時，保護空間 22 作為在外管 20 和內管 30 之間形成的間隔的空間，是控制壓力的空間。

【0077】 對於所述保護空間 22，在內管 30 的反應空間 32 具有常壓以上的壓力的情況下，保護空間 22 的壓力可具有比反應空間 32 高預定程度的高壓。

【0078】 另外，對於所述保護空間 22，在反應空間 32 為低於常壓的低壓的情況下，保護空間的壓力保持常壓，或者可具有比低壓的反應空間 32 高預定程度且低於常壓的壓力。

【0079】 因此，保護空間 22 可理解為是間隔空間或者壓力控制空間，在內管 30 受損的情況下具有防止由顆粒引起的污染範圍擴散的作用。

【0080】 所述內管 30 構成為具有第二圓頂形頂部的垂直圓柱形，並且在內部形成反應空間 32，在下部可形成第二入口。

【0081】 另外，所述內管 30 可構成為一部分容納於外管 20，並且使形成第二入口的部分向外管 20 下方凸出。

【0082】 更進一步地，所述內管 30 可具有從第二入口向外側延伸的環形的內部凸緣 38。

【0083】 在此，外管 20 的外部凸緣 28 和內管 30 的內部凸緣 38 可具有相同的外徑。

【0084】 另一方面，外管 20 由金屬材料形成，而內管 30 可由非金屬材料形成；作為另一示例，外管 20 和內管 30 全部可由非金屬材料形成。

【0085】 示例性地，金屬材料可使用不銹鋼(SUS)，非金屬材料可使用石英。

【0086】 所述外管 20 可構成為在內部容納內管 30 的一部分的同時可使其內側壁與內管 30 的外側壁具有均勻的間隔距離。

【0087】 據此，外管 20 構成為具有大於內管 30 的側壁外徑的內徑。

【0088】 亦即，外管 20 的保護空間 22 的第一入口形成為具有大於內管 30 的反應空間 32 的第二入口的內徑。

【0089】 所述外管 20 的第一圓頂形頂部和內管 30 的第二圓頂形頂部為保持相互間隔而成的空間，可透過製作人員構成各種形狀。

【0090】 作為一示例，外管 20 和內管 30 的圓頂形頂部可形成為具有相同曲率的半球形。

【0091】 由此，在外管 20 和內管 30 結合的情況下，在外管 20 和內管 30 之間可形成保護空間 22。

【0092】 如上所述，本發明的實施例透過外管 20 和內管 30 具有雙重管結構。

【0093】 因此，可防止內管 30 因為外部環境和內部的反應空間 32 的環境差異而受損。

【0094】 另外，本發明的實施例為分別形成外管 20 和內管 30，以分別具有圓頂形頂部。

【0095】 圓頂形結構可有效分散內壓和外壓，因此外管 20 和內管 30 透過圓頂形頂部可確保針對壓力的安全性。

【0096】 然後，圓頂形頂部可使氣流流動順暢，因此內管 30 可具有防止在反應空間的上部形成渦流或者氣流部分停滯的優點。

【0097】 為具有上述的壓力差而構成內管 30 和外管 20 是為了在內管 30 因為不明原因而受損的情況下透過外管 20 的保護空間 22 的高壓力防止製程中副產物、反應空間的處理氣體及顆粒等向外管 20 的外部擴散。

【0098】 另一方面，如圖 3 及圖 4 所示，本發明具有歧管組件，所述歧管組件形成第一內部空間 59 和第二內部空間 68，所述第一內部空間 59 在外管 20 的下部與保護空間 22 連接，所述第二內部空間 68 在內管 30 的下部與反應空間 32 連接。

【0099】 然後，所述歧管組件可分別支撐外管 20 和內管 30，以使外管 20 和內管 30 相互保持間隔的狀態。

【0100】 為此，所述歧管組件包括外部歧管 50、內部歧管 60 及環形蓋 40。

【0101】 然後，所述歧管組件的下部被蓋凸緣 70 封閉。

【0102】 所述環形蓋 40 在上部覆蓋外管 20 的外部凸緣 28，並且構成為與外部歧管 50 結合。

【0103】 據此，所述外部凸緣 28 介入於結合的環形蓋 40 和外部歧管 50 之間。

【0104】 更具體地說，所述環形蓋 40 可在邊部形成可緊固結合部件的複數個緊固部，外部歧管 50 可在後述的第一上部凸緣 51 的邊部形成可緊固結合部件的複數個緊固部。

【0105】 從而，所述結合部件結合環形蓋 40 和外部歧管 50 的相互面對的緊固部，進而可結合環形蓋 40 和外部歧管 50。

【0106】 此時，所述結合部件可理解為螺絲（或者，螺母），複數個緊固部可理解為螺絲孔（或者，螺栓孔）。

【0107】 另外，所述環形蓋 40 可構成為具有水平部 44 及第一垂直部 42 的環形，所述水平部 44 與外管 20 的外部凸緣 28 的上面相互面對，所述第一垂直部 42 形成在邊部。

【0108】 此時，在所述環形蓋 40 的環形貫通口可插入外管 20。

【0109】 所述環形蓋 40 的第一垂直部 42 形成在脫離外部凸緣 28 的位置，沿著環形邊部配置作為緊固部的螺絲孔（或者螺栓孔）的同時可使第一垂直部 42 垂直貫通。

【0110】 所述外部歧管 50 支撐外管 20 的下端部，並且形成與保護空間 22 連接的第一內部空間 59。

【0111】 此時，保護空間 22 和第一內部空間 59 可形成相互連接的一個獨立的空間。

【0112】 所述第一內部空間 59 在將內管 30 進入外管 20 內部設置時形成保護空間 22，以將適當的間隔空間提供於兩條管之間。

【0113】 由於所述內管 30 的直徑小於外管 20 的直徑，因此內部歧管 60 的第二側壁的直徑也小於外部歧管 50 的第一側壁的直徑，因此可自然形成第一內部空間 59。

【0114】 另一方面，所述外部歧管 50 可具有第一側壁 55、第一上部凸緣 51 及第一下部凸緣 53。

【0115】 所述第一側壁 55 可以是為形成圓柱形的第一內部空間 59 而構成。

【0116】 另外，所述第一側壁 55 形成外部氣體排氣口 54 和外部氣體供氣口 52，更進一步地可包括外部抽氣口（未顯示）。

【0117】 所述外部氣體排氣口 54 作為排放注入保護空間 22 的惰性氣體的結構，可與後述的外部排氣線 702 連接。

【0118】 所述外部氣體供氣口 52 作為用於將惰性氣體注入保護空間 22 的結構，可與後述的第一供氣管 602 連接。

【0119】 所述外部抽氣口作為與外部的真空泵 750 連接以低於常壓的低壓形成保護空間 22 的壓力的結構，可與後述的外部真空抽氣線 762 連接。

【0120】 所述第一上部凸緣 51 可構成為在第一側壁 55 上部的周圍向外側延伸，以支撐外管 20 的下端部，即外部凸緣 28。

【0121】 此時，如上所述，所述第一上部凸緣 51 可在邊部形成用於緊固結合部件的複數個緊固部。

【0122】 作為一示例，在所述第一上部凸緣 51 的邊部可按照形成環形蓋 40 的緊固部的位置沿著邊部配置相對應的緊固部的螺絲孔（或者，螺栓孔），進而可使環形蓋 40 的緊固部垂直貫通。

【0123】 所述第一下部凸緣 53 構成為在第一側壁 55 下部的周圍向外側延伸並與內部歧管 60 結合，而且沿著周圍形成可緊固結合部件的複數個第一緊固部。

【0124】 另一方面，所述外部歧管 50 還可具有在第一上部凸緣 51 的複數個位置向側面延伸並且具有垂直貫通口的緊固部 56。

【0125】 所述緊固部 56 透過貫通貫通口的螺栓 58 可與環形蓋 40 上部的上部結構結合。

【0126】 在此，上部結構至少可以是隔壁 CA、加熱器底座 14 及加熱器 10 中的一種，而螺栓 58 和貫通口的結合可由用於結合緊固部 56 和上部結構的結合件來示例，所述的結合件根據製作人員的意圖可被多樣地變化實施。

【0127】 透過所述外部歧管 50 的結構，環形蓋 40 和外部歧管 50 可介入外管 20 的外部凸緣 28 的同時結合。

【0128】 另外，所述外部歧管 50 可利用緊固部 56 與位於環形蓋 40 上部的上部結構結合，亦即與隔壁 CA、加熱器底座 14 及加熱器 10 中的至少一種結合。

【0129】 然後，所述外部歧管 50 的第一下部凸緣 53 隔著內管 30 的內部凸緣 38 與內部歧管 60 的第二上部凸緣 61 結合。

【0130】 所述內部歧管 60 結合於外部歧管 50 下部，形成支撐內管 30 的下端部並且與反應空間 32 連接的第二內部空間 68。

【0131】 此時，反應空間 32 和第二內部空間 68 形成相互連接的一個獨立的空間。

【0132】 所述內部歧管 60 可具有第二側壁 65、第二上部凸緣 61 及第二下部凸緣 63。

【0133】 所述第二側壁 65 可以是為形成圓柱形第二內部空間 68 而構成。

【0134】 另外，所述第二側壁 65 可包括：供應製程氣體的內部氣體供氣口 62、排放所述製程氣體的內部氣體排氣口 64；以及內部抽氣口 66。

【0135】 所述內部氣體供氣口 62 作為將製程氣體供應於反應空間 32 的結構，可與後述的第二供氣管 622 連接。

【0136】 所述內部氣體排氣口 64 作為排放注入於反應空間 32 的製程氣體的結構，可與後述的內部排氣線 722 連接。

【0137】 所述內部抽氣口 66 作為與外部的真空泵 750 連接以低於常壓的低壓形成所述反應空間 32 的壓力的結構，可與後述的內部真空抽氣線 742 連接。

【0138】 所述第二上部凸緣 61 可構成為在第二側壁 65 上部的周圍向外側延伸並且與外部歧管 50 結合，而且沿著周圍形成可緊固結合部件的複數個第二緊固部。

【0139】 更具體地說，所述第二上部凸緣 61 構成為支撐內管 30 的下端部，即內部凸緣 38，並與外部歧管 50 的第一下部凸緣 53 結合。

【0140】 亦即，外部歧管 50 的第一下部凸緣 53 和內部歧管 60 的第二上部凸緣 61 利用諸如螺絲（或者，螺栓）的結合部件，可透過相互對應的第一緊固部及第二緊固部的結合而結合。

【0141】 在此，第一緊固部及第二緊固部可用螺絲孔（或者，螺栓孔）來示例。

【0142】 此時，在所述外部歧管 50 的第一下部凸緣 53 和內部歧管 60 的第二上部凸緣 61 之間可隔著內管 30 的內部凸緣 38 結合。

【0143】 另外，所述內部歧管 60 的第二上部凸緣 61 的邊部還可具有第二垂直部 67，以形成第二緊固部。

【0144】 所述第二垂直部 67 在脫離內部凸緣 38 的位置可形成在與外部歧管 50 的第一下部凸緣 53 的邊部對應的區域。

【0145】 據此，所述第二垂直部 67 可形成為在沿著邊部配置作為第二緊固部的螺絲孔（或者，螺栓孔）的同時垂直貫通這些孔。

【0146】 因此，第一下部凸緣 53 和第二上部凸緣 61 的第二垂直部 67 可透過諸如螺絲（或者，螺栓）的結合部件結合，結果外部歧管 50 和內部歧管 60 可在中間隔著內部凸緣 38 結合。

【0147】 所述第二下部凸緣 63 構成為在第二側壁 65 下部的周圍向外側延伸並且被蓋凸緣 70 封閉。

【0148】 如上所述，本發明在內管 30 和外管 20 的各個下部構成內部歧管 60 和外部歧管 50。

【0149】 因此，可間隔內管 30 和外管 20 以及對內管 30 和外管 20 獨立進行供氣和排氣，並且供氣及排氣結構集中在內管 30 和外管 20 的下部，進而可確保基板處理裝置的設計及組裝的便利性。

【0150】 另一方面，本發明的基板處理裝置可具有設置在各種位置的複數個密封部。

【0151】 例如，所述密封部可分別介入於外部凸緣 28 的底面與第一上部凸緣 51 的上面之間、第一下部凸緣 53 的底面與內部凸緣 38 的上面之間、以及內部凸緣 38 的底面與第二上部凸緣 61 的上面之間。

【0152】 針對所述密封部，示例性地可由 O 型環 OR 構成，在第一上部凸緣 51 的上面、第一下部凸緣 53 的底面及第二上部凸緣 61 的上面可形成用於插入 O 型環 OR 一部分而構成的 O 型槽（未顯示）。

【0153】 另一方面，在本發明的基板處理裝置中，對於蓋凸緣 70、底板 200、升降板 210 及夾持模組 300 進行詳細說明。

【0154】 所述蓋凸緣 70 作為在內部歧管 60 的第二下部凸緣 63 的下部升降的結構，可具有各種結構。

【0155】 所述蓋凸緣 70 進行升降，上面緊貼於內部歧管 60 的第二下部凸緣 63，進而密封第二內部空間 68。

【0156】 在此，所述第二內部空間 68 與上部的反應空間 32 連接形成一個空間，因此對於所述蓋凸緣 70 可理解為隨著與第二下部凸緣 63 緊貼而將內管 30 內部的反應空間 32 和內部歧管 60 的第二內部空間 68 一同密封。

【0157】 所述蓋凸緣 70 可構成為圓盤形狀，進而可覆蓋內部歧管 60 的下部。

【0158】 所述蓋凸緣 70 連動於升降板 210 的上升及下降以進行上升或者下降。

【0159】 所述蓋凸緣 70 進行上升以使上面的邊部與內部歧管 60 的底面具有第一間距，進而可封閉內部歧管 60 的下部。

【0160】 從而，所述蓋凸緣 70 覆蓋內部歧管 60 下部，進而可將與內部歧管 60 內部連接的內管 30 的反應空間 32 與外部隔離。

【0161】 另外，在所述蓋凸緣 70 的上部還可具有安裝晶舟 80 的轉板 90。

【0162】 所述轉板 90 構成為與安裝在上部的晶舟 80 的下部結合，並且從下部的驅動部 400 接收旋轉力。

【0163】 據此，所述轉板 90 可構成為透過驅動部 400 的旋轉力使上部的晶舟 80 進行旋轉。

【0164】 由此，在透過所述轉板 90 在製程期間旋轉晶舟 80 的情況下，可對裝載於晶舟 80 的基板均勻地供應用於反應的氣體，結果可提高產量。

【0165】 此時，所述晶舟 80 可通過內管 30 的第一入口及歧管組件的通道上升，以針對已裝載的基板進行製造流程。

【0166】 另外，所述晶舟 80 可通過內管 30 的第一入口及歧管組件的通道下降，以卸載完成製造流程的基板。

【0167】 另一方面，在所述蓋凸緣 70 的下部構成有底板 200、升降板 210、夾持模組 300 及驅動部 400。

【0168】 首先，所述底板 200 在蓋凸緣 70 下部平行地保持間隔的同時可被固定。

【0169】 更具體地說，所述底板 200 作為在與蓋凸緣 70 之間透過垂直桿結合的結構，垂直桿的上部與蓋凸緣 70 螺紋結合，而垂直桿的下部與底板 200 螺紋結合，進而底板 200 和蓋凸緣 70 相互平行地保持間隔設置。

【0170】 此時，所述底板 200 作為用於設置後述的複數個夾持模組 300，此時複數個夾持模組 300 可分散地設置在底板 200 的複數個位置。

【0171】 所述夾持模組 300 包括夾具，所述夾具形成有與蓋凸緣 70 的側面相互面對的夾持通道。

【0172】 此時，所述夾持模組 300 構成為驅動夾具進而以在夾持通道內夾持以第二間距緊貼的蓋凸緣 70 和內部歧管 60 的第二下部凸緣 63。

【0173】 另外，夾持模組 300 具有夾具、夾具支架 320 及執行器。

【0174】 所述夾具為如上所述形成面對蓋凸緣 70 的側面的夾持通道，此時夾持通道可由夾式構成。

【0175】 所述夾具支架 320 垂直地支撐夾具並且可構成為板形狀。

【0176】 所述執行器固定在底板 200 的底面，並且透過桿連接於夾具支架 320。

【0177】 所述執行器驅動桿，進而可使夾具支架 320 及夾具前進或者後退。

【0178】 因此，夾具透過執行器的驅動可在用於夾持的鎖定位置與用於解除夾持的解鎖位置之間移動。

【0179】 在上述的底板 200 的下部構成有升降板 210，升降板 210 構成為透過彈性部的彈力與底板 200 保持間隔距離。

【0180】 此時，所述彈性部可以是介入於底板 200 與升降板 210 之間的彈簧 212。

【0181】 在使所述彈簧 212、蓋凸緣 70 上升以與內部歧管 60 的底面相互接觸的情況下，可提供彈力以使蓋凸緣 70 的上面和內部歧管 60 的底面透過 O 型環具有第一間距的同時緊貼。

【0182】 所述升降板 210 利用插入彈簧 212 的複數個銷 214 與底板 200 間隔的同時可移動地結合，並且升降板 210 和底板 200 之間的間隔可透過彈簧 212 的彈性保持。

【0183】 所述升降板 210 結合於透過馬達的驅動提供升降力的升降模組（未顯示）可進行升降。

【0184】 所述升降板 210 與上部的底板 200、蓋凸緣 70、轉板 90 及晶舟 80 一體地一同升降。

【0185】 所述彈簧 212 可緩衝在升降板 210 升降時產生的振動，並且在升降板 210 上升的情況下，可提供用於蓋凸緣 70 在目標位置與內部歧管 60 的底面緊貼的彈性。

【0186】 由此，上述的蓋凸緣 70 和內部歧管 60 的下部被夾具夾持，可保持以第二間距緊貼的狀態。

【0187】 因此，即使在之後用於處理基板的高壓製程在反應空間 32 中進行，蓋凸緣 70 和內部歧管 60 的邊緣也不會因為高壓而張開第二間距以上，而是透過緊貼可保持氣密狀態。

【0188】 以下，說明通透如上所述的蓋凸緣 70 及底板 200、升降板 210 及夾持模組 300 結合內部歧管 60 和蓋凸緣 70。

【0189】 另一方面，對於本發明的蓋凸緣 70，蓋凸緣 70 以第一間距中間隔著 O 型環可與第二下部凸緣 63 接近。

【0190】 此時，以第一間距間隔的蓋凸緣 70 和第二下部凸緣 63 具有比複數個夾持模組 300 的夾具所具有的夾持通道的高度更大的厚度。

【0191】 從而，此時的蓋凸緣 70 和第二下部凸緣 63 存在難以被夾持在夾持通道的內部的問題。

【0192】 為了克服這種問題，本發明的基板處理裝置構成有針對後述的內管 30 的反應空間 32 執行抽氣的內部抽氣部 740。

【0193】 所述內部抽氣部 740 作為針對反應空間 32 執行抽氣以使反應空間 32 具有低於常壓的壓力的結構，將在之後進行更加具體的說明。

【0194】 為了縮短所述蓋凸緣 70 和第二下部凸緣 63 的間隔距離，可透過內部抽氣部 740 執行抽氣。

【0195】 更具體地說，若透過內部抽氣部 740 的抽氣使內管 30 的反應空間 32 的壓力低於常壓，則蓋凸緣 70 的上面與內部歧管 60 的第二下部凸緣 63 的底面之間隔著 O 型環以小於第一間距的第二間距相鄰。

【0196】 更具體地說，透過蓋凸緣 70 的上升，蓋凸緣 70 的上面和內部歧管 60 的第二下部凸緣 63 的底面分別緊貼於 O 型環，進而隔著 O 型環以第一間距相近。

【0197】 之後，若透過內部抽氣部 740 的抽氣使內管 30 的反應空間 32 的壓力低於常壓，則透過與外部的壓力差使得蓋凸緣 70 的上面進一步上升，由此 O 型環收縮，同時蓋凸緣 70 的上面與內部歧管 60 的第二下部凸緣 63 的底面能夠以小於第一間距的第二間距相鄰。

【0198】 在該過程中，所述內部抽氣部 740 的抽氣可理解為依次執行緩慢抽氣和主抽氣。

【0199】 據此，以第二間距緊貼的蓋凸緣 70 和第二下部凸緣 63 可具有可被在複數個夾持模組 300 的夾具的夾持通道夾持的厚度。

【0200】 因此，複數個夾持模組 300 可夾持透過 O 型環以第二間距緊貼的蓋凸緣 70 和內部歧管 60 的第二下部凸緣 63。

【0201】 此時，對於第一間距和第二間距可理解為透過內部抽氣部 740 的減壓介入於內部歧管 60 的底面和蓋凸緣 70 上面，使作為密封部的 O 型環 OR 進行收縮而形成的差異。

【0202】 為了說明實施例，對於第二間距可示例為隨著 O 型環 OR 收縮，內部歧管 60 的底面和蓋凸緣 70 上面無間隙相互接觸。

【0203】 本發明的實施例為，在用於處理基板的高壓的製程期間結束之後，針對被夾具夾持的蓋凸緣 70 和內部歧管 60 進行解除夾持的情況下也可利用減壓。

【0204】 亦即，本發明的實施例之一為，在用於處理基板的高壓製程期間之後將處於高壓狀態的內管 30的反應空間 32的壓力透過排氣首先降低至常壓，之後透過抽氣將壓力降低至比常壓更低，進而可使蓋凸緣 70 以第二間距與內部歧管 60 相鄰。

【0205】 此時，以第二間距相鄰蓋凸緣 70 和內部歧管 60 之後將夾持模組 300 從鎖定位置驅動至解鎖位置，進而可解除蓋凸緣 70 和內部歧管 60 的夾持。

【0206】 在該過程中，使內管 30 的反應空間 32 具有低壓，縮短蓋凸緣 70 和內部歧管 60 的間距之後可夾持或者解除夾持內部歧管 60 和蓋凸緣 70。

【0207】 從而，本發明的實施例具有透過用於處理基板的製程期間的高壓可防止在內部歧管 60 與蓋凸緣 70 之間發生洩漏(Leak)的優點。

【0208】 另一方面，參照圖 1 及圖 3，詳細說明本發明的基板處理裝置的熱電偶保護管 100。

【0209】 本發明利用具有圓頂形的第二圓頂形頂部的垂直圓柱形內管 30 形成反應空間 32。

【0210】 在該情況下，所述反應空間 32 可區分為由圓頂形頂部形成的頂部區域以及為了執行製程晶舟 80 所在的頂部區域下部的反應區域。

【0211】 本發明的實施例可具有熱電偶及熱電偶保護管 100，以除了處理晶舟 80 所在的反應區域以外，還能夠對包括上部頂部區域的整個反應空間 32 感應溫度。

【0212】 如圖 1 及圖 3 所示，本發明的熱電偶保護管 100 可包括用於將該熱電偶保護管 100 插入內管 30 的熱電偶保護管插入端 104。

【0213】 更具體地說，在所述內部歧管 60 的第二側壁 65 可形成用於緊固熱電偶保護管 100 的熱電偶緊固口。

【0214】 此時，在熱電偶緊固口可具有用於插入熱電偶保護管 100 的熱電偶保護管插入端 104。

【0215】 所述熱電偶保護管插入端 104 是為貫通內部歧管 60 的第二側壁 65 而構成，並且為引導在內部設置熱電偶保護管 100 的後述的下部管而構成。

【0216】 亦即，所述熱電偶保護管 100 構成為垂直地設置在內管 30 的反應空間 32，並且使下部通過內部歧管 60 伸出。

【0217】 更具體地說，所述熱電偶保護管 100 可包括：上部的延伸管；在所述延伸管連續垂直形成的豎管；在所述豎管接連且為了容易向外部伸出而從所述豎管折彎形成的下部管。

【0218】 此時的延伸管、豎管及下部管具有石英材料並且形成一體，針對反應空間 32 可形成密封的管。

【0219】 所述延伸管在反應空間 32 中位於上部的頂部區域。

【0220】 所述豎管在反應空間 32 中位於晶舟 80 所在的反應區域並且向下部的內部歧管 60 延伸。

【0221】 所述下部管位於內部歧管 60 的第二內部空間 68。

【0222】 尤其是，所述下部管貫通內部歧管 60 的第二側壁 65 的所述熱電偶保護管插入端 104 向外部伸出，在伸出的下部管的端部形成用於插入複數個熱電偶的入口。

【0223】 另一方面，所述複數個熱電偶通過下部管的入口插入於熱電偶保護管 100 內，並且可構成為分別具有在反應空間 32 內相互不同的位置感應溫度的檢測部。

【0224】 此時，檢測部可理解為根據感應到的溫度產生電流的感測器，並且可理解為形成在各個熱電偶的延伸的端部。

【0225】 作為本發明的實施例，示例了具有 5 個熱電偶。

【0226】 在本發明的實施例中，較佳為至少一個熱電偶的所述檢測部位於延伸管內。

【0227】 亦即，針對熱電偶保護管 100，至少一個熱電偶的檢測部位於頂部區域，而其餘熱電偶的檢測部可位於反應區域。

【0228】 其中，溫度感應位置的一部分為頂部區域，而其餘溫度感應位置位於反應區域。

【0229】 本發明的實施例為在相互不同的高度設定溫度感應位置。溫度感應位置的設定可理解為設計待形成複數個熱電偶的各個檢測部的位置。

【0230】 由於如上述設定溫度感應位置，進而複數個熱電偶構成為設置在熱電偶保護管 100 的內管並且使檢測部分別位於相互不同的溫度感應位置。

【0231】 各個熱電偶可由檢測部執行溫度感應，並且可透過一對端子輸出與感應到的溫度相對應的電流。

【0232】 如上所述，複數個熱電偶分別具有一對端子，以用於輸出與感應到的溫度相對應的電流，複數個熱電偶的端子構成為透過向內部歧管 60 的外部延伸的下部管的端部伸出。

【0233】 如上所述，熱電偶保護管 100 的延伸管的上端及熱電偶的溫度感應位置較佳形成為位於頂部區域的中間以上的高度。

【0234】 示例性地，延伸管的上端可形成為位於圓頂形頂部的最上部的下部。

【0235】 然後，熱電偶保護管 100 的上部的延伸管可形成為具有向頂部區域延伸並且向內側彎曲的形狀。

【0236】 示例性地，延伸管可形成為具有向頂部區域的內側折彎以具有傾斜角的形狀。

【0237】 然後，針對熱電偶保護管 100 可決定其形狀，以在反應空間 32 中不妨礙氣體流動或者不使渦流形成。

【0238】 為此，構成熱電偶保護管 100 上部的延伸管可形成為向頂部區域的內側彎曲的彎曲形狀以具有彎道。

【0239】 更具體地說，延伸管可具有如下的形狀：具有與內管 30 的第二圓頂形頂部相同的曲率且與第二圓頂形頂部保持均勻的間距，並且在向第二圓頂形頂部的上部彎曲的同時延伸。

【0240】 然後，熱電偶保護管 100 的豎管為垂直地固定形成，以與內管 30 的內壁保持均勻的間隔距離。

【0241】 所述熱電偶保護管 100 的延伸管、豎管及下部管可構成為具有相同的內徑和外徑。

【0242】 與此不同地，可構成為在插入於內部的熱電偶的數量多的情況下，越向下部具有越大的內徑及越大的外徑。

【0243】 另一方面，本發明的實施例具有用於加熱反應空間 32 的加熱器 10，以透過高溫的環境處理基板。

【0244】 所述加熱器 10 對加熱空間 12 內的外管 20 和內管 30 執行加熱。

【0245】 此時，內管 30 的反應空間 32 應該被加熱成整體具有均勻的溫度分佈。

【0246】 因此，所述加熱器 10 也有必要構成為按位置獨立地控制加熱。

【0247】 為此，所述加熱器 10 可製作成按照溫度感應位置具備對應的複數個加熱模組（未顯示）。此時，各個加熱模組較佳地被單獨控制加熱溫度。

【0248】 然後，因應各個加熱模組對應上述的溫度感應位置，在溫度感應位置中的一個，即溫度感應位置可設定為與用於加熱頂部區域的加熱模組相對應。

【0249】 然後，其餘溫度感應位置可設定為與用於加熱配置有晶舟 80 的反應區域的其餘加熱模組一對一相對應。

【0250】 如上所述，用於感應溫度的熱電偶按照感應溫度位置形成檢測部，並且按照頂部區域和反應區域的各個位置感應溫度。

【0251】 為了與相應的感應溫度位置的熱電偶的感應信號相對應，各個加熱模組可被獨立控制加熱溫度。

【0252】 因此，本發明的實施例可針對透過利用具有圓頂形頂部的垂直圓柱形內管 30 形成的頂部區域執行溫度感應及溫度控制，進而可針對反應空間 32 整體執行溫度感應及控制加熱，結果可針對用於處理基板的反應空間 32 整體保持均勻的溫度。

【0253】 以下，透過圖 5 至圖 12 詳細說明本發明的氣體公用部。

【0254】 本發明的實施例構成為，針對沉積薄膜之前、沉積薄膜的過程中及沉積薄膜之後中的至少一種，使反應空間 32 實施具有高於常壓的高壓以及在此之後具有低於常壓的低壓的一系列製程。

【0255】 為此，本發明的實施例可具有氣體公用部，所述氣體公用部針對保護空間 22 執行增壓、減壓及排氣，並且針對反應空間 32 執行增壓、減壓及排氣。

【0256】 例如，氣體公用部為在反應空間 32 可進行具有高於常壓的高壓及之後的具有低於常壓的低壓的製程。

【0257】 此時，反應空間 32 在常壓以上的情況下，保護空間 22 的第一內部壓力 PO 相比於反應空間 32 的第二內部壓力 PI 以均勻的差異保持更高的壓力。

【0258】 然後，所述氣體公用部可使反應空間 32 具有低於常壓的低壓，以在用於處理基板的製程期間之前檢查洩漏，或者夾持蓋凸緣 70 和內部歧管 60。

【0259】 參照圖 5 至圖 10，對於具有所述氣體公用部的本發明的實施例進行說明；參照圖 11 及圖 12，可理解透過氣體公用部發生的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 和保護空間 22 的第一內部壓力 PO 的變化。

【0260】 另一方面，參照圖 1 至圖 2 的實施例可理解加熱器 10、外管 20、內管 30，因此省略重複說明。

【0261】 另一方面，作為注入於保護空間 22 的氣體，惰性氣體可使用氮。

【0262】 另外，作為注入於反應空間 32 的氣體，包括惰性氣體或者用於處理基板的處理氣體等的製程氣體可適用包含一種以上之諸如氫(H)、氧(O)、氮(N)、氯(Cl)、氟(F)等的元素的氣體。

【0263】 作為一示例，所述製程氣體能夠以氫(H_2)、重氫(D_2)、氧(O_2)、水蒸氣(H_20)、氨(NH_3)等形態被利用。

【0264】 另一方面，以下參照附圖說明本發明的氣體公用部的各種實施例。

【0265】 首先，作為第一實施例，如圖 5 所示，本發明的氣體公用部作為分別控制反應空間 32 及保護空間 22 的排氣，以針對進入反應空間的複數個基板可執行包括高於常壓的高壓製程和低於常壓的低壓製程的變壓製程的結構，可具有各種結構。

【0266】 例如，所述氣體公用部具有第一供氣部 600 和第二供氣部 620，所述第一供氣部 600 透過第一供氣管 602 將惰性氣體供應於保護空間 22，所述第二供氣部 620 透過第二供氣管 622 將製程氣體供應於反應空間 32。

【0267】 另外，本發明的所述氣體公用部可包括外部排氣部 791 和內部排氣部 792，所述外部排氣部 791 針對保護空間 22 執行排氣，所述內部排氣部 792 針對反應空間 32 執行排氣。

【0268】 另外，所述氣體公用部可包括內部抽氣部 740，所述內部抽氣部 740 連接內部抽氣口 66 和真空泵 750，並且以低於常壓的壓力對反應空間 32 進行抽氣。

【0269】 所述第一供氣部 600 包括連接於第一供氣管 602 的第一供氣閥 V1；此時，第一供氣閥 V1 可控制惰性氣體的供氣量以各種壓力進行供氣，進而可進行惰性氣體的排氣或者增壓。

【0270】 此時，所述第一供氣管 602 可連接於供應外部歧管 50 的惰性氣體的外部氣體供氣口 52。

【0271】 亦即，所述第一供氣管 602 透過外部歧管 50 可連接於外管 20 的保護空間 22。

【0272】 所述第二供氣部 620 包括連接於第二供氣管 622 的第二供氣閥 V4；第二供氣閥 V4 可控制製程氣體的供氣量，以多樣的壓力控制製程氣體。

【0273】 此時，所述第二供氣管 622 可連接於供應內部歧管 60 的製程氣體的內部氣體供氣口 62。

【0274】 亦即，所述第二供氣管 622 可透過內部歧管 60 連接於內管 30 的反應空間 32。

【0275】 所述外部排氣部 791 作為針對保護空間 22 控制排氣的結構，可具有各種結構。

【0276】 例如，所述外部排氣部 791 可包括外部排氣線 702 和第一高壓控制部 700，所述外部排氣線 702 連接外部氣體排氣口 54 和外部排氣裝置 793，所述第一高壓控制部 700 設置在外部排氣線 702 上以控制流進保護空間 22 的惰性氣體的排氣。

【0277】 此時，外部排氣線 702 可連接於排放外部歧管 50 的惰性氣體的外部氣體排氣口 54。

【0278】 亦即，所述外部排氣線 702 透過外部歧管 50 可連通於外管 20 的保護空間 22。

【0279】 所述第一高壓控制部 700 作為透過外部排氣線 702 控制保護空間 22 的第一內部壓力 PO 的結構，可具有各種結構。

【0280】 例如，所述第一高壓控制部 700 可包括第一高壓排氣閥 V2、第一高壓控制閥 OCV 和第一洩壓閥 REV1，所述第一高壓排氣閥 V2 及第一高壓控

制閥 OCV 設置在外部排氣線 702 上，所述第一洩壓閥 REV1 構成為與外部排氣線 702 並列構成的第一安全線 706。

【0281】 在此，可開放所述第一高壓排氣閥 V2，以對外管 20 的保護空間 22 進行排氣。

【0282】 另外，所述第一高壓控制閥 OCV 可控制通過外部排氣線 702 的排氣量。

【0283】 另外，若感應到提前設定的高壓以上的壓力，則可機械性地開放所述第一洩壓閥 REV1，以進行排氣。

【0284】 另外，所述第一高壓控制部 700 可包括設置在外部排氣線 702 的第一壓力計（未顯示）。

【0285】 在該情況下，單獨配置的控制部（未顯示）透過設置在外部排氣線 702 的第一壓力計（未顯示）檢查保護空間 22 的壓力，並且可傳輸控制信號，以控制第一高壓控制閥 OCV 等。

【0286】 所述內部排氣部 792 作為針對反應空間 32 執行排氣的結構，可具有各種結構。

【0287】 例如，所述內部排氣部 792 可包括內部排氣線 722 和第二高壓控制部 720，所述內部排氣線 722 連接內部氣體排氣口 64 和外部排氣裝置 793，所述第二高壓控制部 720 設置在內部排氣線 722 上以控制流進反應空間 32 的惰性氣體及製程氣體的排氣。

【0288】 此時，所述內部排氣線 722 連接於排放內部歧管 60 的製程氣體的內部氣體排氣口 64，而內部真空抽氣線 742 連接於用以形成內部歧管 60 的低壓的內部抽氣口 66。

【0289】 亦即，所述內部排氣線 722 及內部真空抽氣線 742 可透過內部歧管 60 連接於內管 30 的反應空間 32。

【0290】 所述第二高壓控制部 720 作為透過內部排氣線 722 控制反應空間 32 的第二內部壓力 PI 的結構，可具有各種結構。

【0291】 例如，所述第二高壓控制部 720 構成為包括第二高壓排氣閥 V3、第二高壓控制閥 ICV 和第二洩壓閥 REV2，所述第二高壓排氣閥 V3 及第二高壓控制閥 ICV 設置在內部排氣線 722 上，所述第二洩壓閥 REV2 構成為與內部排氣線 722 並列構成的第二安全線 726。

【0292】 在此，可開放所述第二高壓排氣閥 V3，以對內管 30 的反應空間 32 進行排氣。

【0293】 另外，所述第二高壓控制閥 ICV 可控制通過內部排氣線 722 的排氣量。

【0294】 另外，若感應到提前設定的高壓以上的壓力，則可機械性地開放所述第二洩壓閥 REV2，以進行排氣。

【0295】 另一方面，為了針對相同的高壓以上的壓力進行排氣，較佳為開放第一洩壓閥 REV1 及第二洩壓閥 REV2。

【0296】 另外，所述第二高壓控制部 720 可包括設置在內部排氣線 722 的第二壓力計（未顯示）。

【0297】 在該情況下，控制部透過設置在內部排氣線 722 的第二壓力計（未顯示）檢查反應空間 32 的壓力，並傳輸控制信號，以控制第二高壓控制閥 ICV 等。

【0298】 關於第一壓力計及第二壓力計的運行關係的詳細內容將在以下進行說明。

【0299】 所述內部抽氣部 740 作為連接內部抽氣口 66 和真空泵 750 並且以低於常壓的壓力對反應空間 32 進行抽氣的結構，可具有各種結構。

【0300】 例如，所述內部抽氣部 740 可包括第二低壓調節閥 V5、第二主抽氣閥 V7 及第二慢抽氣閥 V6。

【0301】 所述第二低壓調節閥 V5 設置在內部真空抽氣線 742，並且為了在內管 30 的反應空間 32 形成低壓可開放所述第二低壓調節閥 V5。

【0302】 另外，所述第二主抽氣閥 V7 設置在連接於內部真空抽氣線 742 的第二主抽氣線 744 上並且可控制通過內部真空抽氣線 742 的抽氣量。

【0303】 另外，所述第二慢抽氣閥 V6 設置在與第二主抽氣閥 V7 構成並列的第二慢抽氣線 746 上並且可控制通過第二慢抽氣線 746 的抽氣量。

【0304】 另一方面，針對透過上述第一實施例的氣體公用部控制壓力的相關運行關係將在以下進行說明。

【0305】 為了針對外管 20 的保護空間 22 進行壓力控制，可從第一供氣管 602 向外管 20 供應惰性氣體，或者可透過外部排氣線 702 執行外管 20 的排氣控制。

【0306】 另外，為了針對內管 30 的反應空間 32 控制壓力，從第二供氣管 622 向內管 30 供應製程氣體或者透過內部排氣線 722 執行排放內管 30 的排氣控制，並且透過內部真空抽氣線 742 可針對內管 30 執行抽氣。

【0307】 更具體地說，在希望反應空間 32 的壓力在常壓以上的情況下，第二高壓控制部 720 可調節內部排氣線 722 的排氣量，以使第二內部壓力 PI 高於常壓。

【0308】 此時，為使第一內部壓力 PO 高於第二內部壓力 PI，第一高壓控制部 700 可調節外部排氣線 702 的排氣量。

【0309】 尤其是，在該情況下，為使第一內部壓力 PO 相比於第二內部壓力 PI 以均勻的壓力差具有更高的壓力，可調節外部排氣線 702 和內部排氣線 722 分別的排氣量。

【0310】 為此，所述第二高壓控制閥 ICV 能夠以提前設定的設定值為基準控制通過內部排氣線 722 的排氣量。

【0311】 另外，第一高壓控制閥 OCV 可構成為控制通過外部排氣線 702 的排氣量，進而以內部排氣線 722 的壓力為基準控制外部排氣線 702 的壓力。

【0312】 然後，在希望反應空間 32 的壓力低於常壓的情況下，第一高壓控制部 700 和第二高壓控制部 720 控制外部排氣線 702 的排氣，以使第一內部壓力 PO 保持常壓，並且調節內部排氣線 722 和內部真空抽氣線 742 分別的排氣及抽氣量，以使第二內部壓力 PI 具有低壓。

【0313】 更具體地說，透過第一高壓控制閥 OCV 開放外部排氣線 702，進而可使第一內部壓力 PO 保持常壓。

【0314】 另外，內管 30 的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 可透過第二慢抽氣閥 V6 的抽氣而被減壓，接著透過第二主抽氣閥 V7 的抽氣在這之後可重新被減壓。

【0315】 此時，所述第二低壓調節閥 V5 在透過第二慢抽氣閥 V6 及第二主抽氣閥 V7 執行抽氣的期間保持開放狀態。

【0316】 作為一示例，所述第二慢抽氣閥 V6 可控制抽氣量直到內管 30 的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 例如到達 10 Torr，而第二主抽氣閥 V7 可控制抽氣量直到內管 30 的反應空間 32 達到低於 10 Torr 的低壓。

【0317】 然後，作用於內部真空抽氣線 742、第二主抽氣線 744 及第二慢抽氣線 746 的抽氣可依賴於所述真空泵 750 的抽力。

【0318】 然後，第一高壓控制閥 OCV、第二高壓控制閥 ICV 及真空泵 750 透過洗滌線 802 可連接於洗滌器 800。

【0319】 所述洗滌器 800 構成為執行用於第一高壓控制閥 OCV、第二高壓控制閥 ICV 及真空泵 750 的排氣，並且可包括外部排氣裝置 793。

【0320】 另一方面，為了上述的運行關係，控制部透過所述第一壓力計檢查保護空間 22 的壓力，根據提前設定的壓力值的差異透過第一高壓控制閥 OCV 調節保護空間 22 的排氣量，進而可使保護空間 22 的壓力得到控制。

【0321】 另外，控制部透過所述第二壓力計檢查反應空間 32 的壓力，根據以提前設定的壓力值的差異透過第二高壓控制閥 ICV 調節反應空間 32 的排氣量，進而可使反應空間 32 的壓力得到控制。

【0322】 另一方面，設定保護空間 22 的壓力始終大於反應空間 32 的壓力，更進一步地可設定為與反應空間 32 保持相同的壓力差。

【0323】 在該情況下，可省略第一壓力計，而是以透過第二壓力計確認的反應空間 32 的壓力為基準設定預定的壓力差，可控制第一高壓控制閥 OCV。

【0324】 另一方面，後述的本發明的內部抽氣部 740 及外部抽氣部 760 也可分別在內部真空抽氣線 742 及外部真空抽氣線 762 等單獨設置壓力計，以壓力計的壓力測量值為基礎可控制內部抽氣部 740 及外部抽氣部 760。

【0325】 作為另一示例，在內部抽氣部 740 及外部抽氣部 760 省略單獨的壓力計，而是透過配置在第二高壓控制部 720 的第二壓力計測量反應空間 32 的壓力，進而以測量到的值為基準可控制第一高壓控制部 700、內部抽氣部 740 及外部抽氣部 760。

【0326】 如上述構成的氣體公用部得到在增壓內管 30 的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 的期間之後可反復執行具有低於常壓的低壓製程。

【0327】 此時，在內管 30 的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 低於常壓或者保持該降壓狀態的情況下，氣體公用部也可調節外管 20 的保護空間 22 的第一內部壓力 PO 以保持常壓。

【0328】 另一方面，對於本發明的氣體公用部的另一實施例將參照附圖進行說明，並且省略與上述的第一實施例相同的結構的詳細說明。

【0329】 作為第二實施例，如圖 6 所示，所述氣體公用部還可包括外部抽氣部 760，所述外部抽氣部 760 在外部排氣線 702 中從第一高壓控制部 700 前端分支來連接真空泵 750，並且對於保護空間 22 進行抽氣，以保持低於常壓且高於反應空間 32 的壓力。

【0330】 所述外部抽氣部 760 在外部排氣部 791 的外部排氣線 702 中從作為第一高壓控制部 700 的外管 20 側的前端分支可連接真空泵 750。

【0331】 由此，所述外部抽氣部 760 作為對保護空間 22 進行抽氣及排氣以保持低於常壓且高於反應空間 32 的壓力的結構，可具有各種結構。

【0332】 例如，所述外部抽氣部 760 可包括外部真空抽氣線 762 和第一低壓調節閥 V9，所述外部真空抽氣線 762 連接外部排氣部 791 和真空泵 750，所述第一低壓調節閥 V9 設置在所述外部真空抽氣線 762 上以調節流向真空泵 750 的流動。

【0333】 另外，所述外部抽氣部 760 可包括第一主抽氣閥 V11，所述第一主抽氣閥 V11 設置在第一低壓調節閥 V9 與真空泵 750 之間，以控制保護空間 22 的壓力保持低於常壓且高於反應空間 32 的壓力。

【0334】 另外，所述外部抽氣部 760 可包括第一閥門 V12，所述第一閥門 V12 引導保護空間 22 排放惰性氣體由外部排氣部 791 及外部抽氣部 760 中的一個執行。

【0335】 此時，所述真空泵 750 可以是連接內部抽氣部 740 的結構的真空泵，作為另一示例，具有用於連接外部抽氣部 760 的單獨的真空泵，可與內部抽氣部 740 連接於彼此不同的真空泵。

【0336】 所述第一低壓調節閥 V9 設置在外部真空抽氣線 762 上，並且可開放所述第一低壓調節閥 V9，以在外管 20 的保護空間 22 形成低壓。

【0337】 另外，所述第一主抽氣閥 V11 設置在連接於外部真空抽氣線 762 的第一主抽氣線 764 上，並且可控制通過外部真空抽氣線 762 的抽氣量。

【0338】 另外，所述第一慢抽氣閥 V10 設置在與第一主抽氣閥 V11 構成並列的第一慢抽氣線 766 上，並且可控制通過第一慢抽氣線 766 的抽氣量。

【0339】 透過上述外部抽氣部 760 的結構，外管 20 的保護空間 22 的壓力可透過第一慢抽氣閥 V10 的抽氣被減壓，透過第一主抽氣閥 V11 的抽氣在這之後可重新被減壓。

【0340】 此時，所述第一低壓調節閥 V9 在透過第一慢抽氣閥 V10 及第一主抽氣閥 V11 執行抽氣的期間保持開放狀態。

【0341】 作為一示例，第一慢抽氣閥 V10 可控制抽氣量直到外管 20 的保護空間 22 的壓力達到例如 10 Torr，而第一主抽氣閥 V11 可控制抽氣量直到外管 20 的保護空間 22 達到低於 10 Torr 的低壓。

【0342】 然後，作用於外部真空抽氣線 762、第一主抽氣線 764 及第一慢抽氣線 766 的抽氣可依賴於上述的真空泵 750 的抽力。

【0343】 另外，在該情況下，還可包括第一閥門 V12，所述第一閥門 V12 在外部排氣線 702 中配置在第一高壓控制部 700 與外部真空抽氣線 762 之間，進行引導外部排氣部 791 及外部抽氣部 760 中的一個以執行排放保護空間 22 的惰性氣體。

【0344】 據此，在關閉第一閥門 V12 的狀態下，可透過外部抽氣部 760 排放保護空間 22 的惰性氣體；在開放第一閥門 V12 的狀態下，可在關閉第一低壓調節閥 V9 的同時透過外部排氣部 791 排放保護空間 22 的惰性氣體。

【0345】 另一方面，第二實施例的氣體公用部為，在以低於常壓的低壓形成作為反應空間 32 的壓力的第二內部壓力 PI 的情況下，作為保護空間 22 的壓力的第一內部壓力 PO 與第二內部壓力 PI 為高壓時相同，可保持預定的壓力差 ΔP。

【0346】 尤其是，為了保持預定的壓力差 ΔP，第一內部壓力 PO 需大於第二內部壓力 PI 且小於常壓的情況下，可透過上述的外部抽氣部 760 使第一內部壓力 PO 形成低壓，進而可保持預定的壓力差 ΔP。

【0347】 作為本發明的氣體公用部的第三實施例，如圖 7 所示，可配置成在外部抽氣部 760 一端連接於配置在外部歧管 50 的單獨的外部抽氣口，而另一端可連接於外部排氣裝置 793。

【0348】 亦即，外部歧管 50 包括外部抽氣口，用於將保護空間 22 的內部壓力保持低於常壓且高於反應空間 32 的壓力的狀態。

【0349】 此時，氣體公用部連接外部抽氣口和真空泵 750，並且可對保護空間 22 進行抽氣以保持低於常壓且高於反應空間 32 的壓力。

【0350】 此時，外部真空抽氣線 762 可連接外部抽氣口和真空泵 750。

【0351】 作為本發明的氣體公用部的第四實施例，如圖 8 所示，氣體公用部可包括內部抽氣部 740，所述內部抽氣部 740 在內部排氣部 792 的內部排氣線 722 中從第二高壓控制部 720 前端分支，連接於與外部排氣裝置 793 連接的真空泵 750，以低於常壓的壓力對反應空間 32 進行抽氣。

【0352】 亦即，內部抽氣部 740 在內部排氣部 792 的內部排氣線 722 中從第二高壓控制部 720 前端分支連接於外部排氣裝置 793，進而針對反應空間 32 執行低於常壓的低壓排氣。

【0353】 在該情況下，所述內部抽氣部 740 可從內部排氣部 792 的內部排氣線 722 分支配置內部真空抽氣線 742，並且可配置成使上述的第二主抽氣線 744 和第二慢抽氣線 746 的另一端連接於外部排氣裝置 793，即，真空泵 750。

【0354】 此時，可省略上述的外部抽氣部 760 結構，可使保護空間 22 的壓力保持常壓，或者高於常壓以與反應空間 32 的壓力具有偏差。

【0355】 另外，在該情況下，還可包括第二閥門 V8，所述第二閥門 V8 在內部排氣線 722 中配置在第二高壓控制部 720 和內部真空抽氣線 742 之間，以引導由內部排氣部 792 及內部抽氣部 740 中的一個以選擇性執行排放反應空間 32 的製程氣體。

【0356】 亦即，在關閉第二閥門 V8 的狀態下，透過內部抽氣部 740 可排放反應空間 32 的製程氣體。

【0357】 此時，在開放第二閥門 V8 的狀態下，關閉第二低壓調節閥 V5 的同時內部排氣部 792 排放反應空間 32 的製程氣體。

【0358】 另外，作為第五實施例，如圖 9 所示，與第四實施例相同，氣體公用部在配置有內部抽氣部 740 的狀態下，外部抽氣部 760 在外部排氣部 791 的外部排氣線 702 中從第一高壓控制部 700 前端分支可連接於外部排氣裝置 793。

【0359】 由此，針對保護空間 22 執行抽氣可保持低於常壓的低壓狀態。

【0360】 在該情況下，所述外部抽氣部 760 可配置成外部真空抽氣線 762 在外部排氣部 791 的外部排氣線 702 中從第一高壓控制部 700 前端分支配置，並且使上述的第一主抽氣線 764 和第一慢抽氣線 766 的另一端連接於外部排氣裝置 793，即，真空泵 750。

【0361】 作為另一示例，如圖 10 所示，作為第六實施例，外部抽氣部 760 可配置成一端連接於配置在外部歧管 50 的單獨的外部抽氣口，而另一端可連接於外部排氣裝置 793。

【0362】 亦即，外部歧管 50 包括外部抽氣口，所述外部抽氣口用於將保護空間 22 的內部壓力保持在低於常壓且高於反應空間 32 的壓力的狀態；氣體公用部連接外部抽氣口和真空泵 750，並且可進行抽氣使保護空間 22 保持低於常壓且高於反應空間 32 的壓力。

【0363】 此時，外部真空抽氣線 762 可連接外部抽氣口和真空泵 750。

【0364】 另一方面，參照圖 11 及圖 12，針對反應空間 32 和保護空間 22 的壓力控制方法分期間進行說明。

【0365】 為供參考，在本發明的說明書全文中使用的稱為「增壓」的用語的意思是指比之前步驟更加增壓力的情況，稱為「減壓」的用語則以與此相反的意思使用。

【0366】 另外，稱為「高壓」及「低壓」的用語的意思，在未單獨進行說明的情況下分別體現高於常壓的壓力及低於常壓的壓力。

【0367】 以下，對於圖 11 的壓力控制方法透過作為代表性的氣體公用部的圖 5 的第一實施例進行說明，但是當然也可透過圖 6 至圖 10 的第二實施例至第六實施例的氣體公用部來適用。

【0368】 用於預處理的期間 T1 及期間 T2 是用於準備檢查洩漏(leak check)及增壓製程的期間。

【0369】 在期間 T1 和期間 T2 中，針對內管 30 的反應空間 32 不執行第二供氣部 620 供應製程氣體及第二高壓控制部 720 的排氣。

【0370】 此時，為了針對外管 20 的保護空間 22 保持常壓，控制第一供氣部 600 供應惰性氣體及第一高壓控制部 700 的排氣。

【0371】 然後，在期間 T1 內部抽氣部 740 在開放第二低壓調節閥 V5 之後關閉第二主抽氣閥 V7 並且開放第二慢抽氣閥 V6。

【0372】 亦即，針對內管 30 的反應空間 32 執行慢抽氣。

【0373】 在期間 T2，內部抽氣部 740 保持第二壓力調節閥 V5 的開放，並且開放第二主抽氣閥 V7 以及關閉第二慢抽氣閥 V6。

【0374】 亦即，針對內管 30 的反應空間 32 執行主抽氣。

【0375】 內管 30 的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 在期間 T1 中透過慢抽氣減壓至低於常壓，在期間 T2 透過主抽氣保持該減壓的狀態。

【0376】 在被蓋凸緣 70 密封內管 30 的反應空間 32 的狀態下，若經過期間 T1 和期間 T2 的同時內管 30 的反應空間 32 具有低壓，則可檢查在內管 30 的反應空間 32 中是否發生洩漏(leak)。

【0377】 然後，夾具模組 300 透過在期間 T2 的反應空間 32 的低壓緊貼蓋凸緣 70 與內部歧管 60 的第二下部凸緣 63 之間可執行夾持。

【0378】 在執行如上所述的預處理之後，氣體公用部可如圖 11 的期間 T3 至期間 T7 執行製程。

【0379】 圖 11 示例了重複兩道製程，而期間 T3 至期間 T7 的製程與期間 T9 至期間 T13 相同，因此省略重複說明。

【0380】 即使在製程連續重複執行兩次的途中也有必要保持低壓時，執行如 T8 期間所示的即可。

【0381】 在期間 T3 至期間 T6 期間，停止內部抽氣部 740 針對內管 30 的反應空間 32 進行抽氣。

【0382】 在期間 T3 中，為了保持外管 20 的保護空間 22 的常壓，控制第一供氣部 600 供應惰性氣體及第一高壓控制部 700 的排氣。

【0383】 然後，為了將內管 30 的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 上升至常壓，第二供氣部 620 進行製程氣體供應，而第二高壓控制部 720 不執行排氣。

【0384】 此時，供應於內管 30 的製程氣體可利用氫。

【0385】 在期間 T4 中，外管 20 的保護空間 22 和內管 30 的反應空間 32 分別具有高於常壓的高壓的第一內部壓力 PO 及第二內部壓力 PI，第一內部壓力 PO 相比第二內部壓力 PI 保持預定差的高壓。

【0386】 在期間 T4 中，為了外管 20 的保護空間 22 具有常壓以上的高壓，控制第一供氣部 600 供應惰性氣體及第一高壓控制部 700 的排氣。

【0387】 此時，為了增壓外管 20 的保護空間 22，第一供氣部 600 以排氣量以上供應惰性氣體。

【0388】 然後，為了內管 30 的反應空間 32 具有常壓以上的高壓，控制第二供氣部 620 供應製程氣體及第二高壓控制部 720 的排氣。

【0389】 此時，為了增壓內管 30 的反應空間 32，第二供氣部 620 以排氣量以上供應製程氣體。

【0390】 作為一示例，供應於內管 30 的製程氣體可利用氫。

【0391】 之後，外管 20 的保護空間 22 和內管 30 的反應空間 32 為第一內部壓力 PO 相比於第二內部壓力 PI 保持預定差異的高壓。

【0392】 為了保持這種高壓差，保持第一供氣部 600 供應惰性氣體及第一高壓控制部 700 的排氣，並且保持第二供氣部 620 供應製程氣體及第二高壓控制部 720 的排氣。

【0393】 此時，為了保持高壓，分別調節對保護空間 22 供應惰性氣體及排氣和針對反應空間 32 供應製程氣體及排氣。

【0394】 之後，在期間 T5 中，第一高壓控制部 700 針對外管 20 的保護空間 22 進行排氣和第二高壓控制部 720 針對內管 30 的反應空間 32 進行排氣直到外管 20 和內管 30 分別到達常壓。

【0395】 此時，第一供氣部 600 供應惰性氣體及第二供氣部 620 供應製程氣體可保持少量或阻止，以進行吹掃。

【0396】 之後，在期間 T6 中，為了針對外管 20 的保護空間 22 保持常壓，控制第一供氣部 600 供應惰性氣體及第一高壓控制部 700 的排氣。

【0397】 然後，為了針對內管 30 的反應空間 32 保持常壓，也控制第二供氣部 620 供應製程氣體及第二高壓控制部 720 的排氣。

【0398】 此時，供應於內管 30 的製程氣體可利用氮以稀釋氫。

【0399】 之後，期間 T7 與期間 T1 相同，針對外管 20 的保護空間 22 保持常壓，針對內管 30 的反應空間 32 執行慢抽氣，在 T8 期間保持低壓。

【0400】 期間 T7 與期間 T1 動作相同，因此省略重複說明。

【0401】 本發明的實施例為，在圖 11 的期間 T3 至期間 T7 或者期間 T9 至期間 T13 可進行包括增加和減壓的變壓製程。

【0402】 因此，本發明的實施例為，即使在形成薄膜之前、形成薄膜的途中或者形成薄膜之後也使反應空間具有高壓，之後使其重新具有低壓，進而可改善薄膜特性。

【0403】 亦即，本實施例為，在所述外部排氣部 791 透過內部抽氣部 740 的驅動在反應空間 32 進行低壓製程的情況下，可對保護空間進行排氣，以使保護空間 22 的壓力保持常壓或者保持高於常壓。

【0404】 此時，所述第一高壓控制閥 OVC 可調節外部排氣線 702 的排氣量，以內部排氣線 722 的壓力為基準相比於內部排氣線 722 的壓力以均勻的差異保持更高的壓力。

【0405】 然後，本發明的實施例為了在完成上述的製程之後執行後處理，如期間 T14 可使內管 30 的反應空間 32 的第二內部壓力 PI 具有低於常壓的低壓，在低壓狀態下可執行後處理。

【0406】 在上述的後處理期間，本發明的實施例可執行檢查洩漏(leak check)和解除蓋凸緣 70 與內部歧管 60 之間的夾持。

【0407】 本發明為了透過如上所述的實施例改善薄膜的特性，可實現增壓之後進行減壓的變壓過程的基板處理裝置。

【0408】 另外，本發明透過實施例可期待各種效果，諸如防止在上述的變壓製程中可能發生的內管 30 受損及可謀求防止洩露、可確保基板處理裝置的可靠性、可改善製程效率及製程產量等。

【0409】 另外，作為本發明的壓力控制方法的另一實施例，如圖 12 所示，在反應空間 32 進行低壓製程的情況下，可進行抽氣使保護空間 22 的第一內部壓力 PO 保持在高於第二內部壓力 PI 且低於常壓。

【0410】 如上所述的壓力控制方法包括保護空間 22 的第一內部壓力 PO 為低於常壓的低壓狀態的情況，因此可透過上述的圖 6、圖 7 及圖 9、圖 10 的第二實施例、第三實施例、第五實施例、第六實施例的氣體公用部來實現。

【0411】 另一方面，在該過程中，第二內部壓力 PI 相比第一內部壓力 PO 可保持預定的壓力差 ΔP。

【0412】 對於反應空間 32 為高壓的情況等與上述的實施例相同，因此在以下只說明區別點，對於省略的說明可同樣適用圖 11 的壓力控制方法。

【0413】 另外，透過內部抽氣部 740 的驅動在反應空間 32 進行低壓製程的情況下，所述外部抽氣部 760 可對保護空間 22 進行抽氣，以使保護空間 22 的壓力保低於常壓高於反應空間 32 的壓力。

【0414】 此時，第一主抽氣閥 V11 可調節外部真空抽氣線 762 的抽氣量，進而以內部真空抽氣線 742 的壓力為基準相比於內部真空抽氣線 742 的壓力以均勻的差異保持更高的壓力。

【0415】 亦即，如圖 12 所示，對於上述本發明的各個實施例中透過內部排氣部 792 及內部抽氣部 740 以高壓或者低壓調節反應空間 32 的壓力時，分別透過外部排氣部 791 及外部抽氣部 760 可使保護空間 22 的壓力恒定地保持 ΔP 的同時透過之前製程保持高於反應空間 32 的壓力。

【0416】 以上僅是可由本發明實現的較佳實施例的一部分的說明，因此眾所周知本發明的範圍不得以上述的實施例限定本發明的範圍，以上說明的本發明的技術思想及其根本的技術思想全部包括在本發明的範圍內。

【符號說明】

【0417】

10:加熱器

12:加熱空間

14:加熱器底座

20:外管

22:保護空間

28:外部凸緣

30:內管

32:反應空間

38:內部凸緣

40:環形蓋

42:第一垂直部

44:水平部

50:外部歧管

51:第一上部凸緣

52:外部氣體供氣口

53:第一下部凸緣

54:外部氣體排氣口

55:第一側壁

56:緊固部

58:螺栓

59:第一內部空間

60:內部歧管

61:第二上部凸緣

62:內部氣體供氣口

63:第二下部凸緣

64:內部氣體排氣口

65:第二側壁

66:內部抽氣口

67:第二垂直部

68:第二內部空間

69:供氣管

70:蓋凸緣

80:晶舟

90:轉板

100:熱電偶保護管

104:熱電偶保護管插入端

200:底板

210:升降板

212:彈簧

214:銷

300:夾持模組

320:夾具支架

400:驅動部

600:第一供氣部

602:第一供氣管

620:第二供氣部

622:第二供氣管

700:第一高壓控制部

702:外部排氣線

706:第一安全線

720:第二高壓控制部

722:內部排氣線

726:第二安全線

740:內部抽氣部

742:內部真空抽氣線

744:第二主抽氣線

746:第二慢抽氣線

750:真空泵

760:外部抽氣部

762:外部真空抽氣線

764:第一主抽氣線

766:第一慢抽氣線

791:外部排氣部

792:內部排氣部

793:外部排氣裝置

800:洗滌器

802:洗滌線

CA:隔壁

ICV:第二高壓控制閥

OCV:第一高壓控制閥

OR:O 型環

PO:第一內部壓力

PI:第二內部壓力

REV1:第一洩壓閥

REV2:第二洩壓閥

V1:第一供氣閥

V2:第一高壓排氣閥

V3:第二高壓排氣閥

V4:第二供氣閥

V5:第二低壓調節閥

V6:第二慢抽氣閥

V7:第二主抽氣閥

V8:第二閥門

V9:第一低壓調節閥

V10:第一慢抽氣閥

V11:第一主抽氣閥

V12:第一閥門

Tc:高度

Th:厚度

ΔP:壓力差

112年7月6日修正替換頁

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種基板處理裝置，包括：

一內管，在內部形成有能够使複數個基板進入而執行基板處理的一反應空間；

一歧管組件，支撐所述內管，以向所述反應空間供應製程氣體並排氣；

一蓋凸緣，封閉所述歧管組件的下部；

複數個夾持模組，構成在所述蓋凸緣側面的分散位置；以及

一內部抽氣部，通過所述歧管組件執行針對所述反應空間的抽氣，

其中，所述夾持模組在由所述內部抽氣部的抽氣而使所述反應空間減壓至低於常壓的情況下，對所述蓋凸緣和所述歧管組件的下部進行夾持，

其中，所述夾持模組在通過所述蓋凸緣的升降而所述蓋凸緣的上面與所述歧管組件的底面之間隔著一O型環以一第一間距接近，然後通過所述內部抽氣部的抽氣，使所述反應空間減壓至低於常壓而所述蓋凸緣的上面與所述歧管組件的底面之間隔著所述O型環以小於所述第一間距的一第二間距相鄰時，對所述蓋凸緣和所述歧管組件的下部進行夾持。

【請求項2】根據請求項1所述的基板處理裝置，其中，

所述基板處理裝置還具有一底板，

其中，所述底板在所述蓋凸緣的下部保持間隔的同時被固定，以及

其中，所述複數個夾持模組分散設置於所述底板，並且分別具有形成與所述蓋凸緣的側面相互面對的一夾持通道的一夾具，通過驅動所述夾具進而在所述夾持通道內夾持以所述第二間距相鄰的所述蓋凸緣和所述歧管組件的下部。

【請求項3】根據請求項2所述的基板處理裝置，其中，

各個所述夾持模組包括：

所述夾具，形成有與所述蓋凸緣的側面相互面對的所述夾持通道；

一夾具支架，垂直支撐所述夾具；

一執行器，固定在所述底板，並且通過一桿連接於所述夾具支架，進而使所述夾具支架及所述夾具前進或後退，

其中，所述夾具通過所述執行器的驅動在用於夾持的一鎖定位置和用於解除夾持的一解鎖位置之間移動。

【請求項4】根據請求項2所述的基板處理裝置，其中，

在所述底板的下部還具有一升降板，所述升降板通過一彈性部的彈力與所述底板保持間隔，以及

其中，所述彈性部介入於所述底板和所述升降板之間，提供所述彈力以使所述蓋凸緣的上面和所述歧管組件的底面以所述第一間距接近。

【請求項5】根據請求項4所述的基板處理裝置，其中，

所述彈性部包括一彈簧，所述彈簧介入於所述升降板和所述底板之間的複數個位置。

【請求項6】一種基板處理裝置，包括：

一內管，在內部形成有能够使複數個基板進入而執行基板處理的一反應空間；

一歧管組件，支撐所述內管，以向所述反應空間供應製程氣體並排氣；

一蓋凸緣，封閉所述歧管組件的下部；

複數個夾持模組，構成在所述蓋凸緣側面的分散位置；以及

一內部抽氣部，通過所述歧管組件執行針對所述反應空間的抽氣，

其中，所述夾持模組在由所述內部抽氣部的抽氣而使所述反應空間減壓至低於常壓的情況下，對所述蓋凸緣和所述歧管組件的下部進行夾持；

所述基板處理裝置還包括一外管，

其中，所述外管容納所述內管的一部分，並且在所述內管和所述外管之間形成有一保護空間，所述保護空間獨立於所述反應空間，以及

其中，所述歧管組件爲間隔地支撐上部的所述外管和下部的所述內管。

【請求項7】根據請求項6所述的基板處理裝置，其中，

所述歧管組件連通於所述保護空間，並且形成有一外部氣體供氣口和一外部氣體排氣口，所述外部氣體供氣口向所述保護空間供應惰性氣體，所述外部氣體排氣口排放所述惰性氣體。

【請求項8】根據請求項7所述的基板處理裝置，其中，

所述歧管組件連通於所述保護空間，並且形成有一外部抽氣口，所述外部抽氣口與外部的一真空泵連接，以低於常壓的低壓形成所述保護空間的壓力。

【請求項9】一種基板處理裝置，包括：

一內管，在內部形成有能够使複數個基板進入而執行基板處理的一反應空間；

一歧管組件，支撐所述內管，以向所述反應空間供應製程氣體並排氣；

一蓋凸緣，封閉所述歧管組件的下部；

複數個夾持模組，構成在所述蓋凸緣側面的分散位置；以及

一內部抽氣部，通過所述歧管組件執行針對所述反應空間的抽氣，

其中，所述夾持模組在由所述內部抽氣部的抽氣而使所述反應空間減壓至低於常壓的情況下，對所述蓋凸緣和所述歧管組件的下部進行夾持，以及

其中，所述歧管組件連通於所述反應空間，並且形成有一內部氣體供氣口和一內部氣體排氣口，所述內部氣體供氣口向所述反應空間供應製程氣體，所述內部氣體排氣口排放所述製程氣體。

【請求項10】根據請求項9所述的基板處理裝置，其中，

所述歧管組件連通於所述反應空間，並且形成有一內部抽氣口，所述內部抽氣口與外部的一真空泵連接，以低於常壓的低壓形成所述反應空間的壓力。

【請求項11】一種基板處理裝置，包括：

一內管，在內部形成有能够使複數個基板進入而執行基板處理的一反應空間；

一歧管組件，支撐所述內管，以向所述反應空間供應製程氣體並排氣；

一蓋凸緣，封閉所述歧管組件的下部；

複數個夾持模組，構成在所述蓋凸緣側面的分散位置；以及

一內部抽氣部，通過所述歧管組件執行針對所述反應空間的抽氣，

其中，所述夾持模組在由所述內部抽氣部的抽氣而使所述反應空間減壓至低於常壓的情況下，對所述蓋凸緣和所述歧管組件的下部進行夾持，以及

其中，所述歧管組件形成有一熱電偶緊固口，所述熱電偶緊固口用於緊固

一熱電偶保護管，所述熱電偶保護管設置有測量所述反應空間的溫度的一熱電偶。

【請求項12】一種基板處理裝置，包括：

一內管，在內部形成有能够使複數個基板進入而執行基板處理的一反應空間；

一歧管組件，支撐所述內管，以向所述反應空間供應製程氣體並排氣；

一蓋凸緣，封閉所述歧管組件的下部；

複數個夾持模組，構成在所述蓋凸緣側面的分散位置；以及

一內部抽氣部，通過所述歧管組件執行針對所述反應空間的抽氣，

其中，所述夾持模組在由所述內部抽氣部的抽氣而使所述反應空間減壓至低於常壓的情況下，對所述蓋凸緣和所述歧管組件的下部進行夾持；

所述基板處理裝置包括一熱電偶保護管，

其中，所述熱電偶保護管垂直地設置在所述內管的所述反應空間，並且下部通過所述歧管組件伸出，並且插入有複數個熱電偶，所述複數個熱電偶具有在所述反應空間內的相互不同的位置感應溫度的一檢測部，

其中，所述反應空間爲，區分爲由第二圓頂形頂部形成的一頂部區域和所述頂部區域下部的一反應區域，以及

所述熱電偶保護管具有向所述頂部區域延伸並彎曲的上部的一延伸管，並且至少一個熱電偶的所述檢測部位於所述延伸管內。

【請求項13】根據請求項12所述的基板處理裝置，其中，

所述熱電偶保護管包括：

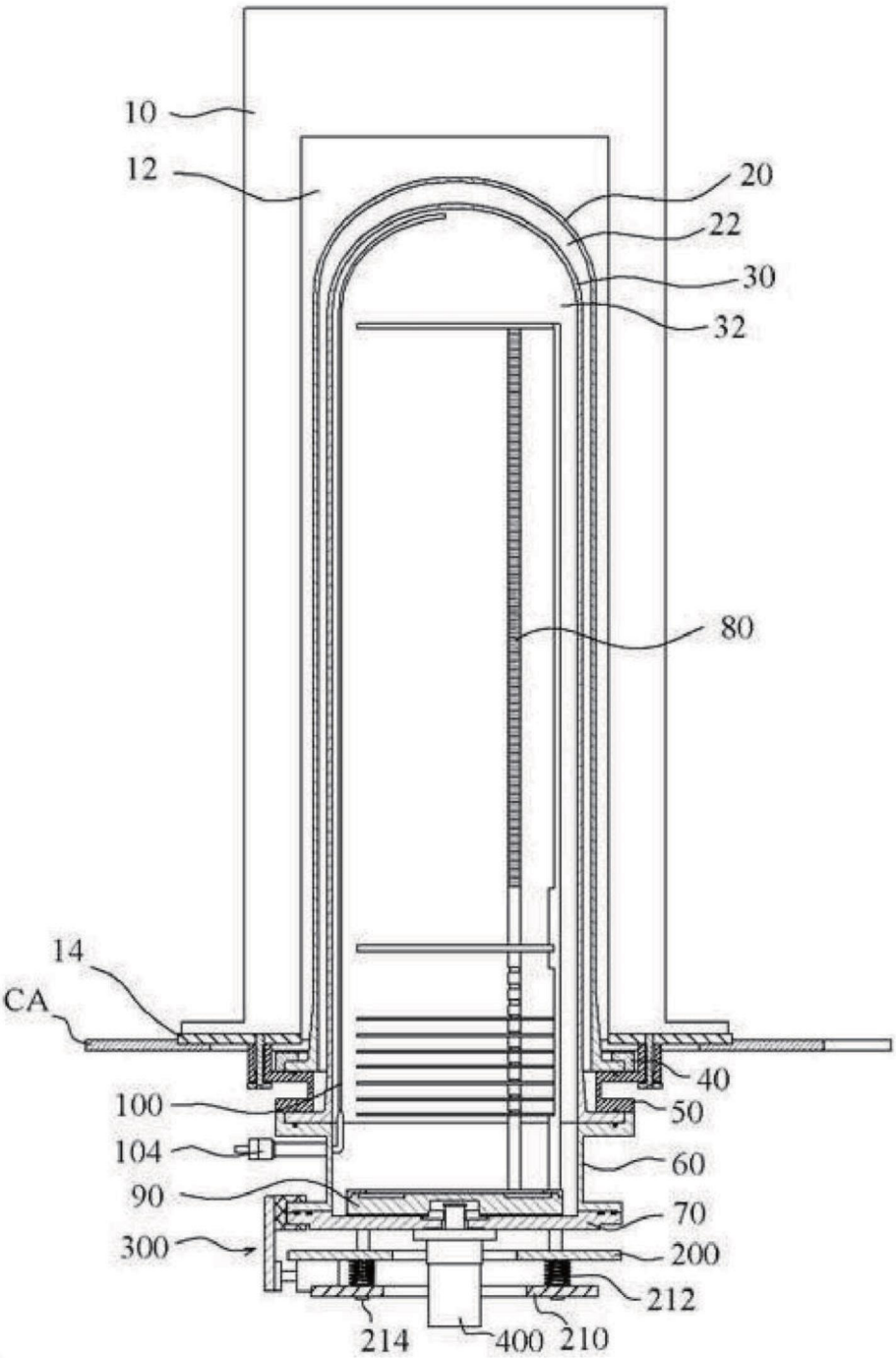
上部的所述延伸管；

所述延伸管下部的一豎管；以及

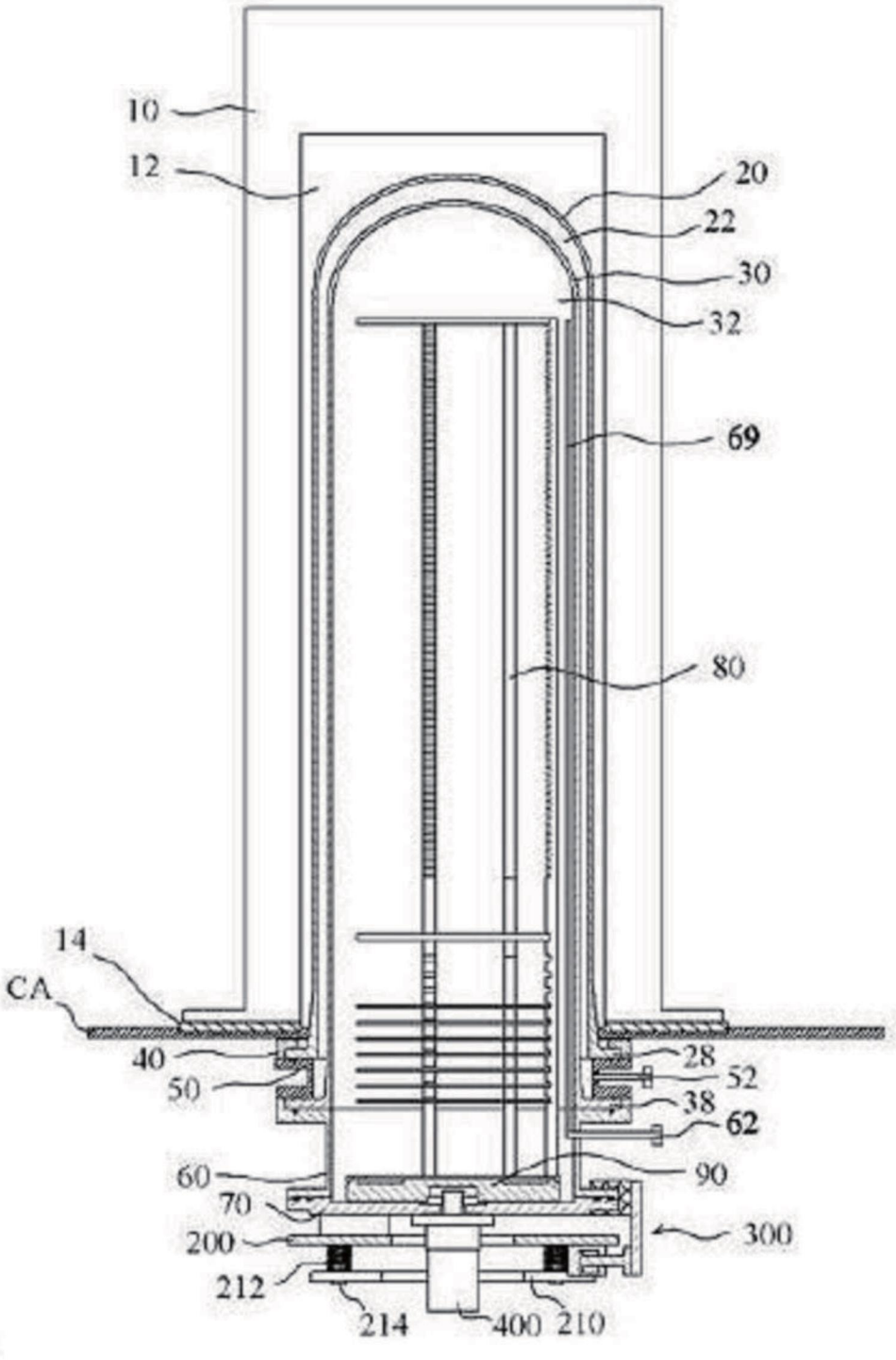
從所述豎管折彎形成且貫通所述歧管組件的側壁而向外部伸出的一下部管，

其中，所述延伸管、所述豎管及所述下部管形成一體。

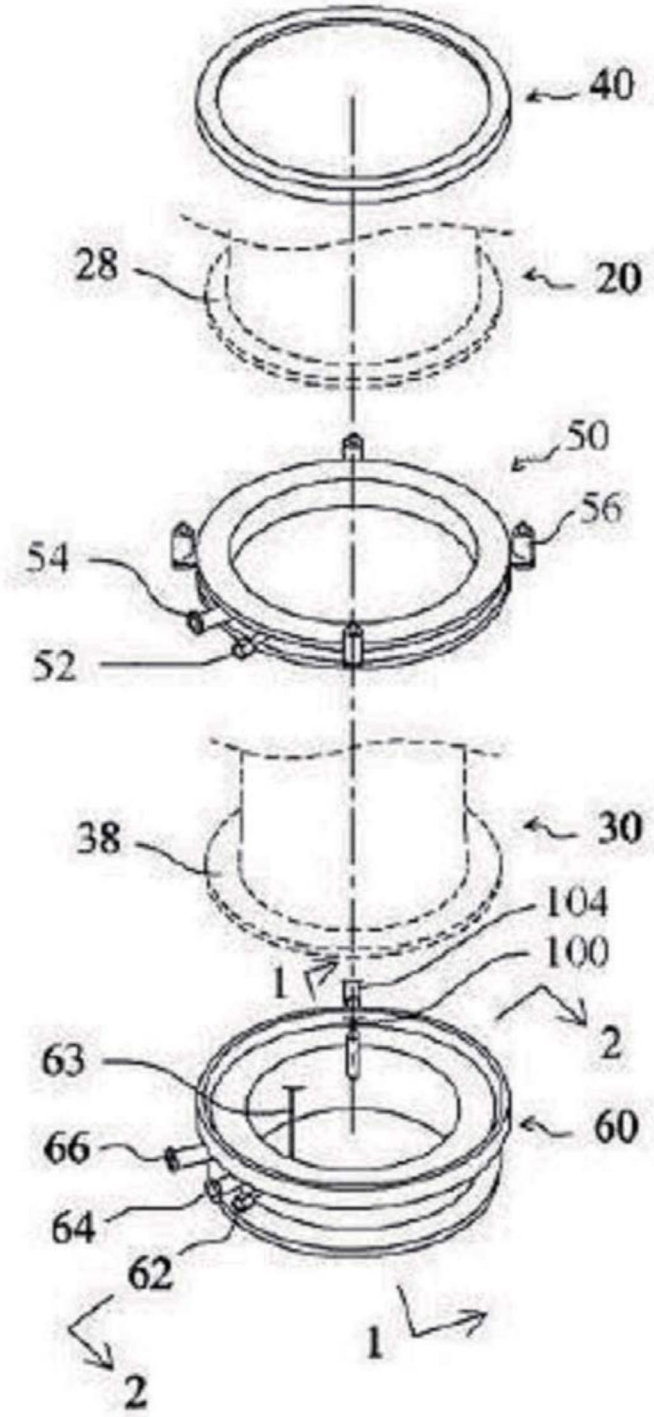
【發明圖式】


10
12
20
22
30
32
80
14
CA
40
100
50
104
60
90
70
300
200
212
214
400
210

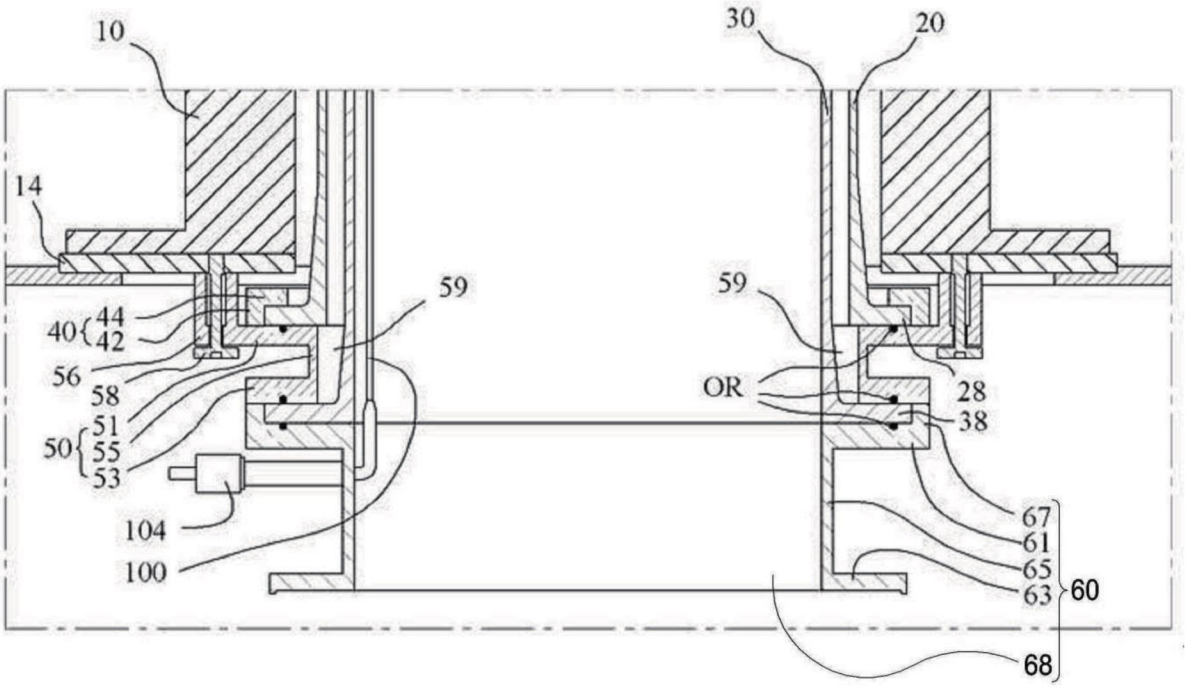
【圖 1】


10
12
20
22
30
32
69
80
14
CA
40
50
28
52
38
62
60
90
70
200
300
212
214
400
210

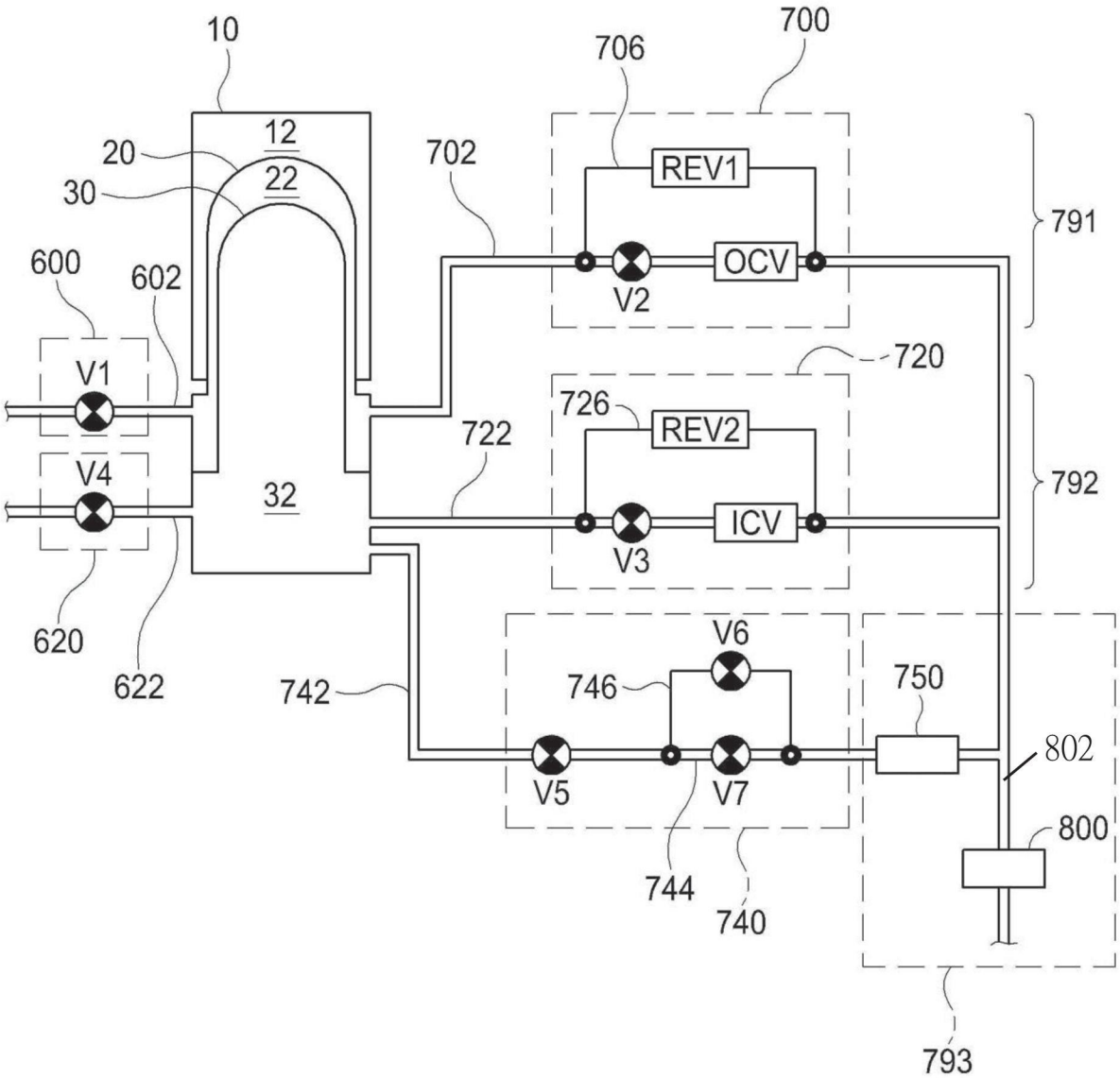
【圖 2】



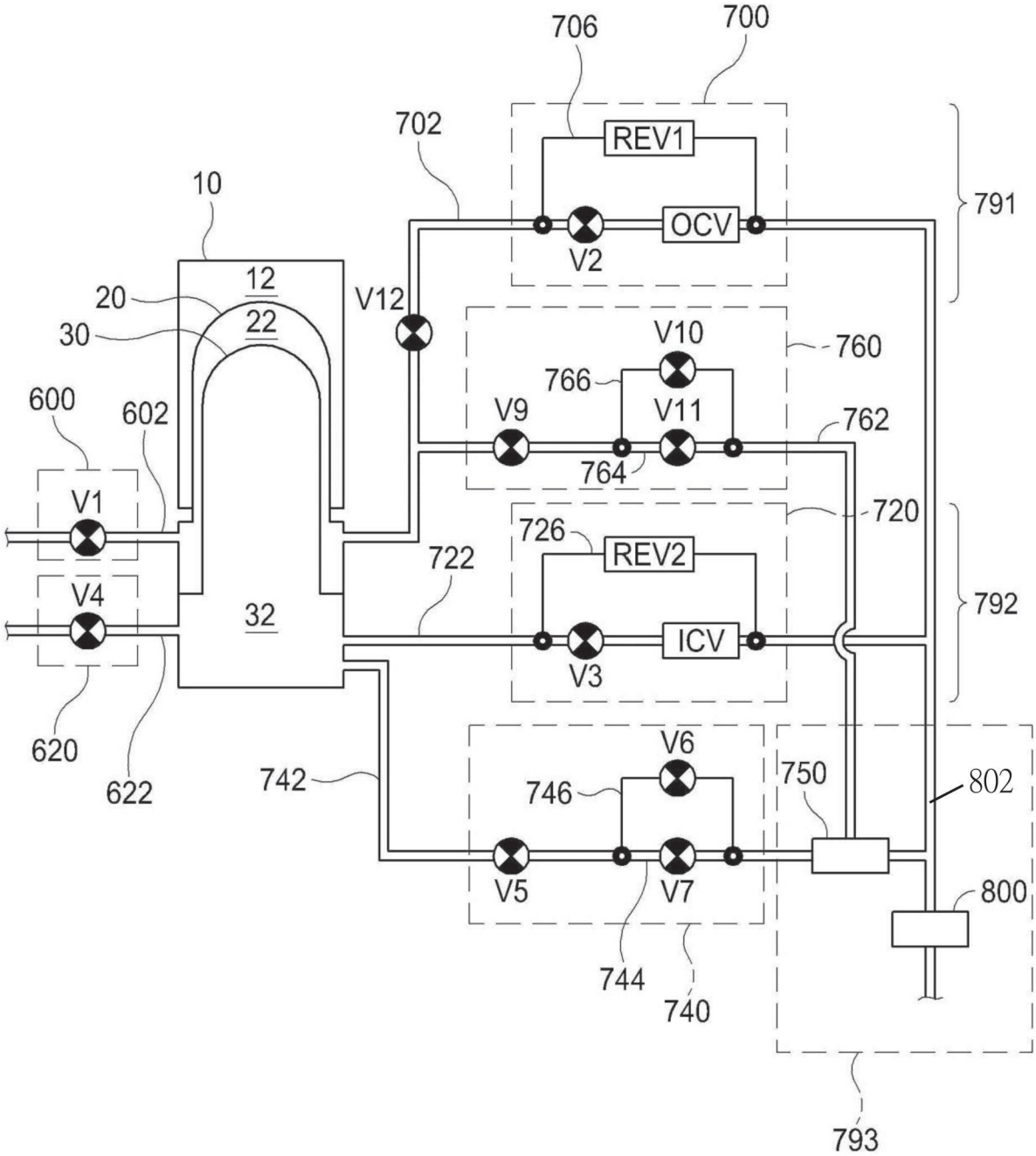
【圖 3】


10
30
20
14
59
59
40
44
42
56
58
51
50
55
53
104
100
OR
28
38
67
61
65
63
60
68

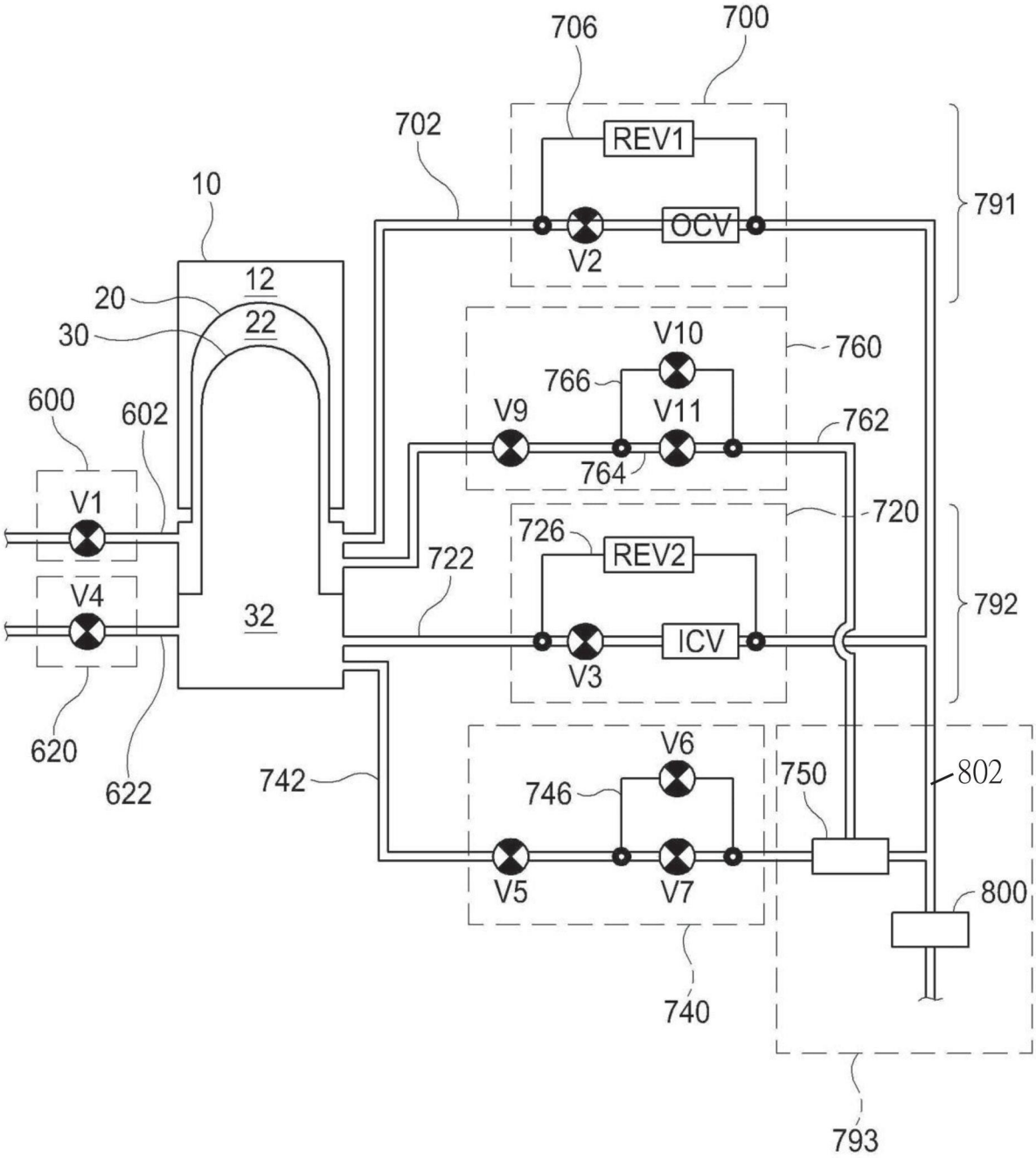
【圖 4】


10
12
22
20
30
32
600
602
620
622
V1
V4
702
722
742
700
706
REV1
OCV
V2
791
720
726
REV2
ICV
V3
792
V6
746
V5
V7
744
740
750
802
800
793

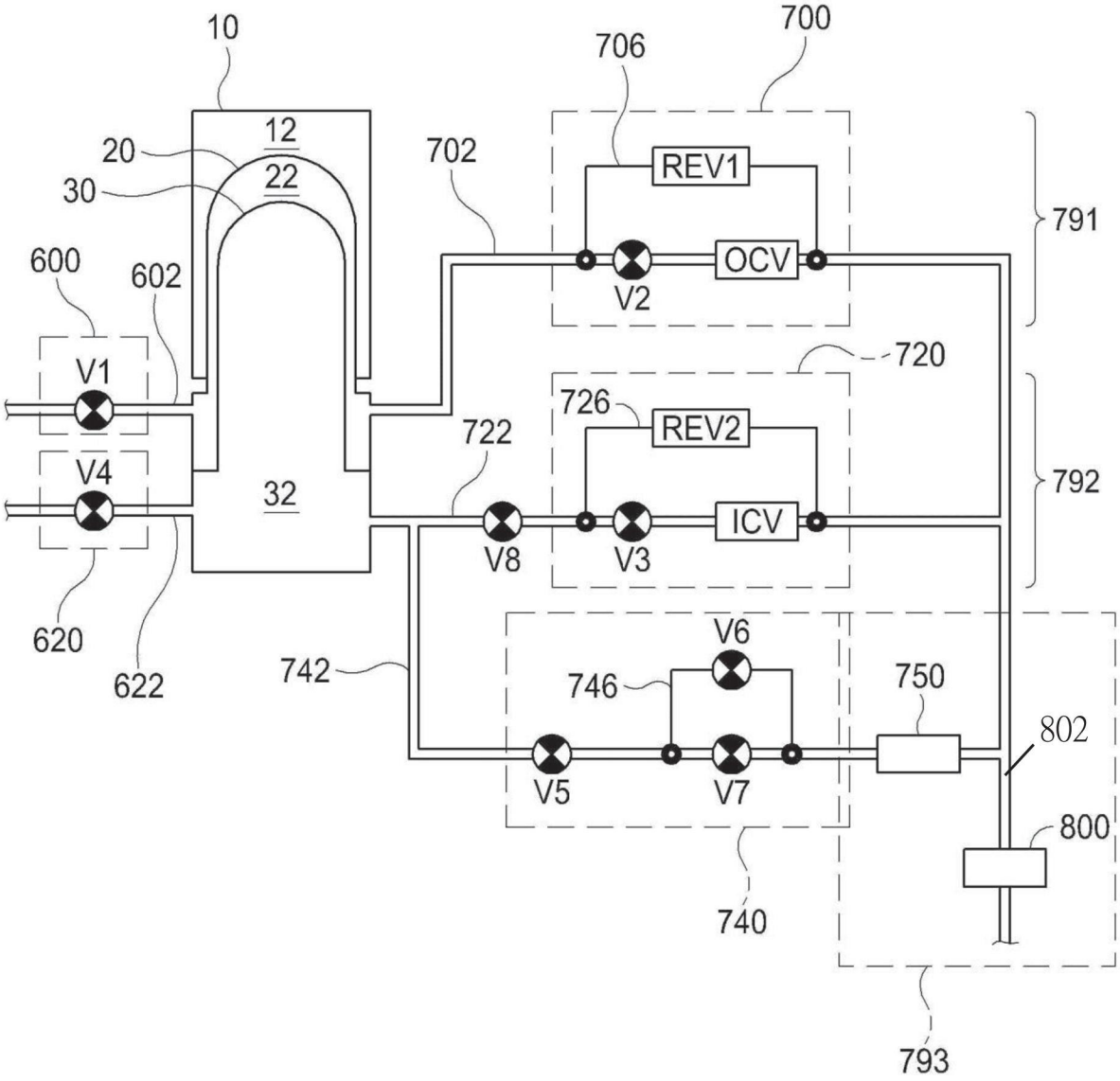
【圖 5】


706
700
702
REV1
OCV
V2
791
10
12
20
22
30
V12
V10
760
766
V9
V11
762
600
602
764
V1
720
726
REV2
722
V4
32
792
ICV
V3
620
622
742
V6
750
802
746
V5
V7
800
744
740
793

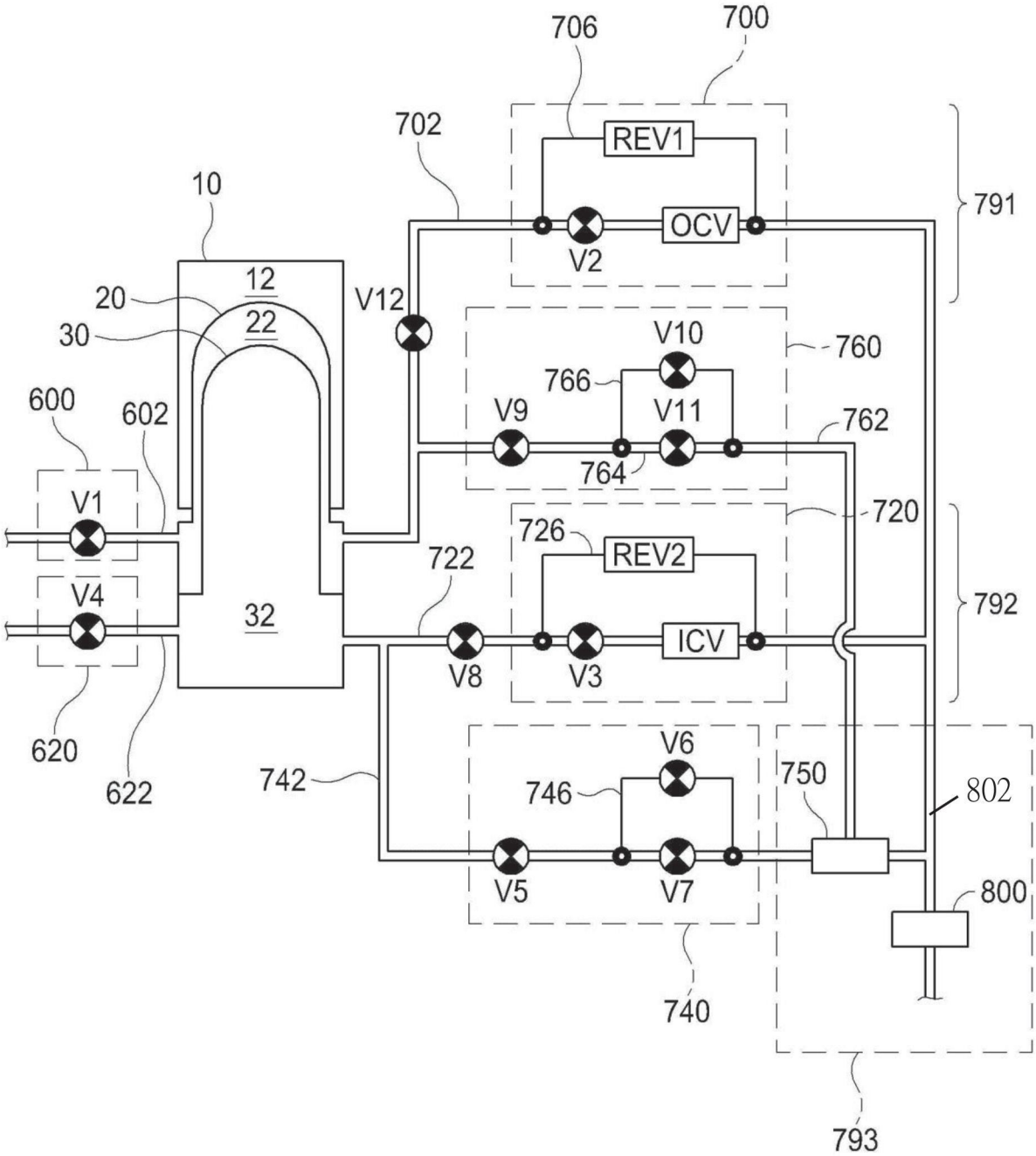
【圖 6】


706
700
702
REV1
OCV
V2
791
10
12
20
22
30
V10
760
766
V9
V11
762
600
602
764
V1
720
726
REV2
722
V4
32
792
ICV
V3
620
622
742
V6
750
802
746
V5
V7
800
740
793

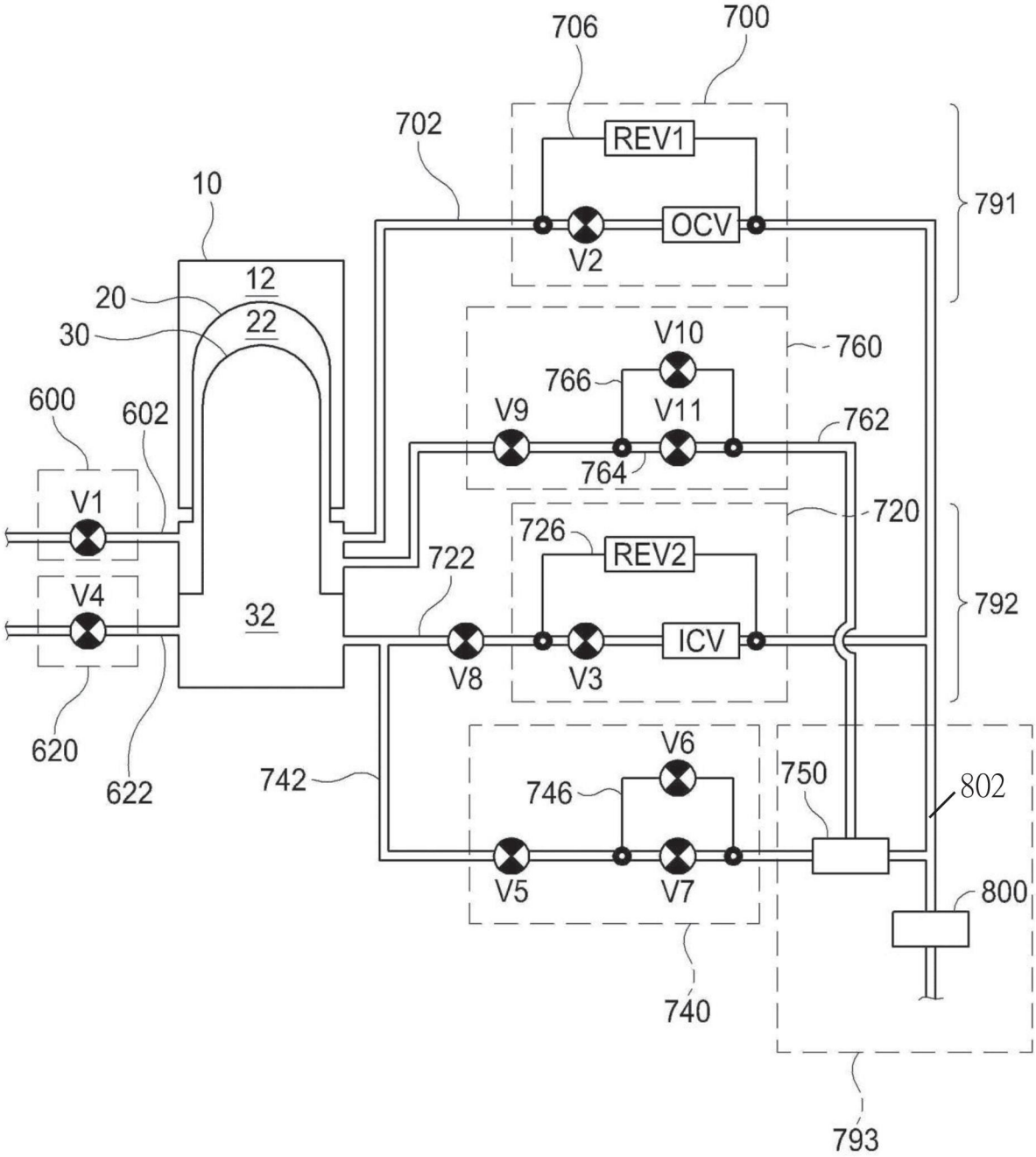
【圖 7】


10
12
20
22
30
32
600
602
620
622
V1
V4
702
706
700
REV1
OCV
V2
791
720
726
REV2
722
ICV
V8
V3
792
742
V6
746
750
802
V5
V7
800
740
793

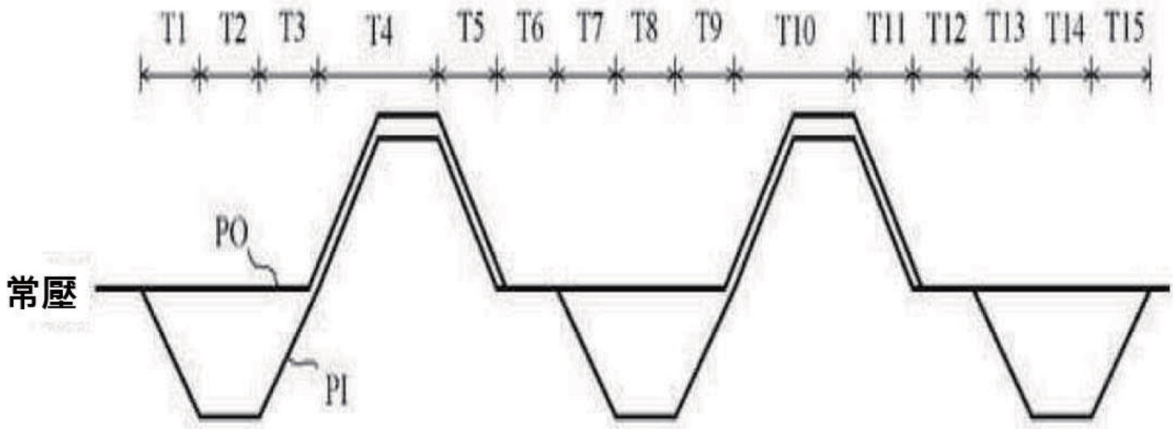
【圖 8】


706
700
702
REV1
OCV
V2
791
10
12
20
22
30
V12
V10
760
766
V9
V11
762
600
602
764
V1
720
726
REV2
722
V4
32
792
V8
V3
ICV
620
622
742
V6
746
750
802
V5
V7
800
740
793

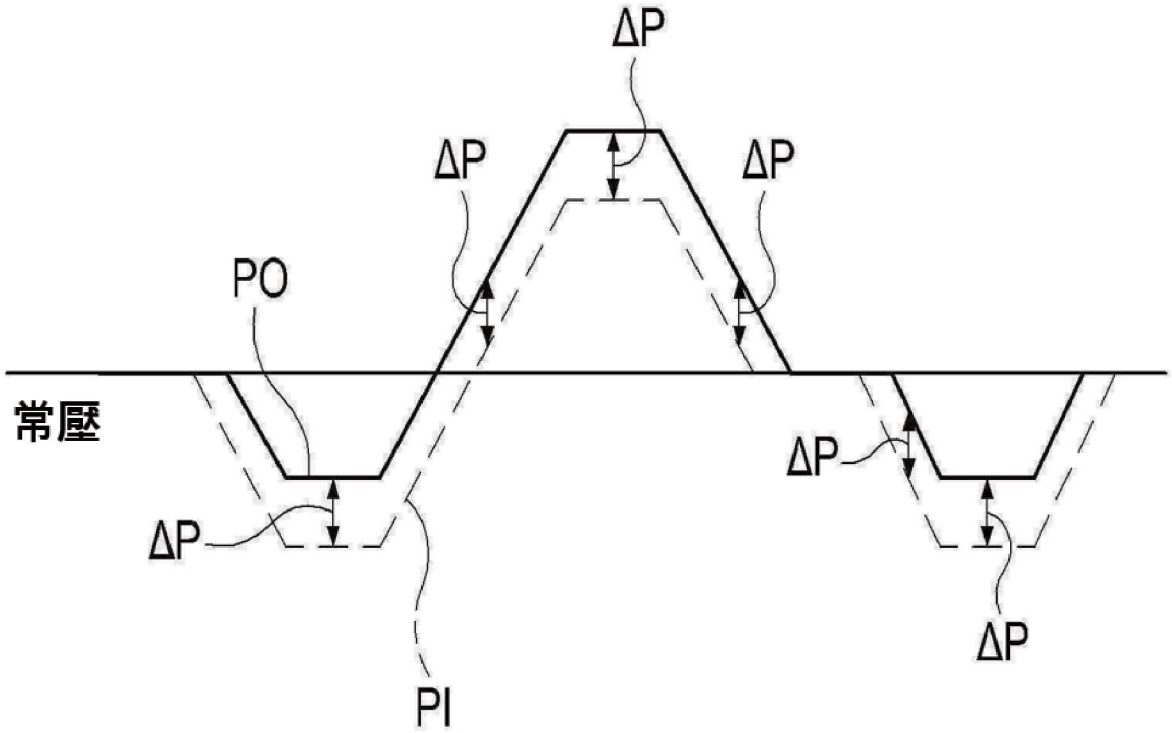
【圖 9】


706
700
702
REV1
OCV
V2
791
10
12
20
22
30
V10
760
766
V9
V11
762
600
602
764
V1
720
726
REV2
722
V4
32
792
ICV
V8
V3
620
622
742
V6
750
746
802
V5
V7
800
740
793

【圖 10】



【圖 11】



【圖 12】