

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96129025

※申請日期：96 年 08 月 07 日

※IPC 分類：H01L 21/205 (2006.01)

H01L 21/3065 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 電漿處理方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立全球先端科技股份有限公司
(英) HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION
代表人：(中) 1. 大林秀仁
(英) 1. OBAYASHI, HIDEHITO
地 址：(中) 日本國東京都港區西新橋一丁目二四番一四號
(英) 1-24-14, Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo, 105-8717 Japan
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 石原益法
(英) ISHIHARA, MASUNORI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 坂口正道
(英) SAKAGUCHI, MASAMICHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 西森康博
(英) NISHIMORI, YASUHIRO
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 工藤豐
(英) KUDO, YUTAKA
國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

5.姓 名：(中) 宇根聰
(英) UNE, SATOSHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/03/08 ; 2007-058664 ☒ 有主張優先權

(英) JAPAN

5.姓 名：(中) 宇根聰
(英) UNE, SATOSHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/03/08 ; 2007-058664 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關具有處理半導體晶片等之樣品的電漿處理室，和連接於各處理室內，爲了運送樣品之運送室，使用具備在從運送室運送樣品至處理室時，對於兩室內或只有處理室內，供給與供給至運送室之運送用氣體相同氣體之供給系統的電漿處理裝置之電漿處理方法，特別是，有關對於針對在上述電漿處理方法之半導體晶片等之樣品的處理室內之運送，及在處理室內之電漿處理以及在從處理室內至運出的處理，降低附著於樣品之異物的方法。

【先前技術】

從以往，在利用電漿氣體與半導體晶片等之樣品的化學反應而處理之電漿處理裝置中，在連續性地重複生成反應生成物時，堆積於處理室內側壁之反應生成物則脫離而附著於樣品之情況，或滯留於處理室內之殘留成份的環境則對於樣品之表面帶來不良影響之情況，則成爲作爲異物而產生半導體配線之短路或加工形狀之異常等不良的要因，但，在電漿處理裝置中，例如有可從作爲樣品之收納的卡匣，運送樣品至裝置內的加載互鎖真空室，一般，有著鄰接於加載互鎖真空室，將運送至裝置內之樣品運送至鄰接之複數的處理室之運送室。

但，關於運送至處理室內之後，進行電漿處理之樣品則在從處理室內運送出爲止之一連串的處理中，經由在處

理室內之壓力變動而產生之異物捲起等，係並未考慮到，一般而言，在將樣品運送至處理室內，再進行電漿處理為止時，停止對於處理室內，作為運送用氣體而導入之氣體導入，在實施真空排氣處理之後，於處理室內導入處理氣體，使電漿產生而實施電漿處理，因此，在處理室內係在從運送用氣體導入停止至導入處理氣體為止，從導入於處理室內之運送氣體的壓力，對於高真空排氣壓力，壓力下降，更加地對於使用電漿氣體之電漿產生環境的壓力，產生壓力變動差，並伴隨其壓力變動，產生堆積於處理室內側之異物的捲起等，而在電漿停止後，因停止電漿處理用氣體導入，而在實施高真空排氣之後，導入運送用氣體，故在處理室內產生相同的壓力變動，與電漿處理開始前同樣地，產生堆積於經由在處理室內之壓力變動差之處理室內側閉的異物之捲起等。

作為以電漿處理裝置降低異物之技術，係在將樣品運出於處理室內時，於處理室與運送室之任一或雙方，經由氣體導入裝置而流動氣體，在經由縮小各室之壓力差之時，防止經由根據亂氣流之異物捲起等之異物產生（例如，參照申請專利文獻 1）。

申請人係提案：在將導入處理室內之清除氣體切換為處理氣體之後，使用處理氣體而生成電漿，進行電漿處理，並在電漿處理結束後，保持生成電漿而切換為清除氣體之情況（例如，參照申請專利文獻 2），但，在此發明之中，並未表示在導入運送用氣體於處理室內之狀態，從運

送室運送基板於處理室內，之後，使用運送用氣體而生成電漿，並在維持其電漿的狀態，從運送用氣體切換為處理氣體而進行電漿處理方之情況，在電漿處理結束之後，在維持經由處理氣體之電漿的狀態，從處理氣體切換為運送用氣體，停止電漿之後，從處理室內運送基板至運送室之情況。

[專利文獻 1] 日本特開 2004-281832 公報

[專利文獻 2] 日本特願 2006-162612

【發明內容】

[欲解決發明之課題]

本發明的目的係為提供在對於處理室內之樣品的運送，電漿處理，樣品運出之一連串的處理之中，減少在處理室內之壓力變動差而可降低對於樣品之異物的附著之電漿處理裝置及電漿處理方法。

[為了解決課題的手段]

為了達成上述課題，本發明係對於從運送室運送樣品至處理室內，將運送用氣體導入至處理室內，而樣品運送後，亦維持在處理室內之運送用氣體導入，而在電漿處理中，係利用導入至處理室內之其運送用氣體，生成電漿，並在維持其電漿之狀態，將運送用氣體，對於處理用氣體連續進行切換，開始電漿處理，另外，對於電漿處理之最後，係在維持電漿之狀態，將導入至處理室內之處理氣體

，連續切換為運送用氣體，之後，使電漿停止，電漿停止後，亦維持運送用氣體之導入而運出樣品。

[發明之效果]

如根據上述手法，因由運送用氣體，使電漿產生，並在維持其電漿之狀態，連續切換為處理氣體之同時，在電漿處理結束後，維持電漿狀態，切換為運送用氣體，而在計測運送用氣體之導入的狀態，運出樣品，故可減少在處理室內之壓力變動差，並可降低對於經由異物捲起等之樣品的異物附著，和在電漿處理結束時，可將滯留在電漿中之異物，在電漿停止後，經由運送用氣體的氣流進行排氣而降低異物之附著。

【實施方式】

[為了實施發明之最佳型態]

使用圖 1，表示實施本發明之電漿處理裝置全體的構成，而圖 1 (a) 係為電漿處理裝置之上面剖面圖，圖 1 (b) 係為其斜側面圖，其電漿處理裝置係分為大氣單元 101 與處理單元 102，而大氣單元 101 係為在大氣壓下，運送晶圓而作為收納位置決定等之部分，而處理單元 102 係為在從大氣壓減壓之壓力下，運送晶圓等之樣品，進行處理等，並在載置樣品之狀態，使壓力作為上下之部分。

大氣單元 101 係具有於內部具備運送機器手臂 109 之框體 106，並具備安裝於其框體 106，收納有處理用或洗

淨用之樣品的卡匣 107-1~107-3。

處理單元 102 係具備進行減壓而處理樣品之處理室 103-1，103-2，103-3，和運送樣品於此等處理室內之運送室 104 及連接其運送室 104 與大氣單元 101 之鎖定室 105，105'，其處理單元 102 係為被作為減壓而可維持為高真空度之壓力的單元，而處理單元 102 係更加地，具備運送室氣體供給系統 110 與處理室氣體供給系統 111-1，111-2，111-3，111-4，而運送室氣體供給系統 110 與處理室氣體供給系統 111-1，111-2，111-3，111-4 係針對在對於運送室 104 與處理室 103-1，103-4 樣品之運送出，藉由流量控制器而導入不活性氣體，並防止縮小各室的壓力差而異物之捲起，或經由從處理室 103 對於運送室 104 之氣流的反應性生物環境等異物要因的流入之系統。

使用圖 2，說明針對在上述處理室 103 之處理容器內部及氣體供給系統的構成概略，而各真空處理室係經由蓋 201，氣體導入環 202，真空器壁 203 所形成，而處理室內部之空間係經由真空閥 204 而保持高真空度，而載至晶圓之樣品台 205 係搭載於真空處理室的內部，在進行電漿處理時，為被處理物之晶圓係在載置於前述樣品台上方之狀態而進行處理。

使用於晶圓運送之氣體（運送用氣體）係使用不活性氣體，例如氬（Ar），氮（N₂）等，對於使用於電漿處理之處理用氣體，係使用因應各處理條件之複數的處理氣體，而在晶圓運入時運送用氣體係以流量控制器 210 而控制

流量，並在作為開啓閥 212，213 之狀態，在作為關閉閥 217，216 之狀態，從氣體導入環 202 導入至蓋 201 與氣體擴散板 206 之間的空間，再通過設置於前述氣體擴散板 206 之複數的小口徑孔 207 而導入至真空處理室內部，而在導入運送氣體於處理室內之狀態，從運送室，將晶圓運送至處理室內，而在將晶圓運入至樣品台後，亦維持對於處理室內之運送用氣體的導入。

導入至真空處理室內部之運送用氣體係經由根據磁控管 208 而產生的電磁波與根據螺線管 209 而產生之磁場，作為電漿化，此時，氣體分子係分解為電子與原子，其間，使用於電漿處理之複數之處理氣體係由流量控制器 211a，211b，而控制為實際使用之流量，並在作為開啓閥 215a，215b，214 之狀態，在作為關閉閥 217，216 之狀態，將處理氣體流向於排氣系統 218 之同時，控制為安定之設定流量，而對於處理氣體流量安定之後，由作為在關閉閥 213，214 之狀態，作為在開啓閥 216，217 之狀態，將對於處理室內之氣體導入，從運送用氣體切換為處理氣體，並可以安定之設定流量，作為從運送用氣體對於處理氣體之作為連續之電漿處理切換，而在其切換之間，處理室內之電漿係從運送用氣體之電漿切換為處理氣體之電漿，並維持電漿狀態，執行晶圓（樣品）之電漿處理。

對於在電漿處理停止前，運送用氣體係以流量控制器 210 而控制流量，作為開啓閥 212，217 之狀態，關閉閥 213 之狀態，流動於排氣系統 218 之同時，控制為安定之

設定流量，而對於經由處理氣體之電漿處理之結束後，係以維持電漿之狀態，以作為關閉閥 216，217 之狀態，開啓閥 213，214 之狀態，以從處理氣體，安定運送用氣體之處理室內氣體導入之設定流量，從處理氣體切換為運送用氣體，並可維持處理室內之作為連續之電漿的維持，之後，在使電漿停止之後，以維持對於處理室內之運送用氣體導入之狀態，將樣品運送出於運送室。

使用圖 3 之時間圖，說明在運送樣品於處理室內之後至運出為止之運送用氣體及處理氣體處理室內導入，電漿處理，壓力的時間，而圖 3 (a) 係為一般之以往的時間圖，而圖 3 (b) 係為經由本發明之時間圖，而在圖 3 (a) 之中係在時間 301，停止處理室內運送用氣體導入，之後在將其運送用氣體進行排氣之後，在導入處理氣體之後，將電漿點火而開始電漿處理，並在時間 302，停止處理氣體之導入，並與其同時使電漿消滅而結束電漿處理，並在將處理氣體進行排氣之後，導入運送用氣體，因此，在時間 301，302，於導入處理氣體或運送用氣體為止之間，產生處理室內之壓力變動差。

如圖 3 (b) 所示，在本發明之中係依序執行從以下的 A 至 H 之工程。

A. 先行於運送樣品於處理室內，於處理室內，導入運送用氣體之工程、

B. 在導入運送用氣體於處理室內之狀態，從運送室，運送樣品於處理室內之工程、

C. 於處理室內，供給電漿生成用高頻率之同時，經由處理室內，形成磁場之情況，將作為導入之運送用氣體進行電漿化之工程、

D. 在維持其電漿之狀態，將導入至處理室內之氣體，從運送用氣體切換為處理氣體之工程、

E. 經由施加偏壓電壓於樣品台之時，由處理氣體之電漿，將樣品進行電漿處理之工程、

F. 停止偏壓電壓之施加而結束電漿處理之同時，在維持電漿之狀態，將導入至處理室內之氣體，從處理氣體切換為運送用氣體之工程、

G. 維持運送用氣體之電漿而將吸著電極除電之工程、

H. 在停止運送用氣體之電漿之後，在持續對於運送用氣體之處理室內的導入之狀態，將樣品，從處理室內運出於運送室之工程。

當經由其電漿處理方法時，根據 B 的工程，可以處理室與運送室之間的壓力差少的狀態，將樣品運入至處理室內，並可減少對於經由異物的捲起等之異物的樣品之附著，另外，經由 C 及 D 的工程，可迅速開始電漿處理之同時，可減少控制處理室內之壓力的變動，通過量的提升，和降低對於經由異物的捲起等之異物的樣品之附著，更加地，經由 F 的工程，可減少電漿處理結束時之壓力的變動，加上，經由 G 的工程，可將經由吸著電極的動作之樣品的靜電進行除電，並且，經由 H 的工程，可以處理室

與運送室之間的壓力差少的狀態，將樣品運出於運送室，並可降低對於經由異物的捲起等之異物的樣品之附著。

即，如根據本發明，在時間 303，將運送氣體導入至處理室內之後，將樣品運入至處理室內，再將運送用氣體進行電漿化，在維持其電漿之狀態，將導入處理室內之氣體，切換為處理氣體而執行電漿處理，並在電漿處理結束後，在時間 304，以維持電漿之狀態，從處理氣體切換為運送用氣體，並在電漿停止後，可降低運出樣品之間的處理室內之壓力變動差，進而可降低經由異物的捲起等之異物的附著。

更加地，如根據本發明，將無需將處理室內的氣體，從運送用氣體切換為處理氣體，或從處理氣體切換為運送用氣體時之排氣工程，而可使通過量提升。

另外，本發明係將處理室內的氣體，只由從運送用氣體切換為處理氣體，或從處理氣體切換為運送用氣體，即使未維持電漿亦可減少壓力差而為有用。

【圖式簡單說明】

[圖 1 (a)]係為說明為了實施本發明之電漿處理裝之構成平面剖面圖。

[圖 1 (b)]係為說明為了實施本發明之電漿處理裝之構成上面斜視圖。

[圖 2]係為模式性地說明為了實施本發明之電漿處理裝之真空處理裝置及氣體供給系統之構成剖面圖。

[圖 3 (a)]係為說明針對在經由一般的以往技術之處理室內的處理及壓力變動之時間圖。

[圖 3 (b)]係為說明針對在經由本發明之實施例的處理室內的處理及壓力變動之時間圖。

【主要元件符號說明】

101：大氣單元

102：處理單元

103：處理室

104：真空運送室

105：鎖定室

106：大氣運送室框體

106：卡匣

108：運送機器手臂

109：運送機器手臂

110：運送室氣體供給系統

111：處理室氣體供給系統

201：蓋

202：氣體導入環

203：真空容器壁

204：真空閥

205：樣品台

206：氣體擴散板

207：小口徑孔

208：高頻率電源

209：螺線管

210：流量控制器

211：流量控制器

212~217：閥

218：排氣系統

301，302：壓力差大的時間

303，304：壓力差小的時間

五、中文發明摘要

發明名稱：電漿處理方法

本發明係一種電漿處理方法，其課題為，將樣品送入至處理室內，進行電漿處理，並在從處理室內至送出為止之中，降低經由根據在處理室內的壓力變動而產生之異物捲起等之異物，而解決手段為具有處理樣品之複數的電漿處理室，和連接於各處理室內，為了運送樣品之運送室；使用具備對於兩室內或只有處理室內，供給供給至運送室之運送用氣體與相同氣體之供給系統的電漿處理裝置之電漿處理方法，其中，具有在導入運送用氣體至處理室內之後，於處理室內，運送樣品之工程（B），在維持之後處理室內之前述運送用氣體等入之狀態，利用處理室內之運送用氣體而使電漿產生之工程（C），在維持其電漿之狀態，連續於處理室內供給處理氣體，從運送用氣體切換為處理氣體之工程（D），對於樣品進行電漿處理之工程（E）。

六、英文發明摘要

發明名稱：

十、申請專利範圍

1. 一種電漿處理方法，屬於具有電漿處理樣品的處理室，和連接於該處理室，爲了運送樣品之運送室，使用具備在從運送室運送樣品至處理室時，對於兩室內或只有處理室內，供給與供給至運送室之運送用氣體相同氣體之供給系統的電漿處理裝置之電漿處理方法，其特徵乃具有：

在導入運送用氣體於處理室內之後，於處理室內，運送樣品之工程、

和在之後維持處理室內之前述運送用氣體導入之狀態，利用處理室內之運送用氣體而使電漿產生的工程、

和在維持其電漿的狀態，於電漿處理室內，連續供給處理氣體，從運送用氣體切換爲處理氣體而對於樣品，進行電漿處理之工程者。

2. 一種電漿處理方法，屬於具有電漿處理樣品的處理室，和連接於該處理室，爲了運送樣品之運送室，使用具備在從前述處理室運送樣品至運送室時，對於兩室內或只有處理室內，供給與供給至運送室之運送用氣體相同氣體之供給系統的電漿處理裝置之電漿處理方法，其特徵乃具有：

在處理室內，於經由處理氣體之樣品的電漿處理停止前，以維持電漿的狀態，從處理氣體，連續進行切換爲運送用氣體而導入至處理室內之工程、

和之後停止經由運送用氣體之電漿的工程、

和於電漿停止後，維持前述運送用氣體之導入，從處理室運出處理結束之樣品於運送室的工程者。

3. 一種電漿處理方法，屬於具有電漿處理樣品的處理室，和連接於該處理室，爲了運送樣品之運送室，使用具備在從運送室運送樣品至處理室時，對於兩室內或只有處理室內，供給與供給至運送室之運送用氣體相同氣體之供給系統的電漿處理裝置之電漿處理方法，其特徵乃具有：

在導入運送用氣體至處理室內之後，運送樣品至處理室內之工程、

和在之後維持處理室內之前述運送用氣體導入之狀態，利用處理室內之運送用氣體而使電漿產生的工程、

和在維持其電漿的狀態，連續供給處理氣體於電漿處理室內，從運送用氣體切換爲處理氣體而對於樣品，進行電漿處理之工程，

以及在處理室內，於經由處理氣體之樣品的電漿處理停止前，以維持電漿的狀態，從處理氣體，連續進行切換爲運送用氣體而導入至處理室內之工程、

和之後停止經由運送用氣體之電漿的工程、

和於電漿停止後，維持前述運送用氣體之導入，從處理室運出處理結束之樣品至運送室的工程者。

4. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理方法，其中，前述運送用氣體乃爲氬氣或氮氣或兩者之混合氣體。

5. 如申請專利範圍第 2 項之電漿處理方法，其中，

前述運送用氣體乃為氬氣或氮氣或兩者之混合氣體。

6. 如申請專利範圍第 3 項之電漿處理方法，其中，
前述運送用氣體乃為氬氣或氮氣或兩者之混合氣體。

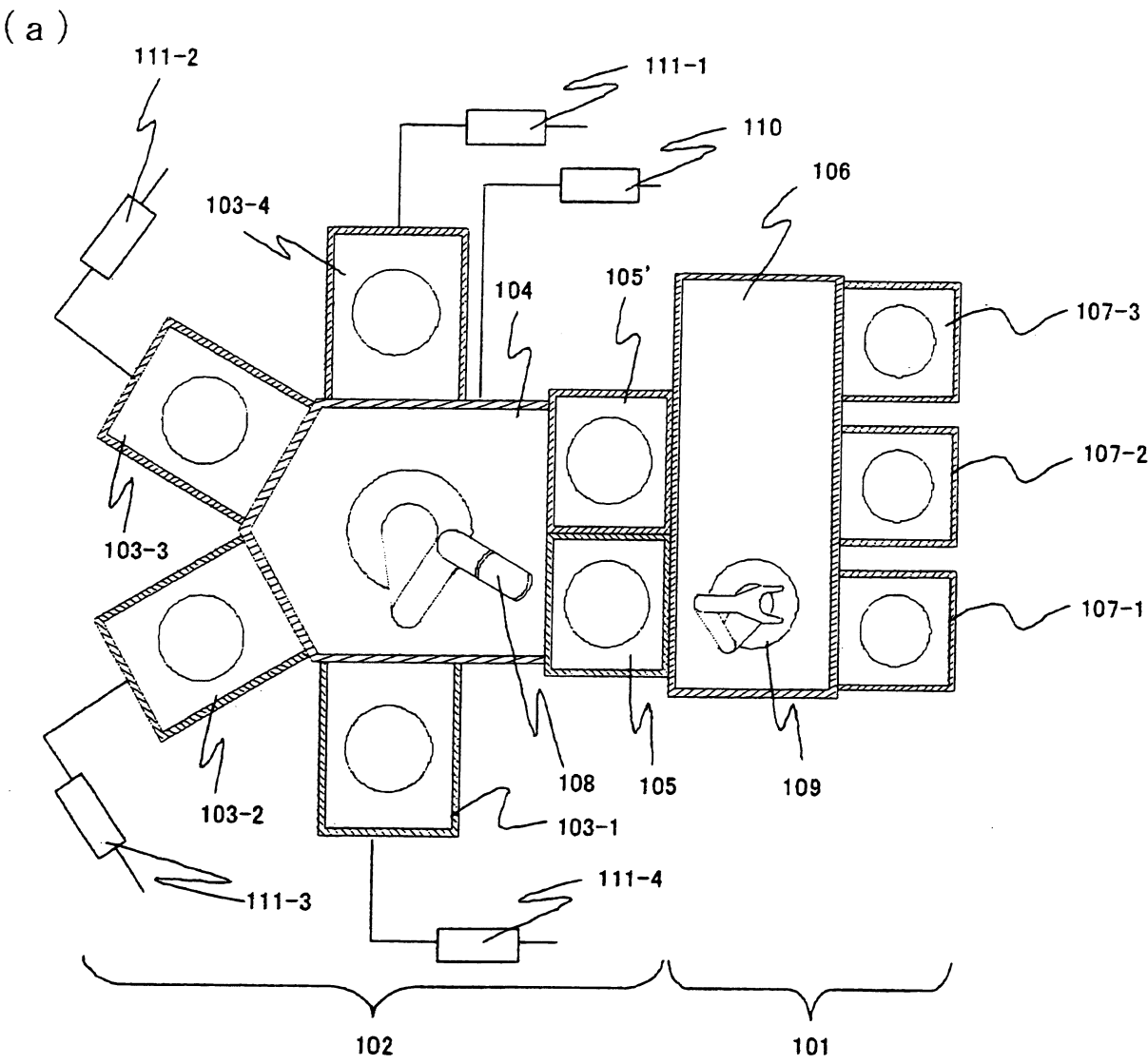


圖 1(a)

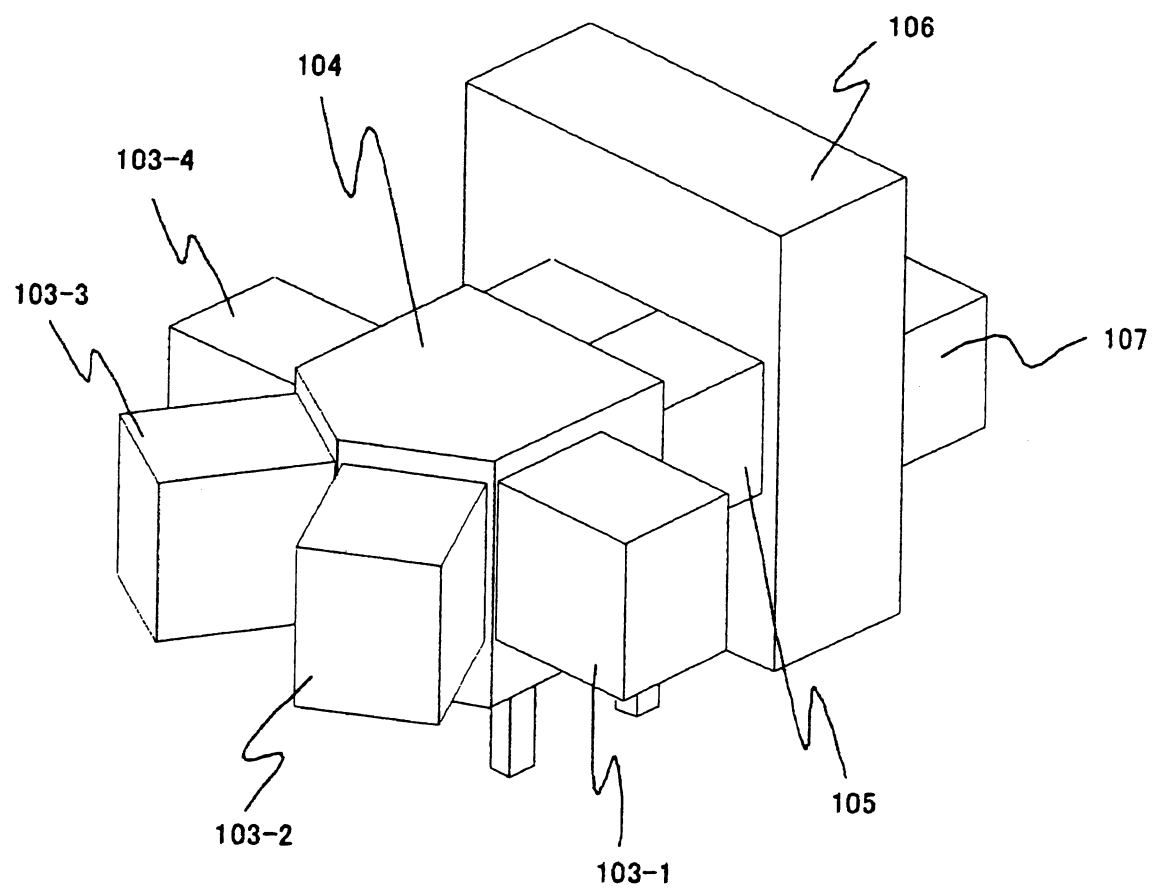


圖1(b)

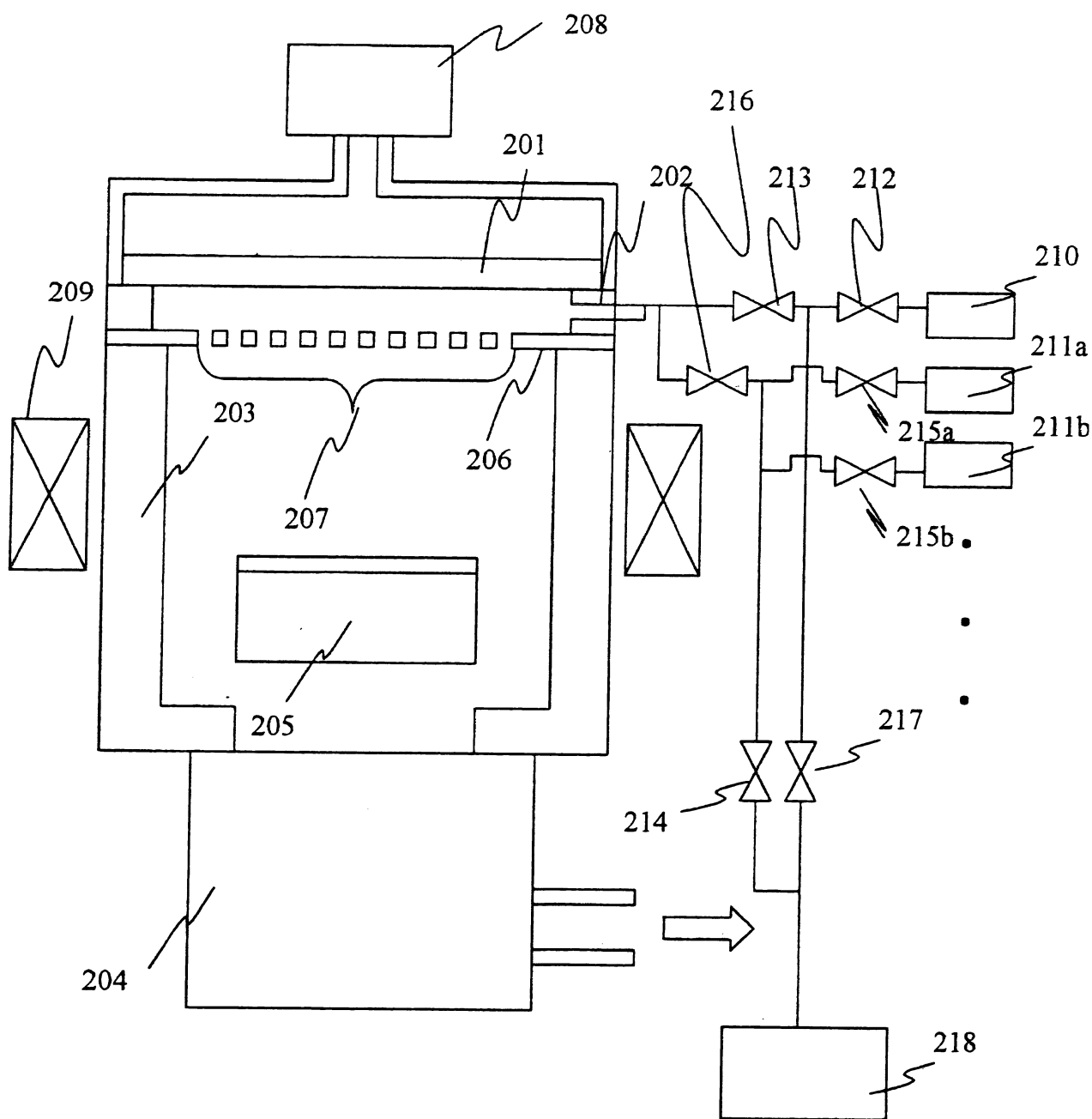


圖2

圖 3(a)

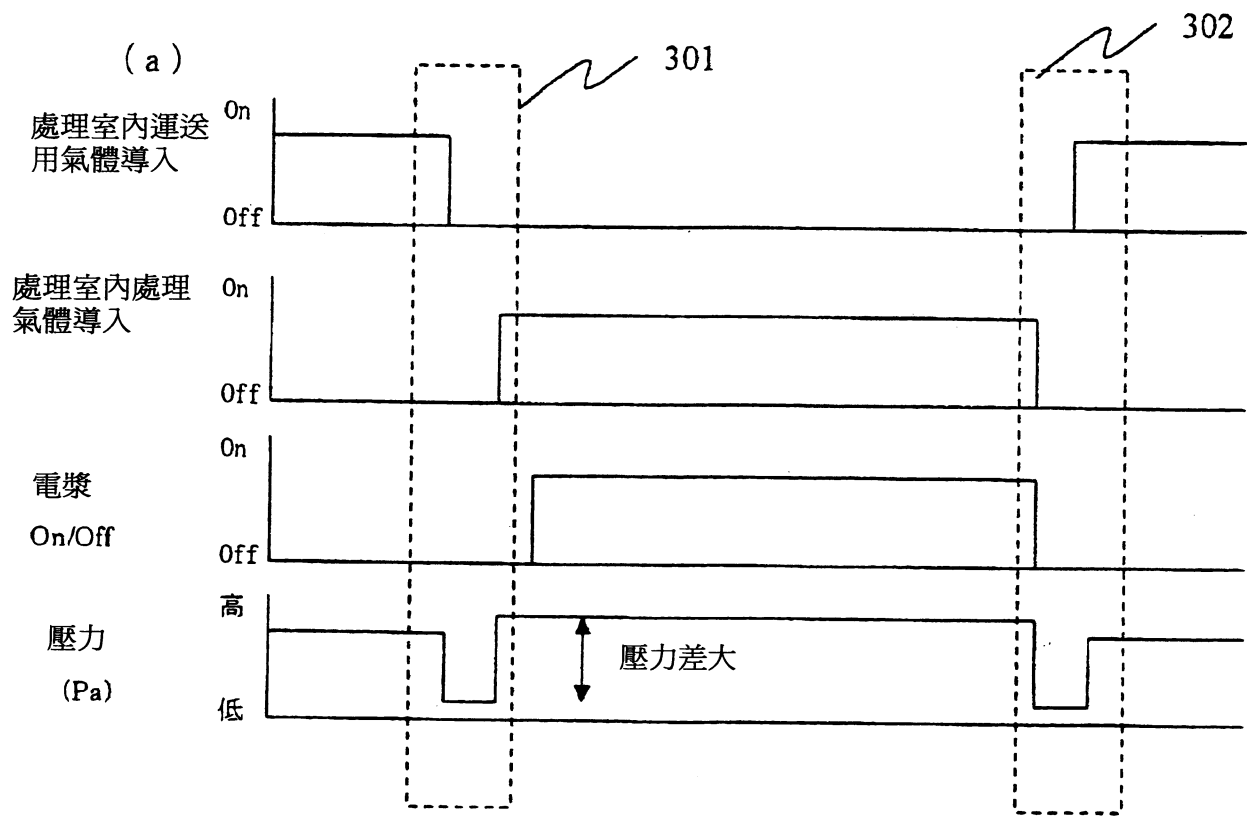
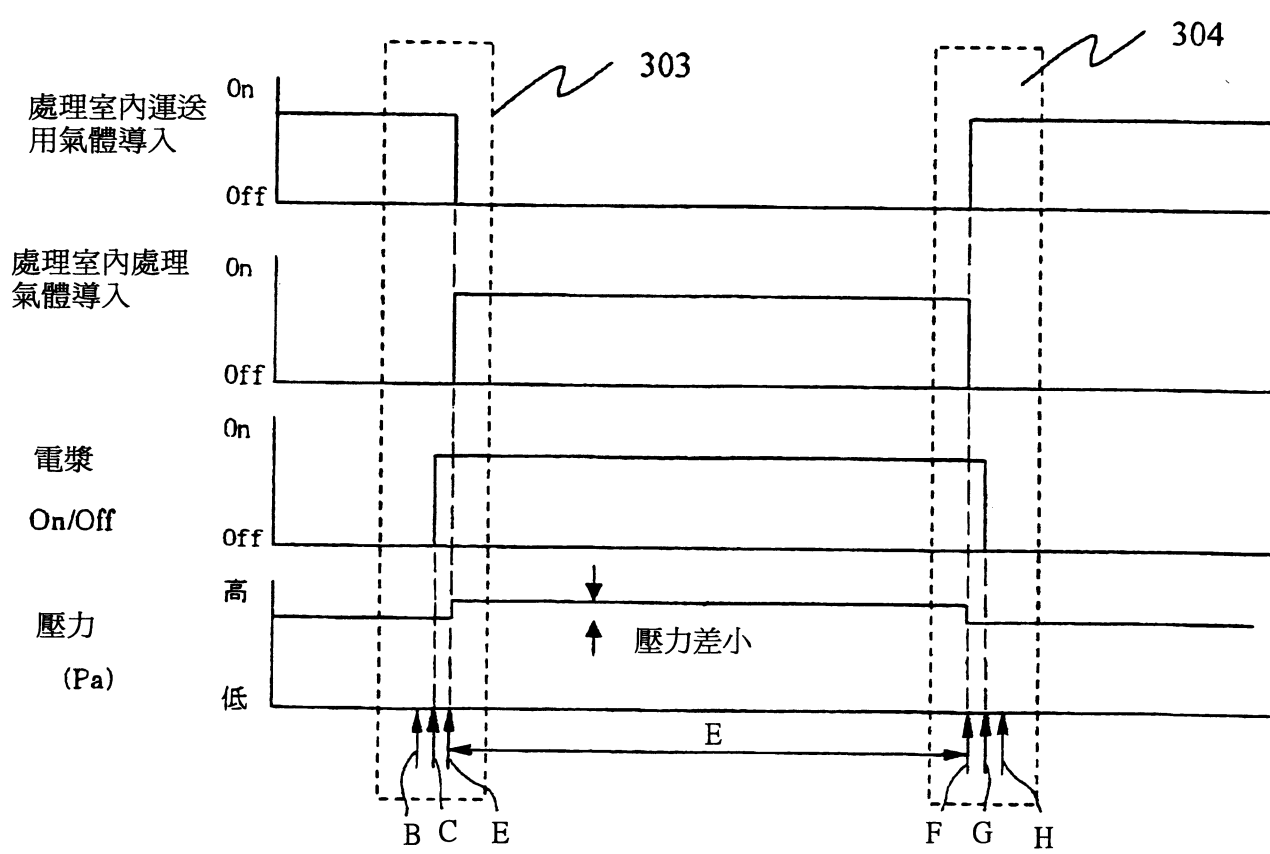


圖 3(b)



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (3b) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

303，304：壓力差小的時間

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：