

發明專利說明書 200406832

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：P2123196

※申請日期：P2-8-22

※IPC 分類：H01L 21/85

壹、發明名稱：(中文/日文)

處理裝置及處理方法

処理装置及び処理方法

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商東京威力科創股份有限公司

TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中文/英文)

佐藤 潔

KIYOSHI SATO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區赤坂五丁目 3 番 6 號

3-6, AKASAKA 5-CHOME MINATO-KU, TOKYO 107-8481,
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

參、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1.河南 博

HIROSHI KANNAN

2.石坂 忠大

TADAHIRO ISHIZAKA

3.小島 康彦

YASUHIKO KOJIMA

4.大島 康弘

YASUHIRO OSHIMA

5.重岡 隆

TAKASHI SHIGEOKA

住居所地址：(中文/英文)

1.日本國東京都港區赤坂五丁目3番6號東京威力科創股份有限公司

C/O TOKYO ELECTRON LIMITED 3-6, AKASAKA 5-CHOME
MINATO-KU, TOKYO 107-8481, JAPAN

2.-5.均日本國山梨縣韮崎市穗坂町三澤 650 東京威力科創股份有限公司

C/O TOKYO ELECTRON LIMITED 650 MITSUZAWA,
HOSAKA-CHO, NIRASAKI CITY, YAMANASHI 407-0192,
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1.-5.均日本 JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 日本；2002 年 08 月 30 日；特願 2002-253674

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【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；2002 年 08 月 30 日；特願 2002-253674

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於處理裝置，特別是關於邊對處理容器供給氣體邊對處理容器內之基板進行處理之處理裝置及處理方法。

【先前技術】

作為處理半導體裝置之基板之方法，一般為於維持特定真空度之處理容器內供給原料氣體或清除氣體進行處理基板之方法。例如，作為將加熱之基板於減壓下供給處理氣體於基板上形成高品質之薄膜之方法，近年ALD(Atomic Layer Deposition:原子層沈積法)受到矚目。

於ALD係將複數種類之原料氣體於200 Pa左右之壓力交互地對基板供給，使之於加熱到400℃~500℃之基板上反應形成反應生成物之非常薄之膜。此時，為了不使原料氣體於到達基板前發生反應，需要將複數種類之原料氣體切換每供給一種。即，僅將一種原料氣體對基板供給後，將該氣體完全地排除，其次供給相異種類之原料氣體。將該處理反覆使之成長至某種程度厚度之薄膜。

於如此地將原料氣體切換供給之處理方法，快速地進行原料氣體切換於提高產能上不可或缺。於原料氣體之切換，進行將供給之一種原料氣體完全由反應容器排出後供給下一種原料氣體之步驟。因此，為將原料氣體由反應容器排出，於停止原料氣體供給時殘留於反應容器內之原料氣體量減少，對達成排出的高速化上有效。即，原料氣體可

於反應容器內殘留之容積減少，對處理之高速化有效。

具體地為，為將殘留之原料氣體排出，需將反應容器內之殘留原料氣體藉由真空幫浦等排氣，將反應容器內之壓力減低至特定之真空度以達成。於此，將反應容器內到達壓力為 P 、初期壓力為 P_0 、反應容器之容積為 V 、排氣速度為 S 、時間為 t ，則反應容器內之到達壓力可以下式求得。

$$P = P_0 \exp\{-(S/V)t\}$$

由上式，初期壓力與到達壓力為一定，則藉由增大排氣速度 S ，或將容積 V 減小，可使時間 t 縮短。為將排氣速度 S 增大，需要高速大容量之真空幫浦，將大大的影響成本。因此，減小反應容器之容積 V 為佳。

處理時之處理容器內之壓力為200 Pa左右，於該程度之壓力因氣體在黏性流區域，使用乾式幫浦進行處理容器內之處理氣體之排氣有效率。然而，原料氣體切換時之排氣，則由於需要將原料氣體幾乎完全排出，需要將處理容器內之壓力減低至較1 Pa為低，例如 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ Pa。於如此之高真空度，氣體流動成分子流區域，以乾式幫浦之排氣效率差，或僅以乾式幫浦無法達到如此之高真空度。因此，於原料氣體切換時之排氣，加上乾式幫浦需要併用渦輪分子幫浦。

如上所述，於原料氣體之切換時於排氣用使用渦輪分子幫浦時，為了維持某種程度的排氣速度，需將連接於處理容器之排氣口之開口加大。但，若將排氣口開口加大，則實質地將處理容器之容積加大，有排氣所需時間變長之間

題。

又，使處理容器內成高真空以排出原料氣體時，於排氣終了後，須等處理容器內之壓力到達處理壓力。處理壓力為相對較低真空的情形時，為壓力調整之等待時間大大地影響處理時間，全體的處理時間變長。

又，將處理容器內排氣至高真空時，由於吸附於處理容器內壁之原料氣體會脫附，有使排氣速度依數於脫附之原料氣體量之問題。

再者，有需要使處理中基板表面溫度一定以控制原料氣體之吸附量，但當切換原料氣體時處理容器內之壓力產生變化，則基板表面溫度將發生變動。即，基板之加熱係依存於經由存在於支持基板之支持構件與基板之間之處理容器內之處理氣體對基板傳送之熱之量。處理容器內之壓力高時處理氣體之熱傳導率大，基板之加熱量大而基板溫度高。另一方面，當處理容器內之壓力低則處理氣體之熱傳導率小，基板溫度變低。因此，於基板之處理中處理容器內之壓力由處理壓力至排氣壓力之間變化大，則基板表面之溫度產生變動，有無法精確地控制吸附於基板之原料氣體量之問題。

【發明內容】

本發明之綜合目的係提供解決上述問題改良而有用的處理裝置。

本發明之具體目的係提供可縮短於原料氣體之排氣所需之時間，可縮短原料氣體切換時間，且藉由將原料氣體之

供給及排氣以一定之壓力下進行，可將處理中基板表面之溫度維持一定之處理裝置及處理方法。

為達成上述目的，依照本發明之一個面提供一種處理裝置，其係一邊供給含有原料氣體及惰性氣體之處理氣體一邊對基板施以處理，其特徵在於包含：處理容器，其收容該基板；處理氣體供給手段，其向該處理容器內供給處理氣體；排氣手段；壓力檢測手段，其檢測處理容器內之壓力；及控制手段，其根據壓力檢測手段檢測之檢測結果，控制供給處理容器之處理氣體之流量。

於依照本發明之處理裝置，處理氣體供給手段係包含，供給原料氣體之原料氣體供給手段，及供給惰性氣體之惰性氣體供給手段，控制手段係藉由控制惰性氣體供給手段以控制惰性氣體之流量，以控制對處理容器供給之處理氣體流量亦可。

又，亦可為原料氣體供給手段係將複數種原料氣體交互地供給處理容器，而惰性氣體供給手段係一直將惰性氣體供給處理容器。再者，控制手段，亦可使處理容器內之壓力成略一定的方式將處理氣體之流量控制。又，控制手段，使處理容器內之壓力對特定壓力成 $\pm 10\%$ 的範圍內的方式將處理氣體之流量控制為佳。

又，依照本發明之其他面，則提供一種處理方法，其係一邊供給含有原料氣體及惰性氣體之處理氣體一邊對基板施以處理，其特徵在於包含：具有：第一步驟，其係將第1原料氣體以第1特定流量供給處理容器，且同時對處理容器

供給惰性氣體將處理容器內維持於特定之處理壓力；第2步驟，其係將第1原料氣體之供給停止，僅供給惰性氣體將處理容器內維持於該特定處理壓力；第3步驟，其係將第2原料氣體以第2特定流量供給處理容器，且同時對處理容器供給惰性氣體將處理容器內維持於該特定之處理壓力；第4步驟，其係將第2原料氣體之供給停止，僅供給惰性氣體將處理容器內維持於特定處理壓力；將第1乃至第4步驟反覆進行對基板施以處理。

於上述之處理方法，該第1原料為 TiCl_4 ，第2原料為 NH_3 ，惰性氣體為 N_2 亦可。又，第1特定流量為1~50 sccm，第2特定流量為10~1000 sccm，特定之處理壓力為1~400 Pa亦可。再者，特定之處理壓力之變動容許範圍為 $\pm 10\%$ 為佳。

依照上述之發明，由於藉由惰性氣體清除以進行原料氣體之排氣，無須於處理容器設置為得高真空所需之大口徑排氣口，可使處理容器2之容積縮小。因此，可減低殘留於處理容器內之原料氣體，可於短時間進行排氣。

又，由於藉由供給原料氣體時亦供給惰性氣體，可將處理容器內之壓力一直維持一定，可將處理容器中之處理氣體之熱傳導率維持一定。因此，基板之加熱成一定，可將基板之表面溫度維持一定。藉此，可控制原料氣體於基板表面之吸附量，可施以均勻的處理。

又，於切換原料氣體時之排氣步驟，由於藉由使用惰性氣體清除且控制惰性氣體之流量將處理容器內之壓力維持

為略一定，可將原料氣體供給與惰性氣體清除迅速地切換。即，原料氣體供給與惰性氣體清除間成無需調整處理容器內壓力之期間，可縮短該部分處理全體之時間。

又，處理中處理容器之壓力，由於係為相對較低的真空度，吸附於處理容器內壁之原料氣體並不會於原料氣體排氣時脫附而影響排氣速度。

本發明之其他目的、特徵及優點，邊參照圖示閱讀以下之詳細說明可更深一層地明瞭。

【實施方式】

其次，與圖面一起說明本發明之實施形態。

圖1為表示依本發明之一實施例之處理裝置之全體構成之概略構成圖。示於圖1之處理裝置1係，於減壓下作為原料氣體將 TiCl_4 及 NH_3 交互地對被處理基板於減壓下供給，係為於被處理基板表面形成TiN膜之處理裝置。對被處理基板供給原料氣體時，為促進原料氣體之反應將被處理基板加熱。

處理裝置1具有處理容器2，作為載置作為被處理基板之晶圓3之載置台之載晶台4配置於處理容器2之中。處理容器2係由例如不銹鋼或鋁等所形成，於內部形成有處理空間。將處理容器2以鋁形成時，於其表面施以陽極氧化皮膜處理(陽極處理)亦可。

載晶台4內建有鎢等電熱器5，將載置於載晶台4上之晶圓3以電熱器5加熱。載晶台4以氮化鋁(AlN)或氧化鋁(Al_2O_3)等之陶瓷材料形成。

於處理容器2，連接有隔膜式真空計等壓力計6，檢測處理容器2內之壓力。壓力計6所檢測之結果作為電氣訊號送至控制器7。

處理容器2之側壁設有供給口2a，原料氣體及清除氣體由供給口2a對處理容器內供給。又，供給口2a之相反側設有排氣口2b，由排氣口2b將處理容器2內之原料氣體及清除氣體排出。於本實施例，作為原料氣體使用 TiCl_4 及 NH_3 ，作為清除氣體使用惰性氣體之 N_2 。處理容器之供給口2a，連接有 TiCl_4 之供給線、 NH_3 之供給線及 N_2 之供給線。原料氣體與清除氣體總稱為處理氣體。

作為原料氣體 TiCl_4 之供給線具有， TiCl_4 之供給源11A、開關閥12A、及質流控制器(MFC)13A，由 TiCl_4 之供給源11A之 TiCl_4 藉由質流控制器(MFC)13A控制流量由供給口2a對處理容器2內供給。藉由開啟開關閥12A， TiCl_4 通過MFC13A流入供給口2a。及開關閥12A及MFC13A之動作，由控制器7控制。

作為原料氣體之 NH_3 之供給線有， NH_3 之供給源11B、開關閥12B、及質流控制器(MFC)13B，由 NH_3 之供給源11B之 NH_3 藉由質流控制器(MFC)13B控制流量由供給口2a對處理容器2內供給。藉由開啟開關閥12B， NH_3 通過MFC13B流入供給口2a。及開關閥12B及MFC13B之動作，由控制器7控制。

作為清除氣體 N_2 之供給線具有， N_2 之供給源11C、開關閥12C、及質流控制器(MFC)13C，由 N_2 之供給源11C之 N_2 藉由

質流控制器(MFC)13C控制流量由供給口2a對處理容器2內供給。藉由開啟開關閥12C， N_2 通過MFC13C流入供給口2a。及開關閥12C及MFC13C之動作，由控制器7控制。

依本實施例之處理裝置1係為以上之構成，而藉由將原料氣體之 $TiCl_4$ 及 NH_3 交互反覆供給處理容器，於處理容器2內被加熱之晶圓3上形成TiN膜。供給原料氣體時，作為清除氣體 N_2 亦同時供給於處理容器2內。

供給於處理容器2內之原料氣體及清除氣體，由排氣口2b排出。於此，於本實施例將原料氣體之供給於 $TiCl_4$ 及 NH_3 之間切換時，由處理容器2之原料氣體之排氣以 N_2 清除進行。因此，於排氣口2b，連接有作為排氣用真空幫浦之乾式幫浦8，不使用如先前之渦輪分子幫浦。於本實施例，因於基板之處理中使處理容器2內之壓力如後述之方式一直維持於200 Pa，以乾式幫浦之排氣即足夠。

於此，針對於處理裝置1之原料氣體及清除氣體之供給動作邊參照圖2說明。於圖2，(a)為表示供給於處理容器2之 $TiCl_4$ 之流量，(b)為表示供給於處理容器2之 NH_3 之流量，(c)為表示供給於處理容器2之 N_2 之流量，(d)表示供給於處理容器2內之壓力。

如圖2-(a)及(b)所示，作為原料氣體之 $TiCl_4$ NH_3 間段地且交互地供給於處理容器2內。於供給 $TiCl_4$ 及供給 NH_3 之間，僅供給 N_2 進行原料氣體之清除。又，於本實施例，於晶圓3之處理中使處理容器2內之壓力一直成一定的方式控制 N_2 之流量。即，於本實施例，於供給 $TiCl_4$ 及 NH_3 之期間，亦

為控制壓力供給 N_2 。

供給 $TiCl_4$ 時之流量為30 sccm，供給 NH_3 時之流量為100 sccm。於此， N_2 之流量為，如圖2(c)所示，以補償 $TiCl_4$ 及 NH_3 之流量之方式控制，藉此將處理容器2內之壓力一直維持一定。

更具體地為，首先作為原料氣體僅供給30 sccm之 $TiCl_4$ 於處理容器2一秒鐘。此時，以某種程度的流量將 N_2 供給處理容器2內將處理容器2內之壓力維持於200 Pa。其次，停止 $TiCl_4$ 之供給，僅將 N_2 只供給於處理容器2，1秒鐘，將處理容器2內之 $TiCl_4$ 以 N_2 清除。於此 N_2 清除時亦使處理容器2內之壓力成200 Pa之方式控制 N_2 之流量。 N_2 之流量控制，係將處理容器2內之壓力以壓力計6檢測，將檢測結果回饋到 N_2 供給線之質流控制器13C進行。

其後，供給原料氣體僅供給100 sccm之 NH_3 於處理容器2一秒鐘。此時，以某種程度的流量將 N_2 供給處理容器2內將處理容器2內之壓力維持於200 Pa。其次，停止 NH_3 之供給，僅將 N_2 只供給於理容器2，1秒鐘，將處理容器2內之 NH_3 以 N_2 清除。於此 N_2 清除時亦使處理容器2內之壓力成200 Pa之方式控制 N_2 之流量。 N_2 之流量控制，係將處理容器2內之壓力以壓力計6檢測，將檢測結果回饋到 N_2 供給線之質流控制器13C進行。

藉由反覆以上之循環，於加熱到400℃左右之晶圓3上形成TiN膜。藉由 N_2 補償 $TiCl_4$ 及 NH_3 之流量，可將處理容器2內一直維持200 Pa。於此，處理容器2內之壓力變動之容許

範圍，考慮處理之均勻性或熱傳導率之變動，則於±10%左右為佳。

依上述之實施例，由於並非真空排氣藉由 N_2 清除進行原料氣體之排氣，無須於處理容器2設置為得高真空所需之大口徑排氣口，可使處理容器2之容積縮小。因此，可減低殘留於處理容器2內之原料氣體($TiCl_4$ 、 NH_3)之量，可以短時間進行排氣。

又，由於藉由供給原料氣體($TiCl_4$ 、 NH_3)時，亦供給清除氣體(N_2)，可將處理容器2內之壓力一直維持一定，可將載晶台4與晶圓3之間之氣體熱傳導率維持一定。因此，晶圓3之加熱成一定，可將晶圓3之表面溫度維持一定。藉此，可控制原料氣體($TiCl_4$ 、 NH_3)於晶圓3表面之吸附量，可施以均勻的處理。

又，於原料氣體之切換時之排氣步驟，由於使用 N_2 清除且藉由調整 N_2 之流量將處理容器2內之壓力維持為略一定，可迅速地切換原料供給與 N_2 清除。即，原料氣體供給與 N_2 清除之間無須調整處理容器2內壓力之期間，可縮短該份處理全體時間。於反覆地交互供給複數原料氣體時，縮短壓力調整所需時間特別有效。

又，處理中之處理容器2內之壓力為，200 Pa之相對較低的真空度，吸附於處理容器2內壁之原料氣體並不會於原料氣體排氣時脫附而影響排氣速度。

再者於上述之實施例，雖然作為清除氣體使用 N_2 ，亦可使用Ar或者He等其他惰性氣體。

又，於上述之例，以 TiCl_4 與 NH_3 生成 TiN 膜，但作為其他例，以 TiF_4 與 NH_3 生成 TiN 膜，以 TiBr_4 與 NH_3 生成 TiN 膜，以 TiI_4 與 NH_3 生成 TiN 膜，以 $\text{Ti}[\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_3)]_4$ 與 NH_3 生成 TiN 膜，以 $\text{Ti}[\text{N}(\text{CH}_3)_2]_4$ 與 NH_3 生成 TiN 膜，以 $\text{Ti}[\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2]_4$ 與 NH_3 生成 TiN 膜，以 TaF_5 與 NH_3 生成 TaN 膜，以 TaCl_5 與 NH_3 生成 TaN 膜，以 TaBr_5 與 NH_3 生成 TaN 膜，以 TaI_5 與 NH_3 生成 TaN 膜，以 $\text{Ta}(\text{NC}(\text{CH}_3)_3)(\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2)_3$ 與 NH_3 生成 TaN 膜，以 WF_6 與 NH_3 生成 WN 膜，以 $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ 與 H_2O 生成 Al_2O_3 膜，以 $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ 與 H_2O_2 生成 Al_2O_3 膜，以 $\text{Zr}(\text{O}-t(\text{C}_4\text{H}_4))_4$ 與 H_2O 生成 ZrO 膜，以 $\text{Zr}(\text{O}-t(\text{C}_4\text{H}_4))_4$ 與 H_2O_2 生成 ZrO 膜，以 $\text{Ta}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ 與 H_2O 生成 Ta_2O_5 膜，以 $\text{Ta}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ 與 H_2O_2 生成 Ta_2O_5 膜，以 $\text{Ta}(\text{OC}_2\text{H}_5)_5$ 與 O_2 生成 Ta_2O_5 膜，等藉由使用本實施例之處理裝置 1，可有效率地進行成膜處理。

又，於上述實施例之處理方法，於成膜處理之外，亦可應用於基板之熱氧化處理、退火、乾式蝕刻或電漿 CVD 等之電漿處理、熱 CVD、光 CVD 等。

如上述依照本發明，可縮短原料氣體之排氣所需之時間縮短原料氣體切換之時間，且藉由將原料氣體之供給與排氣以一定之壓力進行可將處理中基板表面溫度維持一定。

本發明並非限於上述具體揭示之實施例，於不脫逸本發明之範圍內可有各式各樣的變形例及改良例。

【圖式簡單說明】

圖 1 為表示依本發明之一實施例之處理裝置之全體構成之概略構成圖。

圖2為示於圖1之處理裝置之原料氣體及清除氣體之供給動作之時程圖。

【圖式代表符號說明】

1	處理裝置
2	處理容器
3	晶圓
4	載晶台
5	電熱器
6	壓力計
7	控制器
2a	供給口
2b	排氣口
11A、11B、11C	供給源
12A、12B、12C	開關閥
13A、13B、13C	質流控制器(MFC)

伍、中文發明摘要：

本發明係一種處理裝置及處理方法，其係於處理裝置，將含有原料氣體(TiCl_4 、 NH_3)及惰性氣體(N_2)之處理氣體供給處理容器(2)內。藉由壓力計(6)檢測處理容器(2)內之壓力，基於檢測結果控制供給處理容器(2)內之處理氣體之流量。以惰性氣體進行原料氣體之清除。藉由原料氣體流量為一定，而控制惰性氣體之流量，以控制作為處理氣體全體之流量，將處理容器(2)內之壓力維持一定。由於排出原料氣體所需時間縮短，可縮短切換原料氣體之時間。又，可將處理中之基板表面之溫度維持一定。

陸、日文發明摘要：

処理装置において、原料ガス(TiCl_4 、 NH_3)と不活性ガス(N_2)とを含む処理ガスを処理容器(2)内へ供給する。圧力計(6)により処理容器(2)内の圧力を検出し、検出結果に基づいて処理容器(2)内に供給される処理ガスの流量を制御する。原料ガスのパージを不活性ガスで行う。原料ガスの流量は一定とし、不活性ガスの流量を制御することにより、処理ガス全体としての流量を制御して、処理容器(2)内の圧力を一定に維持する。原料ガスの排気に要する時間が短縮されるため、原料ガスの切り替え時間が短縮される。また、処理中の基板表面の温度を一定に維持することができる。

拾、申請專利範圍：

1. 一種處理裝置，其特徵為一邊供給含有原料氣體及惰性氣體之處理氣體，一邊對基板施以處理，且包含：
處理容器，其收容該基板；
處理氣體供給手段，其向該處理容器內供給處理氣體；
排氣手段；
壓力檢測手段，其檢測前述處理容器內之壓力；及
控制手段，其根據該壓力檢測手段之檢測結果，控制供給前述處理容器之處理氣體之流量。
2. 如申請專利範圍第1項之處理裝置，
其中前述處理氣體供給手段包含：供給原料氣體之原料氣體供給手段；及供給惰性氣體之惰性氣體供給手段，前述控制手段藉由控制惰性氣體供給手段而控制惰性氣體之流量，以控制對前述處理容器供給之處理氣體流量。
3. 如申請專利範圍第2項之處理裝置，
其中前述原料氣體供給手段將複數種原料氣體交互地供給處理容器，而前述惰性氣體供給手段經常將惰性氣體供給處理容器。
4. 如申請專利範圍第1項之處理裝置，
其中前述控制手段為了前述處理容器內之壓力成為略一定而控制前述處理氣體之流量。
5. 如申請專利範圍第4項之處理裝置，
其中前述控制手段為了前述處理容器內之壓力對於

特定壓力成為 $\pm 10\%$ 的範圍內而控制處理氣體之流量。

6. 一種處理方法，其特徵為一邊供給含有原料氣體及惰性氣體之處理氣體，一邊對基板施以處理，且具有：

第一步驟，其係將第1原料氣體以第1特定流量供給處理容器，且同時對處理容器供給惰性氣體而將前述處理容器內維持於特定之處理壓力；

第2步驟，其係停止第1原料氣體之供給，一邊僅供給惰性氣體，一邊將前述處理容器內維持於前述特定處理壓力；

第3步驟，其係將第2原料氣體以第2特定流量供給前述處理容器，且同時對前述處理容器供給惰性氣體而將前述處理容器內維持於前述特定處理壓力；及

第4步驟，其係停止第2原料氣體之供給，一邊僅供給惰性氣體，一邊將前述處理容器內維持於前述特定處理壓力，

反覆進行前述第1至第4步驟而對前述基板施以處理。

7. 如申請專利範圍第6項之處理方法，其中

前述第1原料為 TiCl_4 ，前述第2原料為 NH_3 ，前述惰性氣體為 N_2 。

8. 如申請專利範圍第7項之處理方法，其中

前述第1特定流量為 $1\sim 50$ sccm，前述第2特定流量為 $10\sim 1000$ sccm，前述特定處理壓力為 $1\sim 400$ Pa。

9. 如申請專利範圍第8項之處理方法，其中

前述特定處理壓力之變動容許範圍為 $\pm 10\%$ 。

拾壹、圖式：

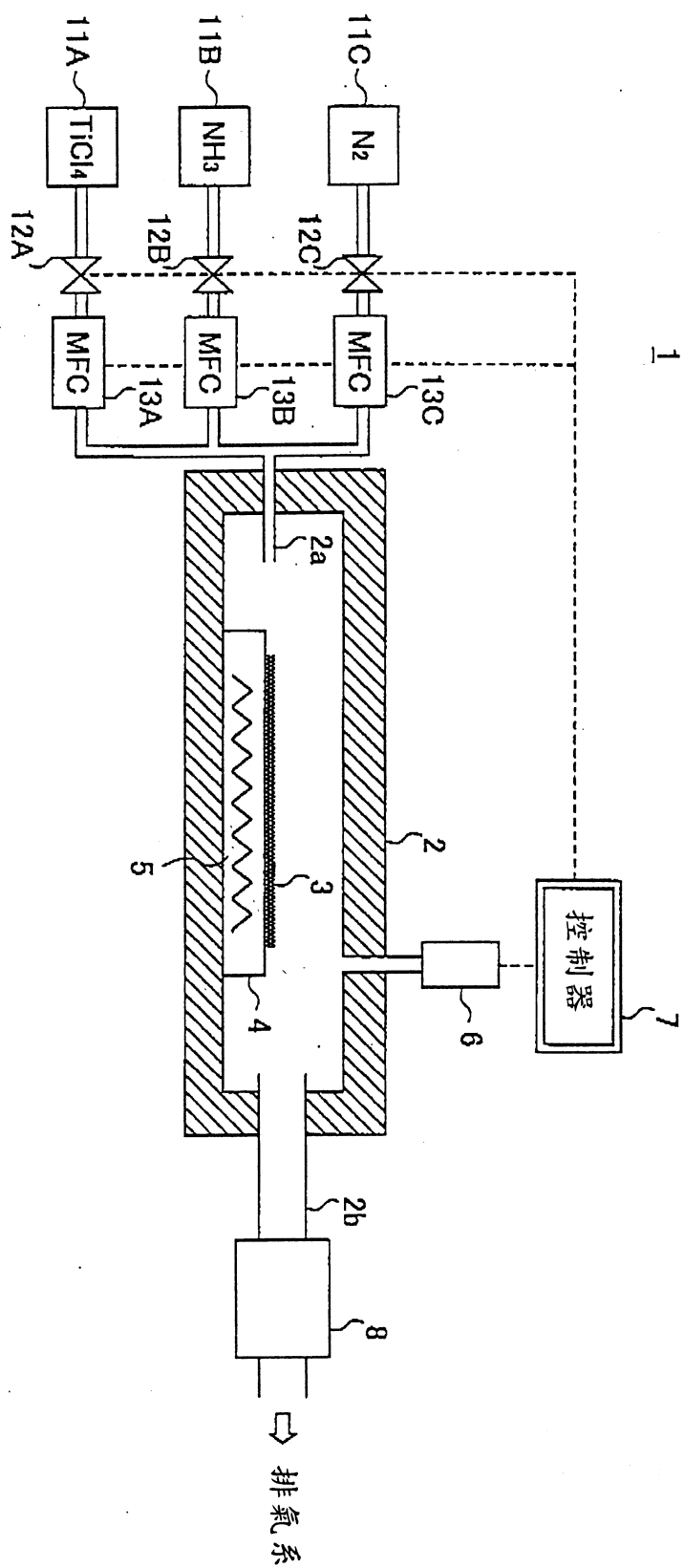


圖 1

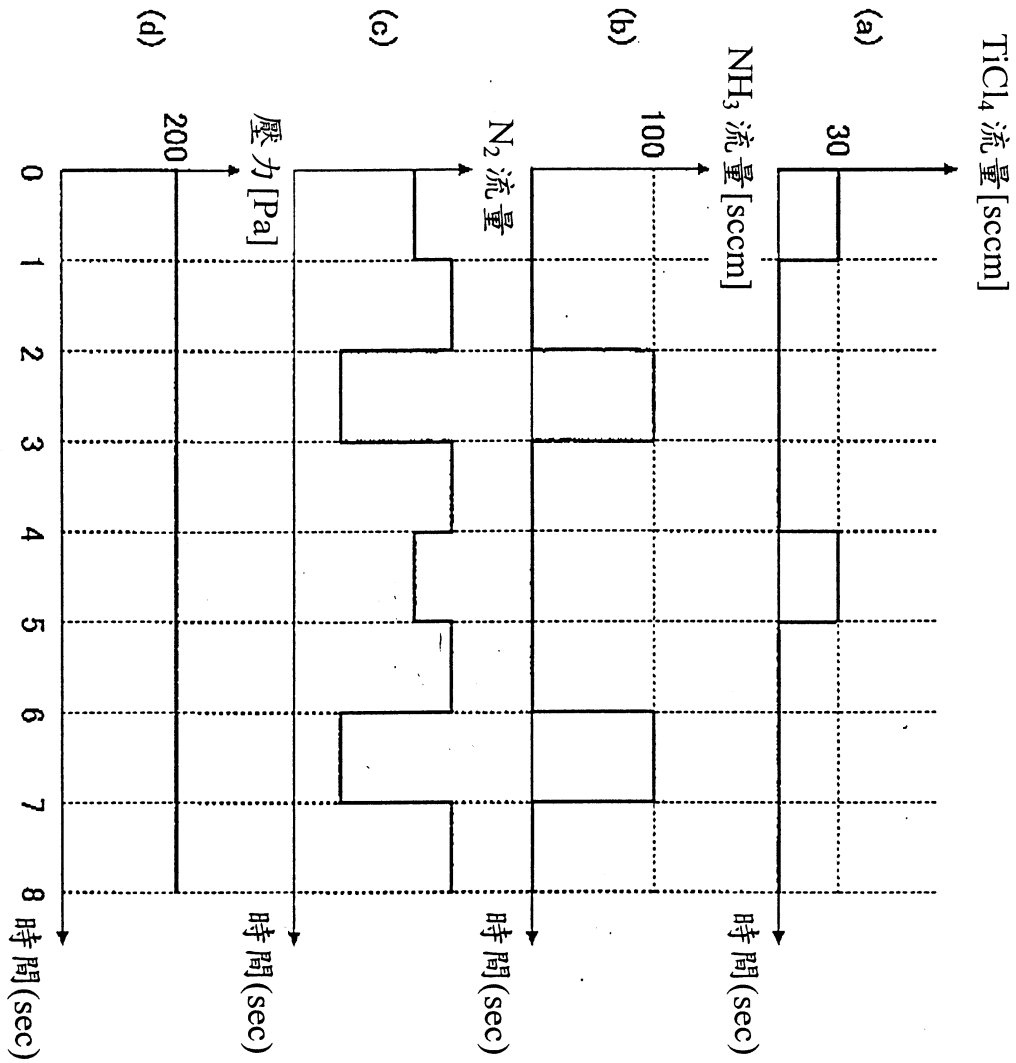


圖 2

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：