



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202030845 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：108142174

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl. : *H01L23/473 (2006.01)**H01L21/683 (2006.01)*

(30)優先權：2018/11/27 日本

2018-221639

(71)申請人：日商斯庫林集團股份有限公司 (日本) SCREEN HOLDINGS CO., LTD. (JP)
日本(72)發明人：遠藤亨 ENDO, TORU (JP)；林昌之 HAYASHI, MASAYUKI (JP)；柴山宣之
SHIBAYAMA, NOBUYUKI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：13 共 88 頁

(54)名稱

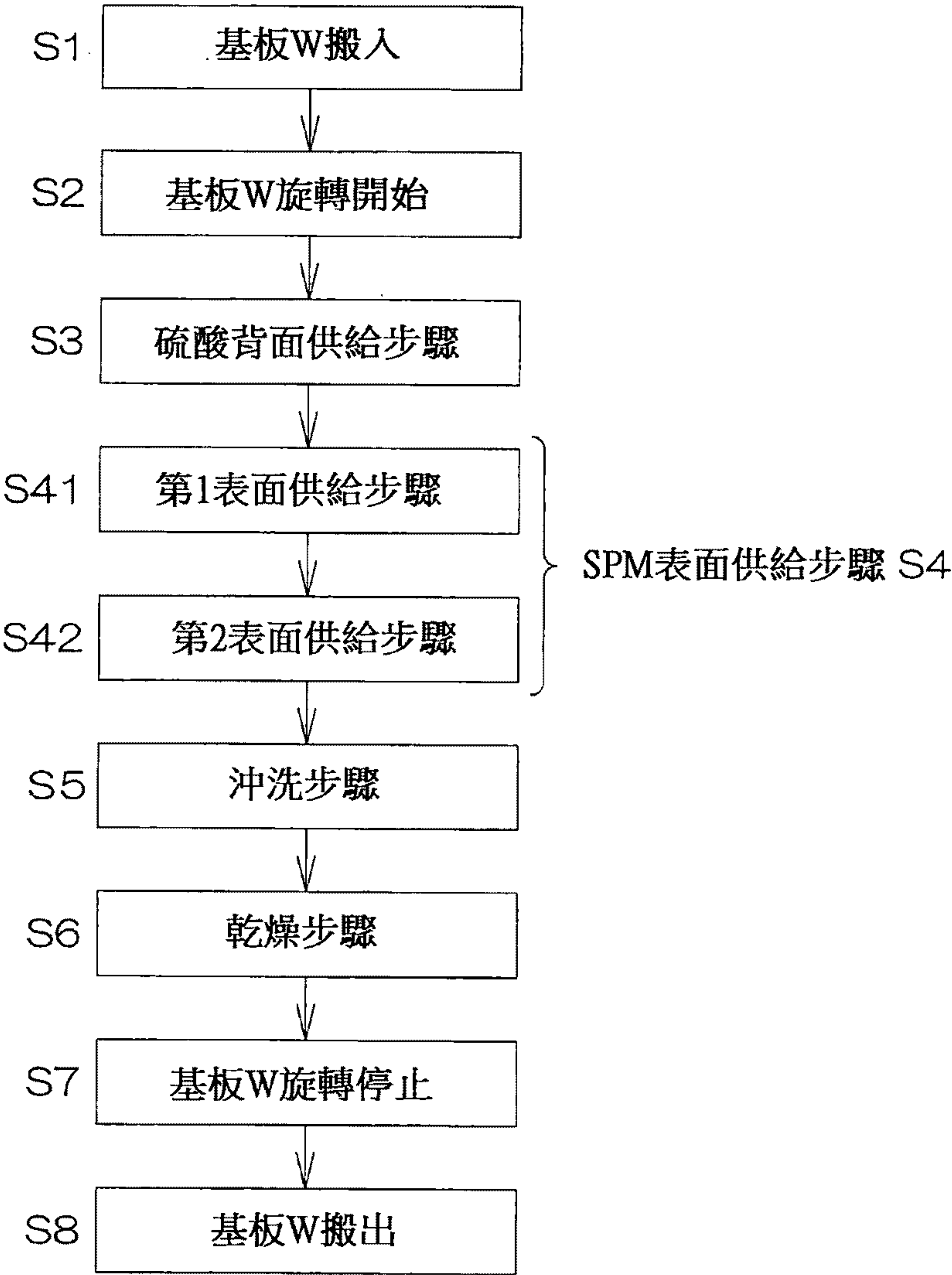
基板處理裝置及基板處理方法

(57)摘要

本發明之基板處理裝置係使用硫酸及過氧化氫水之混合液即 SPM 來處理基板者；其包含有：基板保持單元，其保持基板；回收配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；含硫酸液製作裝置，其被輸送流入至上述回收配管之液體，用以根據該液體來製作含有硫酸之高溫的第 1 含硫酸液；表面供給單元，其用以將根據在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液而被製作之 SPM，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及背面供給單元，其用以將含有在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

指定代表圖：

圖 5



發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置及基板處理方法

【中文】

本發明之基板處理裝置係使用硫酸及過氧化氫水之混合液即 SPM 來處理基板者；其包含有：基板保持單元，其保持基板；回收配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；含硫酸液製作裝置，其被輸送流入至上述回收配管之液體，用以根據該液體來製作含有硫酸之高溫的第 1 含硫酸液；表面供給單元，其用以將根據在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液而被製作之 SPM，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及背面供給單元，其用以將含有在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置及基板處理方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於基板處理裝置及基板處理方法。於成為處理對象之基板的例子中，包含有半導體晶圓、液晶顯示裝置用基板、有機 EL(electroluminescence；電致發光)顯示裝置等之 FPD(Flat Panel Display；平面顯示器)用基板、光碟用基板、磁碟用基板、光磁碟用基板、光罩用基板、陶瓷基板、太陽能電池用基板等。

【先前技術】

【0002】 在半導體裝置或液晶顯示裝置等之製造步驟中，可使用處理半導體晶圓或液晶顯示裝置用玻璃基板等之基板的基板處理裝置。

【0003】 於下述之專利文獻 1，揭示有一次一片地處理基板之單片式的基板處理裝置。該基板處理裝置具備有一邊將基板水平地加以保持一邊使其旋轉之旋轉夾頭、及朝向藉由旋轉夾頭所保持之基板上表面(表面)吐出 SPM(硫酸與過氧化氫水之混合液)之噴嘴。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻 1]日本專利特開 2009-272548 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0005】 基於環境負載之問題，被要求要減少 SPM 所含之硫酸的排液量。又，亦存在有硫酸之成本的問題。藉此，被要求要謀求硫酸之消耗量的減少。

【0006】 被供給至基板之表面之 SPM 的溫度為高溫(100°C以上)。由 SPM 所進行之處理速率(抗蝕劑去除之速率(效率))依存於基板之表面的溫度。藉由旋轉夾頭所保持之基板的表面溫度在 SPM 之供給前係與室溫相同之溫度。伴隨著高溫的 SPM 朝向基板之表面的供給開始，基板之表面溫度會上升。然後，藉由 SPM 朝向基板之供給的持續，基板之表面溫度在持續上升後最終會到達與 SPM 相同之溫度，且其後會被保持在該溫度。

【0007】 然而，至基板之表面溫度升溫到與 SPM 之液溫相同之溫度為止，需要相當的時間。因此，為了使用 SPM 良好地處理基板之表面(良好地自基板之表面去除抗蝕劑)，而存在有處理期間會變長之可能性，若處理期間變長，便存在有 SPM 之消耗量即硫酸之消耗量會增大之可能性。

【0008】 因此，本發明之目的之一，在於可縮短 SPM 表面供給步驟之處理期間，而藉此提供可謀求硫酸之消耗量之減少的基板處理裝置及基板處理方法。

(解決問題之技術手段)

【0009】 本發明提供一種基板處理裝置，係使用硫酸及過氧化氫水之混合液即 SPM 來處理基板者；其包含有：基板保持單元，其保持基板；回收配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；含硫酸液製作裝置，其被輸送流入至上述回收配管之液體，用以根據該液體來製作含有硫酸之高溫的第 1

含硫酸液；表面供給單元，其用以將根據在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液而被製作之 SPM，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及背面供給單元，其用以將含有在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

【0010】 根據該構成，包含會成為被供給至基板表面之製作 SPM 的基底之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液，被供給至基板的背面。基板藉由高溫的第 2 含硫酸液被供給至基板的背面而被加熱。因此，可對充分地被升溫後之基板執行 SPM 表面供給步驟、或者可一邊良好地使基板升溫一邊執行 SPM 表面供給步驟。於該情形時，可提高由 SPM 所進行之基板表面之處理效率(抗蝕劑去除效率)。其結果，可縮短 SPM 表面供給步驟之處理期間，藉此可謀求 SPM 之消耗量的減少，甚至硫酸之消耗量的減少。

【0011】 又，被供給至基板之背面者，係包含根據自基板所排出且被回收之液體而被製作之第 1 含硫酸液的第 2 含硫酸液。藉由將如此之第 2 含硫酸液供給至基板的背面，可不使用新硫酸便良好地加熱基板。

【0012】 藉此，可謀求硫酸之消耗量的減少。

【0013】 在本發明一實施形態中，上述基板處理裝置進一步包含有控制裝置，而該控制裝置係控制上述含硫酸液製作裝置、上述表面供給單元及上述背面供給單元者，上述控制裝置執行如下之步驟：含硫酸液製作步驟，其根據流入上述回收配管之液體而藉由上述含硫酸液製作裝置來製作高溫的第 1 含硫酸液；SPM 表面供給步驟，其將根據藉由上述含硫酸液製作裝置而被製作之高溫的第 1 含硫酸液所製作

之 SPM，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及含硫酸液背面供給步驟，其在上述 SPM 表面供給步驟之前或與上述 SPM 表面供給步驟並行地，為了加熱藉由上述基板保持單元所保持之基板，而將包含藉由上述含硫酸液製作裝置而被製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

【0014】 根據該構成，於 SPM 表面供給步驟之前或與 SPM 表面供給步驟並行地，包含會成為被供給至基板表面之製作 SPM 的基底之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液，被供給至基板的背面。基板藉由高溫的第 2 含硫酸液被供給至基板的背面而被加熱。因此，可使其對充分地被升溫後之基板執行 SPM 表面供給步驟、或者可一邊良好地使基板升溫一邊執行 SPM 表面供給步驟。

【0015】 在本發明一實施形態中，上述基板處理裝置進一步包含有：排液配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；及切換單元，其將供自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入的配管，在上述排液配管及上述回收配管之間進行切換；上述控制裝置控制上述切換單元，上述控制裝置進一步執行回收步驟，而該回收步驟係與上述含硫酸液背面供給步驟並行地，藉由上述切換單元使自藉由上述基板保持單元所保持之基板排出之液體流入上述回收配管者。

【0016】 根據該構成，回收步驟與含硫酸液背面供給步驟並行地被執行。亦即，為了基板之加熱而被供給至基板背面之第 2 含硫酸液藉由回收配管而被回收，並根據該被回收之第 2 含硫酸液，第 1 含硫酸液在含硫酸液製作裝置中被製作。因此，可將為了基板之加熱而被

供給至基板背面之第 2 含硫酸液作為於 SPM 表面供給步驟所使用之 SPM 之製作的基底而再利用。藉此，可不使硫酸之消耗量增大便進行使用第 2 含硫酸液之基板的加熱。

【0017】 在本發明一實施形態中，上述控制裝置於上述 SPM 表面供給步驟之前，執行上述含硫酸液背面供給步驟，且上述控制裝置進一步執行排液步驟，而該排液步驟係與上述 SPM 表面供給步驟並行地藉由上述切換單元而使自藉由上述基板保持單元所保持之基板排出之液體流入上述排液配管者。

【0018】 根據該構成，含硫酸液背面供給步驟於 SPM 表面供給步驟之前被執行。因此，可對充分地被升溫後之基板開始執行 SPM 表面供給步驟。於該情形時，可提高由 SPM 所進行之基板表面之處理效率(抗蝕劑去除效率)，其結果，可縮短 SPM 表面供給步驟之處理期間。

【0019】 又，排液步驟與在含硫酸液背面供給步驟及回收步驟之結束後所執行之 SPM 表面供給步驟並行地被執行。於 SPM 表面供給步驟之開始後的短暫期間，存在有如下之可能性：在自基板排出之液體中，除了被供給至基板表面之 SPM 以外，包含大量抗蝕劑等之自基板表面所去除的異物。若以如此之包含大量異物之液體為基底來製作第 1 含硫酸液，將難以製作潔淨之第 1 含硫酸液。於第 4 發明中，藉由與 SPM 表面供給步驟並行地執行排液步驟，可對大量異物之液體進行排液，藉此可以潔淨之液體為基底來製作第 1 含硫酸液。故而，可於含硫酸液製作步驟中製作潔淨之第 1 含硫酸液。

【0020】 在本發明一實施形態中，上述控制裝置與上述 SPM 表面供給步驟並行地，執行上述含硫酸液背面供給步驟。

【0021】 根據該構成，含硫酸液背面供給步驟與 SPM 表面供給

步驟並行地被執行。因此，可一邊加熱基板一邊執行 SPM 表面供給步驟。於該情形時，可提高由 SPM 所進行之基板之表面的處理效率(抗蝕劑去除效率)，其結果，可縮短 SPM 表面供給步驟之處理期間。

【0022】 在本發明一實施形態中，上述控制裝置亦可於上述 SPM 表面供給步驟中執行如下之步驟：第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給被停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；上述控制裝置與上述第 2 表面供給步驟並行地，執行上述含硫酸液背面供給步驟，上述控制裝置與上述第 2 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地，藉由上述切換單元而執行上述回收步驟。

【0023】 根據該構成，回收步驟與第 2 表面供給步驟並行地被執行。於 SPM 表面供給步驟之開始後的短暫期間，存在有如下之可能性：在自基板所排出之液體中，除了被供給至基板表面之 SPM 以外，還包含大量抗蝕劑等之自基板表面被去除的異物。若以如此之包含大量異物之液體為基底來製作第 1 含硫酸液，將難以製作潔淨之第 1 含硫酸液。於請求項 6 之發明中，藉由與第 2 表面供給步驟並行而非與第 1 表面供給步驟並行地執行回收步驟，可一邊防止異物之混入一邊回收液體。藉此，可以潔淨之液體為基底來製作第 1 含硫酸液。故，可於含硫酸液製作步驟中製作潔淨之第 1 含硫酸液。

【0024】 又，回收步驟與含硫酸液背面供給步驟並行地被執行。亦即，於為了基板之加熱而被供給至基板背面之第 2 含硫酸液藉由回收配管所回收後，根據該所回收之第 2 含硫酸液，第 2 含硫酸液在含硫酸液製作裝置中被製作。因此，可將為了基板之加熱而被供給至基

板背面之第 2 含硫酸液作為於 SPM 表面供給步驟所使用之 SPM 之製作的基底而再利用。藉此，可不使硫酸之消耗量增大便進行使用第 2 含硫酸液之基板的加熱。

【0025】 在本發明一實施形態中，上述控制裝置進一步執行排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟並行地藉由上述切換單元使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【0026】 根據該構成，排液步驟與 SPM 表面供給步驟所包含之第 1 表面供給步驟並行地被執行。藉此，可對包含大量異物之液體進行排液，藉此可以潔淨之液體為基底來製作第 1 含硫酸液。故而，可於含硫酸液製作步驟中製作潔淨之第 1 含硫酸液。

【0027】 在本發明一實施形態中，上述基板處理裝置進一步包含有：排液配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；及切換單元，其將供自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入的配管，在上述排液配管及上述回收配管之間進行切換；上述控制裝置控制上述切換單元，上述控制裝置於上述 SPM 表面供給步驟中執行如下之步驟：第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；上述控制裝置與上述第 1 表面供給步驟並行地，執行上述含硫酸液背面供給步驟，且上述控制裝置進一步執行排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地，藉由上述切換單元使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入

上述排液配管者。

【0028】 根據該構成，含硫酸液背面供給步驟與第 1 表面供給步驟並行地被執行。又，排液步驟與含硫酸液背面供給步驟並行地被執行。因此，可自 SPM 表面供給步驟之開始時，對基板之背面供給高溫的第 2 含硫酸液。於該情形時，可在 SPM 表面供給步驟之開始後較早的階段自基板表面去除抗蝕劑，藉此可進一步縮短 SPM 表面供給步驟之處理期間。

【0029】 在本發明一實施形態中，上述含硫酸液製作裝置包含有：第 1 含硫酸液製作裝置，其對上述表面供給單元供給高溫的第 1 含硫酸液，而不對上述背面供給單元供給第 1 含硫酸液；及第 2 含硫酸液製作裝置，其對上述背面供給單元供給高溫的第 1 含硫酸液，而不對上述表面供給單元供給第 1 含硫酸液。

【0030】 根據該構成，第 1 含硫酸液製作裝置對表面供給單元供給高溫的第 1 含硫酸液，而不對背面供給單元供給第 1 含硫酸液。又，第 2 含硫酸液製作裝置對背面供給單元供給高溫的第 1 含硫酸液，而不對表面供給單元供給第 1 含硫酸液。因此，第 2 含硫酸液製作裝置係背面供給專用之含硫酸液製作裝置。只為了基板升溫所使用之第 2 含硫酸液，其硫酸濃度的基準較寬鬆。因此，可將在第 2 含硫酸液製作裝置所製作之第 1 含硫酸液的硫酸濃度之下限濃度設定為較低。藉此，可使來自第 2 含硫酸液製作裝置之第 1 含硫酸液的排液量變少。故而，可進一步謀求硫酸之消耗量的減少。

【0031】 在本發明一實施形態中，進一步包含有硫酸供給配管，而該硫酸供給配管係於利用上述第 1 含硫酸液製作裝置所製作之第 1 含硫酸液的硫酸濃度低於既定之下限濃度之情形時，自上述第 1 含硫

酸液製作裝置對上述第 2 含硫酸液製作裝置供給第 1 含硫酸液者。

【0032】 根據該構成，於利用第 1 含硫酸液製作裝置所製作之第 1 含硫酸液的硫酸濃度低於既定之下限濃度之情形時，第 1 含硫酸液自第 1 含硫酸液製作裝置被供給至第 2 含硫酸液製作裝置。於第 1 含硫酸液製作裝置所製作之第 1 含硫酸液的硫酸濃度低於下限濃度之硫酸原本應該要被排出。於第 2 含硫酸液製作裝置收取如此之第 1 含硫酸液，並將其作為背面供給用(基板加熱用)之第 1 含硫酸液而加以活用。故而，可更進一步地謀求硫酸之消耗量的減少。

【0033】 被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液亦可為第 1 含硫酸液。

【0034】 被供給至由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液亦可為第 1 含硫酸液及過氧化氫水之混合液即 SPM。

【0035】 本發明之基板處理方法，係於基板處理裝置中被執行，且使用硫酸及過氧化氫水之混合液即 SPM 來處理基板者，而該基板處理裝置包含有：基板保持單元；及回收配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；其中，上述基板處理方法包含有：含硫酸液製作步驟，其根據流入至上述回收配管之液體來製作含有硫酸之高溫的第 1 含硫酸液；SPM 表面供給步驟，其將根據已被製作之高溫的第 1 含硫酸液所製作之 SPM 供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及含硫酸液背面供給步驟，其在上述 SPM 表面供給步驟之前或與上述 SPM 表面供給步驟並行地，為了加熱藉由上述基板保持單元所保持之基板，而將包含已被製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

【0036】 根據該方法，於 SPM 表面供給步驟之前或與 SPM 表面供給步驟並行地，包含成為被供給至基板表面之 SPM 之製作的基底之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液被供給至基板的背面。基板藉由高溫的第 2 含硫酸液被供給至基板的背面而被加熱。因此，可使其對充分被升溫後之基板執行 SPM 表面供給步驟，或者可一邊良好地使基板升溫一邊使其執行 SPM 表面供給步驟。故而，可提高由 SPM 所進行之基板之表面的處理效率(抗蝕劑去除效率)。其結果，可縮短 SPM 表面供給步驟之處理期間，藉此，可謀求 SPM 之消耗量的減少，甚至硫酸之消耗量的減少。

【0037】 又，被供給至基板背面者，係包含根據自基板被排出並被回收之液體所製作之第 1 含硫酸液的第 2 含硫酸液。藉由將如此之第 2 含硫酸液供給至基板的背面，可不使用新的硫酸便良好地加熱基板。

【0038】 藉此，可謀求硫酸之消耗量的減少。

【0039】 在本發明一實施形態中，進一步包含有回收步驟，而該回收步驟係與上述含硫酸液背面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述回收配管者。

【0040】 根據該方法，回收步驟與含硫酸液背面供給步驟並行地被執行。亦即，為了加熱基板而被供給至基板背面之第 2 含硫酸液藉由回收配管被回收，並根據該被回收之第 2 含硫酸液，第 1 含硫酸液在含硫酸液製作裝置中被製作。因此，可將為了基板之加熱而被供給至基板之背面的第 2 含硫酸液作為於 SPM 表面供給步驟所使用之 SPM 之製作的基底而再利用。藉此，可在不使硫酸之消耗量增大的情形下進行使用第 2 含硫酸液之基板加熱。

【0041】 在本發明一實施形態中，上述基板處理裝置進一步包含有排液配管，而該排液配管係供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入者，上述含硫酸液背面供給步驟係於上述 SPM 表面供給步驟之前被執行，上述基板處理方法進一步包含有排液步驟，而該排液步驟係與上述 SPM 表面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【0042】 根據該方法，含硫酸液背面供給步驟於 SPM 表面供給步驟之前被執行。然後，排液步驟與在含硫酸液背面供給步驟及回收步驟之結束後所執行之 SPM 表面供給步驟並行地被執行。於 SPM 表面供給步驟之開始後的短暫期間，存在有如下之可能性：在自基板所排出之液體中，除了被供給至基板表面之 SPM 以外，還包含大量抗蝕劑等之自基板之表面所去除的異物。若以如此之包含大量異物之液體為基底來製作第 1 含硫酸液，將難以製作潔淨之第 1 含硫酸液。於請求項 15 之發明中，藉由與 SPM 表面供給步驟並行地執行排液步驟，可將包含大量異物之液體加以排出，藉此可以潔淨之液體為基底來製作第 1 含硫酸液。故而，可於含硫酸液製作步驟中製作潔淨之第 1 含硫酸液。

【0043】 在本發明一實施形態中，上述含硫酸液背面供給步驟與上述 SPM 表面供給步驟並行地被執行。

【0044】 根據該方法，含硫酸液背面供給步驟與 SPM 表面供給步驟並行地被執行。因此，可一邊加熱基板一邊執行 SPM 表面供給步驟。於該情形時，可提高由 SPM 所進行之基板之表面的處理效率(抗蝕劑去除效率)，其結果，可縮短 SPM 表面供給步驟之處理期間。

【0045】 在本發明一實施形態中，上述 SPM 表面供給步驟包含有：第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；上述含硫酸液背面供給步驟與上述第 2 表面供給步驟並行地被執行，上述回收步驟與上述第 2 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地被執行。

【0046】 根據該方法，回收步驟與第 2 表面供給步驟並行地被執行。於 SPM 表面供給步驟之開始後的短暫期間，存在有如下之可能性：在自基板所排出之液體中，除了被供給至基板表面之 SPM 以外，還包含大量抗蝕劑等之自基板表面所去除的異物。若以如此之包含大量異物之液體為基底來製作第 1 含硫酸液，將難以製作潔淨之第 1 含硫酸液。於請求項 17 之發明中，藉由與第 2 表面供給步驟並行而非與第 1 表面供給步驟並行地執行回收步驟，可一邊防止異物之混入一邊回收液體。藉此，可以潔淨之液體為基底來製作第 1 含硫酸液。故而，可於含硫酸液製作步驟中製作潔淨之第 1 含硫酸液。

【0047】 又，回收步驟與含硫酸液背面供給步驟並行地被執行。亦即，於為了基板之加熱而被供給至基板背面之第 2 含硫酸液藉由回收配管所回收後，根據該被回收之第 2 含硫酸液，第 1 含硫酸液在含硫酸液製作步驟中被製作。因此，可將為了基板之加熱而被供給至基板背面之第 2 含硫酸液作為於 SPM 表面供給步驟中所使用之 SPM 之製作的基底而再利用。藉此，可不使硫酸之消耗量增大便進行使用第 2 含硫酸液之基板的加熱。

【0048】 上述基板處理裝置進一步包含有排液配管，而該排液配

管係供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入者，上述基板處理方法進一步包含有排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【0049】 根據該方法，排液步驟與 SPM 表面供給步驟所包含之第 1 表面供給步驟並行地被執行。藉此，可將包含大量異物之液體加以排出，藉此可以潔淨之液體為基底來製作第 1 含硫酸液。故而，可於含硫酸液製作步驟中製作潔淨之第 1 含硫酸液。

【0050】 在本發明一實施形態中，上述基板處理裝置進一步包含有排液配管，而該排液配管係供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入者，上述 SPM 表面供給步驟包含有：第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；上述含硫酸液背面供給步驟與上述第 1 表面供給步驟並行地被執行，上述基板處理方法進一步包含有排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【0051】 根據該方法，含硫酸液背面供給步驟與第 1 表面供給步驟並行地被執行。又，與含硫酸液背面供給步驟並行地執行排液步驟。因此，可自 SPM 表面供給步驟之開始時，對基板 W 之背面供給高溫的第 2 含硫酸液。於該情形時，可在 SPM 表面供給步驟之開始後較早的階段自基板表面去除抗蝕劑，藉此可進一步縮短 SPM 表面供給步驟

之處理期間。

【0052】 被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液亦可為第 1 含硫酸液。

【0053】 被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液亦可為第 1 含硫酸液及過氧化氫水之混合液即 SPM。

【0054】 本發明之前述或其他進一步之目的、特徵及作用效果，可參照隨附圖式並藉由如下所述之實施形態的說明而可明確化。

【圖式簡單說明】

【0055】

圖 1 係自上方觀察本發明一實施形態之基板處理裝置的示意圖。

圖 2 係自水平方向觀察圖 1 所示之含硫酸液製作裝置及裝置本體的圖。

圖 3 係用以說明圖 1 所示之處理單元之構成例之圖解的剖視圖。

圖 4A 係用以說明上述基板處理裝置之電性構成的方塊圖。

圖 4B 係放大顯示上述基板處理裝置之處理對象之基板之表面的剖視圖。

圖 5 係由上述處理單元所執行之第 1 基板處理例的流程圖。

圖 6 係表示於第 1 基板處理例中第 1 擋板及第 2 擋板之動作等的時序圖。

圖 7A 及 7B 分別係用以說明含硫酸液背面供給步驟及第 1 表面供給步驟(SPM 表面供給步驟)之圖解的圖。

圖 7C 係用以說明第 2 表面供給步驟(SPM 表面供給步驟)之圖解的圖。

圖 8 係由上述處理單元所執行之第 2 基板處理例的流程圖。

圖 9 係用以說明上述第 2 基板處理例之第 2 表面供給步驟(SPM 表面供給步驟)之圖解的圖。

圖 10 係由上述處理單元所執行之第 3 基板處理例的流程圖。

圖 11 係用以說明上述第 3 基板處理例之第 1 表面供給步驟(SPM 表面供給步驟)之圖解的圖。

圖 12A 及 12B 係用以說明在基板之表面所形成之抗蝕劑之去除(剝離)之圖解的圖。

圖 12C 及 12D 係表示圖 12B 之下一個步驟的圖。

圖 13 係自上方觀察本發明之其他實施形態之基板處理裝置的示意圖。

【實施方式】

【0056】 圖 1 係自上方觀察本發明一實施形態之基板處理裝置 1 的示意圖。

【0057】 基板處理裝置 1 係一次一片地處理半導體晶圓等之圓板狀之基板 W 的單片式裝置。基板處理裝置 1 包含有被配置在無塵室內之裝置本體 2、被結合於裝置本體 2 之分度單元 3、處理液供給裝置、及控制基板處理裝置 1 之控制裝置 4。

【0058】 分度單元 3 包含有分別保持收容基板 W 之複數個載體 C 的複數個裝載埠 LP、及用以對各載體 C 搬送基板 W 之分度機器人 IR。

【0059】 裝置本體 2 包含有搬送室 5、及利用處理液或處理氣體等之處理流體對自複數個裝載埠 LP 所搬送之基板 W 進行處理的複數個處理單元 6。複數個處理單元 6 形成有分別被配置在水平地分開之 6 個位置的 6 個塔。各塔包含有被積層於上下之複數個(例如 3 個)處理單元 6。6 個塔於搬送室 5 之兩側被配置有各 3 個。處理單元 6 被配置於

裝置本體 2 的外壁 7 之中、即由外壁 7 所包圍。

【0060】 基板處理裝置 1 作為搬送機器人，除了分度機器人 IR 以外，還包含有第 1 基板搬送機器人 CR1、第 2 基板搬送機器人 CR2。第 1 基板搬送機器人 CR1 及第 2 基板搬送機器人 CR2 被配置在搬送室 5 內。分度機器人 IR 在裝載埠 LP 與第 1 基板搬送機器人 CR1 之間搬送基板 W。分度機器人 IR 包含支撐基板 W 之機械手。第 1 基板搬送機器人 CR1 在分度機器人 IR 與裝載埠 LP 側之 2 個塔所包含的處理單元 6 之間搬送基板 W，並且在分度機器人 IR 與第 2 基板搬送機器人 CR2 之間搬送基板 W。第 2 基板搬送機器人 CR2 在分度機器人 IR 與和裝載埠 LP 側為相反側之 4 個塔所包含的處理單元 6 之間搬送基板 W。第 1 基板搬送機器人 CR1 及第 2 基板搬送機器人 CR2 包含有支撐基板 W 之機械手。

【0061】 處理液供給裝置對處理單元 6 供給處理液(含硫酸液(第 1 含硫酸液。蝕刻液或洗淨液))。處理液供給裝置包含有製作要在處理單元 6 所使用之含硫酸液(第 1 含硫酸液)的含硫酸液製作裝置 8。含硫酸液製作裝置 8 回收自處理單元 6 所排出之液體並將其作為含硫酸液(第 1 含硫酸液)而進行調整，將調整後之含硫酸液供給至處理單元 6。如圖 1 所示，含硫酸液製作裝置 8 於無塵室中被配置在外壁 7 之外側。在圖 1 之例子中，設置有 2 個含硫酸液製作裝置 8。

【0062】 各含硫酸液製作裝置 8 與被配置在搬送室 5 之單側的 3 個塔對應。各含硫酸液製作裝置 8 被供給自對應之 3 個塔所包含的處理單元 6 被排出之 SPM。含硫酸液製作裝置 8 包含有：第 1 貯液部 11(參照圖 2)，其回收自處理單元 6 所排出之 SPM 並將其作為含硫酸液而加以貯存，並調整為既定之狀態；及第 2 貯液部 12(參照圖 2)。含硫酸液

製作裝置 8 亦可不被配置在無塵室之內側，而被配置在無塵室之外(例如無塵室之地板下空間)。又，第 1 貯液部 11 及第 2 貯液部 12 既可被收容在共通之框架內，亦可分別被收容配置在不同之框架中。

【0063】 在含硫酸液製作裝置 8 中，含硫酸液(第 1 含硫酸液)根據自基板 W 所排出並被回收之 SPM 被製作而並非被製作為 SPM 本身(含硫酸液製作步驟)。由含硫酸液製作裝置 8 所製作(硫酸濃度及溫度已被調整)之含硫酸液，被供給至作為處理單元 6 之表面供給單元之一例的 SPM 噴嘴(噴嘴)13(參照圖 2 及圖 3)。過氧化氫水自過氧化氫水供給單元 122(參照圖 2 及圖 3)被供給至 SPM 噴嘴 13。被供給至 SPM 噴嘴 13 之含硫酸液及過氧化氫水，在 SPM 噴嘴 13 之內部(混合部)混合，SPM 藉此被生成。然後，SPM 自在 SPM 噴嘴 13 之下部所形成之吐出口 13a(參照圖 3)被吐出。吐出口 13a 與 SPM 噴嘴 13 之內部連通。然後，於處理單元 6 中，自吐出口 13a 被吐出之 SPM 被供給至基板 W。藉此，抗蝕劑自基板 W 被去除。

【0064】 就提高 SPM 之去除能力的觀點而言，所製作之含硫酸液的硫酸濃度被要求要在既定之濃度範圍(既定之濃度以上)。而且，就同樣之觀點而言，所製作之含硫酸液的溫度被要求要在既定之溫度範圍。

【0065】 圖 2 係自水平方向觀察圖 1 所分別顯示之含硫酸液製作裝置 8 及裝置本體 2 的圖。

【0066】 含硫酸液製作裝置 8 包含有第 1 貯液部 11 與第 2 貯液部 12。

【0067】 第 1 貯液部 11 包含有第 1 循環槽 22、第 1 循環配管 23、第 1 循環加熱器 24、及硫酸補充單元 25。

【0068】 第 1 貯液部 11 將自對應之 3 個塔所包含合計 9 個之處理單元 6 被回收之 SPM 作為含硫酸液而加以貯存。於第 1 循環槽 22 連接有被連接於後述之回收配管 156 之回收導出配管 26 的下游端。由各處理單元 6 之處理杯體 111 所回收的 SPM，通過回收配管 156 及回收導出配管 26 被導引至第 1 循環槽 22，而被貯存於第 1 循環槽 22。

【0069】 於第 1 循環槽 22 連接有與 3 個塔對應之 3 個回收導出配管 26 的下游端。在圖 2 中，僅對 1 個塔詳細地加以圖示，關於其他 2 個塔則省略圖示。

【0070】 於第 1 循環槽 22 連接有朝向第 2 貯液部 12 延伸之導液配管 31。於導液配管 31 之途中部，介設有用以將第 1 循環槽 22 內之含硫酸液取出之泵等的第 1 送液裝置 32。於導液配管 31 之途中部，在第 1 送液裝置 32 之下游側介設有捕獲過濾器 37 及開閉閥 38。捕獲過濾器 37 係用以捕捉流通於導液配管 31 之含硫酸液中所含有之較小的異物並加以去除之過濾器。

【0071】 開閉閥 38 係用以控制導液配管 31 中含硫酸液之流通及其停止的閥。

【0072】 於導液配管 31，在開閉閥 38 與捕獲過濾器 37 之間分歧連接有返回配管 40。返回配管 40 之下游端朝向第 1 循環槽 22 延伸。於返回配管 40 之途中部介設有返回閥 41。第 1 循環配管 23 藉由導液配管 31 中返回配管 40 之分歧位置 42 的下游側部分與返回配管 40 所構成。

【0073】 硫酸補充單元 25 係將新的硫酸(未使用於基板 W 之處理的硫酸)供給至第 1 循環槽 22 之單元。硫酸補充單元 25 包含有對第 1 循環槽 22 補充含硫酸液之硫酸補充配管 44、及將硫酸補充配管 44 加

以開閉之硫酸補充閥 45。所補充之含硫酸液係未使用的硫酸(例如為濃硫酸)，其硫酸濃度較第 1 循環槽 22 內之含硫酸液中之硫酸濃度高。所補充之含硫酸液係室溫(約 23°C~約 25°C)。

【0074】 於基板處理裝置 1 之運轉中(包含停止基板 W 之處理的期間)，第 1 送液裝置 32 及第 1 循環加熱器 24 始終地被驅動。因此，藉由開閉閥 38 被關閉且返回閥 41 被開啟，自第 1 循環槽 22 所取出之含硫酸液在導液配管 31 中流至分歧位置 42，並自該分歧位置 42 通過返回配管 40 而被返回第 1 循環槽 22。亦即，於不對第 2 貯液部 12 輸送含硫酸液之期間，含硫酸液於第 1 循環槽 22 及第 1 循環配管 23 中循環。而且，若成為對第 2 貯液部 12 輸送含硫酸液之時間點，自第 1 循環槽 22 所取出之含硫酸液便藉由開閉閥 38 被開啟且返回閥 41 被關閉，而通過導液配管 31 被供給至第 2 貯液部 12。

【0075】 第 1 循環加熱器 24 在導液配管 31 之途中部，被介設於第 1 送液裝置 32 之上游側。第 1 循環加熱器 24 對在第 1 循環槽 22 及第 1 循環配管 23 進行循環之含硫酸液進行加熱。第 1 循環加熱器 24 之加熱溫度被設定為既定之第 1 溫度(例如約 120°C~約 130°C)。藉由含硫酸液在第 1 循環槽 22 及第 1 循環配管 23 進行循環，含硫酸液被調整為第 1 溫度。於不對第 2 貯液部 12 輸送含硫酸液之期間，使含硫酸液先循環，藉此可將被調整為第 1 溫度之含硫酸液先貯存於第 1 循環槽 22。又，於開閉閥 38 之開啟後，可將被調整為第 1 溫度之含硫酸液輸送至第 2 貯液部 12。

【0076】 第 2 貯液部 12 包含有第 2 循環槽 51。

【0077】 於第 2 循環槽 51 連接有導液配管 31 之下游端。在第 1 貯液部 11 中被溫度調整為第 1 溫度(例如約 120°C~約 130°C)之含硫酸

液，被導引至第 2 循環槽 51。然後，所導引之含硫酸液被貯存在第 2 循環槽 51。

【0078】 於第 2 循環槽 51 安裝有在高度不同之複數個位置分別具有感測器部之液量計 65，貯存在第 2 循環槽 51 之含硫酸液的液面高度藉由該等液量計 65 所檢測。

【0079】 於第 2 循環槽 51 連接有第 1 共通配管 51A。於第 1 共通配管 51A 之途中部介設有第 2 循環加熱器 52。於第 2 循環槽 51 及第 1 共通配管 51A，連接有用以分別將含硫酸液供給至對應之塔之 3 個第 1 含硫酸液流通配管 51B。具體而言，3 個第 1 含硫酸液流通配管 51B 之上游端及下游端，分別被連接於第 1 共通配管 51A 之下游端及第 2 循環槽 51(在圖 2 中，僅圖示 1 個第 1 含硫酸液流通配管 51B)。第 2 循環配管 53 藉由第 1 共通配管 51A 及第 1 含硫酸液流通配管 51B 所構成。

【0080】 於第 1 含硫酸液流通配管 51B 之途中部，介設有用以將第 1 共通配管 51A 內之含硫酸液取出之泵等的第 2 送液裝置 56。藉由第 2 送液裝置 56 被取出至第 2 循環配管 53 之含硫酸液，於第 1 含硫酸液流通配管 51B 中自上游端流通至下游端，而返回第 2 循環槽 51。藉此，含硫酸液在第 2 循環槽 51 以及第 2 循環配管 53(第 1 共通配管 51A 及第 1 含硫酸液流通配管 51B)進行循環。

【0081】 第 2 循環加熱器 52 對在第 2 循環槽 51 以及第 2 循環配管 53(第 1 共通配管 51A 及第 1 含硫酸液流通配管 51B)進行循環之含硫酸液進行加熱。第 2 循環加熱器 52 之加熱溫度被設定為既定之第 2 溫度(>第 1 溫度。例如約 160°C)。藉由含硫酸液在第 2 循環槽 51 以及第 2 循環配管 53(第 1 共通配管 51A 及第 1 含硫酸液流通配管 51B)進

行循環，含硫酸液自目前的第 1 溫度被調整為第 2 溫度。

【0082】 含硫酸液製作裝置 8 包含有自第 2 循環配管 53 分歧而用以將含硫酸液供給至對應之塔所包含之複數個(例如 3 個)處理單元 6 之 SPM 噴嘴 13 的第 1 含硫酸液供給配管 57，且該第 1 含硫酸液供給配管 57 之數量與塔所包含之處理單元 6 的數量相同。

【0083】 於各第 1 含硫酸液供給配管 57 之途中部介設有第 1 加熱器 54。又，於各第 1 含硫酸液供給配管 57 之途中部，在第 1 加熱器 54 之下游側，自第 1 加熱器 54 側依序介設有第 2 流量計 78、第 1 含硫酸液流量調整閥 59 及第 1 含硫酸液閥 60。第 2 流量計 78 係檢測流動於各第 1 含硫酸液供給配管 57 內之含硫酸液之流量的流量計。第 1 含硫酸液流量調整閥 59 係用以調整第 1 含硫酸液供給配管 57 之開度而調整被供給至 SPM 噴嘴 13 之含硫酸液之流量的閥。第 1 含硫酸液流量調整閥 59 亦可為包含有閥座被設在內部之閥身、將閥座加以開閉之閥體、及使閥體在開位置與閉位置之間移動之致動器的構成。關於其他流量調整閥亦相同。

【0084】 第 1 含硫酸液閥 60 係用以控制含硫酸液朝向 SPM 噴嘴 13 之供給及其停止的閥。

【0085】 於第 1 含硫酸液供給配管 57，在第 1 含硫酸液閥 60 與第 1 含硫酸液流量調整閥 59 之間分歧連接有第 1 返回配管 61。第 1 返回配管 61 之下游端被連接於第 1 含硫酸液流通配管 51B。第 1 含硫酸液供給配管 57 中第 1 分歧位置 63 之上游側部分的壓力損失，大於在第 1 返回配管 61 的壓力損失。

【0086】 於對 SPM 噴嘴 13 供給含硫酸液時，控制裝置 4 開啟第 1 含硫酸液閥 60。藉此，在第 1 返回配管 61 的壓力損失，會大於第 1

含硫酸液供給配管 57 中第 1 分歧位置 63 之下游側部分的壓力損失。因此，第 1 含硫酸液供給配管 57 中第 1 分歧位置 63 之上游側部分內的含硫酸液，會被供給至第 1 含硫酸液供給配管 57 中第 1 分歧位置 63 之下游側部分，並自該下游側部分被供給至 SPM 噴嘴 13。另一方面，於使含硫酸液朝向 SPM 噴嘴 13 之供給停止時，控制裝置 4 關閉第 1 含硫酸液閥 60。藉此，在第 1 返回配管 61 之壓力損失，會小於第 1 含硫酸液供給配管 57 中第 1 分歧位置 63 之下游側部分的壓力損失。因此，已到達第 1 分歧位置 63 之含硫酸液不會在第 1 含硫酸液供給配管 57 中第 1 分歧位置 63 之上游側部分逆流，而會朝向第 1 返回配管 61 被導引。被導引至第 1 返回配管 61 之含硫酸液，返回第 1 含硫酸液流通配管 51B，再次於第 2 循環槽 51 及第 2 循環配管 53(第 1 共通配管 51A 及第 1 含硫酸液流通配管 51B)進行循環。第 1 加熱器 54 對流通於第 1 含硫酸液供給配管 57 之含硫酸液進行加熱。第 1 加熱器 54 之加熱溫度被設定為既定之第 3 溫度(>第 2 溫度。例如約 165°C)。藉由含硫酸液流通於第 1 含硫酸液供給配管 57，至目前為止被溫度調整為第 2 溫度之含硫酸液會自目前之第 2 溫度升溫至第 3 溫度。

【0087】 於基板處理裝置 1 之運轉中(包含停止基板 W 之處理的期間)，第 2 送液裝置 56 及第 2 循環加熱器 52 始終地被驅動。因此，於基板處理裝置 1 之運轉中，被溫度調整為第 2 溫度之含硫酸液在第 2 循環槽 51 以及第 2 循環配管 53(第 1 共通配管 51A 及第 1 含硫酸液流通配管 51B)進行循環。

【0088】 於第 1 含硫酸液閥 60 被關閉之狀態下，在第 2 循環配管 53 流動之含硫酸液自第 2 循環配管 53 流至第 1 含硫酸液供給配管 57，經由第 1 分歧位置 63 流至第 1 返回配管 61，並返回第 1 含硫酸液

流通配管 51B。藉此，在第 2 循環槽 51 及第 2 循環配管 53 進行循環。

【0089】 另一方面，在第 1 含硫酸液閥 60 被開啟之狀態下，在第 1 含硫酸液流通配管 51B 流動之含硫酸液自第 2 循環配管 53 流至第 1 含硫酸液供給配管 57，而被供給至 SPM 噴嘴 13。亦即，已被調整為第 3 溫度之含硫酸液，被供給至 SPM 噴嘴 13。

【0090】 於第 2 循環槽 51 連接有第 2 共通配管 71A。於第 2 共通配管 71A 之途中部介設有第 3 循環加熱器 72。於第 2 循環槽 51 及第 2 共通配管 71A，連接有用以分別將含硫酸液供給至對應之塔的 3 個第 2 含硫酸液流通配管 71B。具體而言，3 個第 2 含硫酸液流通配管 71B 之上游端及下游端，分別被連接於第 2 共通配管 71A 之下游端及第 2 循環槽 51。第 3 循環配管 73 藉由第 2 共通配管 71A 及第 2 含硫酸液流通配管 71B 所構成。

【0091】 於第 2 含硫酸液流通配管 71B 之途中部，介設有用以將第 2 共通配管 71A 內之含硫酸液取出之泵等的第 3 送液裝置 76。由第 3 送液裝置 76 被取出至第 3 循環配管 73 之含硫酸液，於第 2 含硫酸液流通配管 71B 中自上游端流通至下游端，而返回第 2 循環槽 51。藉此，含硫酸液在第 2 循環槽 51 以及第 3 循環配管 73(第 2 共通配管 71A 及第 2 含硫酸液流通配管 71B)進行循環。

【0092】 第 3 循環加熱器 72 對在第 2 循環槽 51 以及第 3 循環配管 73(第 2 共通配管 71A 及第 2 含硫酸液流通配管 71B)進行循環之含硫酸液進行加熱。第 3 循環加熱器 72 之加熱溫度被設定為第 4 溫度(>第 1 溫度。例如約 160°C)。藉由含硫酸液在第 2 循環槽 51 以及第 3 循環配管 73(第 2 共通配管 71A 及第 2 含硫酸液流通配管 71B)進行循環，含硫酸液自目前的第 1 溫度被調整為第 4 溫度。

【0093】 含硫酸液製作裝置 8 包含有自第 3 循環配管 73 分歧而用以將含硫酸液(第 1 含硫酸液)供給至對應之塔所包含之複數個(例如 3 個)處理單元 6 之作為背面供給單元之一例之下表面噴嘴 91 的第 2 含硫酸液供給配管 77，且該第 2 含硫酸液供給配管 77 之數量與塔所包含之處理單元 6 的數量相同。

【0094】 於各第 2 含硫酸液供給配管 77 之途中部介設有第 2 加熱器 74。又，於各第 2 含硫酸液供給配管 77 之途中部，在第 2 加熱器 74 之下游側，自第 2 加熱器 74 側依序介設有第 2 流量計 78、第 2 含硫酸液流量調整閥 79 及第 2 含硫酸液閥 80。第 2 流量計 78 係檢測流動於各第 2 含硫酸液供給配管 77 內之含硫酸液之流量的流量計。第 2 含硫酸液流量調整閥 79 係用以調整第 2 含硫酸液供給配管 77 之開度而調整被供給至下表面噴嘴 91 之含硫酸液之流量的閥。

【0095】 第 2 含硫酸液閥 80 係用以控制含硫酸液朝向下表面噴嘴 91 之供給及其停止的閥。

【0096】 於第 2 含硫酸液供給配管 77，在第 2 含硫酸液閥 80 與第 2 含硫酸液流量調整閥 79 之間分歧連接有第 2 返回配管 81。第 2 返回配管 81 之下游端被連接於第 2 含硫酸液流通配管 71B。第 2 含硫酸液供給配管 77 中第 2 分歧位置 83 之上游側部分的壓力損失，大於在第 2 返回配管 81 的壓力損失。

【0097】 於對下表面噴嘴 91 供給含硫酸液時，控制裝置 4 開啟第 2 含硫酸液閥 80。藉此，在第 2 返回配管 81 的壓力損失，會大於第 2 含硫酸液供給配管 77 中第 2 分歧位置 83 之下游側部分的壓力損失。因此，第 2 含硫酸液供給配管 77 中第 2 分歧位置 83 之上游側部分內的含硫酸液，會被供給至第 2 含硫酸液供給配管 77 中第 2 分歧位置 83

之下游側部分，並自該下游側部分被供給至下表面噴嘴 91。另一方面，於使含硫酸液朝向下表面噴嘴 91 之供給停止時，控制裝置 4 關閉第 2 含硫酸液閥 80。藉此，在第 2 返回配管 81 之壓力損失，會小於第 2 含硫酸液供給配管 77 中第 2 分歧位置 83 之下游側部分的壓力損失。因此，已到達第 2 分歧位置 83 之含硫酸液不會在第 2 含硫酸液供給配管 77 中第 2 分歧位置 83 之上游側部分逆流，而會朝向第 2 返回配管 81 被導引。被導引至第 2 返回配管 81 之含硫酸液，返回第 2 含硫酸液流通配管 71B，再次於第 2 循環槽 51 及第 3 循環配管 73(第 2 共通配管 71A 及第 2 含硫酸液流通配管 71B)進行循環。第 2 加熱器 74 對流通於第 2 含硫酸液供給配管 77 之含硫酸液進行加熱。第 2 加熱器 74 之加熱溫度被設定為既定之第 5 溫度(>第 4 溫度。例如約 165°C)。藉由含硫酸液流通於第 2 含硫酸液供給配管 77，被溫度調整為第 4 溫度之含硫酸液會自目前之第 4 溫度升溫至第 5 溫度。

【0098】 於基板處理裝置 1 之運轉中(包含停止基板 W 之處理的期間)，第 3 送液裝置 76 及第 3 循環加熱器 72 始終地被驅動。因此，於基板處理裝置 1 之運轉中，被溫度調整為第 4 溫度之含硫酸液在第 2 循環槽 51 以及第 3 循環配管 73(第 2 共通配管 71A 及第 2 含硫酸液流通配管 71B)進行循環。

【0099】 於第 2 含硫酸液閥 80 被關閉之狀態下，在第 3 循環配管 73 流動之含硫酸液自第 3 循環配管 73 流至第 2 含硫酸液供給配管 77，經由第 2 分歧位置 83 流至第 2 返回配管 81，並返回第 2 含硫酸液流通配管 71B。藉此，在第 2 循環槽 51 及第 3 循環配管 73 進行循環。

【0100】 另一方面，在第 2 含硫酸液閥 80 被開啟之狀態下，在第 2 含硫酸液流通配管 71B 流動之含硫酸液自第 3 循環配管 73 流至第

2 含硫酸液供給配管 77，而被供給至下表面噴嘴 91。亦即，已被調整為第 5 溫度之含硫酸液，被供給至下表面噴嘴 91。

【0101】 藉由液量計 65 之輸出的參照，於第 2 循環槽 51 所蓄積之含硫酸液的液量，由控制裝置 4 所時常監視。而且，若於第 2 循環槽 51 所蓄積之含硫酸液的液量變得少於下限液量，開閉閥 38 便會被開啟，含硫酸液便會自第 1 貯液部 11 通過導液配管 31 被供給。

【0102】 於第 1 含硫酸液流通配管 51B 及/或第 2 含硫酸液流通配管 71B，在送液裝置(第 2 送液裝置 56 及/或第 3 送液裝置 76)之下游側介設有對在第 2 循環槽 51、第 2 循環配管 53 及第 3 循環配管 73 進行循環之含硫酸液的硫酸濃度進行計測之硫酸濃度計 64。而且，若在第 2 循環槽 51、第 2 循環配管 53 及第 3 循環配管 73 進行循環之含硫酸液的硫酸濃度低於下限濃度，於硫酸補充單元 25 中，將硫酸補充配管 44 加以開閉之硫酸補充閥 45 便會被開啟，含硫酸液便會被供給至第 1 循環槽 22。藉此，在第 2 循環槽 51、第 2 循環配管 53 及第 3 循環配管 73 進行循環之含硫酸液的硫酸濃度會變高，伴隨於此，在其後經過短暫之期間後，於第 2 循環槽 51、第 2 循環配管 53 及第 3 循環配管 73 進行循環之含硫酸液的硫酸濃度會變高。

【0103】 圖 3 係用以說明處理單元 6 之構成例之圖解的剖視圖。

【0104】 處理單元 6 包含有：箱形之腔室 107，其具有內部空間；旋轉夾頭(基板保持單元)108，其在腔室 107 內將 1 片基板 W 以水平姿勢加以保持，使基板 W 繞通過基板 W 之中心之鉛直的旋轉軸線 A1 旋轉；SPM 噴嘴 13，其用以對由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 的上表面(基板 W 之表面 Wa(參照圖 4B))供給 SPM；沖洗液供給單元 110，其用以對由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 的上表面(基板 W 之表面 Wa(參

照圖 4B))供給沖洗液；下表面噴嘴 91，其朝向由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 之下表面(基板 W 之背面 Wb(參照圖 7A))的中央部吐出處理液；及筒狀之處理杯體 111，其包圍旋轉夾頭 108。

【0105】 腔室 107 包含有：箱狀之間隔壁 112；FFU(風扇、過濾器、單元)114，其作為自間隔壁 112 上部對間隔壁 112 內(相當於腔室 107 內)輸送潔淨空氣之送風單元；及排氣裝置(未圖示)，其自間隔壁 112 之下部將腔室 107 內之氣體加以排出。FFU 114 被配置於間隔壁 112 之上方，且被安裝於間隔壁 112 之天花板。FFU 114 係自間隔壁 112 之天花板對腔室 107 內輸送潔淨空氣。排氣裝置(未圖示)經由被連接於處理杯體 111 之排氣導管 113 而被連接於處理杯體 111 之底部，自處理杯體 111 之底部抽吸處理杯體 111 內之氣體。藉由 FFU 114 及排氣裝置(未圖示)，而於腔室 107 內形成有降流(下降流)。

【0106】 作為旋轉夾頭 108，採用沿著水平方向夾住基板 W 並將基板 W 水平地加以保持之夾持式的夾頭。具體而言，旋轉夾頭 108 包含有：旋轉馬達(旋轉單元)M；旋轉軸 115，其與該旋轉馬達 M 之驅動軸被一體化；及圓板狀之旋轉基座 116，其大致水平地被安裝於旋轉軸 115 之上端。

【0107】 旋轉基座 116 包含具有較基板 W 的外徑更大之外徑之水平之圓形的上表面 116a。於上表面 116a，在其周緣部配置有複數個(3 個以上。例如 6 個)夾持構件 117。複數個夾持構件 117 於旋轉基座 116 之上表面周緣部，在與基板 W 之外周形狀對應之圓周上隔開適當之間隔而被配置。

【0108】 SPM 噴嘴 13 例如係以連續流之狀態吐出 SPM 之直流噴嘴。SPM 噴嘴 13 被安裝於噴嘴臂 119 之前端部。SPM 噴嘴 13 例如以

朝垂直方向對基板 W 之上表面(表面 Wa)吐出處理液(SPM)的垂直姿勢被安裝於噴嘴臂 119。噴嘴臂 119 沿著水平方向延伸。又，於噴嘴臂 119 結合有藉由使噴嘴臂 119 移動而使 SPM 噴嘴 13 移動之噴嘴移動單元 120。噴嘴移動單元 120 係包含電動馬達之構成。

【0109】 噴嘴移動單元 120 藉由使噴嘴臂 119 繞被設定於處理杯體 111 之周圍之鉛直的擺動軸線水平移動，而使 SPM 噴嘴 13 水平地移動。噴嘴移動單元 120 使 SPM 噴嘴 13 水平地在處理位置與退避位置之間移動，該處理位置係自 SPM 噴嘴 13 所吐出之 SPM 著液於基板 W 之上表面(表面 Wa)的位置，而該退避位置係 SPM 噴嘴 13 於俯視時位於旋轉夾頭 108 之周圍的位置。在本實施形態中，處理位置例如係自 SPM 噴嘴 13 所吐出之 SPM 著液於基板 W 之上表面(表面 Wa)之中央部的中央位置。

【0110】 處理液供給裝置進一步包含有對 SPM 噴嘴 13 供給過氧化氫水(H_2O_2)之過氧化氫水供給單元 122。過氧化氫水供給單元 122 包含有：過氧化氫水配管 135，其被連接於 SPM 噴嘴 13；過氧化氫水閥 136，其用以將過氧化氫水配管 135 加以開閉；及過氧化氫水流量調整閥(混合比變更單元)137，其調整過氧化氫水閥 136 之開度而調整流通於過氧化氫水閥 136 之過氧化氫水的流量。過氧化氫水流量調整閥 137 亦可為包含有閥座被設在內部之閥身、將閥座加以開閉之閥體、及使閥體在開位置與閉位置之間移動之致動器的構成。未被溫度調整之常溫(約 $23^{\circ}C$ ~約 $25^{\circ}C$)左右的過氧化氫水，自過氧化氫水供給源(未圖示)被供給至過氧化氫水配管 135。

【0111】 若第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 被開啟，來自第 2 含硫酸液供給配管 77 之高溫(約 $165^{\circ}C$)的含硫酸液及來自過氧

化氫水配管 135 之過氧化氫水，便會朝向 SPM 噴嘴 13 之殼體(未圖示)內被供給，而在殼體內充分地混合(攪拌)。藉由該混合，含硫酸液與過氧化氫水均勻地相互混合，而藉由含硫酸液所包含之含硫酸液與過氧化氫水的反應來生成含硫酸液及過氧化氫水之混合液(SPM)。SPM 包含氧化力強之過氧單硫酸(Peroxymonosulfuric acid; H_2SO_5)，而被升溫至較混合前之含硫酸液(例如約 165°C)及過氧化氫水之溫度更高的溫度(例如約 190°C ~約 220°C)。所生成之高溫的 SPM 自在 SPM 噴嘴 13 之殼體前端(例如下端)開口之吐出口被吐出。被供給至 SPM 噴嘴 13 之含硫酸液的流量，會藉由第 2 含硫酸液流量調整閥 79 所變更。被供給至 SPM 噴嘴 13 之過氧化氫水的流量，會藉由過氧化氫水流量調整閥 137 所變更。因此，含硫酸液及過氧化氫水之混合比，會藉由第 2 含硫酸液流量調整閥 79 及過氧化氫水流量調整閥 137 所變更。

【0112】 沖洗液供給單元 110 包含有朝向基板 W 之上表面(表面 Wa)吐出沖洗液之沖洗液噴嘴 147。沖洗液噴嘴 147 例如係以連續流之狀態吐出液體之直流噴嘴。沖洗液噴嘴 147 係相對於腔室 107 之間隔壁 112 被固定之固定噴嘴。沖洗液噴嘴 147 之吐出口被朝向基板 W 之上表面(表面 Wa)的中央部。沖洗液噴嘴 147 亦可為可在腔室 107 內移動之掃描噴嘴。亦即，沖洗液供給單元 110 亦可具備有藉由使沖洗液噴嘴 147 移動，而使沖洗液相對於基板 W 之上表面(表面 Wa)的著液位置在基板 W 之上表面(表面 Wa)內移動的噴嘴移動單元。

【0113】 沖洗液噴嘴 147 被連接於對來自沖洗液供給源之沖洗液進行導引的沖洗液配管 148。於沖洗液配管 148 之途中部，介設有用以對來自沖洗液噴嘴 147 之沖洗液的供給/供給停止進行切換之沖洗液閥 149。若沖洗液閥 149 被開啟，沖洗液便自沖洗液配管 148 被供給至沖

洗液噴嘴 147，而自被設置在沖洗液噴嘴 147 之下端的吐出口所吐出。

【0114】 若沖洗液閥 149 被關閉時，沖洗液自沖洗液配管 148 朝向沖洗液噴嘴 147 之供給便被停止。沖洗液例如為去離子水(DIW(Deionized Water))，但並不限定於 DIW，亦可為碳酸水、電解離子水、氫水、臭氧水、氨水及稀釋濃度(例如 10ppm~100ppm 左右)之鹽酸水中之任一者。沖洗液既可為常溫(20~40°C)，亦可於被供給至基板 W 前被加熱。

【0115】 下表面噴嘴 91 具有與藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 之下表面(背面 Wb)之中央部對向之單一的吐出口 91a。吐出口 91a 朝向鉛直上方吐出液體。所吐出之液體相對於藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 之背面 Wb 的中央部大致垂直地入射。於下表面噴嘴 91 連接有下表面供給配管 92。下表面供給配管 92 被插通於由被鉛直地配置之中空軸所構成之旋轉軸 115 的內部。於下表面供給配管 92 分別連接有第 2 含硫酸液供給配管 77 與沖洗液配管 93。

【0116】 於沖洗液配管 93 介設有用以將沖洗液配管 93 加以開閉之沖洗液閥 94。被供給至沖洗液配管 93 之沖洗液例如為常溫(約 23°C~約 25°C)之水。於本實施形態中，水係純水(去離子水)、碳酸水、電解離子水、氫水、臭氧水、及稀釋濃度(例如 10~100ppm 左右)之氨水中之任一者。

【0117】 若第 2 含硫酸液閥 80 在沖洗液閥 94 被關閉之狀態下被開啟，來自第 2 含硫酸液供給配管 77 之高溫(約 165°C)的含硫酸液便會經由下表面供給配管 92 而朝向下表面噴嘴 91 之殼體(未圖示)內被供給。被供給至下表面噴嘴 91 之高溫的含硫酸液，自吐出口 91a 大致鉛直向上地被吐出。自下表面噴嘴 91 所吐出之高溫的含硫酸液(第 2 含

硫酸液)，相對於藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 之背面 Wb 的中央部大致垂直地入射。

【0118】 若沖洗液閥 94 在第 2 含硫酸液閥 80 被關閉之狀態下被開啟，來自沖洗液供給源之沖洗液便經由沖洗液配管 93 及下表面供給配管 92 被供給至下表面噴嘴 91。被供給至下表面噴嘴 91 之沖洗液自吐出口 91a 大致鉛直向上地被吐出。自下表面噴嘴 91 所吐出之沖洗液相對於藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 之背面 Wb 的中央部大致垂直地入射。

【0119】 處理杯體 111 被配置於較藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 更外側(離開旋轉軸線 A1 之方向)。處理杯體 111 包圍旋轉基座 116 之側邊。在旋轉夾頭 108 使基板 W 旋轉之狀態下，若處理液被供給至基板 W，被供給至基板 W 之處理液便會被甩離基板 W 的周圍。於處理液被供給至基板 W 時，向上方開放之處理杯體 111 的上端部 111a 被配置於較旋轉基座 116 更上方。因此，被排出至基板 W 之周圍之藥液或水等之處理液，會由處理杯體 111 所承接。然後，由處理杯體 111 所承接之處理液會被輸送至第 1 貯液部 11 之第 1 循環槽 22、或經由冷卻單元(未圖示)被輸送至廢液裝置(未圖示)。

【0120】 處理杯體 111 包含有：複數個筒狀之擋板(第 1、第 2 及第 3 擋板 143、144、145)，其等承接飛散至基板 W 之周圍的處理液(藥液或沖洗液)；環狀之複數個杯體(第 1 杯體 141 及第 2 杯體 142)，其等承接藉由複數個擋板(第 1、第 2 及第 3 擋板 143、144、145)所導引之處理液；以及圓筒構件 140，其包圍複數個擋板(第 1、第 2 及第 3 擋板 143、144、145)及複數個杯體(第 1 杯體 141 及第 2 杯體 142)。

【0121】 處理杯體 111 進一步包含有擋板升降單元(切換單

元)146，該擋板升降單元 146 係使各個擋板(第 1、第 2 及第 3 擋板 143、144、145)獨立地升降者。擋板升降單元 146 例如包含有：電動馬達，其產生動力；及滾珠螺桿機構，其將電動馬達之動力傳遞至任一擋板(第 1、第 2 或第 3 擋板 143、144、145)。若擋板升降單元 146 使 3 個擋板(第 1、第 2 及第 3 擋板 143、144、145)中之至少一者升降時，處理杯體 111 之狀態便會切換。

【0122】 如後述般，處理杯體 111 之狀態會被切換為如下之狀態中之任一者：所有擋板(第 1、第 2 及第 3 擋板 143、144、145)之上端被配置於較基板 W 更下方的退避狀態(圖 5 所示之狀態)；第 1 擋板 143 與基板 W 之周端面對向的第 1 對向狀態；第 2 擋板 144 與基板 W 之周端面對向的第 2 對向狀態；及第 3 擋板 145 與基板 W 之周端面對向的第 3 對向狀態。

【0123】 第 1 杯體 141 在圓筒構件 140 之內側包圍旋轉夾頭 108。第 1 杯體 141 區隔出供基板 W 之處理所使用之處理液流入之環狀的第 1 溝 150。於第 1 溝 150 之底部之最低部位、開口有排液口 151，於排液口 151 連接有排液配管 152。被導入排液配管 152 之處理液經由冷卻單元(未圖示)被輸送至廢液裝置(未圖示)，並由該廢液裝置所處理。

【0124】 第 2 杯體 142 在圓筒構件 140 之內側包圍第 1 杯體 141。第 2 杯體 142 區隔出供基板 W 之處理所使用之處理液流入之環狀的第 2 溝 153。於第 2 溝 153 之底部之最低部位開口有回收口 154，於回收口 154 連接有回收配管 156 之上游端。回收配管 156 經由回收導出配管 26 被連接於第 1 貯液部 11 之第 1 循環槽 22。

【0125】 最內側之第 1 擋板 143 在圓筒構件 140 之內側包圍旋轉夾頭 108。第 1 擋板 143 包含有：圓筒狀之下端部 163，其包圍旋轉夾

頭 108 之周圍；筒狀部 164，其自下端部 163 的上端朝外方向(自遠離基板 W 之旋轉軸線 A1 的方向)延伸；圓筒狀之中段部 165，其自筒狀部 164 之上端朝鉛直上方延伸；及圓環狀之上端部 166，其自中段部 165 之上端朝向內方向(靠近基板 W 之旋轉軸線 A1 的方向)而朝向斜上方延伸。

【0126】 第 1 擋板 143 之下端部 163 位於第 1 杯體 141 之第 1 溝 150 上。第 1 擋板 143 之上端部 166 的內周端於俯視時呈直徑較藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 更大的圓形。如圖 5 所示，第 1 擋板 143 之上端部 166 的剖面形狀係直線狀。上端部 166 之剖面形狀亦可為圓弧等之直線狀以外的形狀。

【0127】 自內側起第 2 個之第 2 擋板 144，在圓筒構件 140 之內側包圍第 1 擋板 143。第 2 擋板 144 具有：圓筒部 167，其包圍第 1 擋板 143；及圓環狀之上端部 168，其自圓筒部 167 之上端於中心側(接近基板 W 之旋轉軸線 A1 之方向)朝斜上方延伸。第 2 擋板 144 之圓筒部 167 位於第 2 杯體 142 之第 2 溝 153 上。

【0128】 第 2 擋板 144 之上端部 168 的內周端於俯視時呈直徑較藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 更大的圓形。第 2 擋板 144 之上端部 168 的剖面形狀係直線狀。上端部 168 的剖面形狀亦可為圓弧等之直線狀以外的形狀。第 2 擋板 144 之上端部 168 於上下方向上與第 1 擋板 143 之上端部 166 重疊。第 2 擋板 144 之上端部 168 被形成為在第 1 擋板 143 與第 2 擋板 144 最接近之狀態下保持微小間隙而接近第 1 擋板 143 之上端部 166。

【0129】 自內側起第 3 個之第 3 擋板 145 在圓筒構件 140 之內側包圍第 2 擋板 144。第 3 擋板 145 具有：圓筒部 170，其包圍第 2 擋板

144；及圓環狀之上端部 171，其自圓筒部 170 之上端於中心側(接近基板 W 之旋轉軸線 A1 之方向)朝斜上方延伸。上端部 171 的內周端於俯視呈直徑較藉由旋轉夾頭 108 所保持之基板 W 更大的圓形。上端部 171 的剖面形狀係直線狀。上端部 171 的剖面形狀亦可為圓弧等之直線狀以外的形狀。

【0130】 第 1 杯體 141 之第 1 溝 150、第 1 擋板 143 之內壁 143a 及旋轉夾頭 108 之殼體的外周，區隔出基板 W 之處理所使用之藥液會被導引的第 1 流通空間(換言之為排液空間)SP1。第 2 杯體 142 之第 2 溝 153、第 1 擋板 143 之外壁 143b 及第 2 擋板 144 之內壁 144a，區隔出基板 W 之處理所使用之藥液會被導引的第 2 流通空間(換言之為回收空間)SP2。第 1 流通空間 SP1 與第 2 流通空間 SP2 藉由第 1 擋板 143 而相互地被隔離。

【0131】 擋板升降單元 146 使各擋板(第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145)在擋板之上端部位於較基板 W 更上方的上位置與擋板之上端部位於較基板 W 更下方的下位置之間升降。擋板升降單元 146 可在上位置與下位置間之任意的位置保持各擋板(第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145)。處理液朝向基板 W 之供給係在任一擋板(第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 或第 3 擋板 145)與基板 W 之周端面對向之狀態下被進行。

【0132】 在使最內側之第 1 擋板 143 與基板 W 的周端面對向之處理杯體 111 的第 1 對向狀態下，第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145 全部被配置於上位置(處理高度位置)。在使自內側起第 2 個之第 2 擋板 144 與基板 W 之周端面對向之處理杯體 111 的第 2 對向狀態下，第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145 被配置於上位置，且第 1 擋板 143

被配置於下位置。在使最外側之第 3 擋板 145 與基板 W 之周端面對向之處處理杯體 111 的第 3 對向狀態下，第 3 擋板 145 被配置於上位置，且第 1 擋板 143 及第 2 擋板 144 被配置於下位置。在使所有擋板(第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145)自基板 W 之周端面退避的退避狀態(參照圖 5)下，第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145 全部被配置於下位置。

【0133】 圖 4A 係用以說明基板處理裝置 1 之電性構成的方塊圖。

【0134】 控制裝置 4 例如為電腦。控制裝置 4 具有 CPU(Central Processing Unit；中央處理單元)等之運算單元、固定記憶體裝置、硬碟驅動器等之儲存單元、以及進行資訊之輸入及輸出的輸出入單元。儲存單元包含記錄有由運算單元所執行之電腦程式之電腦可讀取的記錄媒體。於記錄媒體組入有以使控制裝置 4 執行後述之抗蝕劑去除處理的步驟群。

【0135】 控制裝置 4 依照所預先決定之程式來控制旋轉馬達 M、噴嘴移動單元 120、擋板升降單元 146、第 1 送液裝置 32、第 2 送液裝置 56、第 3 送液裝置 76、第 1 循環加熱器 24、第 2 循環加熱器 52、第 1 加熱器 54、第 3 循環加熱器 72、及第 2 加熱器 74 等的動作。又，控制裝置 4 依照所預先決定之程式來控制開閉閥 38、返回閥 41、硫酸補充閥 45、第 1 含硫酸液閥 60、第 2 含硫酸液閥 80、沖洗液閥 94、過氧化氫水閥 136、及沖洗液閥 149 等的開閉動作。又，控制裝置 4 依照所預先決定之程式來調整第 1 含硫酸液流量調整閥 59、第 2 含硫酸液流量調整閥 79、及過氧化氫水流量調整閥 137 之開度。硫酸濃度計 64 及液量計 65 之計測值分別被輸入至控制裝置 4。

【0136】 圖 4B 係放大而顯示基板處理裝置 1 之處理對象之基板

W 之表面 Wa 的剖視圖。處理對象之基板 W 例如為矽晶圓，且於其圖案形成面即表面 Wa 形成有圖案 100。圖案 100 例如為微細圖案。圖案 100 亦可如圖 4B 所示般，為具有凸形狀(柱狀)之構造體 101 被配置為行列狀者。於該情形時，構造體 101 之線寬 W1 例如被設為 10nm~45nm 左右，而圖案 100 之間隙 W2 例如被設為 10nm~數 μm 左右。圖案 100 之膜厚 T 例如為 1 μm 左右。又，圖案 100 例如高寬比(膜厚 T 對於線寬 W1 之比)亦可為例如 5~500 左右(典型而言為 5~50 左右)。

【0137】 又，圖案 100 亦可為由微細之溝槽所形成之線狀圖案重複地排列者。又，圖案 100 亦可藉由在薄膜設置複數個微細孔(孔洞(void)或細孔(pore))所形成。

【0138】 圖案 100 例如包含絕緣膜。又，圖案 100 亦可包含導體膜。更具體而言，圖案 100 亦可由積層複數層之膜的積層膜所形成，而且包含有絕緣膜與導體膜。圖案 100 亦可為由單層膜所構成之圖案。絕緣膜亦可為氧化矽膜(SiO_2 膜)或氮化矽膜(SiN 膜)。又，導體膜既可为導入有為了低電阻化之雜質的非晶矽膜，亦可為金屬膜(例如金屬配線膜)。

【0139】 又，圖案 100 亦可為親水性膜。作為親水性膜，可例示 TEOS 膜(氧化矽膜之一種)。

【0140】 圖 5 係由處理單元 6 所執行之第 1 基板處理例的流程圖。

【0141】 以下，一邊參照圖 1 至圖 5，一邊對基板 W 之處理之一例即第 1 基板處理例進行說明。該基板 W 之處理之一例係自基板 W 之上表面(主面)去除抗蝕劑的抗蝕劑去除處理。抗蝕劑例如為由包含碳之化合物所形成之光阻劑。基板 W 設為未受到用於將抗蝕劑灰化之處理者。

【0142】 於基板 W 由基板處理裝置 1 所處理時，控制裝置 4 在所有噴嘴自旋轉夾頭 108 之上方退避而所有擋板(第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145)位於下位置之狀態下，使保持有基板 W 之表面(裝置形成面)的至少一部分由抗蝕劑所覆蓋之基板 W 之第 1 基板搬送機器人 CR1(參照圖 1)及第 2 基板搬送機器人 CR2(參照圖 1)的機械手，進入腔室 107 之內部。藉此，基板 W 在其表面向上之狀態下被交接至旋轉夾頭 108，而由旋轉夾頭 108 所保持。

【0143】 於基板 W 由旋轉夾頭 108 所保持之後，控制裝置 4 使旋轉馬達 M 開始旋轉。藉此，基板 W 之旋轉被開始(圖 5 之 S2)。基板 W 之旋轉速度被上升至預先決定之液體處理速度(300~1500rpm 之範圍內，例如 300rpm)，且被維持在該液體處理速度。然後，基板 W 之旋轉速度達到液體處理速度。

【0144】 於基板 W 之旋轉速度達到液體處理速度後，控制裝置 4 進行將高溫(約 165°C)的含硫酸液供給至基板 W 之背面 Wb 的含硫酸液背面供給步驟(圖 5 之 S3)。含硫酸液背面供給步驟 S3 於下述之 SPM 表面供給步驟 S4 之開始之前被執行。

【0145】 具體而言，控制裝置 4 開啟第 2 含硫酸液閥 80。藉此，來自第 2 含硫酸液供給配管 77 之高溫(約 165°C)的含硫酸液經由下表面供給配管 92 而朝向下表面噴嘴 91 被供給，並自下表面噴嘴 91 之吐出口 91a 大致鉛直向上地被吐出。藉此，高溫的含硫酸液(第 2 含硫酸液)相對於基板 W 之背面 Wb 的中央部大致垂直地入射。被供給至基板 W 之背面 Wb 之中央部的含硫酸液受到因基板 W 之旋轉所產生的離心力，而擴展至基板 W 之背面 Wb 的全部區域。藉此，含硫酸液被供給至基板 W 之背面 Wb 的全部區域。於基板 W 之背面 Wb 上移動的含硫

酸液，自基板 W 之周緣部朝向基板 W 之側邊飛散。

【0146】 其次，控制裝置 4 執行 SPM 表面供給步驟(圖 5 之 S4)。

【0147】 具體而言，控制裝置 4 控制噴嘴移動單元 120，使 SPM 噴嘴 13 自退避位置移動至處理位置。又，控制裝置 4 同時地開啟第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136。藉此，含硫酸液通過第 2 含硫酸液供給配管 77 被供給至 SPM 噴嘴 13，並且過氧化氫水通過過氧化氫水配管 135 被供給至 SPM 噴嘴 13。含硫酸液與過氧化氫水於 SPM 噴嘴 13 之內部被混合，而生成高溫(例如 190~220°C)的 SPM。該 SPM 自 SPM 噴嘴 13 之吐出口被吐出，而著液於基板 W 之上表面(表面 Wa)的中央部。

【0148】 自 SPM 噴嘴 13 所吐出之 SPM 在著液於基板 W 之表面 Wa 後，藉由離心力而沿著基板 W 之表面 Wa 朝外方向流動。因此，SPM 被供給至基板 W 之表面 Wa 的全部區域，而於基板 W 上形成有覆蓋基板 W 之表面 Wa 之全部區域之 SPM 的液膜。藉此，抗蝕劑與 SPM 進行化學反應，基板 W 上之抗蝕劑藉由 SPM 而自基板 W 被去除。SPM 自基板 W 之周緣部朝向基板 W 之側邊飛散。

【0149】 再者，控制裝置 4 亦可於 SPM 表面供給步驟 S4 中控制噴嘴移動單元 120，使 SPM 噴嘴 13 在與基板 W 之表面 Wa 之周緣部對向的周緣位置、及與基板 W 之表面 Wa 之中央部對向的中央位置之間移動。於該情形時，由於 SPM 在基板 W 之上表面的著液位置會通過基板 W 之表面 Wa 的全部區域，因此基板 W 之表面 Wa 的全部區域會被 SPM 的著液位置所掃描。藉此，基板 W 之表面 Wa 的全部區域會被均勻地處理。

【0150】 若自 SPM 之吐出開始經過預先決定之期間(例如約 27

秒)，控制裝置 4 便關閉第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136，而停止來自 SPM 噴嘴 13 之 SPM 的吐出。藉此，SPM 表面供給步驟 S4 結束。其後，控制裝置 4 控制噴嘴移動單元 120(參照圖 4)，使 SPM 噴嘴 13 返回退避位置。如後述般，SPM 表面供給步驟 S4 具備有第 1 表面供給步驟 S41、及會於第 1 表面供給步驟 S41 之結束後接著被執行之第 2 表面供給步驟 S42。

【0151】 其次，進行將沖洗液供給至基板 W 之沖洗步驟(圖 5 之 S5)。具體而言，控制裝置 4 開啟沖洗液閥 149，使沖洗液噴嘴 147 朝向基板 W 之表面 Wa 的中央部吐出沖洗液。自沖洗液噴嘴 147 所吐出之沖洗液會著液於由 SPM 所覆蓋之基板 W 之表面 Wa 的中央部。著液於基板 W 之表面 Wa 之中央部的沖洗液，會受到因基板 W 的旋轉所產生之離心力而在基板 W 之上表面上朝向基板 W 之周緣部流動。藉此，基板 W 上之 SPM 會藉由沖洗液而朝外方向被推擠流動，而朝基板 W 的周圍被排出。其結果，SPM 及抗蝕劑會自基板 W 之表面 Wa 的全部區域被沖洗掉。若自沖洗步驟 S5 之開始經過預先決定之期間，控制裝置 4 便會關閉沖洗液閥 149，使沖洗液噴嘴 147 停止沖洗液之吐出。

【0152】 其次，進行使基板 W 乾燥之乾燥步驟(圖 5 之 S6)。具體而言，控制裝置 4 藉由控制旋轉馬達 M 使基板 W 加速至相較於到含硫酸液背面供給步驟 S3、SPM 表面供給步驟 S4 及沖洗步驟 S5 為止之旋轉速度更大的乾燥旋轉速度(例如為數千 rpm)，而使基板 W 以乾燥旋轉速度旋轉。藉此，較大之離心力施加於基板 W 上之液體，附著於基板 W 之液體便會甩離基板 W 之周圍。如此一來，液體自基板 W 被去除，基板 W 便乾燥。然後，若自基板 W 之高速旋轉被開始後經過預先決定之期間，控制裝置 4 便使旋轉馬達 M 停止，而使由旋轉夾頭

108 所進行之基板 W 的旋轉停止(圖 5 之 S7)。

【0153】 其次，基板 W 自腔室 107 內被搬出(圖 5 之 S8)。具體而言，控制裝置 4 在所有擋板(第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145)位於下位置之狀態下，使第 1 基板搬送機器人 CR1 及第 2 基板搬送機器人 CR2 之機械手進入腔室 107 的內部。然後，控制裝置 4 使第 1 基板搬送機器人 CR1 及第 2 基板搬送機器人 CR2 之機械手保持旋轉夾頭 108 上之基板 W。其後，控制裝置 4 使第 1 基板搬送機器人 CR1 及第 2 基板搬送機器人 CR2 之機械手自腔室 107 內退避。藉此，抗蝕劑已自表面 Wa(例如裝置形成面)被去除之基板 W 會自腔室 107 被搬出。

【0154】 其次，對在 SPM 表面供給步驟(圖 5 之 S4)中，含硫酸液朝向基板 W 之上下表面之供給流量及過氧化氫水朝向基板 W 之上表面之供給流量的變遷、以及第 1 擋板 143 及第 2 擋板 144 之動作等進行說明。

【0155】 圖 6 係表示第 1 基板處理例中第 1 擋板 143 及第 2 擋板 144 之動作等的時序圖。於圖 6 中，回收之 ON 表示自基板 W 所排出的液體(含硫酸液或 SPM)經由第 2 擋板 144 而流入回收配管 156 之情形，而回收之 OFF 表示自基板 W 所排出的液體(含硫酸液或 SPM)被停止流入回收配管 156 之情形。於圖 6 中，排液之 ON 表示自基板 W 所排出的液體(含硫酸液或 SPM)經由第 1 擋板 143 而流入排液配管 152 之情形，而排液之 OFF 表示自基板 W 所排出的液體(含硫酸液或 SPM)被停止流入排液配管 152 之情形。

【0156】 圖 7A 係用以說明含硫酸液背面供給步驟 S3 之圖解的圖。圖 7B、7C 係用以說明 SPM 表面供給步驟 S4 之圖解的圖。

【0157】 以下，參照圖 3 至圖 6。適當參照圖 7A 至 7C。以下之動作等係藉由控制裝置 4 控制基板處理裝置 1 所執行。換言之，控制裝置 4 被程式化為執行以下動作等。

【0158】 如圖 6 所示，處理杯體 111 被設定為在下表面噴嘴 91 開始進行含硫酸液之吐出前(於圖 6 所示之時刻 T1 以前)，3 個擋板(第 1 擋板 143、第 2 擋板 144 及第 3 擋板 145)中之中間之第 2 擋板 144 與基板 W 的周端面對向之第 2 對向狀態。

【0159】 若第 2 含硫酸液閥 80 在圖 6 所示之時刻 T1 被開啟，如圖 7A 所示，高溫(例如約 165°C)的含硫酸液便會被供給至下表面噴嘴 91，高溫的含硫酸液便會自下表面噴嘴 91 朝向基板 W 之背面 Wb 被吐出(圖 5 之含硫酸液背面供給步驟 S3)。其結果，如圖 7A 所示，基板 W 之背面 Wb 的全部區域會由含硫酸液的液膜所覆蓋。基板 W 會由高溫的含硫酸液之液膜所加熱。

【0160】 如圖 7A 所示，自基板 W 所排出之含硫酸液會由第 2 擋板 144 之內壁 144a 所承接，而由第 2 杯體 142 所導引。然後，第 2 杯體 142 內之含硫酸液經由回收配管 156 被輸送至第 1 貯液部 11 之第 1 循環槽 22。藉此，被供給至基板 W 之含硫酸液被回收(回收步驟。圖 6 所示之回收之 ON)。若自第 2 含硫酸液閥 80 被開啟後經過預先決定之期間(為了將基板 W 之整體被加熱至與含硫酸液之液溫相同溫度所需要之充分的期間。例如約 5 秒)，第 2 含硫酸液閥 80 會在圖 6 所示之時刻 T2 被關閉。

【0161】 擋板升降單元 146 於第 2 含硫酸液閥 80 被關閉後，使第 1 擋板 143 上升至上位置。因此，處理杯體 111 會自第 2 對向狀態，切換為第 1 擋板 143 與基板 W 之周端面對向的第 1 對向狀態。

【0162】 其後，若第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 在圖 6 所示之時刻 T3 被開啟，含硫酸液及過氧化氫水便被供給至 SPM 噴嘴 13(圖 5 之第 1 表面供給步驟 S41)。含硫酸液及過氧化氫水在 SPM 噴嘴 13 內被混合，SPM 在 SPM 噴嘴 13 內被製作。所製作之 SPM 自 SPM 噴嘴 13 朝向基板 W 之上表面被吐出。其結果，形成覆蓋基板 W 之表面 Wa 之全部區域之 SPM 的液膜。然後，藉由該 SPM 的液膜，抗蝕劑自基板 W 之表面 Wa 被去除。由於 SPM 表面供給步驟 S4 會對被充分地升溫後之基板 W 被開始執行，因此 SPM 之抗蝕劑去除效率高。因為抗蝕劑去除效率高，所以即便不將 SPM 表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)設定為長期間，仍可自基板 W 之表面 Wa 將 SPM 大致完全地加以去除。因此，SPM 表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)，可在可將抗蝕劑自基板 W 之表面 Wa 粗略地加以去除的範圍內，儘可能地被設定為較短之期間(例如約 12 秒)。

【0163】 自基板 W 所排出之 SPM 係由第 1 擋板 143 之內壁 143a 所承接，而由第 1 杯體 141 所導引。然後，第 1 杯體 141 內的 SPM 被排出至排液配管 152(圖 6 所示之排液之 ON。排液步驟)。

【0164】 於 SPM 表面供給步驟 S4 之開始後之預先決定的期間中，自基板 W 所排出之 SPM 含有大量的抗蝕劑。若以如此之包含大量抗蝕劑之 SPM 為基底來製作含硫酸液，將難以製作潔淨之含硫酸液。因此，不再利用地(不回收地)在該期間自基板 W 所排出之 SPM 不進行再利用(不進行回收)而加以排出(廢棄)，藉此可防止大量地包含抗蝕劑之 SPM 被供給至含硫酸液製作裝置 8 之情形。藉此，可於含硫酸液製作裝置 8 製作潔淨之含硫酸液。

【0165】 另一方面，就對於環境上之考量的觀點而言，較佳係將 SPM 之排出(廢棄)止於最小的限度。因此，只要自基板 W 所排出之 SPM 已未包含有抗蝕劑，則將該 SPM 回收而再利用為佳。

【0166】 若自第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 被開始後經過預先決定之期間(成為自基板 W 所排出之 SPM 幾乎已不含有抗蝕劑的期間。例如約 12 秒)，擋板升降單元 146 便在圖 6 所示之時刻 T5 使第 1 擋板 143 下降至下位置。因此，處理杯體 111 會切換為第 2 擋板 144 與基板 W 之周端面對向之第 2 對向狀態。自基板 W 所排出之 SPM 由第 2 擋板 144 之內壁 144a 所承接，而由第 2 杯體 142 所導引(圖 5 之第 2 表面供給步驟 S42)。然後，第 2 杯體 142 內之 SPM 經由回收配管 156，被輸送至第 1 貯液部 11 之第 1 循環槽 22。藉此，被供給至基板 W 之 SPM 會被回收(回收步驟)。再者，將 SPM 表面供給步驟 S4 中在處理杯體 111 處於第 1 對向狀態下被執行之 SPM 表面供給步驟，稱為第 1 表面供給步驟。

【0167】 若自處理杯體 111 被切換為第 2 對向狀態後經過預先決定之期間(例如約 15 秒)，第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 便會在圖 6 所示之時刻 T6 被關閉，來自 SPM 噴嘴 13 之 SPM 的吐出便會被停止。

【0168】 於來自 SPM 噴嘴 13 之 SPM 的吐出在圖 6 所示之時刻 T6 被停止後，擋板升降單元 146 使第 1 擋板 143 開始進行自下位置之上升，而在圖 6 所示之時刻 T7 使其上升至上位置。藉此，處理杯體 111 在 SPM 噴嘴 13 停止 SPM 之吐出而基板 W 之上表面的全部區域由 SPM 的液膜覆蓋之狀態下，切換為第 1 擋板 143 與基板 W 之周端面對向的第 1 對向狀態。在該狀態下，進行將沖洗液供給至基板 W 之沖洗步驟

(圖 5 之 S5)。使基板 W 乾燥之乾燥步驟(圖 5 之 S6)，在處理杯體 111 被設定為第 3 擋板 145 與基板 W 之周端面對向的第 3 對向狀態之狀態下被進行。

【0169】 根據以上之本實施形態，成為被供給至基板 W 之表面 Wa 之 SPM 之製作的基底之高溫的含硫酸液，被供給至基板 W 的背面 Wb(含硫酸液背面供給步驟 S3)。藉由高溫的含硫酸液在 SPM 表面供給步驟 S4 之前被供給至基板 W 之背面 Wb，基板 W 可於 SPM 表面供給步驟 S4 之開始之前被加熱。因此，可使其對充分地被升溫後之基板 W 執行 SPM 表面供給步驟 S4。藉此，可提高 SPM 之抗蝕劑去除效率。由於抗蝕劑去除效率高，由於即便將 SPM 表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)設定地較短，仍可自基板 W 之表面 Wa 將抗蝕劑粗略地加以去除。藉此，可謀求 SPM 之消耗量的減少，甚至含硫酸液之消耗量的減少。

【0170】 又，回收步驟與含硫酸液背面供給步驟 S3 並行地被執行。亦即，為了基板 W 之加熱而被供給至基板 W 之背面 Wb 的含硫酸液，在由回收配管 156 所回收後，根據該所回收之含硫酸液，含硫酸液在含硫酸液製作裝置 8 被製作(含硫酸液製作步驟)。因此，可將為了基板 W 之加熱而被供給至基板 W 之背面 Wb 之含硫酸液作為在 SPM 表面供給步驟 S4 所使用之 SPM 之製作的基底而再利用。藉此，可不使含硫酸液的消耗量增大便進行使用含硫酸液之基板 W 的加熱。

【0171】 又，剛由旋轉夾頭 108 所保持後之基板 W 的溫度為室溫。若不在 SPM 表面供給步驟 S4 之前執行含硫酸液背面供給步驟 S3 便對室溫之基板 W 供給高溫(例如約 190°C~約 220°C)的 SPM，基板 W 之表面溫度便會急遽地上升，而存在有對被形成於基板 W 之表面 Wa

之圖案 100 造成熱震(heat shock)的可能性。該熱震係可能為圖案 100 之倒塌的原因之一。

【0172】 然而，在該第 1 基板處理例中，於 SPM 表面供給步驟 S4 之前執行含硫酸液背面供給步驟 S3，藉此於 SPM 表面供給步驟 S4 之開始前使基板 W 溫度上升。因此，可使基板 W 在溫度較剛由旋轉夾頭 108 所保持後更上升之狀態下開始進行 SPM 表面供給步驟 S4。因此，可抑制伴隨著 SPM 之供給所導致熱震之發生的情形，藉此可抑制或防止對被形成於基板 W 之表面 Wa 的圖案 100 造成損傷之情形。

【0173】 又，於第 1 基板處理例中，如圖 6 所示，在 SPM 表面供給步驟 S4 之途中，變更混合比(硫酸流量/H₂O₂ 流量)。

【0174】 若第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 在圖 6 所示之時刻 T3 被開啟，含硫酸液便以第 1 含硫酸液流量被供給至 SPM 噴嘴 13，而過氧化氫水便以第 1 H₂O₂ 流量被供給至 SPM 噴嘴 13。因此，含硫酸液及過氧化氫水在 SPM 噴嘴 13 內以第 1 混合比(第 1 含硫酸液流量/第 1 H₂O₂ 流量)被混合。藉此，第 1 SPM 在 SPM 噴嘴 13 內被製作而自 SPM 噴嘴 13 朝向基板 W 之上表面被吐出(圖 5 之第 1 表面供給步驟 S41)。其結果，形成覆蓋基板 W 之上表面之全部區域的第 1 SPM 液膜。

【0175】 然後，若自第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 被開啟後經過預先決定之期間，第 2 含硫酸液流量調整閥 79 及過氧化氫水流量調整閥 137 之至少一者的開度便會在圖 6 所示之時刻 T4 被變更，含硫酸液及過氧化氫水便會以較第 1 混合比更大之第 2 混合比(第 2 含硫酸液流量/第 2 H₂O₂ 流量)在 SPM 噴嘴 13 內被混合。圖 6 表示第 1 含硫酸液流量調整閥 59 及過氧化氫水流量調整閥 137 雙方之開度被

變更的例子。藉此，第 2 SPM 在 SPM 噴嘴 13 內被製作，並自 SPM 噴嘴 13 朝向基板 W 之上表面被吐出(圖 5 之第 2 表面供給步驟 S42)。其結果，覆蓋基板 W 之上表面之全部區域的第 1 SPM 液膜被置換為覆蓋基板 W 之上表面之全部區域的第 2 SPM 液膜。

【0176】 在圖 6 所示之例子中，含硫酸液以較第 1 含硫酸液流量更大之第 2 含硫酸液流量被供給至 SPM 噴嘴 13，而過氧化氫水以較第 1 H_2O_2 流量更小之第 2 H_2O_2 流量被供給至 SPM 噴嘴 13。第 2 含硫酸液流量及第 2 H_2O_2 流量既可被設定為即便混合比(含硫酸液對過氧化氫水之比)被變更，自 SPM 噴嘴 13 所吐出之 SPM 的流量仍可保持為固定，亦可被設定為自 SPM 噴嘴 13 所吐出之 SPM 的流量增加或減少。混合比可自第 1 混合比被連續地變更為第 2 混合比。因此，被供給至基板 W 之上表面的 SPM，會自過氧化氫濃度較高的狀態連續地變化為含硫酸液之濃度較高的狀態。

【0177】 如此之濃度變更並不限定於第 1 基板處理例，亦可於後述之第 2 基板處理例或第 3 基板處理例中進行。

【0178】 圖 8 係由處理單元 6 所執行之第 2 基板處理例的流程圖。

【0179】 第 2 基板處理例與第 1 基板處理例之差異點，在於並非在 SPM 表面供給步驟 S4 之前進行含硫酸液背面供給步驟 S13，而是與 SPM 表面供給步驟 S4 並行地進行含硫酸液背面供給步驟 S13。在第 2 基板處理例中，與第 2 表面供給步驟 S42 並行地進行含硫酸液背面供給步驟 S13。

【0180】 於基板 W 由旋轉夾頭 108 所保持之後，控制裝置 4 使旋轉馬達 M 開始旋轉。藉此，基板 W 之旋轉被開始，基板 W 之旋轉速度被上升至預先決定之液體處理速度(圖 8 之 S2)。

【0181】 於基板 W 之旋轉速度到達液體處理速度之後，控制裝置 4 執行第 1 表面供給步驟 S41(參照圖 8)。在 SPM 噴嘴 13 被配置於處理位置之狀態下，控制裝置 4 同時地開啟第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136。藉此，含硫酸液及過氧化氫水被供給至 SPM 噴嘴 13，高溫(例如約 190~約 220℃)的 SPM 於 SPM 噴嘴 13 之內部被生成。該 SPM 自 SPM 噴嘴 13 之吐出口被吐出，而被供給至基板 W 之上表面(表面 Wa)。

【0182】 又，於第 1 表面供給步驟 S41 中，處理杯體 111 被設定為第 1 對向狀態。因此，自基板 W 所排出之 SPM 會由第 1 擋板 143 之內壁 143a 所承接，而由第 1 杯體 141 所導引。然後，第 1 杯體 141 內之 SPM 被排出至排液配管 152(排液步驟)。

【0183】 若自第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 被開啟後經過預先決定之期間(例如約 12 秒)(若自基板 W 所排出之 SPM 中已幾乎不含抗蝕劑)，第 2 表面供給步驟 S42 便開始被執行。亦即，擋板升降單元 146 使第 1 擋板 143 下降至下位置。藉此，如圖 9 所示，處理杯體 111 切換為第 2 擋板 144 與基板 W 之周端面對向的第 2 對向狀態。其結果，自基板 W 所排出之 SPM 由第 2 擋板 144 之內壁 144a 所承接，而由第 2 杯體 142 所導引。

【0184】 如圖 9 所示，自基板 W 所排出之含硫酸液由第 2 擋板 144 之內壁 144a 所承接，而由第 2 杯體 142 所導引。

【0185】 又，含硫酸液背面供給步驟 S13 與第 2 表面供給步驟 S42 並行地被執行(參照圖 8)。於處理杯體 111 切換為第 2 對向狀態之後，控制裝置 4 開啟第 2 含硫酸液閥 80。藉此，如圖 9 所示，高溫(例如約 165℃)的含硫酸液被供給至下表面噴嘴 91，高溫的含硫酸液(第 2 含硫

酸液)自下表面噴嘴 91 朝向基板 W 之背面 Wb 被吐出(含硫酸液背面供給步驟 S13)。其結果，如圖 9 所示，基板 W 之背面 Wb 的全部區域由含硫酸液的液膜所覆蓋。基板 W 藉由高溫之含硫酸液的液膜所加熱。

【0186】 圖 12A 至 12D 係用以說明在基板 W 之表面 Wa 所形成之抗蝕劑 181 之去除(剝離)之圖解的圖。

【0187】 如圖 12A 所示，於基板 W 之表面形成有既定之圖案 100，且以選擇性地覆蓋該圖案 100 之方式形成有抗蝕劑 181。於抗蝕劑 181 之表面存在有藉由作為前處理之離子注入處理而變質之硬化層 182。亦即，於基板 W 之表面 Wa 上所形成之抗蝕劑 181，包含有硬化層 182 及未變質之非硬化層 183。

【0188】 在第 2 表面供給步驟 S42 中，與例如約 190°C~約 220°C 之高溫的 SPM 被供給至基板 W 之表面 Wa 同時地，例如約 165°C 之高溫的含硫酸液被供給至基板 W 之背面 Wb。藉由含硫酸液朝向基板 W 之背面 Wb 的供給，基板 W 會升溫，伴隨於此，抗蝕劑 181 自亦包含底面在內之全部區域被加熱。抗蝕劑 181 藉由來自抗蝕劑 181 之底面的加熱而有效地升溫。其結果，如圖 12B 所示，於非硬化層 183 產生氣體 184，且所產生之氣體 184 充滿於非硬化層 183。然後，非硬化層 183 內之壓力上升，藉此，如圖 12C 所示般，會於硬化層 182 產生龜裂 185。

【0189】 然後，SPM 自在硬化層 182 所形成之龜裂 185 進入硬化層 182 之內部。進入後之 SPM 如圖 12D 所示般，作用於非硬化層 183 上，而將非硬化層 183 自基板 W 之表面 Wa 加以去除。

【0190】 於第 2 表面供給步驟 S42 中，SPM 及含硫酸液被供給至第 2 杯體 142。然後，第 2 杯體 142 內之 SPM 及含硫酸液經由回收配

管 156，被輸送至第 1 貯液部 11 之第 1 循環槽 22。藉此，被供給至基板 W 之 SPM 及含硫酸液會被回收(回收步驟)。

【0191】 若自第 2 含硫酸液閥 80 被開啟後經過預先決定之期間(為了基板 W 之整體被加熱至與含硫酸液之液溫相同溫度所需要之充分的期間。例如約 5 秒)，控制裝置 4 便關閉第 2 含硫酸液閥 80，而停止來自下表面噴嘴 91 之含硫酸液的吐出。其後，若自第 1 擋板 143 之下降經過預先決定之期間(例如約 15 秒)，控制裝置 4 便關閉第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136，而停止來自 SPM 噴嘴 13 之 SPM 的吐出。

【0192】 根據第 2 基板處理例，成為被供給至基板 W 之表面 Wa 之 SPM 之製作之基底之高溫的含硫酸液，被供給至基板 W 之背面 Wb(含硫酸液背面供給步驟 S13)。高溫的含硫酸液與 SPM 表面供給步驟 S4 所包含之第 2 表面供給步驟 S42 並行地被供給至基板 W 之背面 Wb，藉此可一邊執行 SPM 表面供給步驟 S4 一邊加熱基板 W。因此，可一邊充分地使基板 W 升溫一邊使其對基板 W 執行 SPM 表面供給步驟 S4。藉此，可提高 SPM 之抗蝕劑去除效率。由於抗蝕劑去除效率高，因此即便將 SPM 表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)設定為較短，仍可自基板 W 之表面 Wa 將抗蝕劑粗略地加以去除。藉此，可謀求 SPM 之消耗量的減少，甚至含硫酸液之消耗量的減少。

【0193】 又，在第 2 表面供給步驟 S42 中，與高溫的 SPM 被供給至基板 W 之表面 Wa 同時地，高溫的含硫酸液被供給至基板 W 之背面 Wb。可使 SPM 自抗蝕劑 181 之因加熱所產生之硬化層 182 的龜裂 185 進入非硬化層 183，藉此可提高抗蝕劑去除效率。因此，可縮短 SPM

表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)。

【0194】 又，回收步驟與含硫酸液背面供給步驟 S13 並行地被執行。亦即，為了基板 W 之加熱而被供給至基板 W 之背面 Wb 的含硫酸液，在由回收配管 156 所回收後，根據該所回收之含硫酸液，含硫酸液在含硫酸液製作裝置 8 被製作(含硫酸液製作步驟)。因此，可將為了基板 W 之加熱而被供給至基板 W 之背面 Wb 的含硫酸液作為在 SPM 表面供給步驟 S4 所使用之 SPM 之製作的基底而再利用。藉此，可不使含硫酸液的消耗量增大便進行使用含硫酸液之基板 W 的加熱。

【0195】 又，藉由與第 2 表面供給步驟 S42 並行而並非與第 1 表面供給步驟 S41 並行地執行，與回收步驟並行地進行之含硫酸液背面供給步驟 S13，藉此可不回收包含大量抗蝕劑之 SPM 便實現含硫酸液之回收。藉此，可不回收包含大量抗蝕劑之 SPM 便一邊防止含硫酸液之消耗量的增大一邊使用含硫酸液來加熱基板 W。

【0196】 圖 10 係由處理單元 6 所執行之第 3 基板處理例的流程圖。

【0197】 第 3 基板處理例與第 1 基板處理例之差異點，在於並非於 SPM 表面供給步驟 S4 之前進行含硫酸液背面供給步驟 S23，而是與 SPM 表面供給步驟 S4 並行地進行含硫酸液背面供給步驟 S23。在第 3 基板處理例中，與第 1 表面供給步驟 S41 並行地進行含硫酸液背面供給步驟 S3。

【0198】 於基板 W 由旋轉夾頭 108 所保持之後，控制裝置 4 使旋轉馬達 M 開始旋轉。藉此，基板 W 之旋轉被開始，基板 W 之旋轉速度被上升至預先決定之液體處理速度(圖 10 之 S2)。

【0199】 於基板 W 之旋轉速度達到液體處理速度之後，控制裝置 4 執行第 1 表面供給步驟 S41(參照圖 10)。在 SPM 噴嘴 13 被配置於處理位置之狀態下，控制裝置 4 同時地開啟第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136。藉此，含硫酸液及過氧化氫水被供給至 SPM 噴嘴 13，高溫(例如約 190~約 220℃)的 SPM 在 SPM 噴嘴 13 之內部被生成。該 SPM 自 SPM 噴嘴 13 之吐出口被吐出，而被供給至基板 W 之上表面(表面 Wa)。

【0200】 又，於第 1 表面供給步驟 S41 中，處理杯體 111 被設定為第 1 對向狀態。因此，自基板 W 所排出之 SPM 由第 1 擋板 143 之內壁 143a 所承接，而由第 1 杯體 141 所導引。

【0201】 又，含硫酸液背面供給步驟 S23 與第 1 表面供給步驟 S41 並行地被執行(參照圖 10)。在處理杯體 111 處於第 1 對向狀態之狀態下，控制裝置 4 開啟第 2 含硫酸液閥 80。藉此，如圖 11 所示般，高溫(例如約 165℃)的含硫酸液(第 2 含硫酸液)被供給至下表面噴嘴 91，高溫的含硫酸液自下表面噴嘴 91 朝向基板 W 之背面 Wb 被吐出(含硫酸液背面供給步驟 S23)。其結果，如圖 11 所示，基板 W 之背面 Wb 的全部區域由含硫酸液的液膜所覆蓋。基板 W 藉由高溫的含硫酸液之液膜所加熱。如圖 11 所示，自基板 W 所排出之含硫酸液由第 1 擋板 143 之內壁 143a 所承接，而由第 1 杯體 141 所導引。

【0202】 如圖 9 所示，自基板 W 所排出之含硫酸液由第 2 擋板 144 之內壁 144a 所承接，而由第 2 杯體 142 所導引。

【0203】 又，含硫酸液背面供給步驟 S13 與第 2 表面供給步驟 S42 並行地被執行(參照圖 8)。於處理杯體 111 切換為第 2 對向狀態之後，控制裝置 4 開啟第 2 含硫酸液閥 80。藉此，如圖 9 所示般，高溫(例如

約 165°C)的含硫酸液被供給至下表面噴嘴 91，高溫的含硫酸液自下表面噴嘴 91 朝向基板 W 之背面 Wb 被吐出(含硫酸液背面供給步驟 S13)。其結果，如圖 9 所示，基板 W 之背面 Wb 的全部區域由含硫酸液的液膜所覆蓋。基板 W 藉由高溫的含硫酸液之液膜所加熱。

【0204】 在第 1 表面供給步驟 S41 中，在與例如約 190°C~約 220°C 之高溫的 SPM 被供給至基板 W 之表面 Wa 同時地，例如約 165°C 之高溫的含硫酸液被供給至基板 W 之背面 Wb。基板 W 藉由含硫酸液朝向基板 W 之背面 Wb 的供給而升溫，伴隨於此，抗蝕劑 181 自亦包含底面在內之全部區域被加熱。抗蝕劑 181 藉由來自抗蝕劑 181 之底面的加熱，而有效地升溫，於非硬化層 183 所產生之氣體 184 充滿於非硬化層 183。然後，非硬化層 183 內之壓力上升，其結果，於硬化層 182 產生龜裂 185。然後，自在硬化層 182 所形成之龜裂 185 進入硬化層 182 之內部的 SPM 作用於非硬化層 183，而將非硬化層 183 自基板 W 之表面 Wa 加以去除(參照圖 12A 至 12D)。

【0205】 於第 1 表面供給步驟 S41 中，SPM 及含硫酸液被供給至第 1 杯體 141。然後，第 1 杯體 141 內之 SPM 及含硫酸液被排出至排液配管 152(排液步驟)。

【0206】 若自第 2 含硫酸液閥 80 被開啟後經過預先決定之期間(為了基板 W 之整體被加熱至與含硫酸液之液溫相同溫度所需要之充分的期間。例如約 5 秒)，控制裝置 4 便關閉第 2 含硫酸液閥 80，而停止來自下表面噴嘴 91 之含硫酸液的吐出。

【0207】 其後，若自第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136 被開啟後經過預先決定之期間(成為自基板 W 被排出之 SPM 已幾乎不含抗蝕劑的期間。例如約 12 秒)，第 2 表面供給步驟 S42 便被開始執行。

亦即，擋板升降單元 146 使第 1 擋板 143 下降至下位置。藉此，處理杯體 111 切換為第 2 擋板 144 與基板 W 之周端面對向之第 2 對向狀態。其結果，自基板 W 所排出之 SPM 由第 2 擋板 144 之內壁 144a 所承接，而由第 2 杯體 142 所導引。然後，第 2 杯體 142 內之 SPM 經由回收配管 156 被輸送至第 1 貯液部 11 之第 1 循環槽 22。藉此，被供給至基板 W 之 SPM 會被回收(回收步驟)。

【0208】 又，若自第 1 擋板 143 之下降經過預先決定之期間(例如約 15 秒)，控制裝置 4 便關閉第 1 含硫酸液閥 60 及過氧化氫水閥 136，而停止來自 SPM 噴嘴 13 之 SPM 的吐出。

【0209】 根據第 3 基板處理例，成為被供給至基板 W 之表面 Wa 之 SPM 之製作的基底之高溫的含硫酸液，被供給至基板 W 之背面 Wb(含硫酸液背面供給步驟 S23)。高溫的含硫酸液與 SPM 表面供給步驟 S4 所包含之第 1 表面供給步驟 S41 並行地被供給至基板 W 之背面 Wb，藉此可一邊執行 SPM 表面供給步驟 S4 一邊使基板 W 被加熱。因此，可一邊充分地使基板 W 升溫，一邊使其對基板 W 執行 SPM 表面供給步驟 S4。藉此，可提高 SPM 之抗蝕劑去除效率。由於抗蝕劑去除效率高，因此即便將 SPM 表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)設定為較短，仍可自基板 W 之表面 Wa 將抗蝕劑粗略地加以去除。藉此，可謀求 SPM 之消耗量的減少，甚至含硫酸液之消耗量的減少。

【0210】 又，在第 2 表面供給步驟 S42 中，高溫的含硫酸液與高溫的 SPM 被供給至基板 W 之表面 Wa 同時地，被供給至基板 W 之背面 Wb。可使 SPM 自抗蝕劑 181 之藉由加熱所產生之硬化層 182 的龜裂 185 進入非硬化層 183，藉此可提高抗蝕劑去除效率。因此，可縮短

SPM 表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)。

【0211】 尤其，自 SPM 表面供給步驟 S4 之開始時，高溫的含硫酸液被供給至基板 W 之背面 Wb。藉此，可在 SPM 表面供給步驟 S4 之開始後之較早的階段，使 SPM 進入非硬化層 183。藉此，可在 SPM 表面供給步驟 S4 之開始後之較早的階段，自基板 W 之表面 Wa 將抗蝕劑 181 加以去除，藉此亦可更進一步縮短 SPM 表面供給步驟 S4 之處理期間(更具體而言為第 1 表面供給步驟 S41 之處理期間)。

【0212】 圖 13 係自上方觀察本發明之其他實施形態之基板處理裝置 201 的示意圖。

【0213】 本實施形態之基板處理裝置 201 與圖 1 至圖 12D 所示之實施形態的差異點，在於處理液供給裝置作為含硫酸液製作裝置而具備有製作在處理單元 6 所使用之含硫酸液的第 1 含硫酸液製作裝置 208A、及製作在處理單元 6 所使用之含硫酸液的第 2 含硫酸液製作裝置 208B 之 2 個硫酸製作裝置。在圖 13 之例子中，第 1 含硫酸液製作裝置 208A 及第 2 含硫酸液製作裝置 208B 之對各設置有 2 對。

【0214】 各第 1 含硫酸液製作裝置 208A 對應於被配置在搬送室 5 之單側的 3 個塔。第 1 含硫酸液製作裝置 208A 具備有與前述之含硫酸液製作裝置 8 相同之構成。自包含於對應之 3 個塔之處理單元 6 所排出的 SPM，被供給至各第 1 含硫酸液製作裝置 208A。各第 1 含硫酸液製作裝置 208A 將高溫的含硫酸液供給至包含於對應之 3 個塔之處理單元 6 所包含之所有表面供給單元(SPM 噴嘴 13)。然而，各第 1 含硫酸液製作裝置 208A 不對包含於對應之 3 個塔之處理單元 6 所包含之背面供給單元供給含硫酸液(下表面噴嘴 91)。亦即，第 1 含硫酸液製作

裝置 208A 係表面供給專用之含硫酸液製作裝置。各第 1 含硫酸液製作裝置 208A 具備有第 1 貯液部 11 及第 2 貯液部 12。

【0215】 各第 2 含硫酸液製作裝置 208B 對應於被配置在搬送室 5 之單側的 3 個塔。第 2 含硫酸液製作裝置 208B 具備有與前述之含硫酸液製作裝置 8 相同之構成。自包含於對應之 3 個塔之處理單元 6 所排出的 SPM，被供給至各第 2 含硫酸液製作裝置 208B。各第 2 含硫酸液製作裝置 208B 將高溫的含硫酸液供給至包含於對應之 3 個塔之處理單元 6 所包含之所有背面供給單元(下表面噴嘴 91)。然而，各第 2 含硫酸液製作裝置 208B 不對包含於對應之 3 個塔之處理單元 6 所包含之表面供給單元(SPM 噴嘴 13)供給含硫酸液。亦即，第 2 含硫酸液製作裝置 208B 係表面供給專用之含硫酸液製作裝置。各第 2 含硫酸液製作裝置 208B 具備有第 1 貯液部 11 及第 2 貯液部 12。

【0216】 於第 1 含硫酸液製作裝置 208A 與第 2 含硫酸液製作裝置 208B 之間，連接有用以將含硫酸液自第 1 含硫酸液製作裝置 208A 朝向第 2 含硫酸液製作裝置 208B 供給之含硫酸液供給配管 209。於含硫酸液供給配管 209 介設有用以將含硫酸液供給配管 209 加以開閉之開閉閥 210。含硫酸液供給配管 209 將第 1 含硫酸液製作裝置 208A 之貯液部(第 1 貯液部 11 及/或第 2 貯液部 12)與第 2 含硫酸液製作裝置 208B 之貯液部(第 1 貯液部 11 及/或第 2 貯液部 12)之間加以連接。

【0217】 於第 1 含硫酸液製作裝置 208A 所製作之含硫酸液，被供給至基板 W 之表面 Wa。亦即，該含硫酸液係專門為了去除抗蝕劑所使用之硫酸，不僅溫度，就連硫酸濃度亦規定有較高之基準。於本實施形態中，在第 1 含硫酸液製作裝置 208A 所製作之含硫酸液之硫酸濃度的下限濃度，例如被設定為第 1 下限濃度(例如為 92%)。若硫酸濃

度之臨限值變得較第 1 下限濃度低，控制裝置 4 便開啟開閉閥 210，將被貯存在第 1 含硫酸液製作裝置 208A 之含硫酸液供給至第 2 含硫酸液製作裝置 208B，並且開啟硫酸補充閥 45 將來自硫酸補充單元 25 之新的含硫酸液補充至第 1 含硫酸液製作裝置 208A。

【0218】 然後，若在第 2 循環槽 51、第 2 循環配管 53 及第 3 循環配管 73 進行循環之含硫酸液的硫酸濃度變得較第 1 下限濃度低，將硫酸補充配管 44 加以開閉之硫酸補充閥 45 便被開啟，含硫酸液便被供給至第 1 循環槽 22。藉此，在第 2 循環槽 51、第 2 循環配管 53 及第 3 循環配管 73 進行循環之含硫酸液的硫酸濃度變高，伴隨於此，於其後經過短暫之期間後，在第 2 循環槽 51、第 2 循環配管 53 及第 3 循環配管 73 進行循環之含硫酸液的硫酸濃度會變高。

【0219】 於第 2 含硫酸液製作裝置 208B 所製作之含硫酸液，被供給至基板 W 之背面 Wb。亦即，該含硫酸液係專門為了基板 W 的升溫所使用之含硫酸液，且硫酸濃度之基準相較於第 1 含硫酸液製作裝置 208A 之情形寬鬆。於本實施形態中，在第 2 含硫酸液製作裝置 208B 所製作之硫酸濃度的下限濃度，例如被設定為第 2 下限濃度(例如為 85%)。若硫酸濃度之臨限值低於第 2 下限濃度，第 2 含硫酸液製作裝置 208B 之貯液部(第 1 貯液部 11 及/或第 2 貯液部 12)所貯存之含硫酸液便會被排出。此時，來自硫酸補充單元 25 之新的含硫酸液亦可被補充至第 2 含硫酸液製作裝置 208B，亦可不被補充。

【0220】 根據本實施形態，除了圖 1 至圖 12 之實施形態的作用效果以外，還可發揮以下之作用效果。

【0221】 亦即，第 2 含硫酸液製作裝置 208B 係背面供給專用之含硫酸液製作裝置。專門為了基板的升溫所使用之含硫酸液，其硫酸

濃度的基準寬鬆。因此，可將第 2 含硫酸液製作裝置 208B 之硫酸濃度的下限濃度設定為較低。藉此，可將來自第 2 含硫酸液製作裝置 208B 之含硫酸液的排液量設為較少。故而，可更進一步謀求含硫酸液之消耗量的減少。

【0222】 又，於第 1 含硫酸液製作裝置 208A 所製作之含硫酸液的硫酸濃度低於既定之下限濃度的情形時，含硫酸液自第 1 含硫酸液製作裝置 208A 被供給至第 2 含硫酸液製作裝置 208B。於第 1 含硫酸液製作裝置 208A 中，硫酸濃度低於下限濃度之含硫酸液原本應該要被排出。然而，於第 2 含硫酸液製作裝置 208B 中收取如此之含硫酸液，而作為背面供給專用之硫酸來加以活用。故而，可更再進一步謀求含硫酸液之消耗量的減少。

【0223】 以上，雖已對本發明之 2 個實施形態及 3 個基板處理例進行說明，但本發明亦可進一步以其他形態實施。

【0224】 又，於第 1 貯液部 11 中，雖已對將自回收導出配管 26 所回收之 SPM 暫時回收至回收槽 21 並於其後貯存至第 1 循環槽 22 之情形進行說明，但亦可不經由回收槽 21 而使其直接貯存在第 1 循環槽 22。於該情形時，亦可廢除回收槽 21。

【0225】 又，雖已對採用使含硫酸液與過氧化氫水在 SPM 噴嘴 13 內部進行混合之噴嘴內混合方式的情形進行說明，但亦可採用使含硫酸液與過氧化氫水在被連接於噴嘴之處理液配管內、或在被連結至該處理液配管之混合配管中進行混合之配管內混合方式。

【0226】 又，1 個含硫酸液製作裝置 8(或第 1 含硫酸液製作裝置 208A 及第 2 含硫酸液製作裝置 208B 的對)亦可並非對複數個(3 個)塔所包含之處理單元 6 供給含硫酸液者，而僅對應於 1 個塔所包含之處

理單元 6。

【0227】 又，供給至基板 W 之背面 Wb 的含硫酸液(即第 2 含硫酸液)並不限定於含硫酸液，亦可為 SPM。於該情形時，加熱背面 Wb 用之 SPM 既可藉由使來自過氧化氫水供給單元之過氧化氫水混合於由含硫酸液製作裝置 8(第 1 含硫酸液製作裝置 208A、第 2 含硫酸液製作裝置 208B)所製作之含硫酸液而被製作，亦可取代含硫酸液製作裝置 8(第 1 含硫酸液製作裝置 208A、第 2 含硫酸液製作裝置 208B)，而設置根據所回收之 SPM 來製作 SPM 的 SPM 製作裝置。

【0228】 又，於前述之各實施形態中，雖已對基板處理裝置 1、201 為對由半導體晶圓所構成之基板 W 進行處理之裝置之情形進行說明，但基板處理裝置亦可為對液晶顯示裝置用基板、有機 EL(electroluminescence)顯示裝置等之 FPD(Flat Panel Display)用基板、光碟用基板、磁碟用基板、光磁碟用基板、光罩用基板、陶瓷基板、太陽能電池用基板等之基板進行處理的裝置。

【0229】 本申請案對應於 2018 年 11 月 27 日對日本專利廳所提出之日本專利特願 2018-221639 號，且為將該申請案之所有揭示內容藉由引用而被組入於本說明書者。

【符號說明】

【0230】

1:基板處理裝置

2:裝置本體

3:分度單元

4:控制裝置

5:搬送室

6:處理單元

7:外壁

8:含硫酸液製作裝置

11:第 1 貯液部

12:第 2 貯液部

13:SPM 噴嘴

13a:吐出口

21:回收槽

22:第 1 循環槽

23:第 1 循環配管

24:第 1 循環加熱器

25:硫酸補充單元

26:回收導出配管

31:導液配管

32:第 1 送液裝置

37:捕獲過濾器

38:開閉閥

40:返回配管

41:返回閥

42:分歧位置

44:硫酸補充配管

45:硫酸補充閥

51:第 2 循環槽

51A:第 1 共通配管

- 51B:第 1 含硫酸液流通配管
- 52:第 2 循環加熱器
- 53:第 2 循環配管
- 54:第 1 加熱器
- 56:第 2 送液裝置
- 57:第 1 含硫酸液供給配管
- 59:第 1 含硫酸液流量調整閥
- 60:第 1 含硫酸液閥
- 61:第 1 返回配管
- 63:第 1 分歧位置
- 64:硫酸濃度計
- 65:液量計
- 71A:第 2 共通配管
- 71B:第 2 含硫酸液流通配管
- 72:第 3 循環加熱器
- 73:第 3 循環配管
- 74:第 2 加熱器
- 76:第 3 送液裝置
- 77:第 2 含硫酸液供給配管
- 78:第 2 流量計
- 79:第 2 含硫酸液流量調整閥
- 80:第 2 含硫酸液閥
- 81:第 2 返回配管
- 83:第 2 分歧位置

91:下表面噴嘴

91a:吐出口

92:下表面供給配管

93:沖洗液配管

94:沖洗液閥

100:圖案

101:構造體

107:腔室

108:旋轉夾頭

110:沖洗液供給單元

111:處理杯體

111a:上端部

112:間隔壁

113:排氣導管

114:FFU

115:旋轉軸

116:旋轉基座

116a:上表面

117:夾持構件

119:噴嘴臂

120:噴嘴移動單元

122:過氧化氫水供給單元

135:過氧化氫水配管

136:過氧化氫水閥

137:過氧化氫水流量調整閥

140:圓筒構件

141:第 1 杯體

142:第 2 杯體

143:第 1 擋板

143a:內壁

143b:外壁

144:第 2 擋板

144a:內壁

145:第 3 擋板

146:擋板升降單元

147:沖洗液噴嘴

148:沖洗液配管

149:沖洗液閥

150:第 1 溝

151:排液口

152:排液配管

153:第 2 溝

154:回收口

156:回收配管

163:下端部

164:筒狀部

165:中段部

166:上端部

167:圓筒部

168:上端部

170:圓筒部

171:上端部

181:抗蝕劑

182:硬化層

183:非硬化層

184:氣體

185:龜裂

201:基板處理裝置

208A:第 1 含硫酸液製作裝置

208B:第 2 含硫酸液製作裝置

209:含硫酸液供給配管

210:開閉閥

A1:旋轉軸線

C:載體

CR1:第 1 基板搬送機器人

CR2:第 2 基板搬送機器人

IR:分度機器人

LP:裝載埠

M :旋轉馬達

SP1:第 1 流通空間

SP2:第 2 流通空間

T:膜厚

T1~T7:時刻

W:基板

W1:線寬

W2:間隙

Wa:表面

Wb:背面

申請專利範圍

【請求項1】 一種基板處理裝置，係使用硫酸及過氧化氫水之混合液即 SPM 來處理基板者；其包含有：

基板保持單元，其保持基板；

回收配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；

含硫酸液製作裝置，其被輸送流入至上述回收配管之液體，用以根據該液體來製作含有硫酸之高溫的第 1 含硫酸液；

表面供給單元，其用以將根據在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液而被製作之 SPM，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及

背面供給單元，其用以將含有在上述含硫酸液製作裝置所製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

【請求項2】 如請求項 1 之基板處理裝置，其中，其進一步包含有控制裝置，而該控制裝置係控制上述含硫酸液製作裝置、上述表面供給單元及上述背面供給單元者，

上述控制裝置執行如下之步驟：

含硫酸液製作步驟，其根據流入上述回收配管之液體而藉由上述含硫酸液製作裝置來製作高溫的第 1 含硫酸液；

SPM 表面供給步驟，其將根據藉由上述含硫酸液製作裝置而被製作之高溫的第 1 含硫酸液所製作之 SPM，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及

含硫酸液背面供給步驟，其在上述 SPM 表面供給步驟之前或與上述

SPM 表面供給步驟並行地，為了加熱藉由上述基板保持單元所保持之基板，而將包含藉由上述含硫酸液製作裝置而被製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液，供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

【請求項3】 如請求項 2 之基板處理裝置，其中，其進一步包含有：

排液配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；以及

切換單元，其將供自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入的配管，在上述排液配管及上述回收配管之間進行切換；

上述控制裝置控制上述切換單元，

上述控制裝置進一步執行回收步驟，而該回收步驟係與上述含硫酸液背面供給步驟並行地，藉由上述切換單元使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述回收配管者。

【請求項4】 如請求項 3 之基板處理裝置，其中，

上述控制裝置於上述 SPM 表面供給步驟之前，執行上述含硫酸液背面供給步驟，且

上述控制裝置進一步執行排液步驟，而該排液步驟係與上述 SPM 表面供給步驟並行地，藉由上述切換單元使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【請求項5】 如請求項 3 之基板處理裝置，其中，

上述控制裝置與上述 SPM 表面供給步驟並行地執行上述含硫酸液背面供給步驟。

【請求項6】 如請求項 5 之基板處理裝置，其中，

上述控制裝置於上述 SPM 表面供給步驟中執行如下之步驟：

第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及

第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給被停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；

上述控制裝置與上述第 2 表面供給步驟並行地，執行上述含硫酸液背面供給步驟，

上述控制裝置與上述第 2 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地，藉由上述切換單元而執行上述回收步驟。

【請求項7】 如請求項 6 之基板處理裝置，其中，

上述控制裝置進一步執行排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟並行地藉由上述切換單元使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【請求項8】 如請求項 2 之基板處理裝置，其中，其進一步包含有：

排液配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；及

切換單元，其將供自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入的配管，在上述排液配管及上述回收配管之間進行切換；

上述控制裝置控制上述切換單元，

上述控制裝置於上述 SPM 表面供給步驟中執行如下之步驟：

第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及

第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給

停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；

上述控制裝置與上述第 1 表面供給步驟並行地，執行上述含硫酸液背面供給步驟，且

上述控制裝置進一步執行排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地，藉由上述切換單元使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【請求項9】 如請求項 1 至 8 中任一項之基板處理裝置，其中，上述含硫酸液製作裝置包含有：

第 1 含硫酸液製作裝置，其對上述表面供給單元供給高溫的第 1 含硫酸液，而不對上述背面供給單元供給第 1 含硫酸液；及

第 2 含硫酸液製作裝置，其對上述背面供給單元供給高溫的第 1 含硫酸液，而不對上述表面供給單元供給第 1 含硫酸液。

【請求項10】 如請求項 9 之基板處理裝置，其中，其進一步包含有硫酸供給配管，而該硫酸供給配管於利用上述第 1 含硫酸液製作裝置所製作之第 1 含硫酸液的硫酸濃度低於既定之下限濃度之情形時，自上述第 1 含硫酸液製作裝置對上述第 2 含硫酸液製作裝置供給第 1 含硫酸液者。

【請求項11】 如請求項 1 至 8 中任一項之基板處理裝置，其中，被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液係第 1 含硫酸液。

【請求項12】 如請求項 1 至 8 中任一項之基板處理裝置，其中，被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液係第 1 含硫酸液及過氧化氫水之混合液即 SPM。

【請求項13】 一種基板處理方法，係於基板處理裝置中被執行，且使用硫酸及過氧化氫水之混合液即 SPM 來處理基板者，而該基板處理裝置包含有：基板保持單元；及回收配管，其供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入；其中，

上述基板處理方法包含有：

含硫酸液製作步驟，其根據流入至上述回收配管之液體來製作含有硫酸之高溫的第 1 含硫酸液；

SPM 表面供給步驟，其將根據已被製作之高溫的第 1 含硫酸液所製作之 SPM 供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面；及

含硫酸液背面供給步驟，其在上述 SPM 表面供給步驟之前或與上述 SPM 表面供給步驟並行地，為了加熱藉由上述基板保持單元所保持之基板，而將包含已被製作之高溫的第 1 含硫酸液之第 2 含硫酸液供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面。

【請求項14】 如請求項 13 之基板處理方法，其中，其進一步包含有回收步驟，而該回收步驟係與上述含硫酸液背面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述回收配管者。

【請求項15】 如請求項 14 之基板處理方法，其中，其進一步包含有排液配管，而該排液配管係供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入者，

上述含硫酸液背面供給步驟於上述 SPM 表面供給步驟之前被執行，

上述基板處理方法進一步包含有排液步驟，而該排液步驟係與上述 SPM 表面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【請求項16】 如請求項 14 之基板處理方法，其中，上述含硫酸液背面供給步驟與上述 SPM 表面供給步驟並行地被執行。

【請求項17】 如請求項 16 之基板處理方法，其中，

上述 SPM 表面供給步驟包含有：

第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及

第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；

上述含硫酸液背面供給步驟與上述第 2 表面供給步驟並行地被執行，

上述回收步驟與上述第 2 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地被執行。

【請求項18】 如請求項 17 之基板處理方法，其中，

上述基板處理裝置進一步包含有排液配管，而該排液配管係供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入者，

上述基板處理方法進一步包含排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【請求項19】 如請求項 13 之基板處理方法，其中，上述基板處理裝置進一步包含有排液配管，而該排液配管係供被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板而自該基板被排出之液體流入者，

上述 SPM 表面供給步驟包含有：

第 1 表面供給步驟，其對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；及

第 2 表面供給步驟，其於上述第 1 表面供給步驟中，在 SPM 的供給停止之後，對藉由上述基板保持單元所保持之基板的表面供給 SPM；

上述含硫酸液背面供給步驟與上述第 1 表面供給步驟並行地被執行，

上述基板處理方法進一步包含有排液步驟，而該排液步驟係與上述第 1 表面供給步驟及上述含硫酸液背面供給步驟並行地，使自藉由上述基板保持單元所保持之基板被排出之液體流入上述排液配管者。

【請求項20】 如請求項 13 至 19 中任一項之基板處理方法，其中，被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液係第 1 含硫酸液。

【請求項21】 如請求項 13 至 19 中任一項之基板處理方法，其中，被供給至藉由上述基板保持單元所保持之基板的背面之第 2 含硫酸液係第 1 含硫酸液及過氧化氫水之混合液即 SPM。

圖式

圖 1

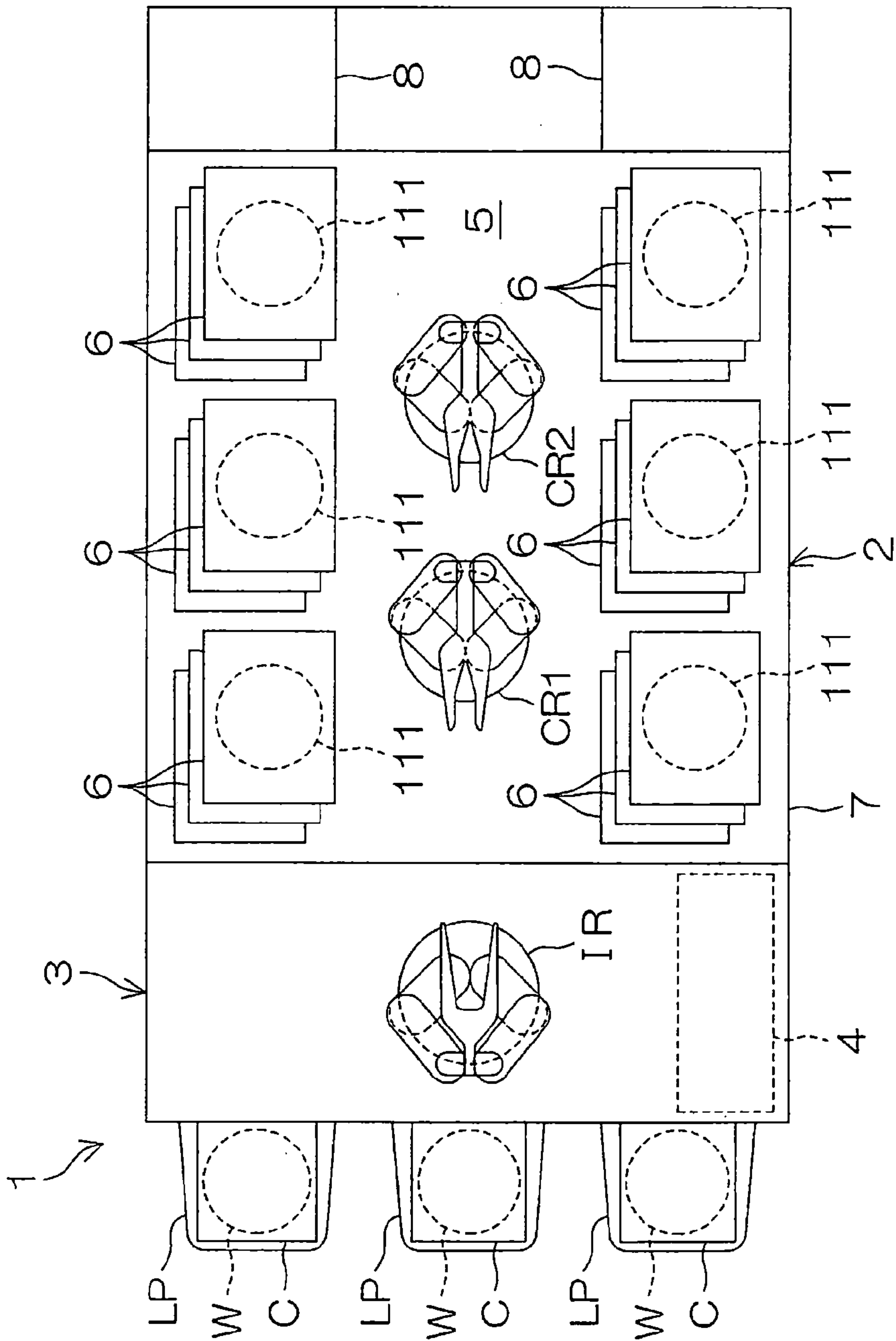


圖 2

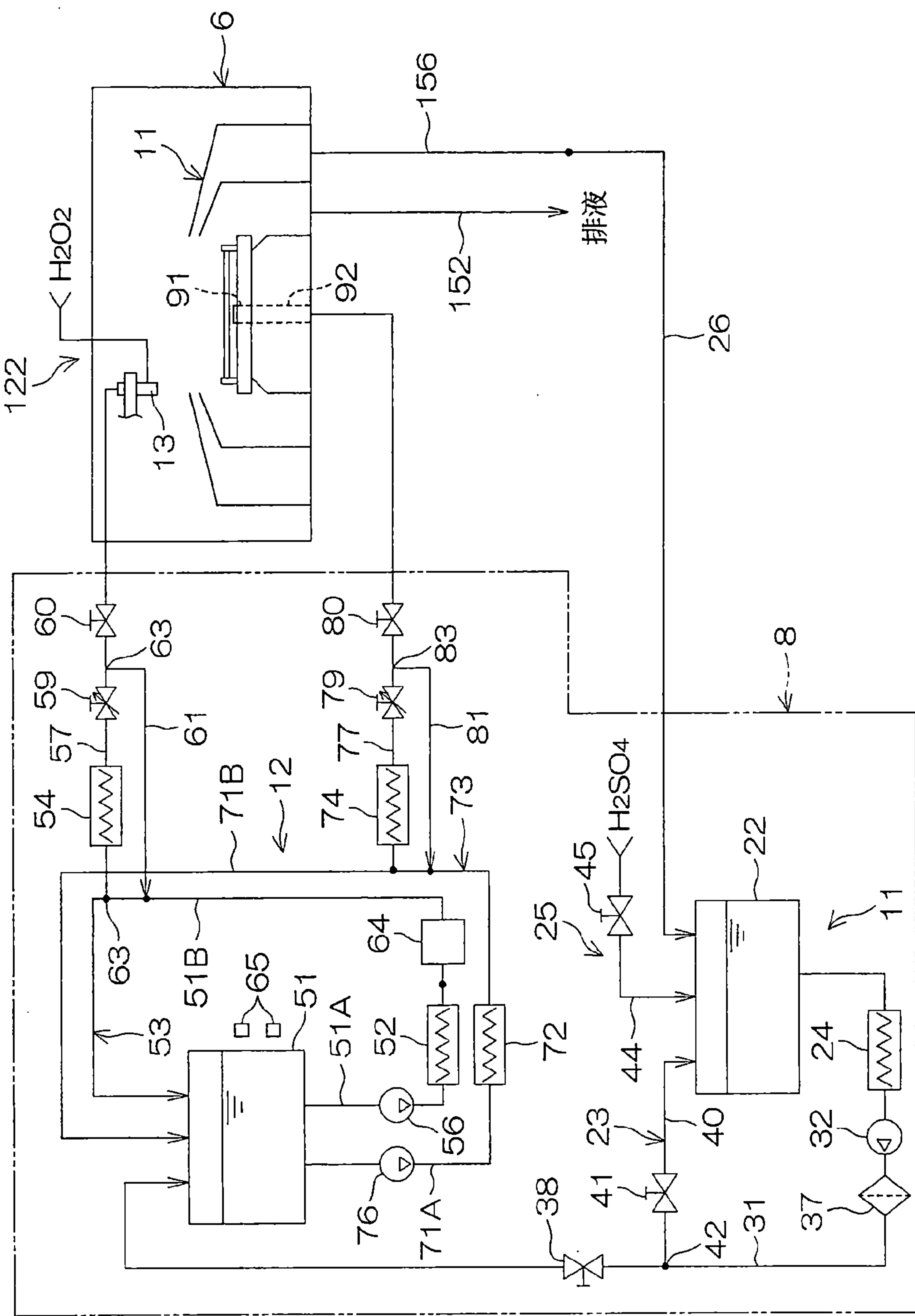


圖 3

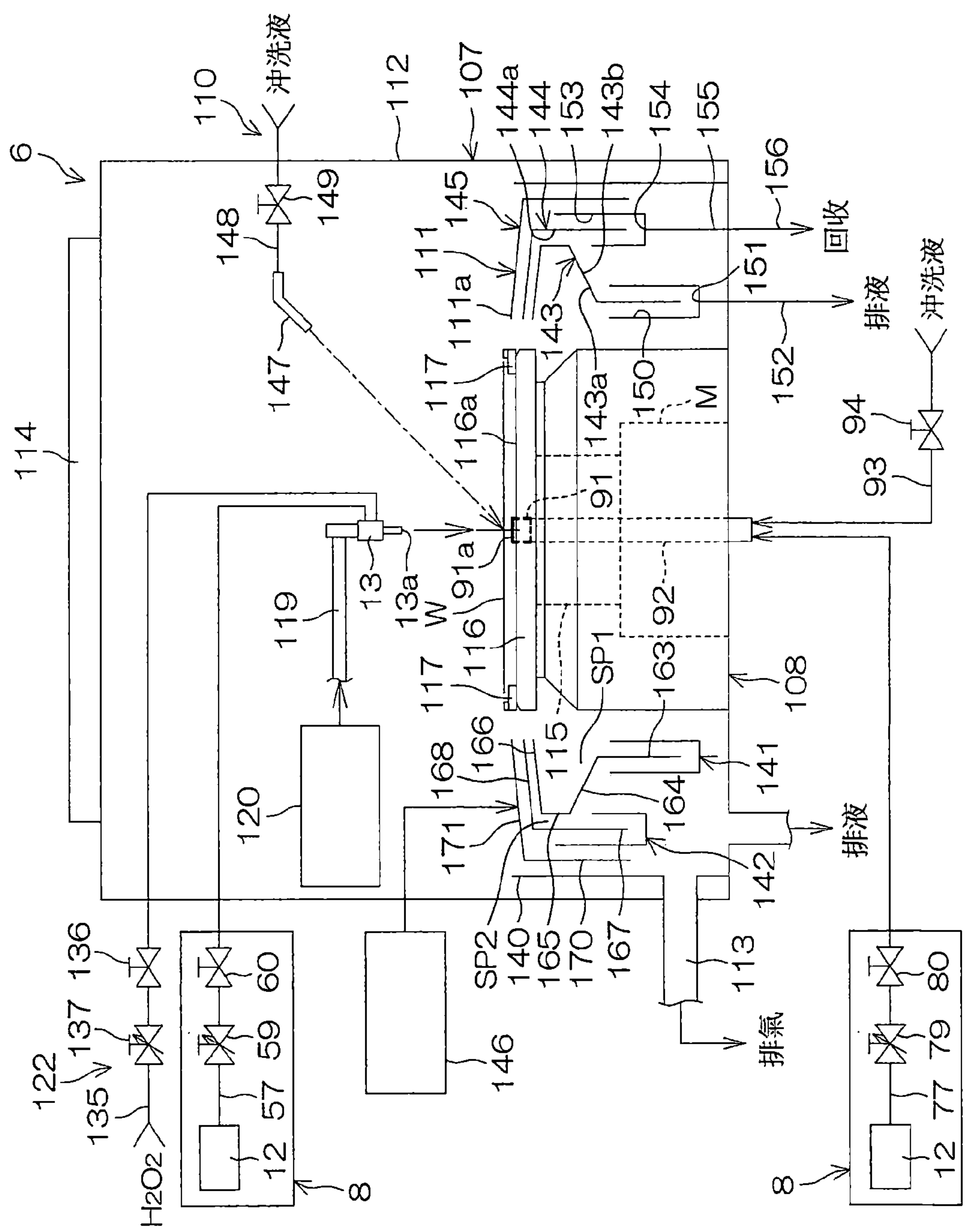


圖 4A

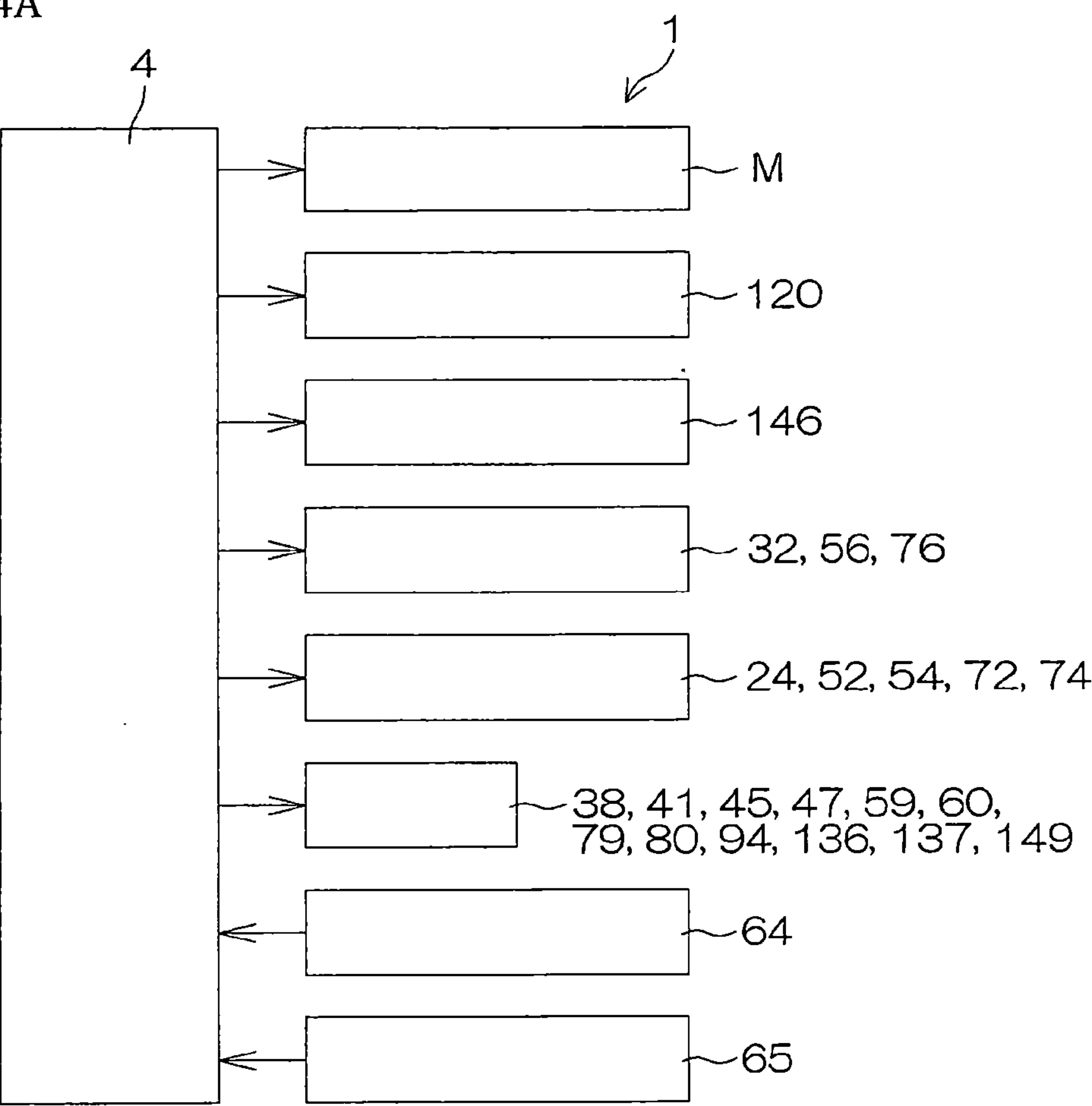


圖 4B

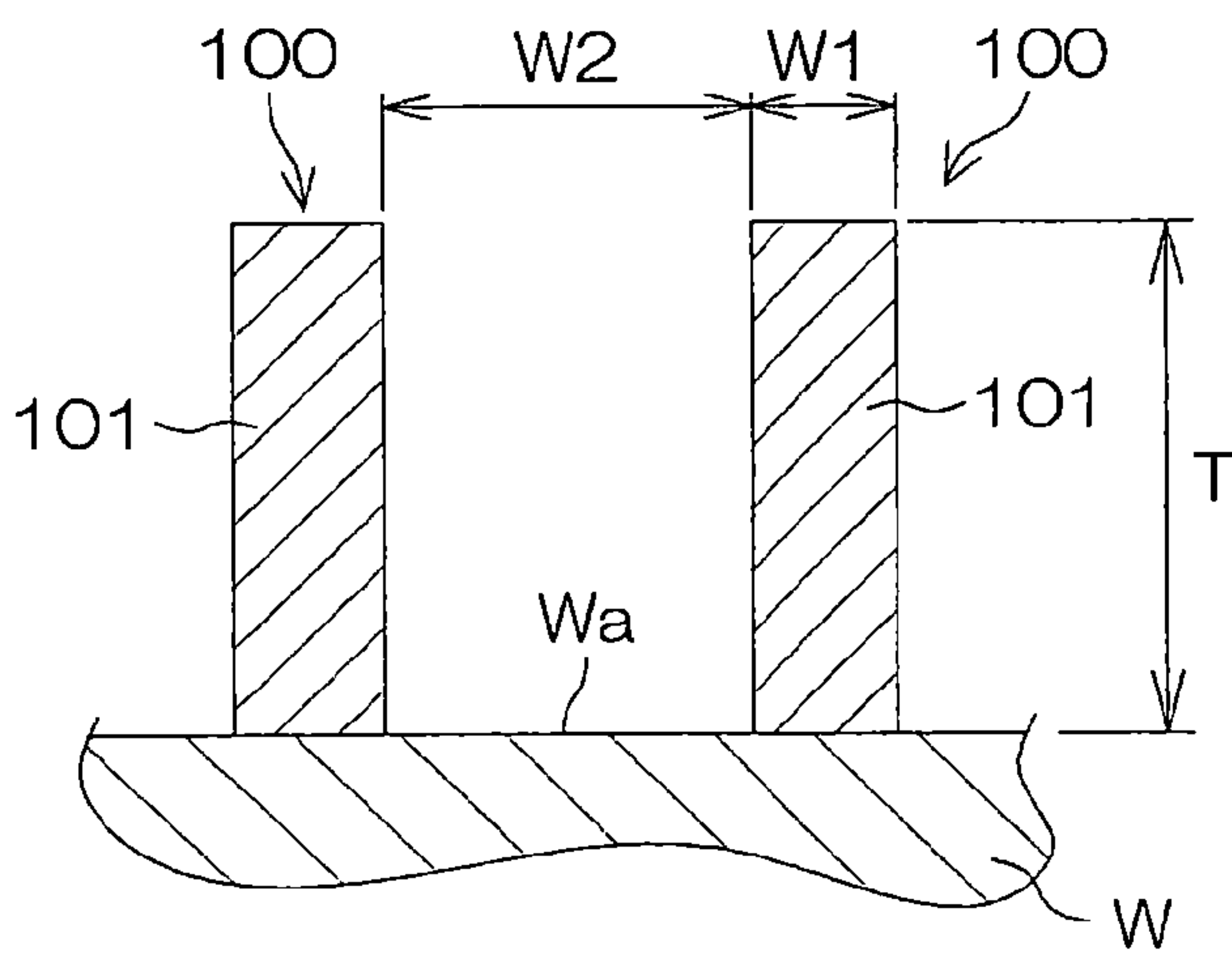


圖 5

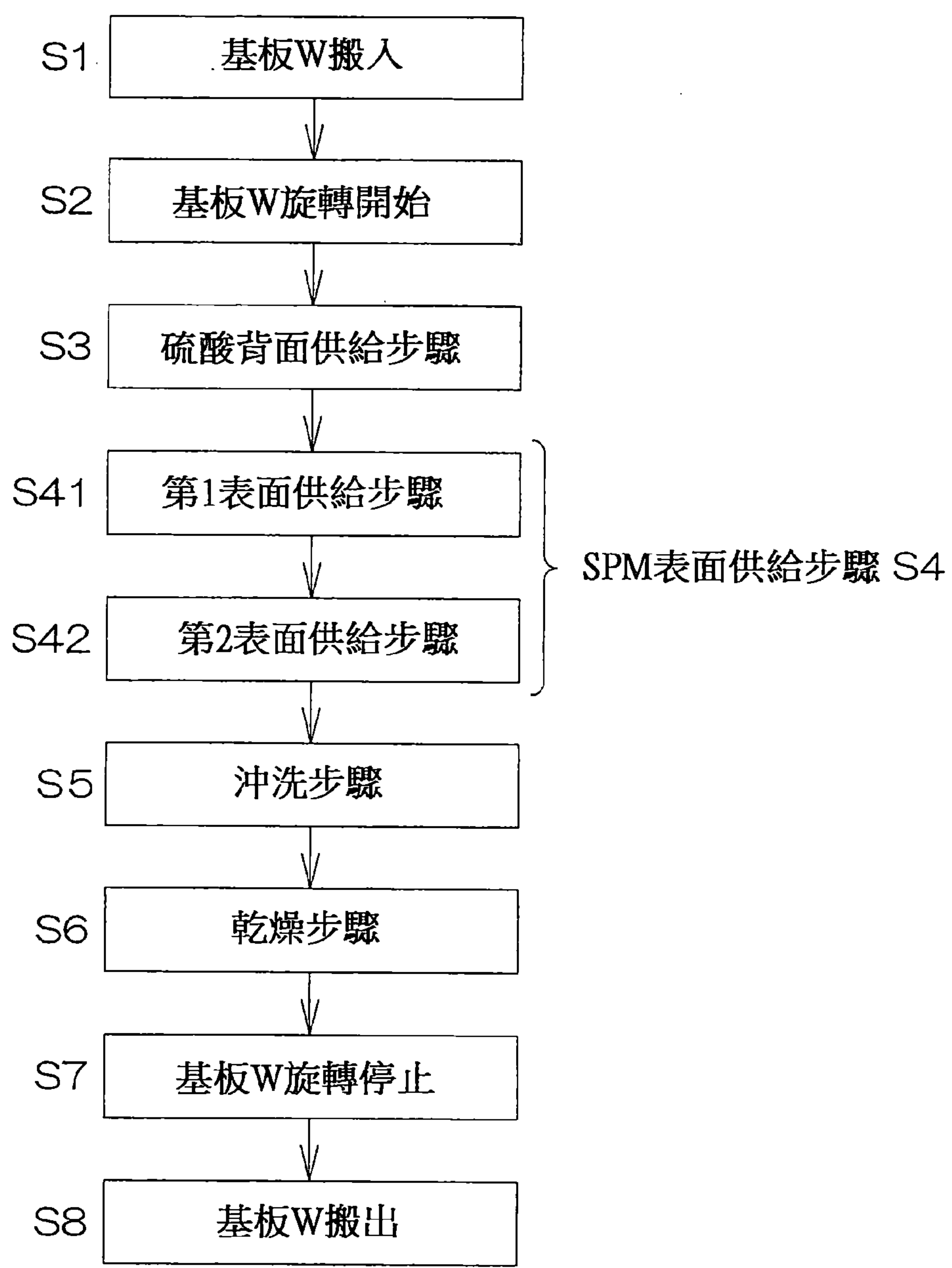


圖 6

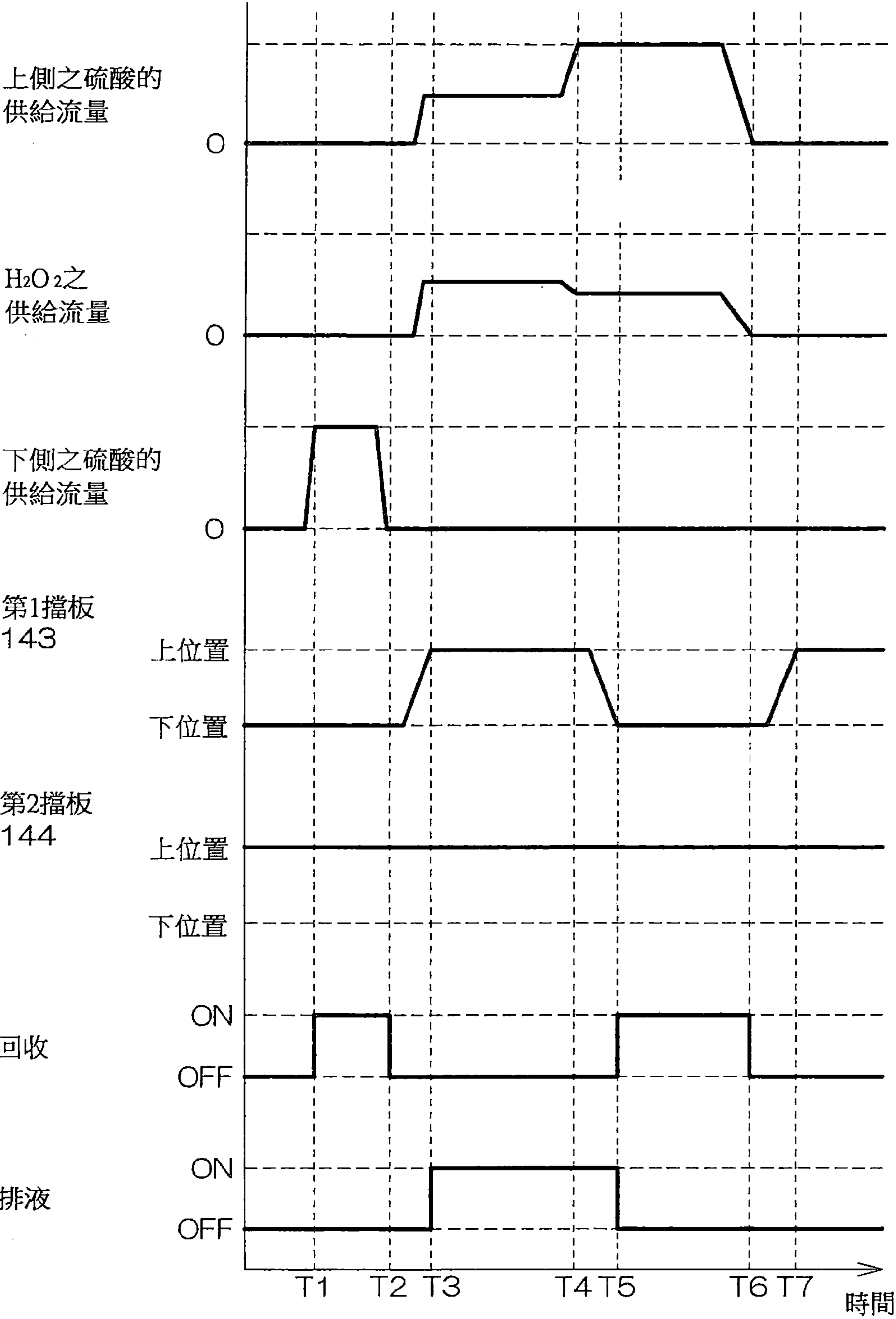


圖 7A

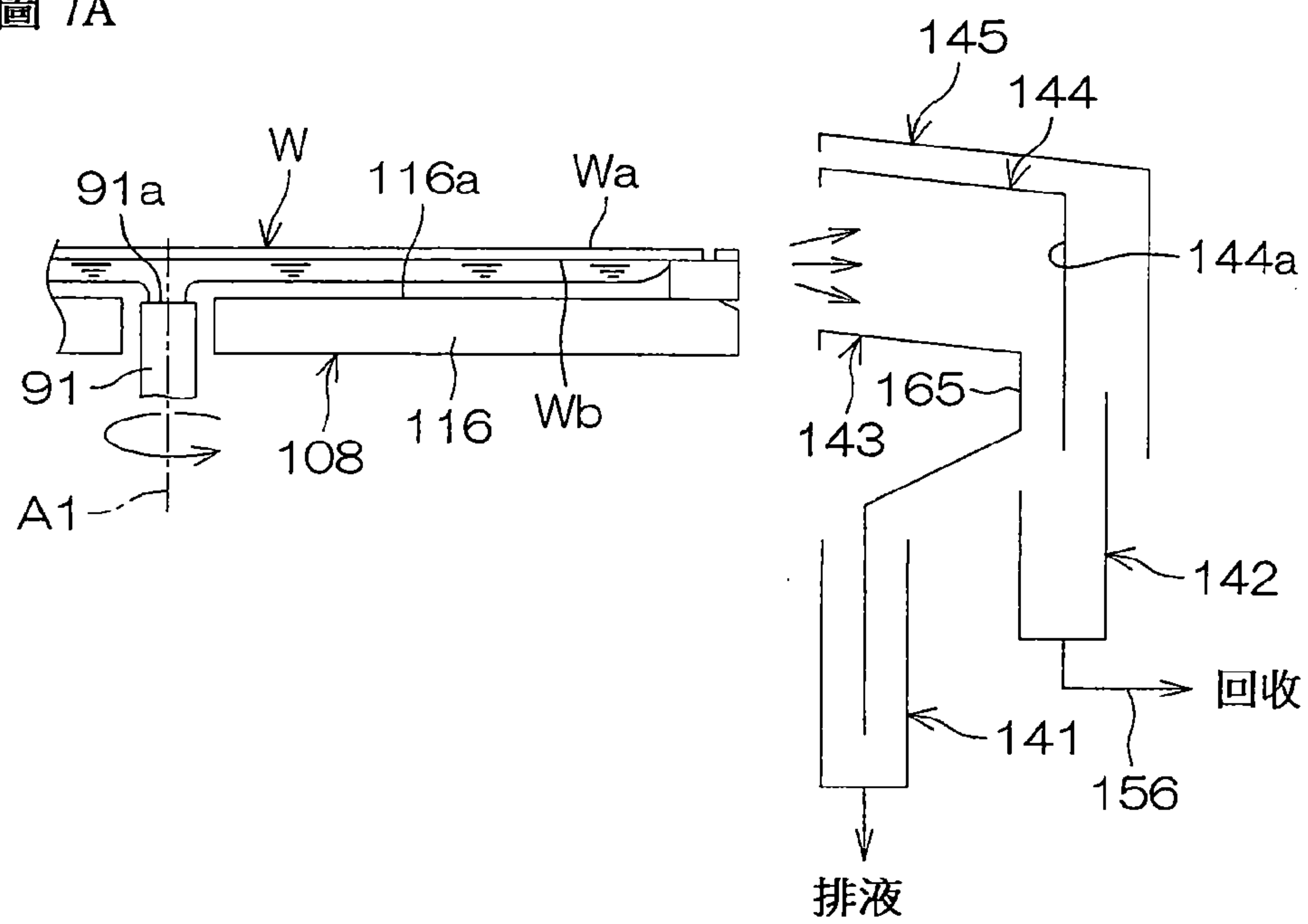


圖 7B

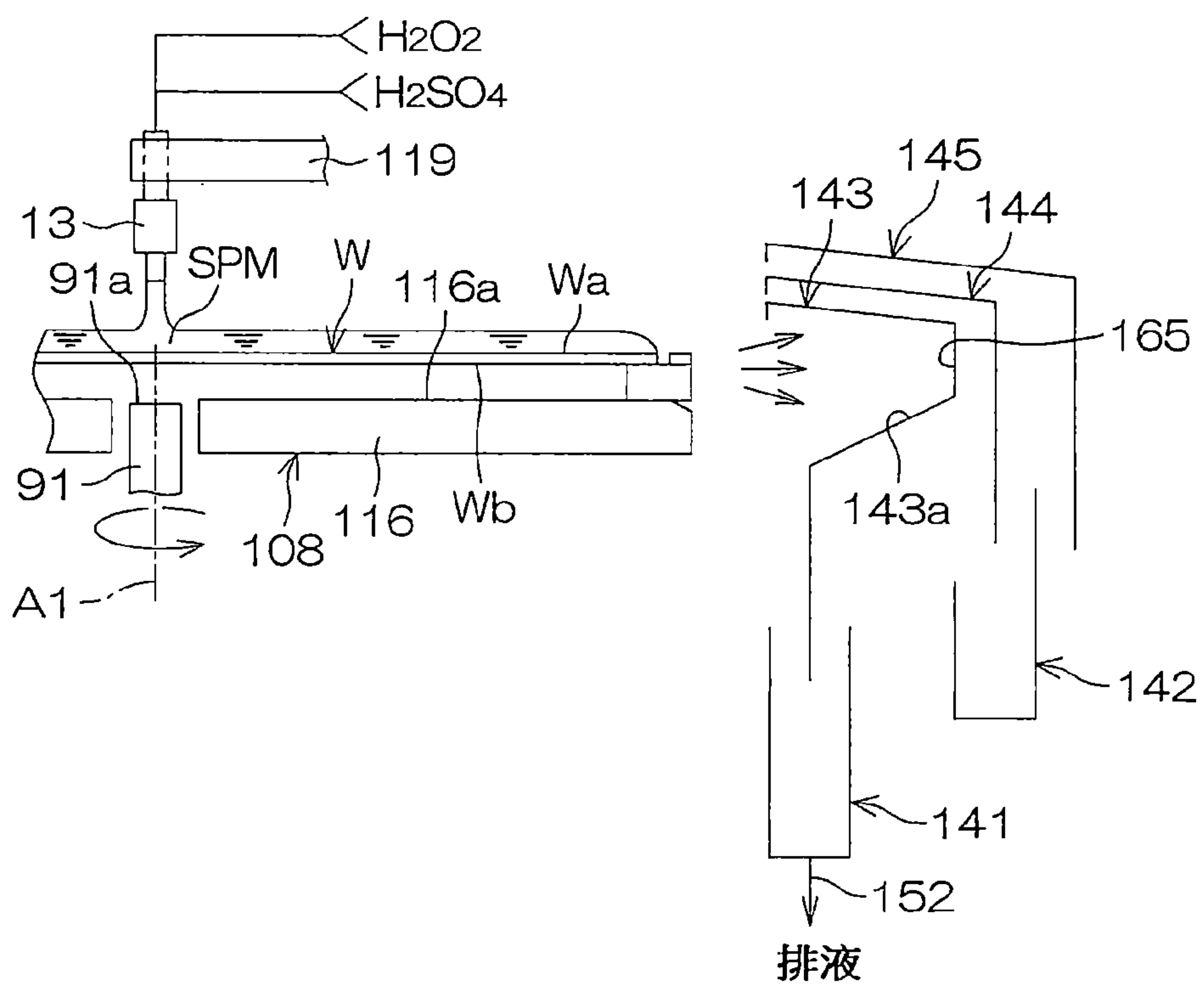


圖 7C

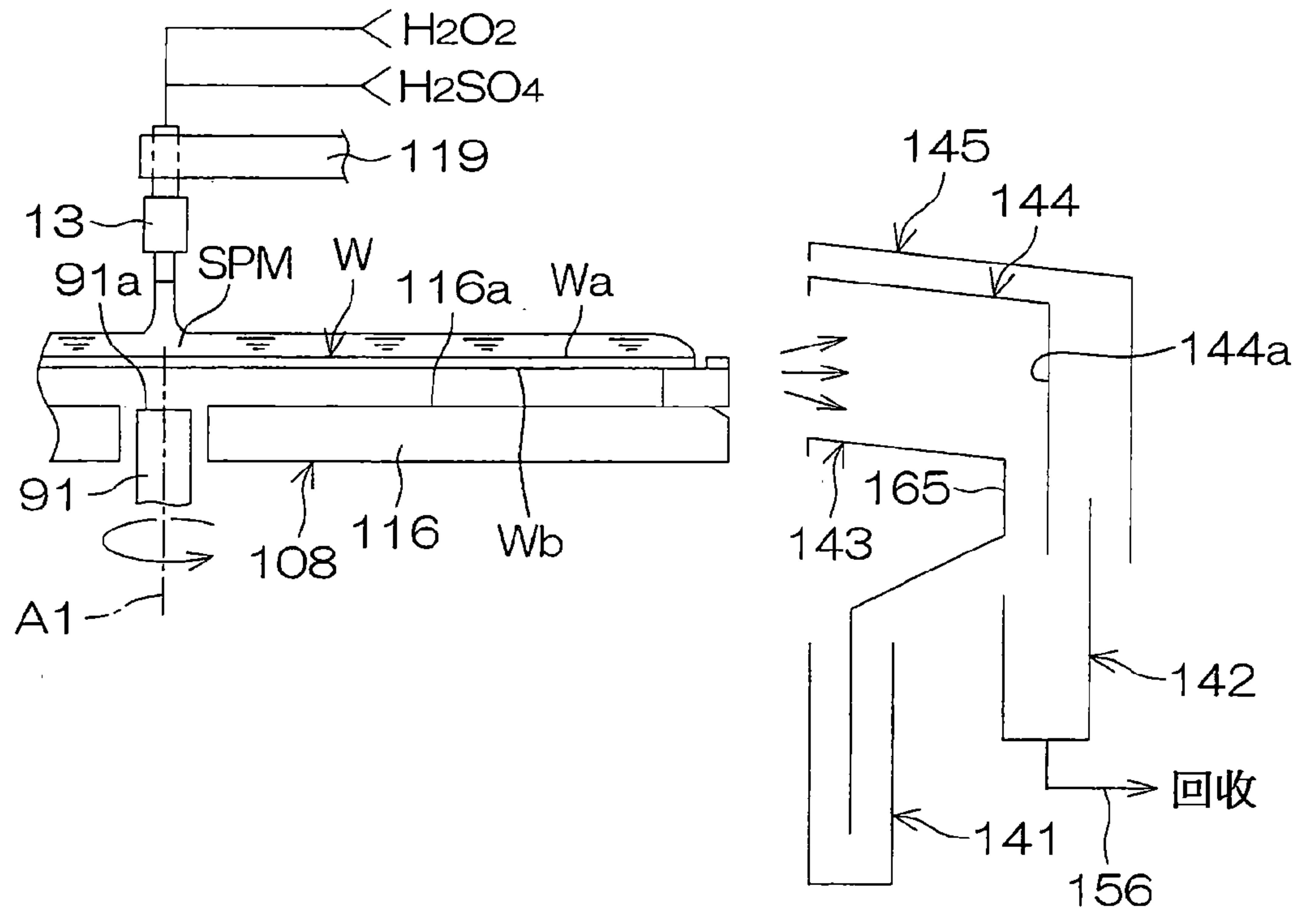


圖 8

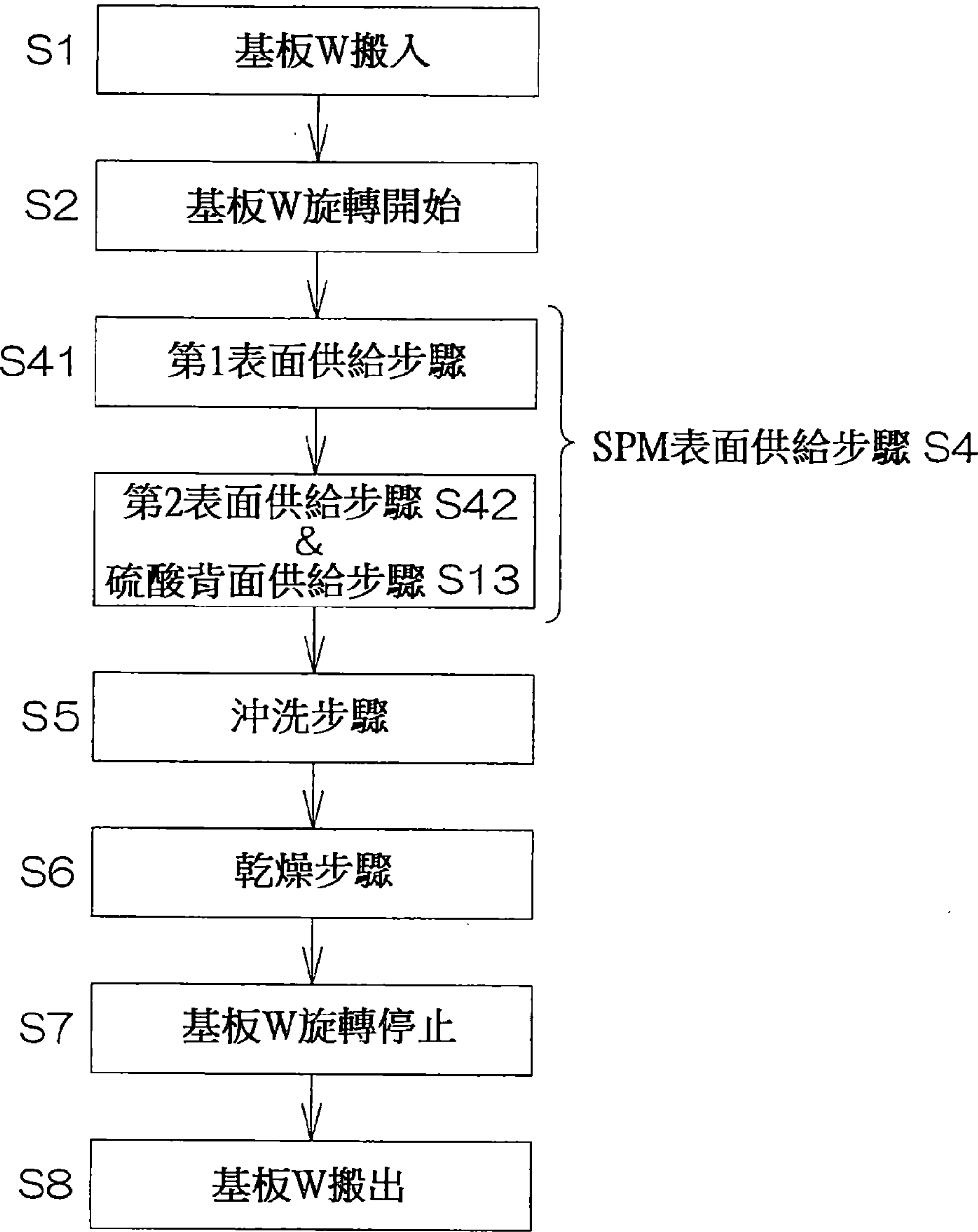


圖 9

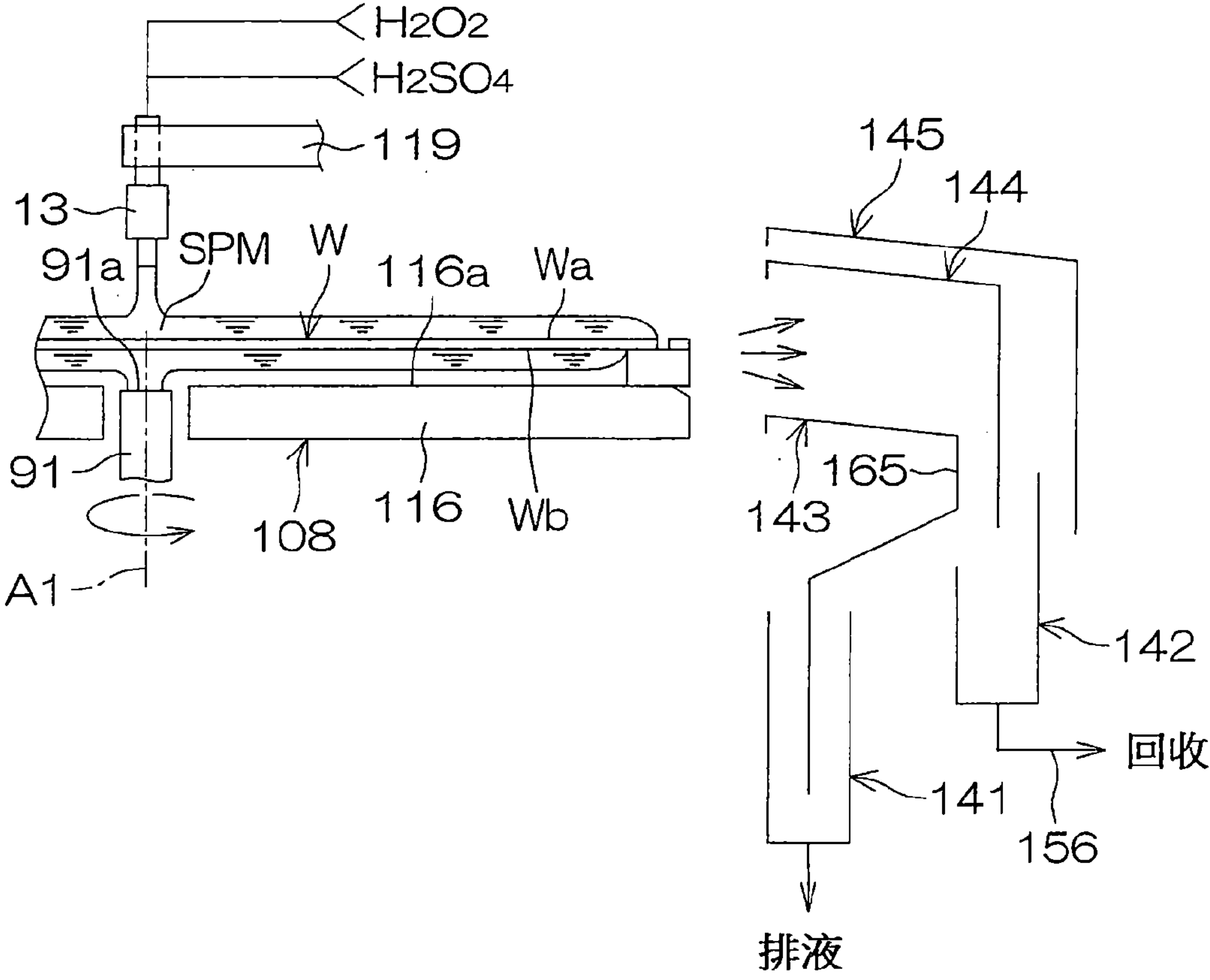


圖 10

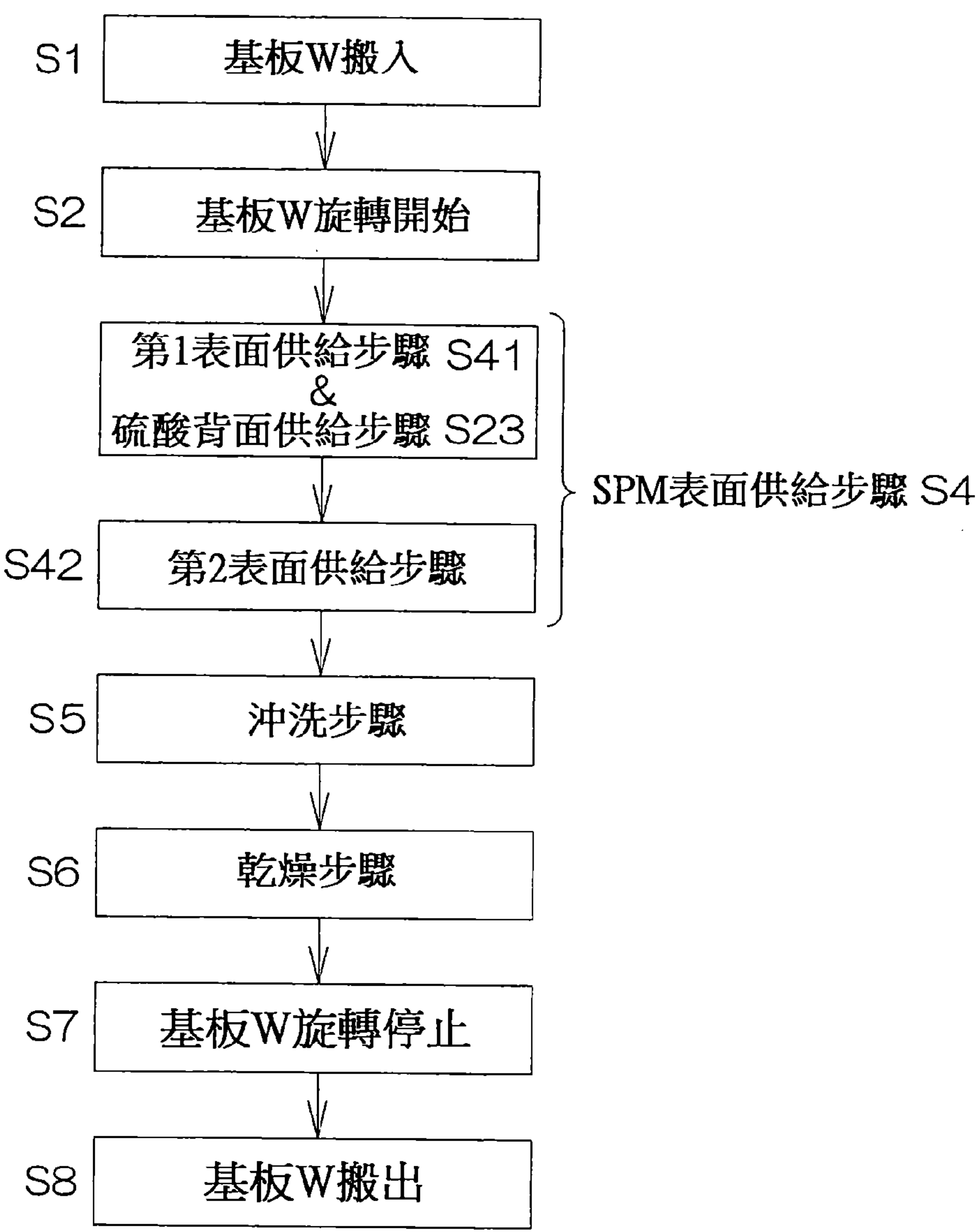


圖 11

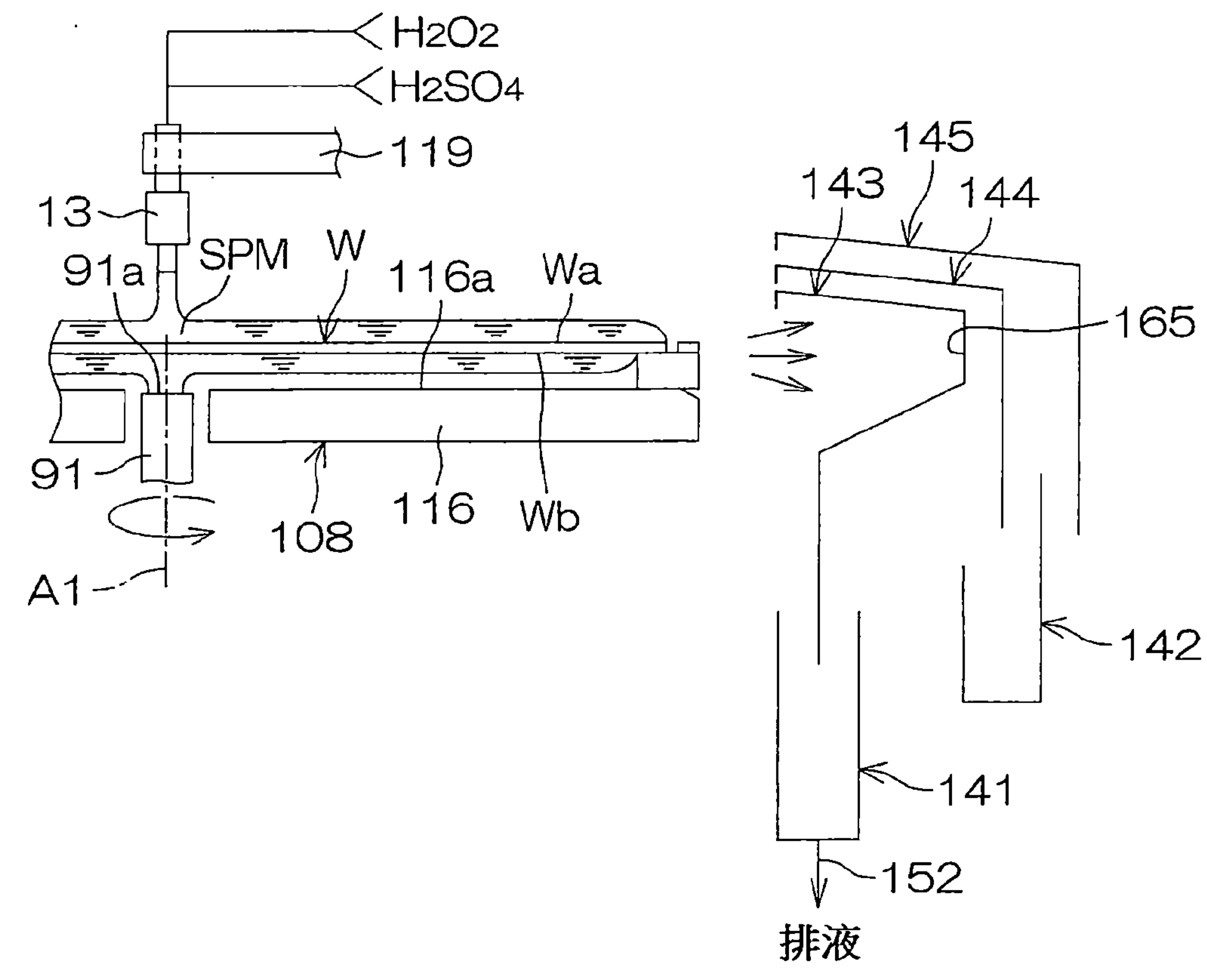


圖 12A

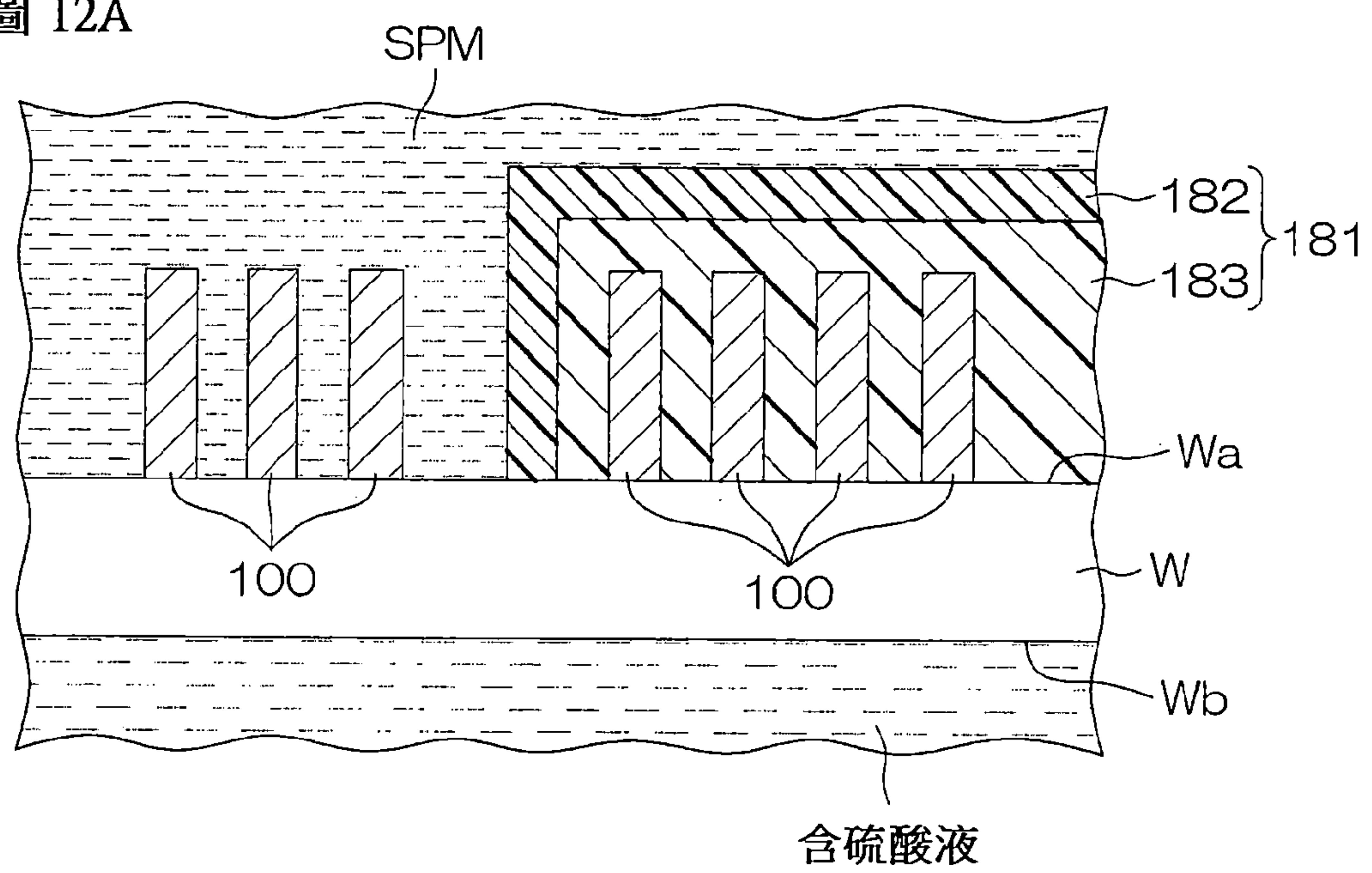


圖 12B

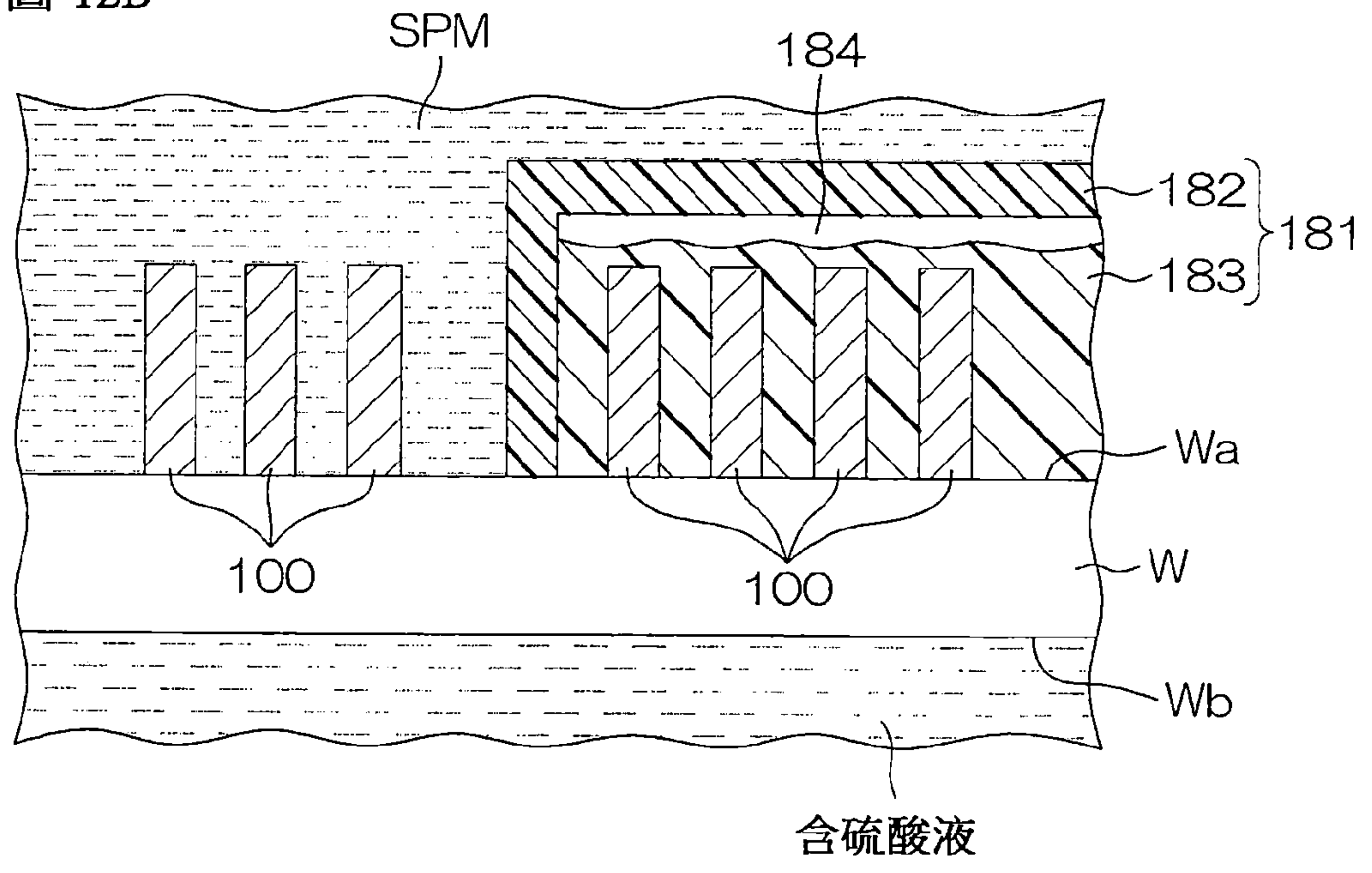


圖 12C

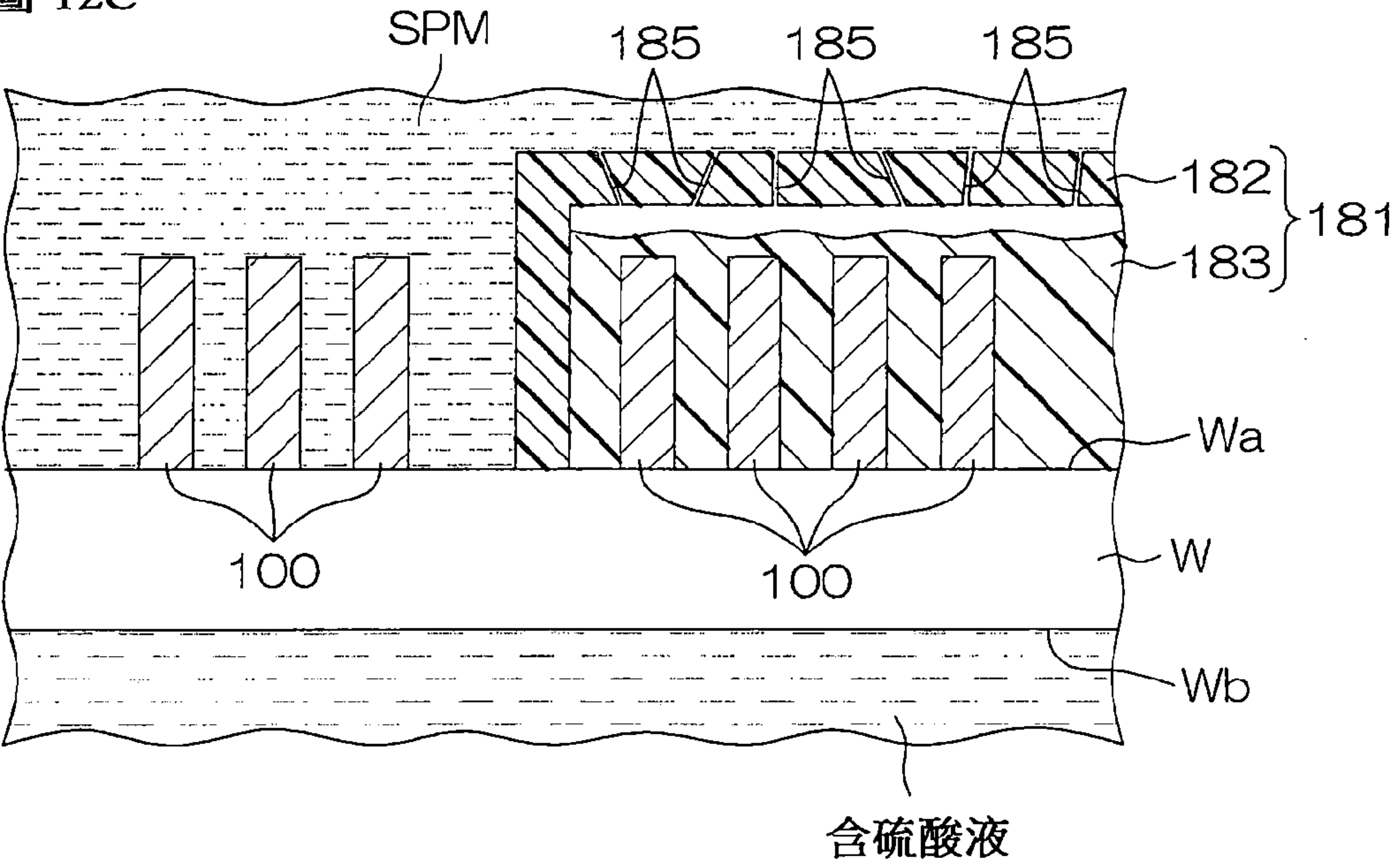


圖 12D

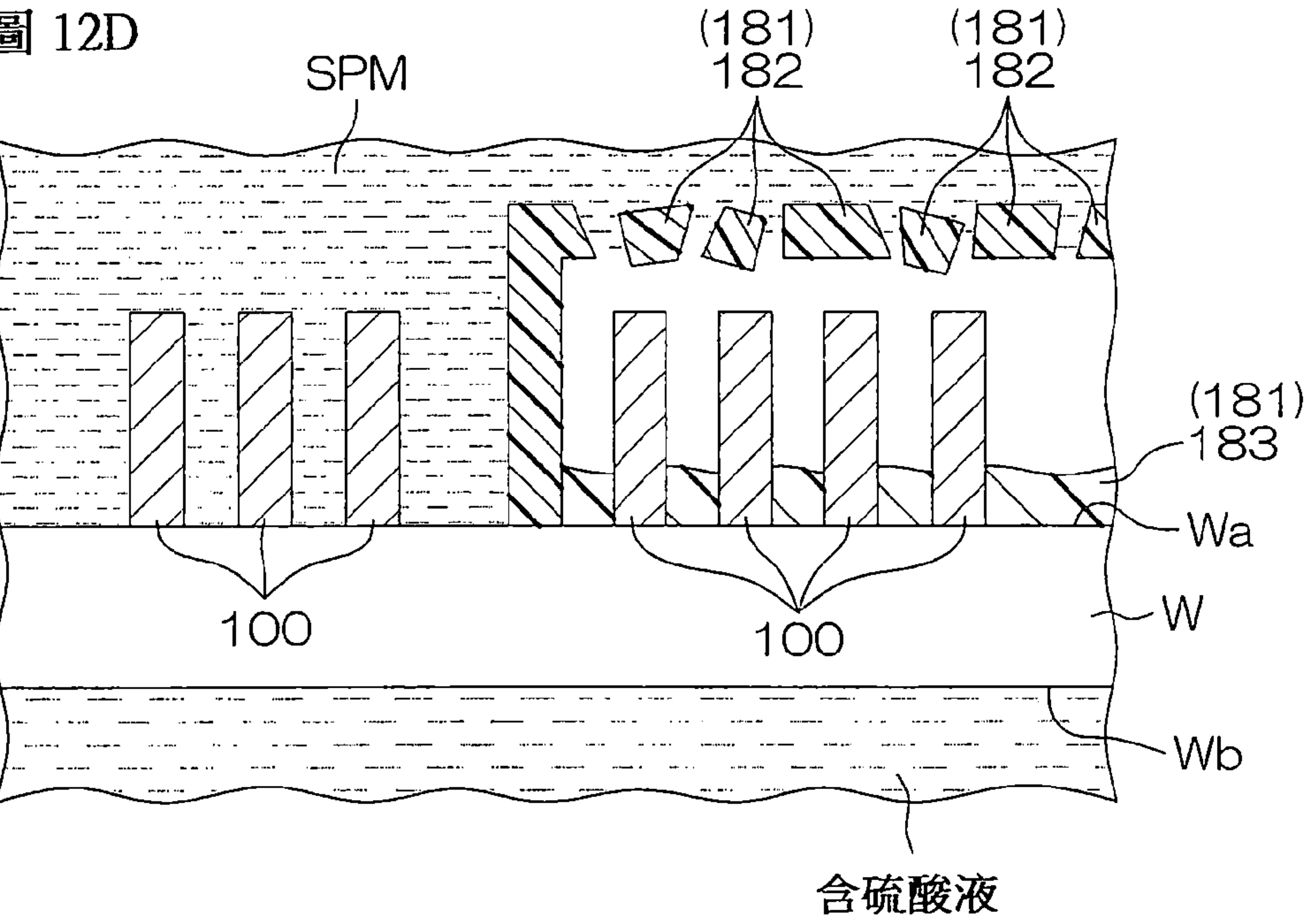


圖 13

