



(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 I566293 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：102131988

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 05 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/306 (2006.01)**

(30)優先權：2012/11/26 日本 2012-257081

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本(72)發明人：金子都 KANEKO, MIYAKO (JP)；折居武彥 ORII, TAKEHIKO (JP)；菅野至
KANNO, ITARU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP H04-253332A

JP 11-162816A

JP 2008-60368A

JP 2008-177471A

審查人員：姚真華

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：16 共 65 頁

(54)名稱

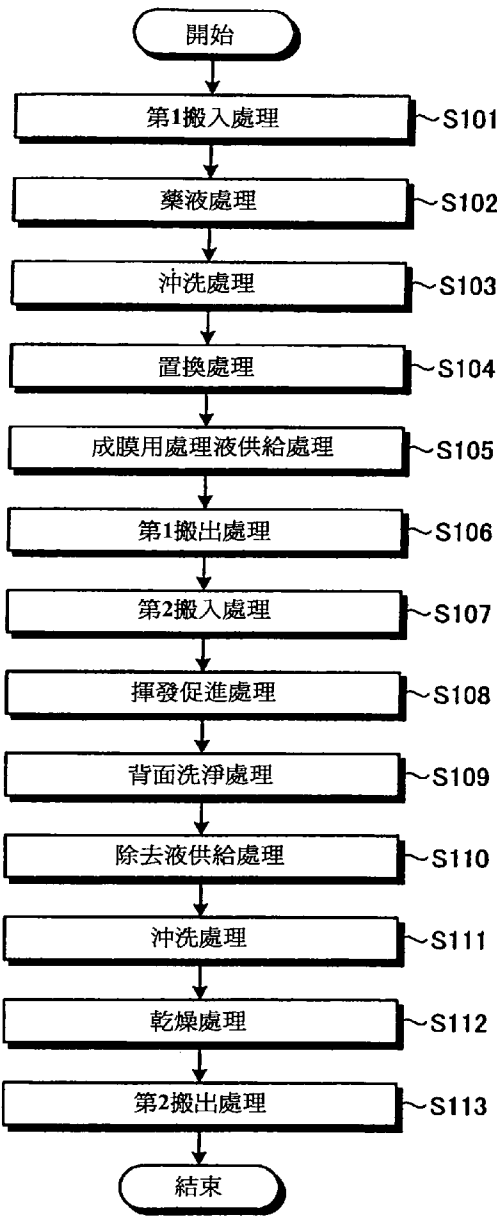
基板洗淨方法及基板洗淨系統

(57)摘要

邊抑制圖案倒塌或基底膜之侵蝕，邊除去附著於基板之微粒。與實施形態有關之基板洗淨方法包含第 1 供給工程、其他面處理工程，和第 2 供給工程。在第 1 供給工程中，對基板供給包含揮發成分且用以在基板之主面全面上形成膜的處理液。在其他面處理工程中，在以藉由揮發成分從處理液揮發而固化或硬化所形成之膜覆蓋基板之主面全面之狀態下，處理基板之其他面；及在第 2 供給工程中，於其他面處理工程後，對基板供給除去膜全部的除去液。

指定代表圖：

圖 5



發明摘要

※申請案號：102131988

※申請日：102 年 09 月 05 日

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

H01L 21/306

(2006.01)

基板洗淨方法及基板洗淨系統

【中文】

〔課題〕邊抑制圖案倒塌或基底膜之侵蝕，邊除去附著於基板之微粒。

〔解決手段〕與實施形態有關之基板洗淨方法包含第 1 供給工程、其他面處理工程，和第 2 供給工程。在第 1 供給工程中，對基板供給包含揮發成分且用以在基板之主面全面上形成膜的處理液。在其他面處理工程中，在以藉由揮發成分從處理液揮發而固化或硬化所形成之膜覆蓋基板之主面全面之狀態下，處理基板之其他面；及在第 2 供給工程中，於其他面處理工程後，對基板供給除去膜全部的除去液。

【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)

基板洗淨方法及基板洗淨系統

【技術領域】

[0001] 揭示的實施形態係關於基板洗淨方法及基板洗淨系統。

【先前技術】

[0002] 以往，進行除去附著於矽晶圓或化合物半導體晶圓等之基板的微粒之基板洗淨裝置被眾知。

[0003] 就以該種基板洗淨裝置而言，有利用藉由對基板主面供給液體或氣體等之流體而產生之物理力來除去微粒的裝置。再者，也知有對基板主面供給 SC1 等之藥液，利用所供給之藥液持有的化學性作用（例如，蝕刻作用）而除去微粒的基板洗淨裝置。再者，不僅基板之主面，也有對基板之背面也進行洗淨等之處理之情形（參照專利文獻 1）。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

[0004]

〔專利文獻 1〕日本特開 2000-156362 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

[0005] 但是，在專利文獻 1 所記載之技術中，有由於背面處理中液飛散或包覆，使得基板之主面受到污染之虞。

[0006] 實施形態之一態樣係以可以一面防止基板之主面的污染，一面處理基板之其他面的基板洗淨方法及基板洗淨系統為目的。

〔用以解決課題之手段〕

[0007] 與實施形態有關之基板洗淨方法包含第 1 供給工程、其他面處理工程，和第 2 供給工程。在第 1 供給工程中，對基板供給包含揮發成分且用以在基板之主面全面上形成膜的處理液。在其他面處理工程中，在以藉由揮發成分從處理液揮發而固化或硬化所形成之膜覆蓋基板之主面全面之狀態下，處理基板之其他面。在第 2 供給工程中，於其他面處理工程後，對基板供給除去膜全部的除去液。

〔發明效果〕

[0008] 若藉由實施形態之一態樣，則可以邊防止基板之主面之污染，邊處理基板之其他面。再者，可以邊抑制圖案倒塌或基底膜之侵蝕，邊除去附著於基板之微粒。

【圖式簡單說明】

[0009]

圖 1 係表示與第 1 實施形態有關之基板洗淨系統之概略構成的模式圖。

圖 2A 為基板洗淨方法之說明圖。

圖 2B 為基板洗淨方法之說明圖。

圖 2C 為基板洗淨方法之說明圖。

圖 3 為表示第 1 處理部之構成的模式圖。

圖 4 為表示第 2 處理部之構成的模式圖。

圖 5 為表示基板洗淨裝置所實行之基板洗淨處理之處理程序的流程圖。

圖 6A 為第 1 處理部之動作說明圖。

圖 6B 為第 1 處理部之動作說明圖。

圖 6C 為第 1 處理部之動作說明圖。

圖 7A 為第 2 處理部之動作說明圖。

圖 7B 為第 2 處理部之動作說明圖。

圖 8A 為第 2 處理部之動作說明圖。

圖 8B 為第 2 處理部之動作說明圖。

圖 8C 為第 2 處理部之動作說明圖。

圖 9 係表示與第 2 實施形態有關之第 2 處理部之構成的模式圖。

圖 10A 係表示第 2 處理部所具備之旋轉保持機構之變形例的模式圖。

圖 10B 係表示第 2 處理部所具備之旋轉保持機構之變

形例的模式圖。

圖 11A 表示晶圓之轉交時序的圖示。

圖 11B 表示晶圓之轉交時序之其他例的圖示。

圖 11C 表示晶圓之轉交時序之其他例的圖示。

圖 12A 係表示在第 1 處理部設置揮發促進機能之時之變形例的圖示。

圖 12B 係表示在第 1 處理部設置揮發促進機能之時之變形例的圖示。

圖 13 係表示與第 5 實施形態有關之基板洗淨系統之概略構成的模式圖。

圖 14 為表示第 3 處理部之構成之一例的模式圖。

圖 15A 為背面洗淨處理之變形例的說明圖。

圖 15B 為背面洗淨處理之變形例的說明圖。

圖 15C 為背面洗淨處理之變形例的說明圖。

圖 16 係表示與第 7 實施形態有關之基板洗淨裝置之構成的模式圖。

【實施方式】

[0010] 以下，參照附件圖面，詳細說明本案揭示的基板洗淨方法及基板洗淨系統之實施形態。並且，並不藉由以下所示之實施形態限定該發明。

[0011]

(第 1 實施形態)

[基板洗淨系統之概略構成]

首先，針對與第 1 實施形態有關之基板洗淨系統之概略構成，參照圖 1 予以說明。圖 1 係表示與第 1 實施形態有關之基板洗淨系統之概略構成的圖示。並且，在以下中，爲了使位置關係明確，規定互相正交之 X 軸、Y 軸及 Z 軸，將 Z 軸正方向設爲垂直向上方向。再者，在以下中，將 X 軸負方向側規定成基板洗淨系統之前方，將 X 軸正方向側規定成基板洗淨系統之後方。

[0012] 如圖 1 所示般，基板洗淨系統 100 具備搬入搬出站 1、搬運站 2，和處理站 3。該些搬入搬出站 1、搬運站 2 及處理站 3 係從基板洗淨系統 100 之前方朝後方，以搬入搬出站 1、搬運站 2 及處理站 3 之順序被配置。

[0013] 搬入搬出站 1 係載置以水平狀態收容複數片（例如，25 片）之晶圓 W 的載體 C 之場所，在密接於搬運站 2 之前壁的狀態下左右排列載置例如 4 個載體 C。

[0014] 搬運站 2 被配置在搬入搬出站 1 之後方，在內部具備基板搬運裝置 21 和基板收授台 22。在如此之搬運站 2 中，基板搬運裝置 21 在載置於搬入搬出站 1 之載體 C 和基板收授台 22 之間進行晶圓 W 之收授。

[0015] 處理站 3 被配置在搬運站 2 之後方。如此之處理站 3 於中央部配置有基板搬運裝置 31。

[0016] 再者，在處理站 3 配置有基板洗淨裝置 7。如此之基板洗淨裝置 7 具備第 1 處理部 5，和構成與該第 1 處理部 5 不同之處理部的第 2 處理部 6。

[0017] 第 1 處理部 5 及第 2 處理部 6 分別被配置在

基板搬運裝置 31 之左右兩側。在處理站 3 於前後方向排列配置合計 6 個如此的第 1 處理部 5 及第 2 處理部 6 之配對。並且，第 1 處理部 5 及第 2 處理部 6 之配置並不限定於圖示。

[0018] 在如此之處理站 3 中，基板搬運裝置 31 係在搬運站 2 之基板收授台 22、第 1 處理部 5 及第 2 處理部 6 間一片一片地搬運晶圓 W，各基板洗淨裝置 7 之第 1 處理部 5 及第 2 處理部 6 係對晶圓 W 一片一片地進行基板洗淨處理。

[0019] 再者，基板洗淨系統 100 具備控制裝置 8。控制裝置 8 為控制基板洗淨系統 100 之動作的裝置。如此之控制裝置 8 為例如電腦，具備無圖示之控制部和記憶部。在記憶部儲存控制基板洗淨處理等之各種處理的程式。控制部係藉由讀出並實行被記憶於記憶部之程式，而控制基板洗淨系統 100 之動作。

[0020] 並且，如此之程式被記錄於藉由電腦可讀取之記憶媒體，即使為從其記憶媒體被儲存於控制裝置 8 之記憶部者亦可。就以電腦可讀取之記憶媒體而言，例如有硬碟（HD）、軟碟（FD）、光碟（CD）、磁光碟（MO）、記憶卡等。

[0021] 並且，在圖 1 中，為了方便，表示控制裝置 8 被設置在基板洗淨系統 100 之外部之情況，但是控制裝置 8 即使設置在基板洗淨系統 100 之內部亦可。例如，控制裝置 8 係可以收容在第 1 處理部 5 或第 2 處理部 6 之上部

空間。

[0022] 在被構成如此之基板洗淨系統 100 中，首先搬運站 2 之基板搬運裝置 21，從被載置於搬入搬出站 1 之載體 C 取出一片晶圓 W，將所取出之晶圓 W 載置在基板收授台 22。被載置於基板收授台 22 之晶圓 W 係藉由處理站 3 之基板搬運裝置 31 而被搬入至第 1 處理部 5，之後被搬入至第 2 處理部 6。針對在該些第 1 處理部 5 及第 2 處理部 6 進行的基板洗淨處理之詳細於後述。

[0023] 藉由第 1 處理部 5 及第 2 處理部 6 被洗淨之晶圓 W，藉由基板搬運裝置 31 從第 2 處理部 6 被搬出，再次被載置在基板收授台 22。然後，被載置在基板收授台 22 之處理完的晶圓 W 藉由基板搬運裝置 21 返回至載體 C。

[0024] 在此，在以往之基板洗淨裝置中，進行利用物理力的微粒除去或利用藥液之化學性作用的微粒除去。但是，在該些手法中，有被形成在晶圓主面之圖案由於物理力而倒塌，或由於蝕刻作用等晶圓之基底膜被侵蝕之虞。

[0025] 在此，與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 中，係藉由進行利用物理液之體積變化之微粒除去，邊抑制圖案倒塌或基底膜之侵蝕，邊除去附著於晶圓 W 之微粒，以取代該些手法。

[0026]

〔基板洗淨方法之內容〕

接著，針對與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 所進行之基板洗淨方法之內容，使用圖 2A～圖 2C 予以說明。圖 2A～圖 2C 為基板洗淨方法之說明圖。並且，在以下中，將晶圓 W 之電路形成面當作「主面」，將與主面相反側之面當作「背面」。

[0027] 如圖 2A 所示般，在第 1 實施形態中，就以處理液而言，使用包含揮發成分且用以在晶圓 W 之主面全面形成膜之處理液（以下，記載成「成膜用處理液」）。具體而言，使用用以在晶圓 W 上形成表面塗層膜之成膜用處理液（以下，記載成「表面塗層液」）。並且，表面塗層膜係指爲了防止液浸液滲入至防蝕膜，被塗佈在防蝕膜之表面的保護膜。液浸液係例如在光微影工程中被使用於液浸曝光之液體。

[0028] 如圖 2A 所示般，基板洗淨裝置 7 係將表面塗層液供給至晶圓 W 上。被供給至晶圓 W 上之表面塗層液藉由其內部所含之揮發成分揮發而引起體積收縮。並且，在表面塗層液包含具有於固化或硬化之時體積收縮之性質的丙烯酸樹脂，藉由如此之丙烯酸樹脂之硬化收縮，也會引起表面塗層液之體積收縮。並且，這裡所指的「固化」係固體化之意，「硬化」係分子彼此連結而高分子化（例如，架橋或聚合等）之意。

[0029] 然後，表面塗層液係一面引起體積收縮，一面固化或硬化，而成爲表面塗層膜。此時，由於表面塗層液之體積收縮所產生之變形（拉伸力），附著於圖案等之

微粒從圖案等分離（參照圖 2B）。

[0030] 表面塗層液因係藉由揮發成分之揮發及丙烯酸樹脂之硬化收縮，引起體積收縮，故比起僅包含揮發成分之成膜用處理液，體積收縮率大，可以強力分離微粒。尤其，丙烯酸樹脂因比起環氧樹脂等之其他樹脂，硬化收縮率大，故在對微粒供給拉伸力之觀點上具有效果。

[0031] 之後，基板洗淨裝置 7 係藉由對表面塗層膜上供給使表面塗層膜溶解之除去液，使表面塗層膜溶解，與微粒一起從晶圓 W 除去。依此，微粒從晶圓 W 被除去。

[0032] 如此一來，在第 1 實施形態中，利用成膜用處理液之體積變化而進行微粒之除去。依此，比起利用以往之物理力的微粒除去，因可以以弱力除去微粒，故可以抑制圖案倒塌。再者，因不利用化學化作用，進行微粒除去，故可以抑制由於蝕刻作用等所產生的基底膜侵蝕。因此，若藉由與第 1 實施形態有關之基板洗淨方法時，可以邊抑制圖案倒塌或基底膜之侵蝕，邊除去附著於晶圓 W 之微粒。

[0033] 再者，若藉由與第 1 實施形態有關之基板洗淨方法時，也容易除去在利用物理力之基板洗淨方法中難以除去的粒徑小的微粒或進入圖案之間隙的微粒。

[0034] 再者，在第 1 實施形態中，藉由使用具有鹼性當作除去液，以提高微粒之除去效率。具體而言 使用鹼顯像液當作除去液。就以鹼顯像液而言，若含有例如

氨、氫氧化四甲銨（TMAH：Tetra Methyl Ammonium Hydroxide）、膽鹼水溶液之至少一個即可。

[0035] 藉由供給鹼顯像液，在晶圓 W 或圖案之表面和微粒之表面，如圖 2C 所示般，產生相同極性（在此，為負）之電動勢。由於表面塗層液之體積變化從晶圓 W 等分離之微粒，藉由帶電與晶圓 W 等相同極性之電動勢，而與晶圓 W 等相斥。依此，防止微粒再附著於晶圓 W 等。

[0036] 如此一來，利用表面塗層液之體積收縮使得微粒從晶圓 W 等分離之後，供給鹼顯像液，邊溶解表面塗層膜，邊使晶圓 W 等和微粒產生相同極性之電動勢。依此，因防止微粒之再附著，故可以更提高微粒之除去效率。

[0037] 並且，在此，雖然針對利用表面塗層液之體積收縮之時的例予以說明，但是為了除去微粒，若藉由處理液之體積變化產生變形（拉伸力）即可，並不限定於體積收縮。即是，於具有表面塗層液所含之樹脂固化或硬化之時，具有體積膨脹之性質時，於固化或硬化之時，引起表面塗層液之體積膨脹，藉由依此所產生之變形（拉伸力）可以除去微粒。

[0038] 對晶圓 W 供給的表面塗層液等之成膜用處理液，最終從晶圓 W 全部被除去。因此，洗淨後之晶圓 W 成為塗佈表面塗層液之前的狀態，具體而言成為電路形成面露出之狀態。

[0039]

[基板洗淨裝置之構成及動作]

接著，針對基板洗淨裝置 7 之構成及動作，具體性說明。首先，針對第 1 處理部 5 之構成，參照圖 3 予以說明。圖 3 為表示第 1 處理部 5 之構成的模式圖。並且，在圖 3 中，為了說明第 1 處理部 5 之特徵，表示僅需要之構成要素，省略針對一般構成要素的記載。

[0040] 如圖 3 所示般，第 1 處理部 5 在第 1 腔室 51 內具備第 1 基板保持部 52、液供給部 53、54、55 和回收杯 56。

[0041] 第 1 基板保持部 52 具備吸附保持晶圓 W 之吸附保持部 521、支撐吸附保持部 521 之支柱構件 522，和使支柱構件 522 旋轉之驅動部 523。

[0042] 吸附保持部 521 被連接於真空泵等之吸氣裝置，利用藉由如此之吸氣裝置之吸氣而產生之負壓而吸附晶圓 W 之背面而水平保持晶圓 W。就以如此之吸附保持部 521 而言，可以使用例如多孔性吸盤。

[0043] 支柱構件 522 係被設置在吸附保持部 521 之下部，經軸承 524 可旋轉地支撐於第 1 腔室 51 及回收杯 56。

[0044] 驅動部 523 係被設置在支柱構件 522 之下部，使支柱構件 522 繞垂直軸旋轉。依此，被吸附保持於吸附保持部 521 之晶圓 W 旋轉。

[0045] 液供給部 53、54 係從晶圓 W 之外方移動至晶

圓 W 之上方，朝向藉由第 1 基板保持部 52 所保持之晶圓 W 之主面供給處理液。具體而言，各液供給部 53、54 具備吐出處理液之噴嘴 531、541，水平支撐噴嘴 531、541 之機械臂 532、542，和使機械臂 532、542 旋轉及升降之旋轉升降機構 533、543。

[0046] 液供給部 53 係對晶圓 W 供給特定藥液（在此為 DHF），屬於沖洗液之一種的 DIW（純水）及乾燥溶媒之一種的 IPA（異丙醇）。DHF 為稀氟酸。

[0047] 具體而言，液供給部 53 經閥 121 連接 DHF 供給源 111，經閥 122 連接 DIW 供給源 112，經閥 123 連接 IPA 供給源 113。然後，液供給部 53 對晶圓 W 之主面供給從該些 DHF 供給源 111、DIW 供給源 112 及 IPA 供給源 113 所供給之 DHF、DIW 及 IPA。

[0048] 液供給部 54 對晶圓 W 供給成膜用處理液之表面塗層液。具體而言，液供給部 54 經閥 124 連接成膜用處理液供給源 114，將從如此之成膜用處理液供給源 114 被供給之表面塗層液供給至晶圓 W 之主面。

[0049] 液供給部 55 被設置在例如回收杯 56 之底部，對晶圓 W 之背面側之周緣部供給鹼顯像液。具體而言，液供給部 55 經閥 125 連接除去液供給源 115，將從如此之除去液供給源 115 被供給之鹼顯像液供給至晶圓 W 之背面側之周緣部。如此之液供給部 55 用於除去附著於晶圓 W 之斜角部或周緣部之表面塗層液或表面塗層膜。針對如此之點於後述。

[0050] 回收杯 56 爲了防止處理液飛散至周圍，被配置成包圍第 1 基板保持部 52。如此之回收杯 56 之底部形成排液口 561，藉由回收杯 56 捕集到的處理液，從如此之排液口 561 被排出至第 1 處理部 5 之外部。

[0051] 接著，針對第 2 處理部 6 之構成，參照圖 4 予以說明。圖 4 爲表示第 2 處理部 6 之構成的模式圖。

[0052] 如圖 4 所示般，第 2 處理部 6 在第 2 腔室 61 內具備第 2 基板保持部 62、液供給部 63、回收杯 64 和氣流形成單元 65。

[0053] 第 2 基板保持部 62 具備能夠旋轉地保持晶圓 W 之旋轉保持機構 621，被插通於如此之旋轉保持機構 621 之中空部 621d，對晶圓 W 之背面供給氣體之流體供給部 622。

[0054] 旋轉保持機構 621 被設置在第 2 腔室 61 之略中央。在如此之旋轉保持機構 621 之上面，設置把持晶圓 W 之周緣部的把持部 621a，晶圓 W 在藉由把持部 621a 僅從旋轉保持機構 621 之上面些許離開之狀態下被水平保持。

[0055] 再者，旋轉保持機構 621 具備驅動機構 621b，藉由如此之驅動機構 621b 繞垂直軸旋轉。具體而言，驅動機構 621b 具備馬達 621b1、被安裝於馬達 621b1 之輸出軸的滑輪 621b2，和捲繞在滑輪 621b2 及旋轉保持機構 621 之外周部的皮帶 621b3。

[0056] 如此之驅動機構 621b 係藉由馬達 621b1 之旋

轉而使滑輪 621b2 旋轉，並藉由皮帶 621b3 使如此之滑輪 621b2 之旋轉傳達至旋轉保持機構 621，依此使旋轉保持機構 621 繞垂直軸旋轉。然後，藉由旋轉保持機構 621 旋轉，被保持於旋轉保持機構 621 之晶圓 W 與旋轉保持機構 621 一體旋轉。並且，旋轉保持機構 621 藉由軸承 621c 能夠旋轉地被支撐於第 2 腔室 61 及回收杯 64。

[0057] 流體供給部 622 係被插通於形成在旋轉保持機構 621 之中央的中空部 621d 之長條狀之構件。在流體供給部 622 之內部形成有流路 622a。在如此之流路 622a 分別經閥 128 連接有 N2 供給源 118，經閥 129 連接有 SC1 供給源 119。流體供給部 622 係將從該些 N2 供給源 118 及 SC1 供給源 119 被供給之 N2 氣體及 SC1（氨過水）經流路 622a 供給至晶圓 W 之背面。

[0058] 在此，經閥 128 而被供給之 N2 氣體為高溫（例如，90℃左右）之 N2 氣體，被使用於後述之揮發促進處理。

[0059] 流體供給部 622 也被使用於進行晶圓 W 之收授之時。具體而言，在流體供給部 622 之基端部，設置有使流體供給部 622 在垂直方向移動之升降機構 622b。再者，在流體供給部 622 之上面，設置有用以支撐晶圓 W 之支撐銷 622c。

[0060] 第 2 基板保持部 62 係於從基板搬運裝置 31（參照圖 1）接收晶圓 W 之情況，使用升降機構 622b 而使流體供給部 622 上升之狀態下，使晶圓 W 載置於支撐

銷 622c 之上部。之後，第 2 基板保持部 62 於使流體供給部 622 下降至特定位置之後，將晶圓 W 交至旋轉保持機構 621 之把持部 621a。再者，第 2 基板保持部 62 係於將處理完之晶圓 W 交至基板搬運裝置 31 之情況，使用升降機構 622b 而使流體供給部 622 上升，使藉由把持部 621a 所保持之晶圓 W 載置在支撐銷 622c 上。然後，第 2 基板保持部 62 係將載置在支撐銷 622c 上之晶圓 W 交至基板搬運裝置 31。

[0061] 液供給部 63 係從晶圓 W 之外方移動至晶圓 W 之上方，朝向藉由第 2 基板保持部 62 所保持之晶圓 W 之主面供給處理液。液供給部 63 係與第 1 處理部 5 之液供給部 53、54 相同，具備吐出處理液之噴嘴 631、水平支撐噴嘴 631 之機械臂 632，和使機械臂 632 旋轉及升降之旋轉升降機構 633。

[0062] 如此之液供給部 63 係對晶圓 W 供給屬於除去液之鹼顯像液及對晶圓 W 之主面供給屬於沖洗液之一種的 DIW。具體而言，液供給部 63 經閥 126 連接除去液供給源 116，經閥 127 連接 DIW 供給源 117，對晶圓 W 之主面供給從該些供給源被供給之鹼顯像液或 DIW。

[0063] 回收杯 64 爲了防止處理液飛散至周圍，被配置成包圍旋轉保持機構 621。如此之回收杯 64 之底部形成排液口 641，藉由回收杯 64 捕集到的處理液，從如此之排液口 641 被排出至第 2 處理部 6 之外部。再者，在回收杯 64 之底部，形成排氣口 642，藉由流體供給部 622

被供給之 N₂ 氣體或從後述之氣流形成單元 65 被供給至第 2 處理部 6 內之氣體，從如此之排氣口 642 被排出至第 2 處理部 6 之外部。

[0064] 再者，在第 2 腔室 61 之底部，形成有排氣口 611，在如此之排氣口 611 連接減壓裝置 66。減壓裝置 66 爲例如真空泵，藉由吸氣使第 2 腔室 61 內成爲減壓狀態。

[0065] 氣流形成單元 65 被安裝在第 2 腔室 61 之頂棚部，爲在第 2 腔室 61 內形成下向流之氣流產生部。具體而言，氣流形成單元 65 具備下向流氣體供給管 651 和與如此之下向流氣體供給管 651 連通之緩衝室 652。下向流氣體供給管 651 與無圖示之下向流氣體供給源連接。再者，緩衝室 652 之底部，形成連通緩衝室 652 和第 2 腔室 61 內之複數連通口 652a。

[0066] 如此之氣流形成單元 65 係經下向流氣體供給管 651 而將下向流氣體（例如，潔淨氣體或乾空氣等）供給至緩衝室 652。然後，氣流形成單元 65 係將被供給至緩衝室 652 之下向流氣體經複數連通口 652a 而供給至第 2 腔室 61 內。依此，在第 2 腔室 61 內形成下向流。被形成在第 2 腔室 61 內之下向流係從排氣口 642 及排氣口 611 被排出至第 2 處理部 6 之外部。

[0067] 接著，針對基板洗淨裝置 7 之具體動作予以說明。圖 5 爲表示基板洗淨裝置 7 所實行之基板洗淨處理之處理程序的流程圖。再者，圖 6A～圖 6C 爲第 1 處理部

5 之動作說明圖，圖 7A、圖 7B 及圖 8A～圖 8C 爲第 2 處理部 6 之動作說明圖。更詳細而言，圖 6A～圖 6C 係表示圖 5 中之成膜用處理液供給處理（步驟 S105）之動作例，圖 7A 表示圖 5 中之揮發促進處理（步驟 S108）之動作例，圖 7B 表示圖 5 中之背面洗淨處理（步驟 S109）之動作例。

[0068] 再者，圖 8A 係表示圖 5 中之除去液供給處理（步驟 S110）之動作例，圖 8B 係表示圖 5 中之沖洗處理（步驟 S111）之動作例，圖 8C 表示圖 5 中之乾燥處理（步驟 S112）之動作例。並且，圖 5 所示之各處理程序係根據控制裝置 8 之控制而進行。

[0069] 在與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 中，在第 1 處理部 5 中，進行從第 1 搬入處理（步驟 S101）至第 1 搬出處理（步驟 S106）爲止之處理，在第 2 處理部 6 中，進行從第 2 搬入處理（步驟 S107）至第 2 搬出處理（步驟 S113）爲止之處理。

[0070] 如圖 5 所示般，在第 1 處理部 5 中，首先進行第 1 搬入處理（步驟 S101）。在如此之第 1 搬入處理中，於回收杯 56 下降，基板搬運裝置 31 將晶圓 W 載置在吸附保持部 521 上之後，吸附保持部 521 吸附保持如此之晶圓 W。此時，晶圓 W 在電路形成面朝上之狀態下被保持於吸附保持部 521。之後，藉由驅動部 523，第 1 基板保持部 52 旋轉。依此，晶圓 W 係在被水平保持於第 1 基板保持部 52 之狀態下與第 1 基板保持部 52 同時旋轉。

[0071] 接著，在第 1 處理部 5 進行藥液處理（步驟 S102）。在如此之藥液處理中，液供給部 53 之噴嘴 531 位於晶圓 W 之中央上方。之後，從噴嘴 531 朝晶圓 W 之主面供給屬於洗淨液之 DHF。被供給至晶圓 W 之主面的 DHF 係藉由隨著晶圓 W 之旋轉的離心力，而在晶圓 W 之主面擴散。依此，晶圓 W 之主面全面不需要之膜藉由 DHF 被溶解。即是，晶圓 W 主面之基底膜之表面或微粒之表面藉由 DHF 被溶解，依此因微粒之附著力變弱，故可以成為容易除去微粒之狀態。

[0072] 並且，藥液處理所使用之藥液，若為溶解晶圓 W 或構成晶圓 W 上之材料或附著於晶圓 W 上之異物的藥液即可，並不限定於 DHF。在此，「被構成在晶圓 W 上之材料」係例如晶圓 W 之基底膜，「附著於晶圓 W 上之異物」例如為粒子狀之金屬系污染物（微粒）。再者，就以如此之藥液而言，除 DHF 之外，有例如有氟化氨、鹽酸、硫酸、過氧化氫水、磷酸、醋酸、硝酸、氫氧化氨等。

[0073] 接著，在第 1 處理部 5 中，進行以 DIW 沖洗晶圓 W 之主面的沖洗處理（步驟 S103）。在如此之沖洗處理中，藉由閥 122（參照圖 3）開放特定時間，DIW 從液供給部 53 之噴嘴 531 被供給至旋轉之晶圓 W 之主面，沖洗殘存在晶圓 W 上之 DHF。

[0074] 接著，在第 1 處理部 5 進行置換處理（步驟 S104）。在如此之置換處理中，藉由閥 123（參照圖 3）

開放特定時間，IPA 從液供給部 53 之噴嘴 531 被供給至旋轉之晶圓 W 之主面，晶圓 W 上之 DIW 被置換成 IPA。之後，在晶圓 W 上殘存 IPA 之狀態下，晶圓 W 之旋轉停止。當置換處理完成時，噴嘴 531 朝晶圓 W 之外方移動。

[0075] 接著，在第 1 處理部 5 進行成膜用處理液供給處理（步驟 S105）。在如此之成膜用處理液供給處理中，液供給部 54 之噴嘴 541 位於晶圓 W 之中央上方。之後，如圖 6A 所示般，成膜用處理液之表面塗層液從噴嘴 541 被供給至不形成抗蝕膜之電路形成面的晶圓 W 之主面。

[0076] 被供給至晶圓 W 之主面的表面塗層液係藉由隨著晶圓 W 之旋轉的離心力，而在晶圓 W 之主面擴散。依此，如圖 6B 所示般，在晶圓 W 之主面全體形成表面塗層液之液膜。此時，晶圓 W 之主面在步驟 S104，藉由被供給至晶圓 W 上之 IPA 成為濕潤性高之狀態。依此，因可以在短時間使表面塗層液在晶圓 W 之主面擴散，故可以謀求刪減表面塗層液之使用量及縮短成膜用處理液供給處理之處理時間。

[0077] 然後，藉由晶圓 W 之旋轉，揮發成分揮發，依此表面塗層液固化。依此，在晶圓 W 之主面全體形成表面塗層膜。當成膜用處理液供給處理完成時，噴嘴 541 朝晶圓 W 之外方移動。並且，在此，對晶圓 W 供給 IPA 提高濕潤性，但是即使供給至晶圓 W 之有機溶劑為 IPA

之外的有機溶劑亦可。

[0078] 然而，被供給至晶圓 W 之主面之表面塗層液如圖 6B 所示般，從晶圓 W 之周緣部些許包覆至晶圓 W 之背面。因此，成爲也在晶圓 W 之斜角部或背面側之周緣部形成表面塗層膜之狀態。

[0079] 在此，在第 1 處理部 5 中，從噴嘴 541 對晶圓 W 之主面供給表面塗層液之後，如圖 6C 所示般，從液供給部 55 對晶圓 W 之背面側之周緣部供給除去液（在此爲鹼顯像液）。如此之鹼顯像液被供給至晶圓 W 之背面側之周緣部之後，從晶圓 W 之斜角部包覆至主面側之周緣部。依此，晶圓 W 之背面側之周緣部、附著於斜角部及主面側之周緣部的表面塗層膜或表面塗層液被除去。之後，晶圓 W 之旋轉停止。

[0080] 接著，在第 1 處理部 5 進行第 1 搬出處理（步驟 S106）。在如此之第 1 搬出處理中，回收杯 56 下降，被保持於第 1 基板保持部 52 之晶圓 W 被轉交至基板搬運裝置 31。晶圓 W 係在表面塗層液在回路形成面上固化而形成表面塗層膜之狀態下從第 1 處理部 5 被搬出。

[0081] 接著，在第 2 處理部 6 進行第 2 搬入處理（步驟 S107）。在如此之第 2 搬入處理中，於基板搬運裝置 31 在流體供給部 622 之支撐銷 622c 上載置晶圓 W 之後，旋轉保持機構 621 之把持部 621a 把持如此之晶圓 W。此時，晶圓 W 在電路形成面朝上之狀態下被把持於把持部 621a。之後，旋轉保持機構 621 藉由驅動機構 621b

而旋轉。依此，晶圓 W 係在被水平保持於旋轉保持機構 621 之狀態下與旋轉保持機構 621 同時旋轉。

[0082] 接著，在第 2 處理部 6 進行揮發促進處理（步驟 S108）。如此之揮發促進處理係促進在晶圓 W 之主面全體形成膜之表面塗層液所含之揮發成分更加揮發的處理。具體而言，如圖 7A 所示般，藉由閥 128（參照圖 4）在特定時間開放，高溫之 N₂ 氣體從流體供給部 622 被供給至旋轉之晶圓 W 之背面。依此，與晶圓 W 同時表面塗層液被加熱而促進揮發成分之揮發。

[0083] 再者，藉由減壓裝置 66（參照圖 4）第 2 腔室 61 內成為減壓狀態。依此，也可以促進揮發成分之揮發。並且，在基板洗淨處理中，從氣流形成單元 65 供給下向流氣體。即使藉由如此之下向流氣體，使第 2 腔室 61 內之濕度下降，亦可以促進揮發成分之揮發。

[0084] 當揮發成分揮發時，表面塗層液一面體積收縮，一面固化或硬化，形成表面塗層膜。依此，附著於晶圓 W 等之微粒從晶圓 W 等分離。

[0085] 如此一來，在基板洗淨裝置 7 中，藉由促進成膜用處理液所含之揮發成分之揮發，可以縮短成膜用處理液至固化或硬化的時間。再者，藉由加熱晶圓 W，因助長成膜用處理液所含之合成樹脂之收縮硬化，故比起不加熱晶圓 W 之時，更可以提高成膜用處理液之收縮率。

[0086] 並且，流體供給部 622、減壓裝置 66、氣流形成單元 65 為「揮發促進部」之一例。在此，雖然設為

第 2 處理部 6 具備流體供給部 622、減壓裝置 66、氣流形成單元 65 以當作揮發促進部，但是即使第 2 處理部 6 為具備有該些中之任一者的構成亦可。

[0087] 再者，在此，雖然針對第 2 處理部 6 進行揮發促進處理之情況之例予以表示，但能省略揮發促進處理。即是，即使至表面塗層液自然固化或硬化為止，使第 2 處理部 6 待機亦可。再者，即使藉由使晶圓 W 之旋轉停止，或以甩掉表面塗層液而晶圓 W 之主面不會露出之程度的旋轉數，使晶圓 W 旋轉，來促進表面塗層液之揮發亦可。

[0088] 接著，在第 2 處理部 6 進行背面洗淨處理（步驟 S109）。如此之背面洗淨處理中，藉由閥 129（參照圖 4）開放特定時間，SC1 從流體供給部 622 被供給至旋轉之晶圓 W 之背面（參照圖 7B）。依此，晶圓 W 之背面被洗淨。被供給至晶圓 W 之背面的 SC1 從回收杯 64 之排液口 641 經無圖示之切換閥排出至廢液管線。流體供給部 622 也為洗淨藉由把持部 621a 所把持之晶圓 W 之背面之背面洗淨部之一例。

[0089] 如此一來，在與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 中，在吸附保持晶圓 W 之背面的吸附保持部 521 之第 1 處理部 5 中，進行成膜用處理液供給處理。因此，比起例如第 2 處理部 6 所具備之第 2 基板保持部 62 般使用把持晶圓 W 之周緣部之類型的基板保持部之時，不會在晶圓 W 之周緣部分產生表面塗層液之塗佈洩漏。再

者，因在基板保持部不附著表面塗層液，故也不會有由於以附著有表面塗層液之基板保持部把持晶圓 W 而使晶圓 W 授到污染之虞。

[0090] 再者，在與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 中，在具備把持晶圓 W 之周緣部的旋轉保持機構 621 之第 2 處理部 6 中，進行背面洗淨處理。因此，可以除去晶圓 W 之背面的髒污，尤其由於第 1 處理部 5 之吸附保持部 521 所產生的髒污。

[0091] 再者，在與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 中，在藉由固化或硬化之表面塗層液覆蓋晶圓 W 之主面之狀態下，洗淨晶圓 W 之背面。因此，假設在背面洗淨處理中洗淨液飛散，亦可以防止洗淨液附著於晶圓 W 之主面而使得晶圓 W 之主面被污染。再者，可以防止由於洗淨液之包覆使得晶圓 W 之主面受到污染。

[0092] 並且，在此，雖然表示於揮發促進處理後進行背面洗淨處理之時的例，背面洗淨處理即使於第 2 搬入處理後並且揮發促進處理前進行亦可。

[0093] 接著，在第 2 處理部 6 中進行除去液供給處理（步驟 S110）。在如此之除去液供給處理中，如圖 8A 所示般，噴嘴 631 位於晶圓 W 之中央上方。之後，藉由閥 126（參照圖 4）開放特定時間，屬於除去液之鹼顯像液從噴嘴 631 被供給至旋轉之晶圓 W 上。依此，被形成在晶圓 W 上之表面塗層膜溶解而被除去。

[0094] 再者，此時，因晶圓 W 等及微粒產生相同極

性之電動勢，故晶圓 W 等及微粒相斥，防止微粒再附著於晶圓 W 等。

[0095] 依此，藉由離心力從晶圓 W 上飛散之除去液係從回收杯 64 之排液口 641 經無圖示之切換閥而被排出至回收管線。被排出至回收管線之除去液被再利用。

[0096] 並且，從開始供給除去液至充分除去表面塗層膜之特定時間，排液口 641 連接於廢液管線，之後，即使將排液口 641 連接於回收管線亦可。依此，可以防止表面塗層膜混入再利用之除去液。

[0097] 接著，在第 2 處理部 6 中，進行以 DIW 沖洗晶圓 W 之主面的沖洗處理（步驟 S111）。在如此之沖洗處理中，如圖 8B 所示般，藉由閥 127（參照圖 4）開放特定時間，DIW 從液供給部 63 之噴嘴 631 被供給至旋轉之晶圓 W 之主面，沖洗殘存在晶圓 W 上之表面塗層膜或鹼顯像液。

[0098] 具體而言，被供給至晶圓 W 上之 DIW 係一面藉由晶圓 W 之旋轉，一面擴散至晶圓 W 上，一面飛散至晶圓 W 之外方。藉由如此之沖洗處理，在溶解的表面塗層膜或鹼顯像液中浮游之微粒，與 DIW 同時從晶圓 W 被除去。並且，此時，藉由以氣流形成單元 65 所形成之下向流，可以使第 2 腔室 61 內快速排氣。當沖洗處理完成時，噴嘴 631 朝晶圓 W 之外方移動。

[0099] 接著，在第 2 處理部 6 進行乾燥處理（步驟 S112）。在如此之乾燥處理中，藉由使晶圓 W 之旋轉速

度增加特定時間，甩掉殘存在晶圓 W 之主面的 DIW，晶圓 W 乾燥（參照圖 8C）。之後，晶圓 W 之旋轉停止。

[0100] 接著，在第 2 處理部 6 進行第 2 搬出處理（步驟 S113）。在如此之基板搬出處理中，流體供給部 622 藉由升降機構 622b（參照圖 4）上升，藉由把持部 621a 所保持之晶圓 W 被載置在支撐銷 622c 上。然後，被載置在支撐銷 622c 上之晶圓 W 被轉交至基板搬運裝置 31。當如此之基板搬出處理完成時，針對一片之晶圓 W 的基板洗淨處理完成。並且，晶圓 W 係在電路形成面露出之狀態下從第 2 處理部 6 被搬出。

[0101] 如上述般，與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 係在以藉由揮發成分從表面塗層液揮發而固化或硬化所形成之膜覆蓋晶圓 W 之主面全面之狀態下，洗淨晶圓 W 之背面。因此，可以邊防止晶圓 W 之主面之污染，邊洗淨晶圓 W 之背面。

[0102] 而且，在與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 中，於背面洗淨處理前進行揮發促進處理。依此，因於背面洗淨處理前可以使表面塗層液確實固化或硬化而形成表面塗層膜，故可以更確實地保護晶圓 W 之主面。

[0103] 再者，與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 係對晶圓 W 供給包含揮發成分且用以在基板之主面全面形成膜之處理液的表面塗層液。再者，與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 係對晶圓 W 供給使藉由揮發成分從表面塗層液揮發而固化或硬化所形成之膜全部溶解之除去

液的鹼顯像液。因此，若藉由第 1 實施形態，可以邊抑制圖案倒塌或基底膜之侵蝕，邊除去附著於晶圓 W 之微粒。

[0104] 再者，在與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 中，在成膜用處理液供給處理和除去液供給處理中，各自使用不同的基板保持部。具體而言，針對成膜用處理液供給處理，因在具備吸附保持晶圓 W 之背面的吸附保持部 521 之第 1 處理部 5 進行，故可以防止表面塗層液朝晶圓 W 之周緣部分的塗佈洩漏，或表面塗層液朝基板保持部附著。再者，針對除去液供給處理，因在具備把持晶圓 W 之周緣部之旋轉保持機構 621 之第 2 處理部 6 進行，故可以於除去液供給處理前洗淨晶圓 W 之背面，可以除去由於第 1 處理部 5 之吸附保持部 521 所產生的污染。再者，可以防止表面塗層液附著於第 2 保持部。

[0105] 而且，與第 1 實施形態有關之基板洗淨裝置 7 使用具有鹼性之除去液。依此，因在晶圓 W 等和微粒產生相同極性之電動勢而防止微粒之再附著，故可以提高微粒之除去效率。

[0106] 並且，在上述第 1 實施形態中，表示第 1 處理部 5 具備之第 1 保持部為吸附保持晶圓 W 之真空吸盤之時的例，第 1 處理部 5 所具備之第 1 保持部並不限定於真空吸盤。例如，第 1 保持部與第 2 處理部 6 所具備之第 2 基板保持部 62 相同即使為把持晶圓 W 之周緣部之機械吸盤亦可，即使為支撐晶圓 W 之背面側之周緣部（即

是僅載置晶圓 W) 之保持部亦可。

[0107] 再者，上述第 1 實施形態中，於藥液處理（圖 5 之步驟 S102）後，進行沖洗處理及置換處理（圖 5 之步驟 S103、S104）而進行成膜用處理液供給處理（圖 5 之步驟 S105）。但是，第 1 處理部 5 即使於藥液處理後，不進行沖洗處理及置換處理而進行成膜用處理液供給處理亦可。

[0108]

（第 2 實施形態）

基板洗淨裝置之構成並不限定於在第 1 實施形態中所示之構成。在此，在以下針對基板洗淨裝置之其他構成參照圖 9 予以說明。圖 9 係表示與第 2 實施形態有關之基板洗淨裝置之構成的模式圖。並且，在以下之說明中，針對與先前所說明之部分相同之部分，賦予與先前所說明之部分相同之符號，省略重複之說明。

[0109] 如圖 9 所示般，與第 2 實施形態有關之第 2 處理部具備液供給部 63A，以取代與第 1 實施形態有關之第 2 處理部 6（參照圖 4）所具備之液供給部 63。

[0110] 液供給部 63A 除了噴嘴 631 之外，又具備噴嘴 634。噴嘴 634 係對機械臂 632 傾斜支撐，構成於噴嘴 631 位於晶圓 W 之中央上方之時，吐出口朝向晶圓 W 之周緣方向。並且，噴嘴 634 為第 3 供給部之一例。

[0111] 在噴嘴 634 經無圖示之閥連接有除去液供給源 116（參照圖 4）。然後，噴嘴 634 係朝晶圓 W 之周緣

方向吐出從除去液供給源 116 被供給之鹼顯像液。依此，爲了洗淨把持部 621a，於把持部 621a 被供給著充分流量、流速的鹼顯像液。

[0112] 並且，被連接於噴嘴 634 之閥，爲與被連接於噴嘴 631 之閥 126（參照圖 4）不同的閥。因此，可以以噴嘴 631 和噴嘴 634 個別地控制鹼顯像液之供給開始時序及供給停止時序。其他之構成因與第 1 實施形態所涉及之第 2 處理部 6 相同，故在此省略說明。

[0113] 與第 2 實施形態有關之第 2 處理部隨著控制裝置 8 之控制，使用液供給部 63A 進行把持部 621a 之洗淨處理。具體而言，在上述除去液供給處理（圖 5 之步驟 S110）中，藉由於噴嘴 631 位於晶圓 W 之中央上方之後，被連接於噴嘴 634 之無圖示之閥和閥 126（參照圖 4）在特定時間被開放，屬於除去液之鹼顯像液從噴嘴 631 被供給至晶圓 W 之周緣。

[0114] 依此，附著於把持部 621a 之表面塗層膜溶解，從把持部 621a 被除去。即是，把持部 621a 被洗淨。

[0115] 被連接於噴嘴 634 之閥比閥 126（參照圖 4）先被閉鎖。依此，從噴嘴 634 朝把持部 621a 供給鹼顯像液，比從噴嘴 631 朝晶圓 W 供給鹼顯像液先停止。

[0116] 依此，即使附著於把持部 621a 之表面塗層膜藉由從噴嘴 634 被供給之鹼顯像液而被除去，即使飛散至晶圓 W 側，亦可以防止並且沖洗藉由自噴嘴 631 被供給之鹼顯像液附著於晶圓 W。

[0117] 如此一來，若藉由與第 2 實施形態有關之基板洗淨裝置時，因又具備對把持部 621a 供給鹼顯像液之噴嘴 634，故可以除去附著於把持部 621a 之表面塗層膜，並可以防止晶圓 W 之污損或發塵等。

[0118] 並且，在此，雖然表示從噴嘴 631 朝晶圓 W 供給鹼顯像液停止之前，停止從噴嘴 634 朝把持部 621a 供給鹼顯像液之情形的例，但是噴嘴 634 之停止時序，並不限定於此。例如，從噴嘴 634 朝把持部 621a 供給鹼顯像液即使於沖洗處理結束之前，即是於從噴嘴 631 朝晶圓 W 供給 DIW 停止之前停止亦可。即使在如此之時，亦可以藉由從噴嘴 631 被供給之 DIW 沖洗從把持部 621a 被除去之表面塗層膜，可以防止附著於晶圓 W 之情形。

[0119] 如此一來，若從噴嘴 634 朝把持部 621a 供給鹼顯像液，於從噴嘴 631 朝晶圓 W 供給處理液（鹼顯像液或 DIW）停止之前停止即可。

[0120]

（第 3 實施形態）

接著，針對與第 3 實施形態有關之基板洗淨裝置予以說明。圖 10A 及圖 10B 係表示第 2 處理部所具備之旋轉保持機構之變形例的模式圖。

[0121] 如圖 10A 所示般，與第 3 實施形態有關之第 2 處理部具備旋轉保持機構 621'，以取代與第 1 實施形態有關之第 2 處理部 6（參照圖 4）所具備之旋轉保持機構 621。其他之構成因與第 2 處理部 6 相同，故在此省略說

明。

[0122] 旋轉保持機構 621' 具備保持晶圓 W 之第 1 把持部 621e，和可與第 1 把持部 621e 獨立動作之第 2 把持部 621f，以取代旋轉保持機構 621 所具備之把持部 621a。

[0123] 第 1 把持部 621e 係沿著晶圓 W 之周方向而以等間隔設置複數個，在此以 120 度間隔設置 3 個，構成可沿著晶圓 W 之徑向而移動。再者，第 2 把持部 621f 係在第 1 把持部 621e 間以等間隔配置，與第 1 把持部 621e 相同構成可沿著晶圓 W 之徑向而移動。

[0124] 如此一來，與第 3 實施形態有關之第 2 處理部具備可獨立動作之兩個把持部，可以使用該些進行晶圓 W 之轉交。

[0125] 例如，圖 10A 表示晶圓 W 藉由第 1 把持部 621e 被保持之狀態。在如此之狀態下，藉由使第 2 把持部 621f 移動至接近於晶圓 W 之方向之後，使第 1 把持部 621e 移動至離開晶圓 W 之方向，如圖 10B 所示般，可以使晶圓 W 從第 1 把持部 621e 轉交至第 2 把持部 621f。

[0126] 接著，針對進行晶圓 W 之轉交的時序，使用圖 11A～圖 11C 予以說明。圖 11A 表示晶圓 W 之轉交時序的圖示。再者，圖 11B 及圖 11C 表示晶圓 W 之轉交時序之其他例的圖示。

[0127] 如圖 11A 所示般，在第 1 把持部 621e 及第 2 把持部 621f 間之晶圓 W 的轉交，係在除去液供給處理

(圖 5 之步驟 S110) 中之特定時序被進行。具體而言，於除去液供給處理之開始後，藉由鹼顯像液以某程度沖洗表面塗層膜，在不會有表面塗層膜附著於第 2 把持部 621f 之虞的時序，使第 2 把持部 621f 移動至接近於晶圓 W 之方向，之後，使第 1 把持部 621e 移動至離開晶圓 W 之方向。

[0128] 如此一來，在第 3 實施形態中，在第 1 把持部 621e 及第 2 把持部 621f 之間進行晶圓 W 之轉交。因此，假設即使表面塗層膜附著於第 1 把持部 621e，藉由進行轉交至第 2 把持部 621f，亦可以防止晶圓 W 之污損或發塵等。

[0129] 並且，從第 1 把持部 621e 轉交至第 2 把持部 621f，如圖 11B 所示般，即使在背面洗淨處理之結束後立即進行亦可，如圖 11C 所示般，即使於揮發促進處理之結束後立即進行亦可。表面塗層液因藉由固體化而難以附著於第 2 把持部 621f，故即使於揮發促進處理結束後馬上進行，亦可以防止晶圓 W 之污損或發塵等。

[0130] 再者，與第 3 實施形態有關之第 2 處理部，如與第 2 實施形態有關之第 2 處理部般，即使具備對第 1 把持部 621e 供給鹼除去液之噴嘴亦可，即使使用如此之噴嘴定期性地洗淨第 1 把持部 621e 亦可。並且，如此之洗淨處理係以在第 2 腔室 61 內不存在晶圓 W 之狀態下進行為佳。

[0131]

(第 4 實施形態)

在上述各實施形態中，針對於第 1 處理部進行成膜用處理液供給處理，在第 2 處理部進行揮發促進處理及除去液供給處理之情況的例予以說明。但是，揮發促進處理即使在第 1 處理部進行亦可。在此，在以下中，參照圖 12A 及圖 12B 說明在第 1 處理部設置揮發促進機能之情況的變形例予以說明。圖 12A 及圖 12B 係表示在第 1 處理部設置揮發促進機能之情況之變形例的圖示。

[0132] 如圖 12A 所示般，例如第 1 處理部具備第 1 基板保持部 52A 以取代第 1 基板保持部 52。在第 1 基板保持部 52A 所具備之吸附保持部 521A 設置加熱部 521A1，藉由如此之加熱部 521A1 進行揮發促進處理。即是，藉由加熱部 521A1 加熱表面塗層液。此時之加熱溫度例如為 90℃。依此，促進表面塗層液所含之揮發成分的揮發。

[0133] 如此一來，因藉由在吸附保持部 521A 設置加熱部 521A1，可以直接性地加熱吸附保持之晶圓 W，故可以有效果地促進表面塗層液所含之揮發成分的揮發。並且，加熱部 521A1 為揮發促進部之一例。

[0134] 再者，如圖 12B 所示般，第 1 處理部即使又具備紫外線照射部 57 以作為揮發促進部亦可。紫外線照射部 57 為例如 UV (Ultra Violet) 燈，被配置在晶圓 W 之上方，從晶圓 W 之上方朝向晶圓 W 之主面照射紫外線。依此，表面塗層液活性化而促進揮發成分之揮發。

[0135] 並且，紫外線照射部 57 係以不會阻礙液供給部 53、54 之處理，配置在較液供給部 53、54 之噴嘴 531、541 高之位置為佳。或是，即使僅在進行揮發促進處理之時，應位於晶圓 W 之上方，構成能夠移動紫外線照射部 57 亦可。

[0136] 再者，第 1 處理部與第 2 處理部 6 相同，即使具備氣流形成單元或減壓裝置以當作揮發促進部亦可。再者，第 1 處理部即使具備從晶圓 W 之上方對晶圓 W 之主面供給高溫之 N₂ 氣體亦可，即使在晶圓 W 之上方配置加熱器等之加熱部亦可。

[0137]

（第 5 實施形態）

再者，上述之各實施形態中，雖然在第 1 處理部及第 2 處理部之任一者進行揮發促進處理，但是即使基板洗淨裝置又具備揮發促進處理用之處理單元亦可。針對如此之例，參照圖 13 予以說明。圖 13 係表示與第 5 實施形態有關之基板洗淨系統之概略構成的模式圖。

[0138] 如圖 13 所示般，與第 5 實施形態有關之基板洗淨系統 100' 具備處理站 3' 以取代處理站 3（參照圖 1）。然後，在如此之處理站 3' 配置基板洗淨裝置 7' 以取代基板洗淨裝置 7。並且，針對其他之構成，與基板洗淨系統 100 相同。

[0139] 基板洗淨裝置 7' 具備第 1 處理部 5'、第 2 處理部 6' 及第 3 處理部 9 之三個處理單元。該些第 1 處理部

5'、第 2 處理部 6'及第 3 處理部 9 係以第 1 處理部 5'、第 3 處理部 9 及第 2 處理部 6'之順序，排列配置在基板洗淨系統 100'之前後方向。但是，第 1 處理部 5'、第 2 處理部 6'及第 3 處理部 9 之配置並不限定於圖示。

[0140] 第 1 處理部 5'具有例如與第 1 實施形態有關之第 1 處理部 5 相同之構成。再者，第 2 處理部 6'具有例如從與第 1 實施形態有關之第 2 處理部 6 排除與揮發促進處理有關之構成（N2 供給源 118、閥 128、氣流形成單元 65、減壓裝置 66 等）的構成。

[0141] 第 3 處理部 9 為揮發促進處理用之處理單元。針對如此之第 3 處理部 9 之構成之一例，參照圖 14 予以說明。圖 14 為表示第 3 處理部 9 之構成之一例的模式圖。

[0142] 如圖 14 所示般，第 3 處理部 9 在第 3 腔室 91 內具備基台 92 和熱板 93。基台 92 被配置在第 3 腔室 91 之底部，將熱板 93 支撐特定高度。

[0143] 熱板 93 在內部具備加熱部 931。再者，在加熱部 931 之上面，設置有用以支撐晶圓 W 之支撐銷 932。

[0144] 在與第 5 實施形態有關之基板洗淨裝置 7'中，於圖 5 之步驟 S106 所示之第 1 搬出處理之後，晶圓 W 藉由基板搬運裝置 31 被搬入至第 3 處理部 9，被載置在熱板 93 之支撐銷 932 上。之後，在第 3 處理部 9 中，熱板 93 加熱晶圓 W。依此，與晶圓 W 同時表面塗層液被加熱而促進揮發成分之揮發。

[0145] 如此一來，基板洗淨裝置即使為具備有進行成膜用處理液供給處理之第 1 處理部，進行除去液供給處理之第 2 處理部及進行揮發促進處理之第 3 處理部的構成亦可。

[0146] 並且，第 3 處理部 9 之構成並不限定於圖 14 所示者。例如，第 3 處理部 9 即使具備與第 2 處理部 6 所具備之第 2 基板保持部 62 相同之基板保持部，藉由從氣體供給部對晶圓 W 之背面供給高溫之 N₂ 氣體，加熱晶圓 W 之構成亦可。再者，第 3 處理部 9 即使為具備氣流形成單元、減壓裝置或紫外線照射部等之構成，以當作揮發促進部亦可。

[0147] 再者，在上述之各實施形態中，雖然在第 1 處理部進行藥液處理和成膜用處理液供給處理，但是藥液處理即使以與第 1 處理部不同個體所構成之其他單元來進行亦可。再者，藥液處理即使在第 2 處理部進行亦可。在如此之情況下，若在第 2 處理部設置液供給部 53 等即可。

[0148]

（第 6 實施形態）

在第 1 實施形態中，雖然表示進行對晶圓 W 之背面供給 SC1 等之洗淨液之處理以作為背面洗淨處理之情況之例，但是背面洗淨處理並不限定於上述處理。例如，即使使用刷具等之洗淨體的洗滌洗淨、使用藉由氣體使洗淨液霧化而噴吹至晶圓 W 之背面之 2 流體噴嘴的 2 流體洗

淨，或是進行使用超音波振動子等之超音波洗淨等以作為背面洗淨處理亦可。

[0149] 針對進行洗滌洗淨以作為背面洗淨處理之情況的例，使用圖 15A～圖 15C 予以說明。圖 15A～圖 15C 為背面洗淨處理之變形例的說明圖。

[0150] 以進行洗滌洗淨作為背面洗淨處理之時，首先在第 1 處理部 5 中進行與圖 5 所示之步驟 S101～S106 相同之處理。並且，在圖 15A 表示圖 5 所示之步驟 S105 之成膜用處理液供給處理之動作例。

[0151] 接著，進行使從第 1 處理部 5 搬出之晶圓 W 反轉之反轉處理。如此之反轉處理例如使用設置在處理站 3 之無圖示之基板反轉部而進行。就以基板反轉部而言，即使皆使用眾知技術亦可。

[0152] 藉由基板反轉部被反轉之晶圓 W 藉由基板搬運裝置 31 被搬入至第 2 處理部 6''（第 2 搬入處理）。依此，晶圓 W 係在背面朝上方之狀態下被保持於第 2 處理部 6'' 之第 2 基板保持部 62。然後，在第 2 處理部 6'' 進行揮發促進處理（圖 5 之步驟 S108）。

[0153] 接著，如圖 15B 所示般，使用第 2 處理部 6'' 所具備之刷具 81，進行晶圓 W 之背面的洗滌洗淨。即是，藉由在使旋轉之刷具 81 接觸於晶圓 W 之背面之狀態下，使刷具移動，除去附著於晶圓 W 之背面的異物。並且，此時即使從噴嘴 631 供給洗淨液亦可。再者，在刷具洗淨中，即使藉由從流體供給部 622 供給 N2 氣體等之流

體，防止微粒附著於表面塗層膜亦可。

[0154] 之後，晶圓 W 藉由基板搬運裝置 31 從第 2 處理部 6'' 被搬出，藉由無圖示之基板反轉部再次被反轉之後，藉由基板搬運裝置 31 被搬入至第 2 處理部 6''。然後，在第 2 處理部 6'' 中，進行與圖 5 所示之步驟 S110～S113 相同之處理。並且，在圖 15C 表示圖 5 所示之步驟 S110 之除去液供給處理之動作例。

[0155] 並且，在此，雖然於將晶圓 W 搬入至第 2 處理部 6'' 之後，在第 2 處理部 6'' 進行揮發促進處理，但是即使於在第 1 處理部 5 進行揮發促進處理之後，從第 1 處理部 5 搬出晶圓 W 而使晶圓 W 反轉亦可。再者，在此，雖然在晶圓 W 之主面朝上方之狀態下進行除去液供給處理，但是即使在晶圓 W 之背面朝上方之狀態，即是背面洗淨處理後，不用搬出晶圓 W 使再次反轉之狀態，直接地進行除去液供給處理亦可。再者，在此雖然使用刷具 81，但是即使使用海綿等之其他洗淨體進行洗滌洗淨亦可。

[0156] 再者，在藉由表面塗層膜覆蓋晶圓 W 之主面之狀態下進行的處理，並不限定於背面洗淨處理，例如即使進行使用藥液而蝕刻晶圓 W 之背面或斜角部的蝕刻處理等亦可。蝕刻處理係指使用例如氟酸（HF）等而除去氧化膜之處理。即使由於在以表面塗層膜覆蓋晶圓 W 之主面之狀態下進行蝕刻處理，藥液從晶圓 W 之背面側包覆至主面側，因晶圓 W 之主面藉由表面塗層膜被保護之

狀態，故不會被蝕刻。如此一來，因藉由表面塗層膜決定蝕刻區域，故可以精度佳地進行蝕刻。

[0157] 再者，在藉由表面塗層膜覆蓋晶圓 W 之主面之狀態下進行的處理，即使進行使用研磨刷具而研磨晶圓 W 之背面或斜角部的研磨處理等亦可。

[0158] 如此一來，在藉由表面塗層膜覆蓋晶圓 W 之主面之狀態下，藉由處理晶圓 W 之其他面，可以邊防止晶圓 W 之主面之污染，邊處理晶圓 W 之其他面。

[0159]

（第 7 實施形態）

在上述各實施形態中，針對基板洗淨裝置具備複數處理單元，以不同之處理單元進行成膜用處理液供給處理和除去液供給處理之情形，予以說明。但是，基板洗淨裝置即使在單一之腔室內進行成膜用處理液供給處理和除去液供給處理亦可。針對如此之時的基板洗淨裝置之構成例，使用圖 16 予以說明。圖 16 係表示與第 7 實施形態有關之基板洗淨裝置之構成的模式圖。

[0160] 如圖 16 所示般，與第 7 實施形態有關之基板洗淨裝置 7'' 具有例如在與第 1 實施形態有關之第 2 處理部 6 之第 2 腔室 61 內，又設置第 1 處理部 5 所具備之液供給部 54 的構成。與第 1 實施形態相同，液供給部 54 經閥 124 連接成膜用處理液供給源 114，將從如此之成膜用處理液供給源 114 被供給之表面塗層液供給至晶圓 W 之主面。

[0161] 在如此之基板洗淨裝置 7'' 中，藉由第 2 基板保持部 62 之把持部 621a 把持晶圓 W 之周緣部之狀態下，進行藉由液供給部 54 之成膜用處理液供給處理（圖 5 之步驟 S105）。之後，在基板洗淨裝置 7'' 中，進行揮發促進處理之後的處理（圖 5 之步驟 S108～S113）。

[0162] 如此一來，藉由在單一之處理單元內進行成膜用處理液供給處理和除去液供給處理，可以縮短晶圓 W 之搬運所需之時間。再者，也可以謀求處理站 3 之省空間化。

[0163] 並且，在此設為在藉由第 2 基板保持部 62 把持晶圓 W 之狀態下，進行成膜用處理液供給處理及除去液供給處理。但是，並不限定於此，例如即使在吸附保持晶圓 W 之背面的吸附保持部，設置把持晶圓 W 之周緣部的把持部，以吸附保持部和把持部進行晶圓 W 之轉交亦可。

[0164] 此時，在成膜用處理液供給處理中，以無與晶圓 W 表面接觸之部位，使用可以在晶圓 W 之表面全體上塗佈擴散表面塗層液之吸附保持部為佳，在除去液供給處理中，以使用容易洗淨晶圓 W 之背面的把持部為佳。從吸附保持部轉交至把持部若在例如揮發促進處理完成後進行即可。

[0165] 再者，如圖 16 所示般，即使在排液口 641 設置廢液管線 141a 和回收管線 141b，構成藉由切換閥 131 能夠切換該些管線 141a、141b 亦可。依此，針對從晶圓

W 被除去之表面塗層液可以排出至廢液管線 141a，且針對可再利用之鹼除去液可以排出至回收管線 141b。

[0166]

(其他實施形態)

然而，在上述之各實施形態中，雖然針對使用表面塗層液以作為成膜用處理液之情形的例予以說明，但是成膜用處理液並不限定於表面塗層液。

[0167] 例如，成膜用處理液即使為包含酚樹脂的處理液亦可。如此之酚樹脂也因與上述丙烯酸樹脂相同引起硬化收縮，故與表面塗層液相同，在對微粒供給拉張力之點上具有效果。

[0168] 就以含酚樹脂之成膜用處理液而言，例如有抗蝕液。抗蝕液為用以在晶圓 W 上形成抗蝕膜之成膜用處理液。具體而言，抗蝕液包含酚醛清漆型酚樹脂。

[0169] 並且，於使用抗蝕液當作成膜用處理液之時，若使用除去液當作可以使抗蝕液溶解之稀釋劑即可。於使用稀釋劑當作除去液之時，可省略除去液供給處理後之沖洗處理。再者，於使用抗蝕液當作成膜用處理液之時，即使於對被形成在晶圓 W 上之抗蝕膜，進行全面曝光等之曝光處理之後供給除去液亦可。在如此之情形下，除去液即使為顯像液或稀釋劑亦可。

[0170] 成膜用處理液所含之合成樹脂若為硬化收縮者即可，並不限定於上述之丙烯酸樹脂或酚樹脂。例如，成膜用處理液所含之合成樹脂即使為環氧樹脂、三聚氰胺

樹脂、尿素樹脂、不飽合聚酯樹脂、醇酸樹脂、聚氨酯、聚醯亞胺、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚醋酸乙烯、聚四氟乙烯、丙烯酸-丁二烯-苯乙烯樹脂、丙烯酸-苯乙烯樹脂、聚醯胺、尼龍樹脂、聚縮醛、聚碳酸酯、改質聚苯醚、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚苯硫醚樹脂、聚砜樹脂、聚醚醚酮、聚醯胺醯亞胺等亦可。

[0171] 再者，即使使用反射防止膜液以當作成膜用處理液亦可。反射防止膜液為用以在晶圓 W 上形成反射防止膜之成膜用處理液。並且，反射防止膜係減輕晶圓 W 之主面反射，並用以增加透過率之保護膜。於使用如此之反射防止膜液當作成膜用處理液之時，可以使用能夠溶解反射防止膜液之 DIW 以當作除去液。

[0172] 再者，成膜用處理液除了揮發成分及合成樹脂之外，即使又包含溶解晶圓 W 或被構成在晶圓 W 上之材料或附著於晶圓 W 上之異物的特定藥液亦可。在此，「被構成在晶圓 W 上之材料」係例如晶圓 W 之基底膜，「附著於晶圓 W 上之異物」例如為粒子狀之金屬系污染物（微粒）。再者，就以「特定的藥液」而言，例如有氟化氫、氟化氨、鹽酸、硫酸、過氧化氫水、磷酸、醋酸、硝酸、氫氧化氨等。因藉由利用該些藥液溶解基底膜或微粒之表面，微粒之附著力變弱，故可以成為容易除去微粒之狀態。

[0173] 再者，在上述之各實施形態中，雖然針對使

用鹼顯像液作為除去液之情形的例予以說明，但是除去液即使為在鹼顯像液中加入過氧化氫水亦可。如此一來，藉由在鹼顯像液加入過氧化氫水，可以抑制由於鹼顯像液所產生的晶圓 W 主面之面粗糙。

[0174] 再者，除去液即使為稀釋劑、甲苯、醋酸酯類、醇類、二醇類（丙二醇單甲醚）等之有機溶劑亦可，即使為醋酸、蟻酸、乙醇酸等之酸性顯像液亦可。

[0175] 並且，除去液即使又包含界面活性劑亦可。因在界面活性劑有使表面張力變弱的動作，故可以抑制微粒再附著晶圓 W 等。

[0176] 該項技藝者可以容易導出附加的效果或變形例。因此，本發明之更廣的態樣並不限定於上述表示且敘述的特定之詳細及代表性實施形態。因此，在不脫離藉由所附的申請專利範圍及等同物所界定的總括性之發明概念之精神或範圍下，可以進行各種變更。

【符號說明】

[0177]

W：晶圓

5：第 1 處理部

6：第 2 處理部

7：基板洗淨裝置

8：控制裝置

9：第 3 處理部

52：第 1 基板保持部

521：吸附保持部

53、54、55：液供給部

62：第 2 基板保持部

621：旋轉保持機構

621a：把持部

622：流體供給部

63：液供給部

100：基板洗淨系統

申請專利範圍

1. 一種基板洗淨方法，其特徵為包含：

第 1 供給工程，其係將包含揮發成分且用以在基板之電路形成面即是主面全面上形成膜的處理液供給至上述基板；

其他面處理工程，其係在以藉由上述揮發成分從上述處理液揮發而固化或硬化所形成之膜，覆蓋上述基板之電路形成面即是主面全面之狀態下，以洗淨液或蝕刻液處理上述基板之其他面，上述其他面處理工程係在藉由上述膜覆蓋上述基板之電路形成面即是主面全面之狀態下，一面防止上述洗淨液或蝕刻液從上述基板之其他面包覆而導致上述基板之電路形成面受到污染一面被進行；及

第 2 供給工程，其係在上述其他面處理工程後，對上述基板供給除去上述膜全部的除去液。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述第 1 供給工程係在上述主面朝上方之狀態下進行。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述背面洗淨工程係在上述背面朝上方之狀態下進行。

4. 如申請專利範圍第 3 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述第 2 供給工程係在上述背面朝下方之狀態下進行。

5. 如申請專利範圍第 3 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述第 2 供給工程係在上述背面朝上方之狀態下進行。

6. 如申請專利範圍第 1 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述背面洗淨處理工程係在上述背面朝下方之狀態下進行。

7. 如申請專利範圍第 1 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述其他面處理工程係在把持上述基板之周緣部之狀態下進行。

8. 如申請專利範圍第 1 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述第 1 供給工程係在吸附保持上述基板之背面的狀態或把持上述基板之周緣部之狀態下進行，

上述第 2 供給工程係在把持上述基板之周緣部之狀態下進行。

9. 如申請專利範圍第 1 項所記載之基板洗淨方法，其中

又包含促進上述處理液所含之揮發成分之揮發的揮發促進工程。

10. 如申請專利範圍第 9 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述揮發促進工程係在上述第 1 供給工程後且上述其他面處理工程前被進行。

11. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述揮發促進工程係藉由加熱上述處理液而促進上述揮發成分之揮發。

12. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之基板洗淨方法，其中

上述其他面處理工程與上述第 2 供給工程係在相同腔室內進行。

13. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之基板洗淨方法，其中

於上述第 1 供給工程前，又包含對上述基板之主面供給有機溶劑之有機溶劑供給工程。

14. 一種基板洗淨系統，其特徵為具備：

第 1 供給部，其係將包含揮發成分且用以在基板之電路形成面即是主面全面上形成膜的處理液供給至上述基板；

其他面處理部，其係在以藉由上述揮發成分從上述處理液揮發而固化或硬化所形成之膜，覆蓋上述基板之電路形成面即是主面全面之狀態下，處理上述基板之其他面；及

第 2 供給部，其係對上述基板供給以洗淨液或蝕刻液使上述膜全部溶解的除去液，

上述其他面處理部係在藉由上述膜覆蓋上述基板之電路形成面即是主面全面之狀態下，藉由對上述基板之其他面供給洗淨液或蝕刻液，防止上述洗淨液或蝕刻液從上述基板之其他面包覆而導致上述基板之電路形成面受到污染。

15. 如申請專利範圍第 14 項所記載之基板洗淨系統，其中

又具備使上述基板反轉之基板反轉部。

16. 如申請專利範圍第 14 項所記載之基板洗淨系統，其中

又具備：第 1 保持部，其係用以吸附保持上述基板之背面；和

第 2 保持部，其係於處理上述基板之其他面時，把持上述基板之周緣部。

17. 如申請專利範圍第 14 項所記載之基板洗淨系統，其中

又具備促進上述處理液所含之揮發成分之揮發的揮發促進部。

18. 如申請專利範圍第 14 項所記載之基板洗淨系統，其中

上述其他面處理部和上述第 2 供給部被配置在相同腔室內。

圖式

圖 1

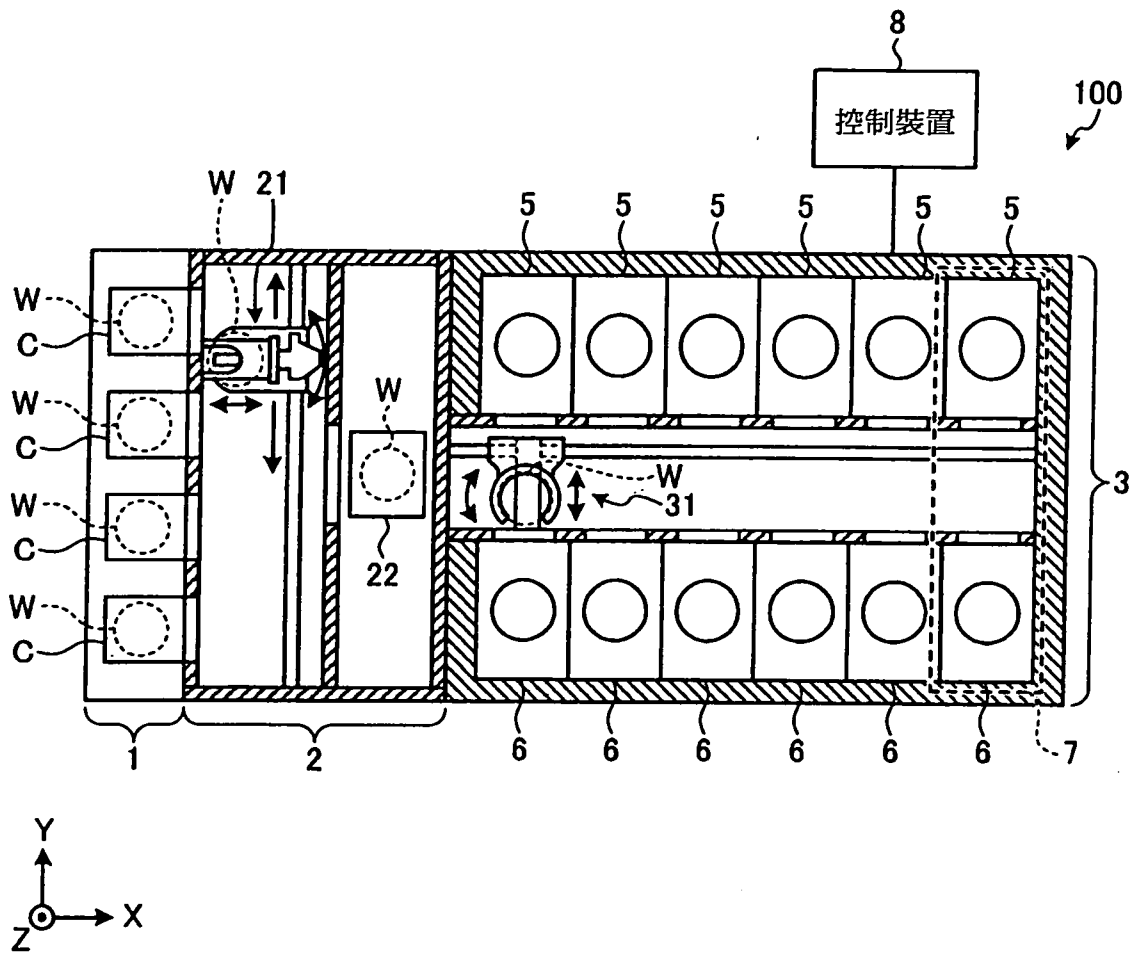


圖 2A

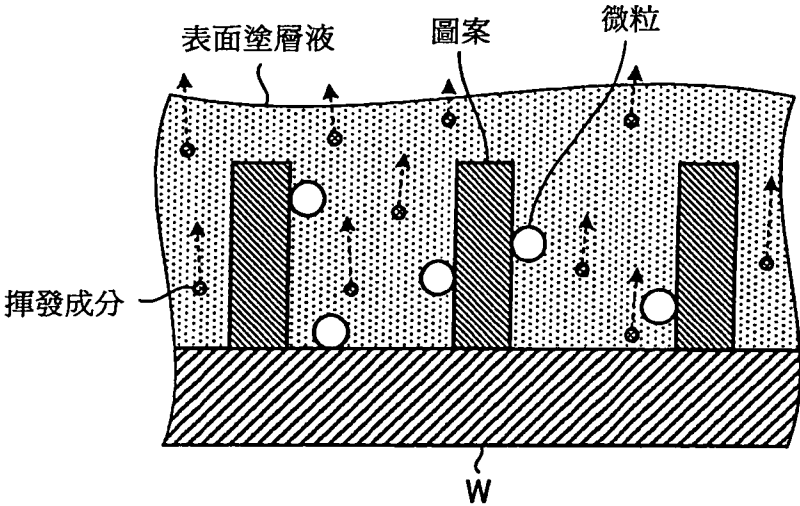


圖 2B

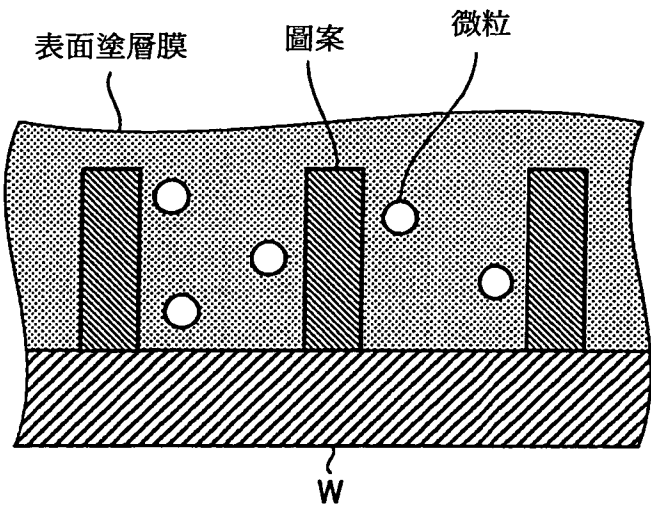


圖 2C

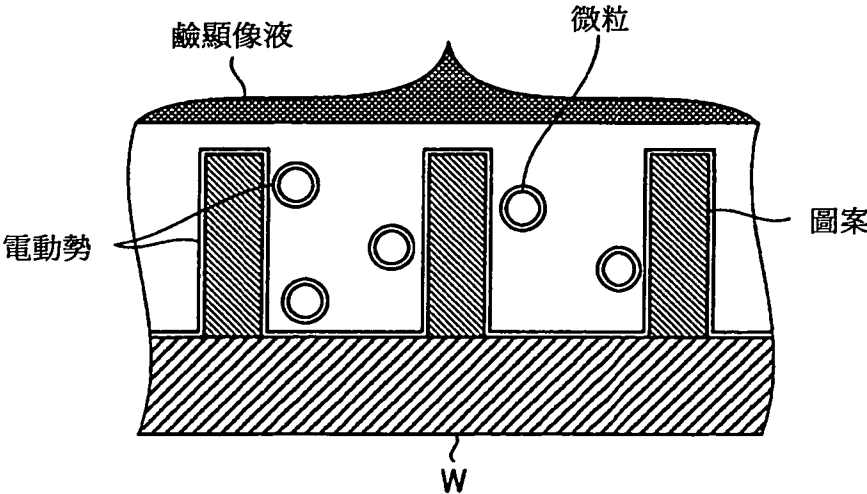
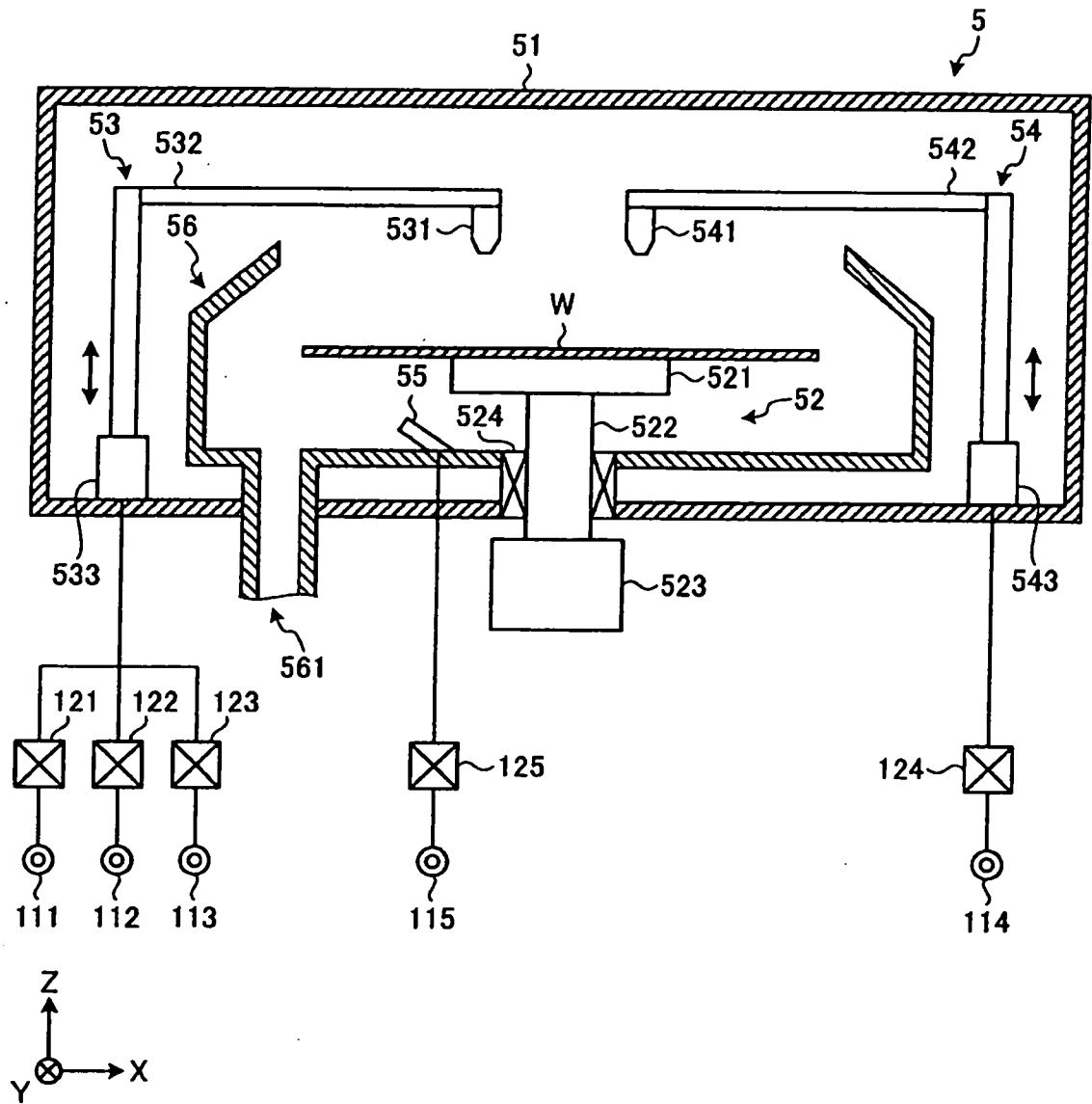


圖 3



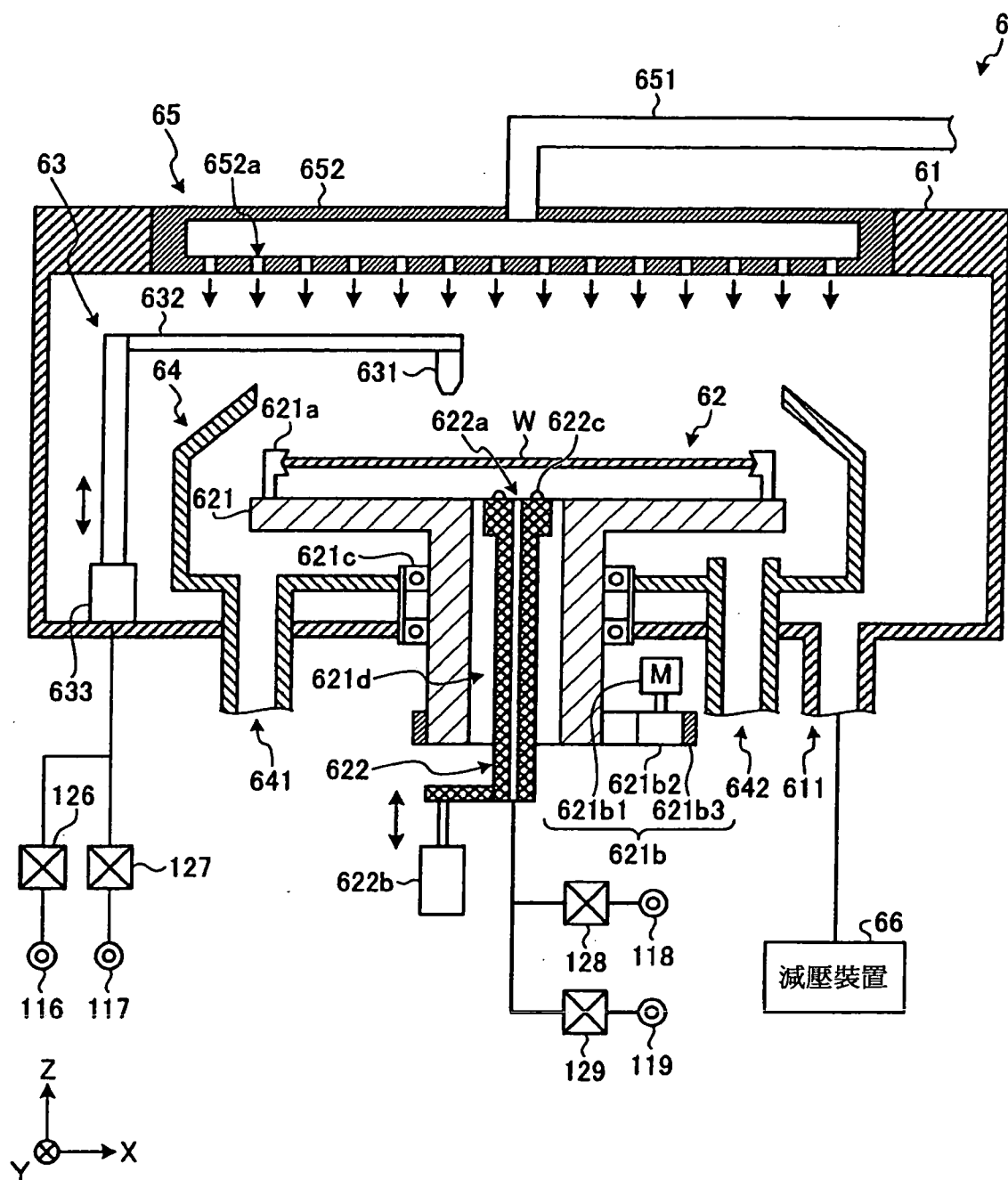


圖 5

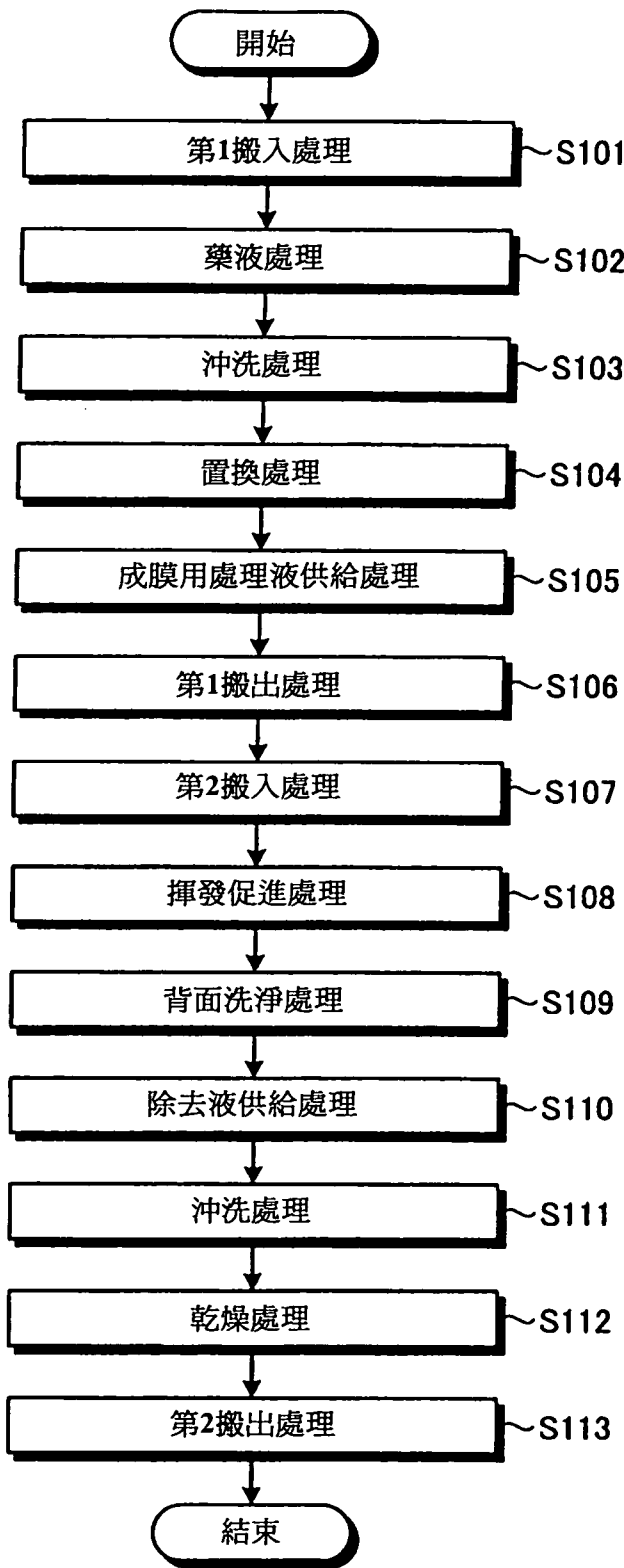


圖 6A

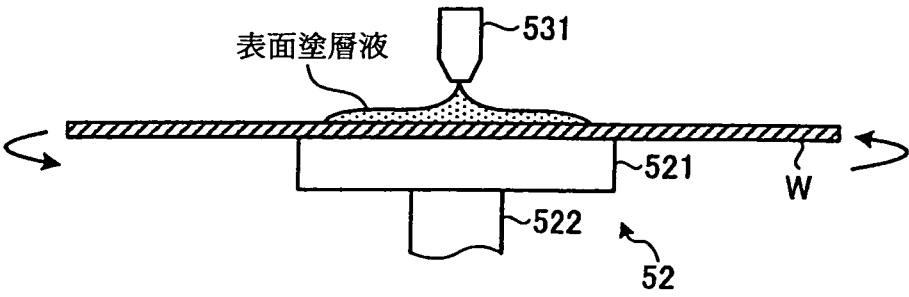


圖 6B

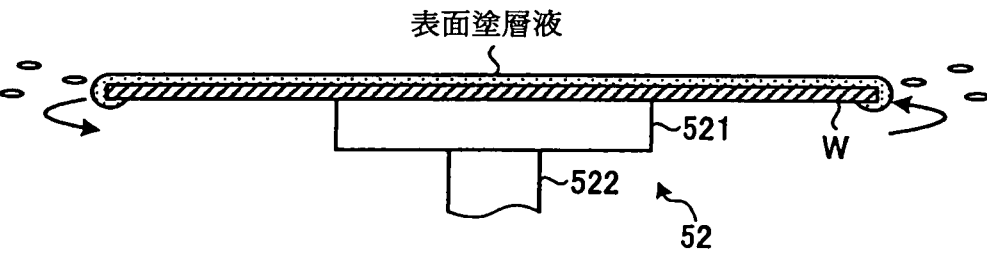


圖 6C

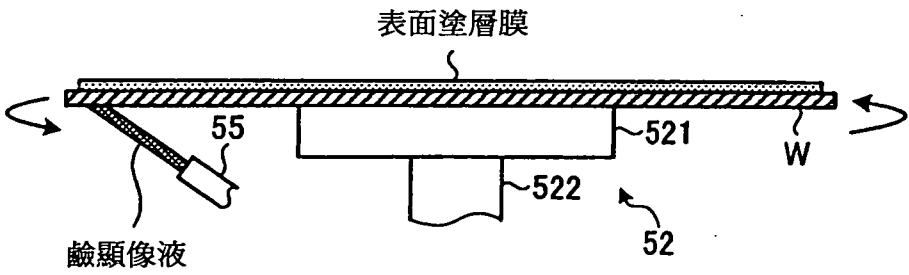


圖 8A

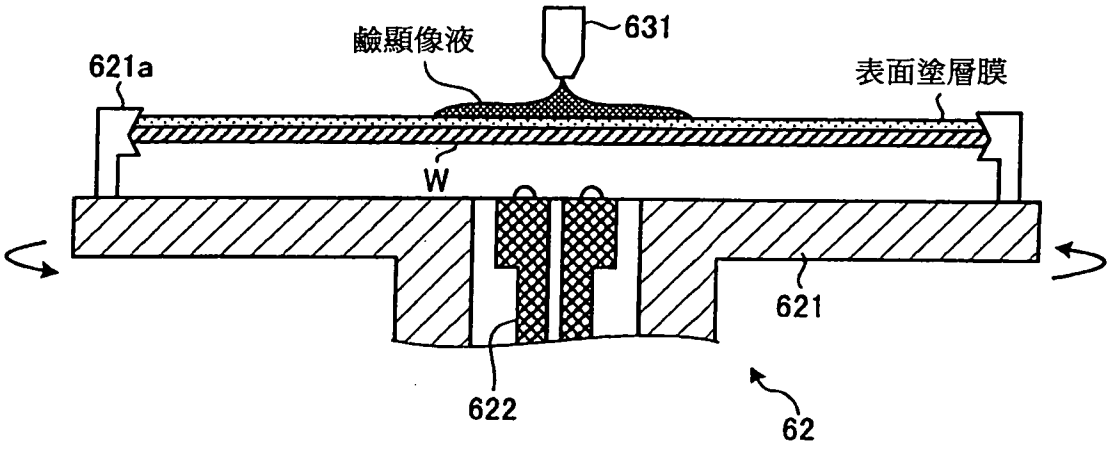


圖 8B

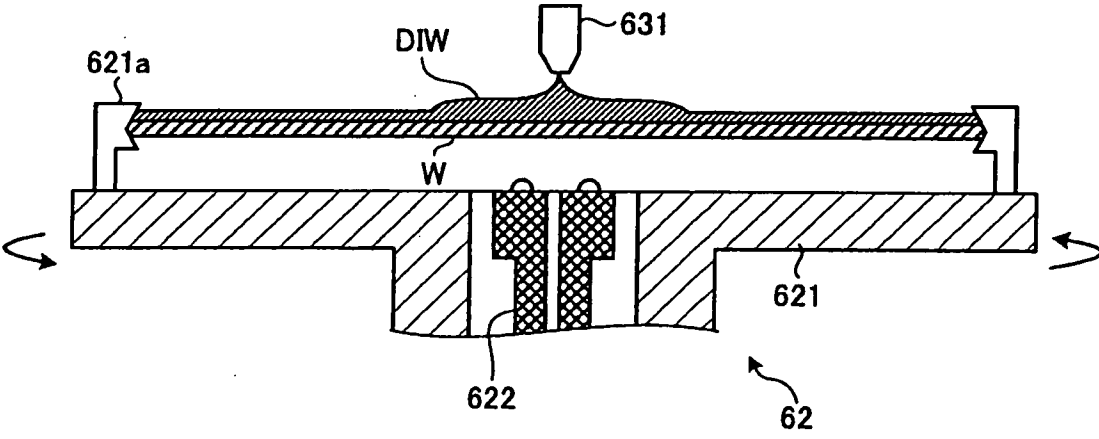


圖 8C

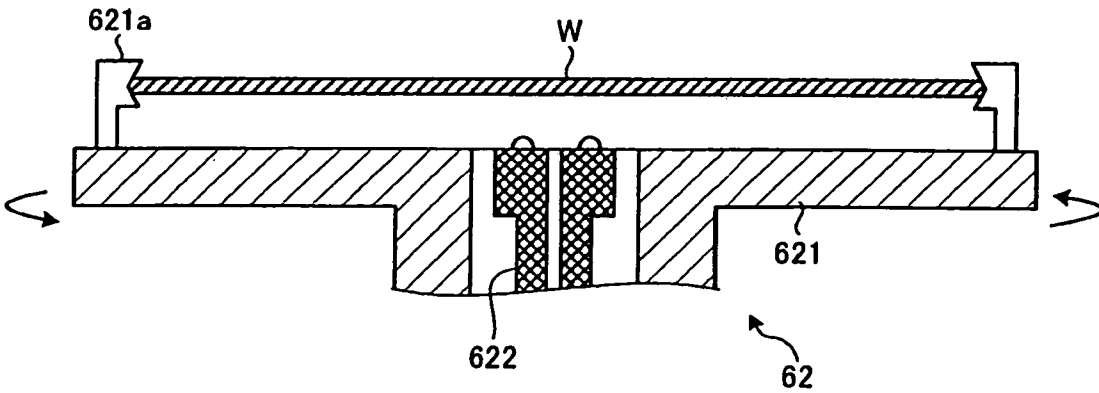


圖 9

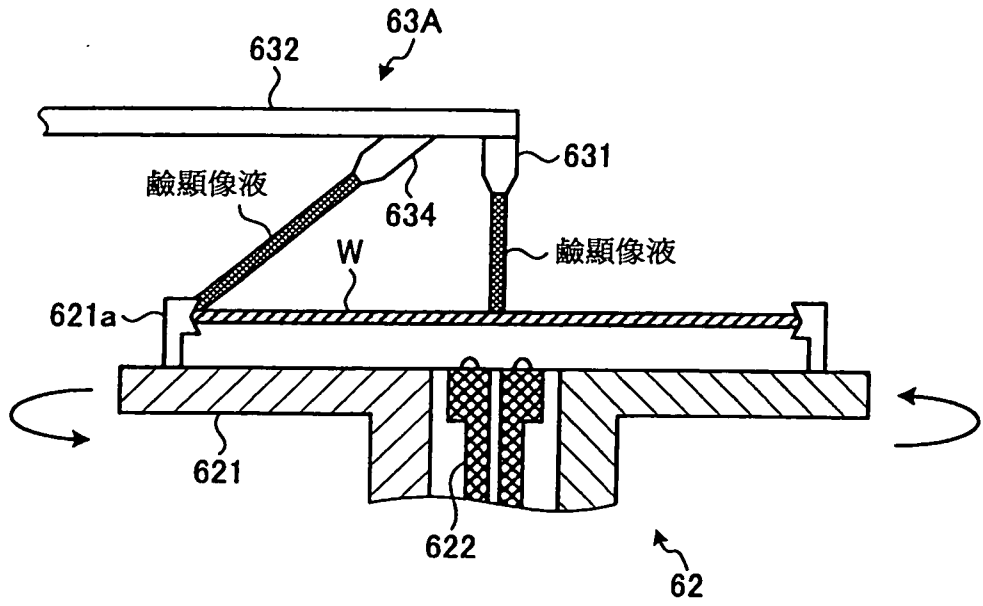


圖 10A

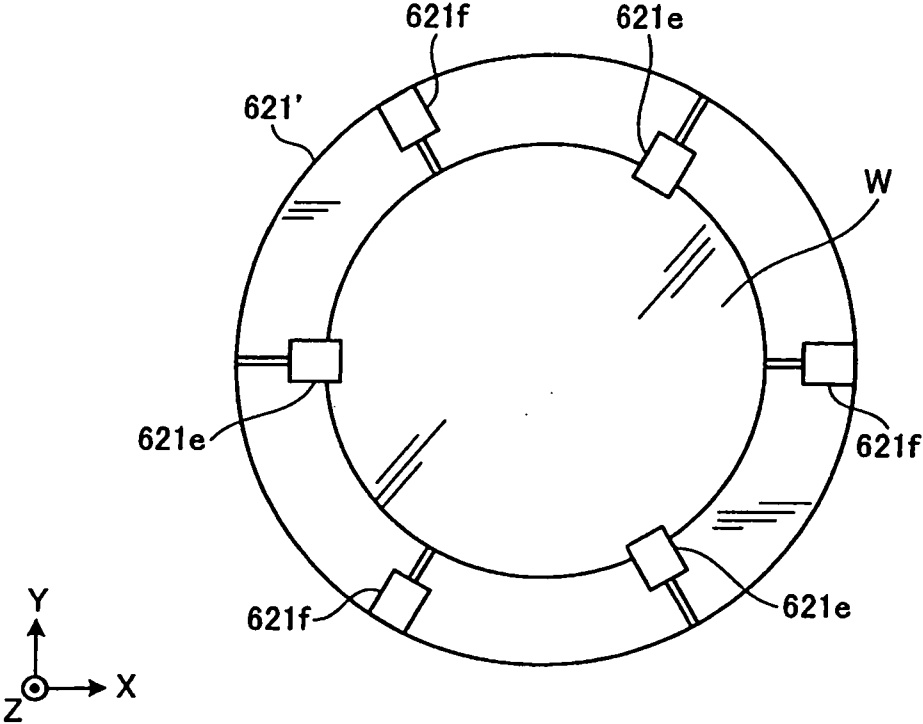


圖 10B

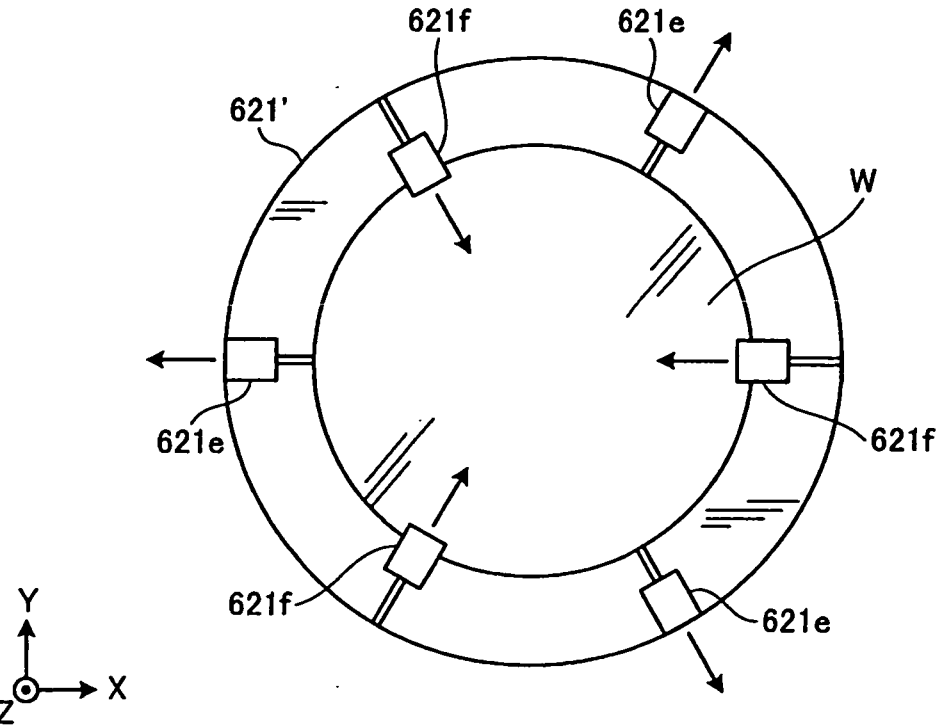


圖 11A

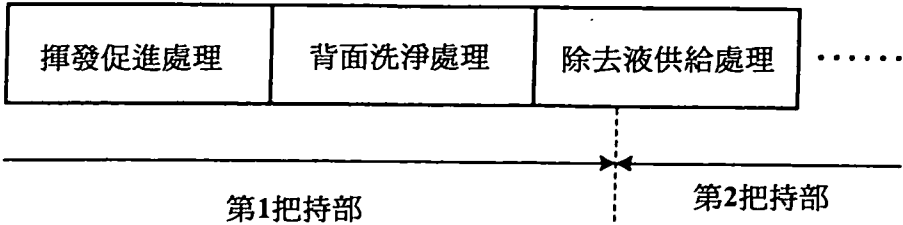


圖 11B

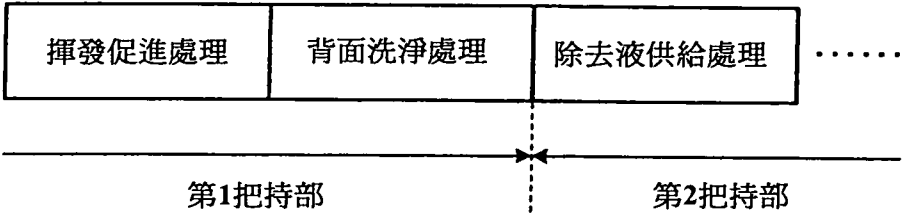


圖 11C

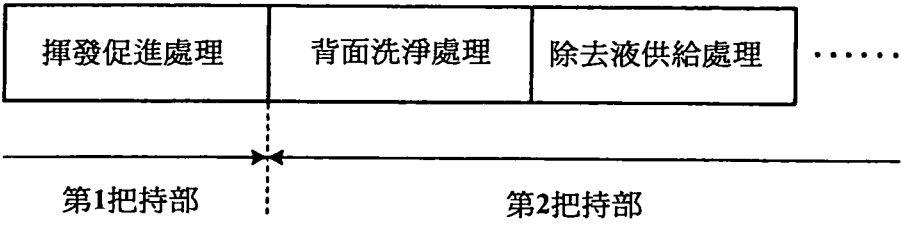


圖 12A

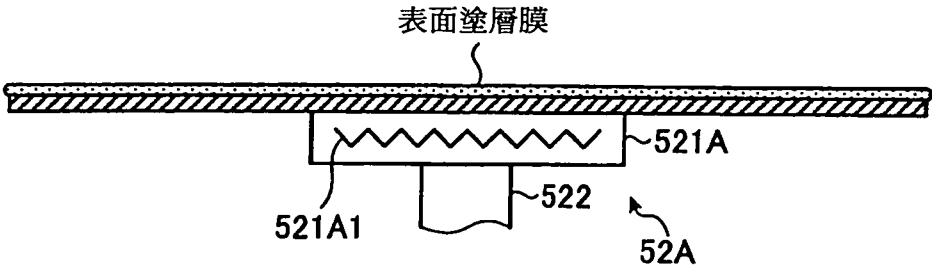


圖 12B

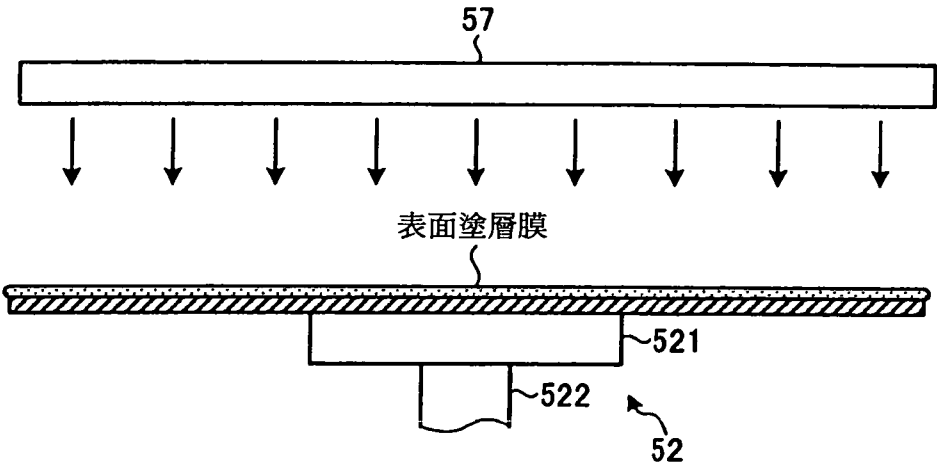


圖 13

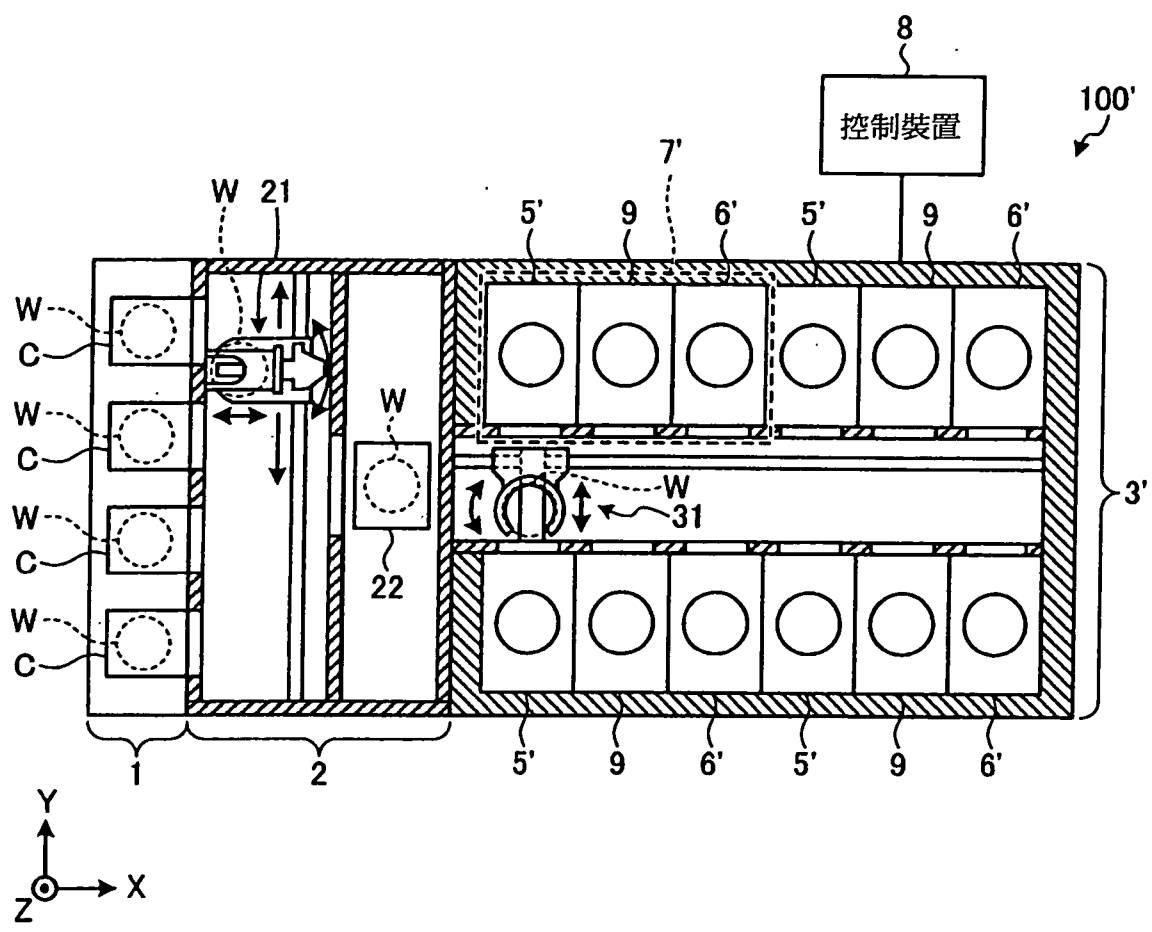


圖 14

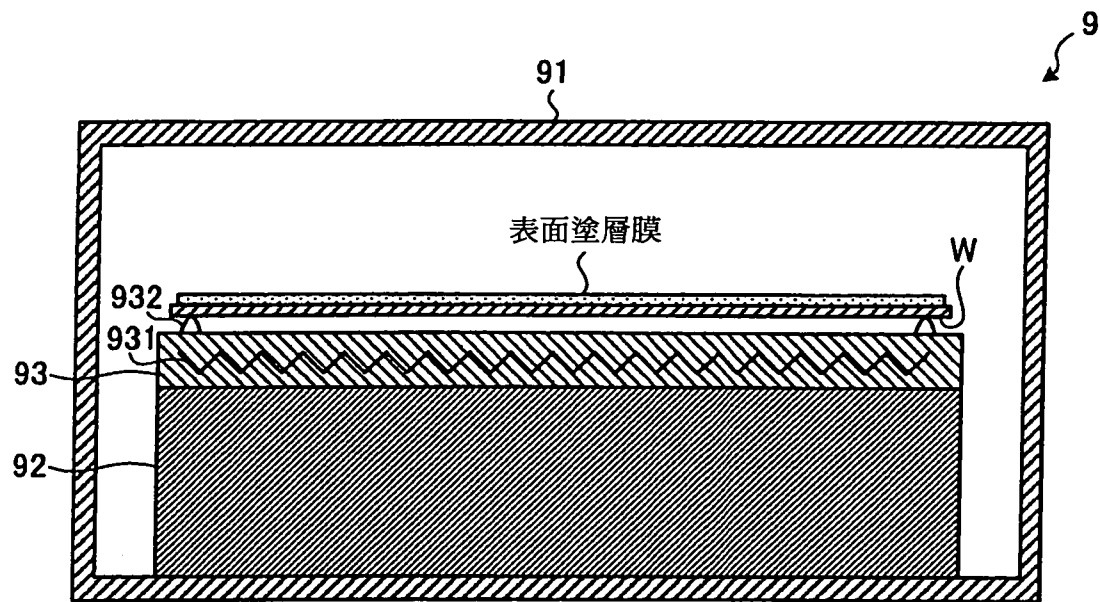


圖 15A

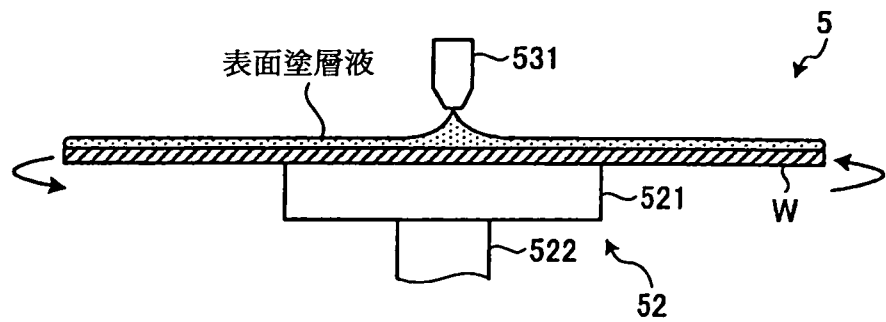


圖 15B

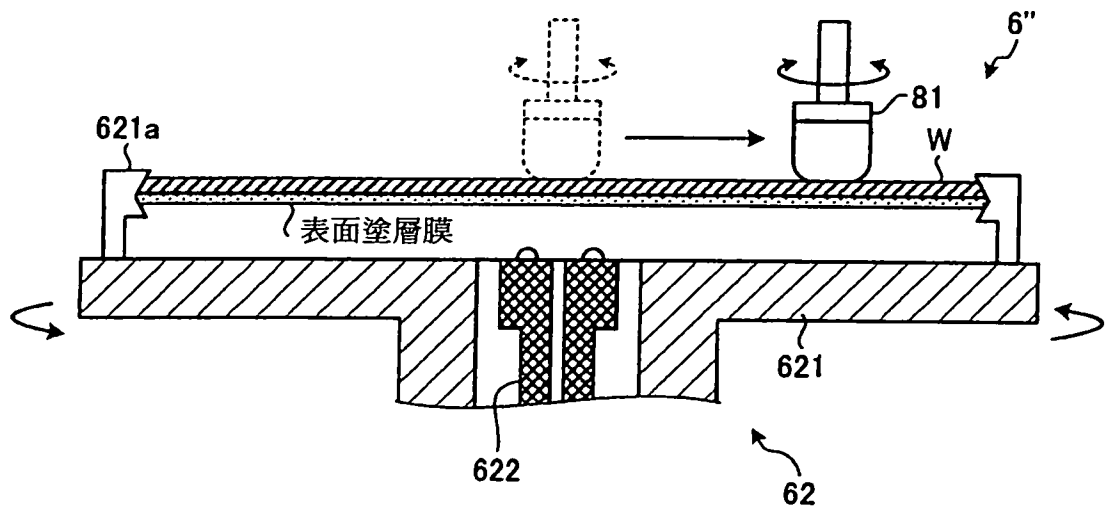


圖 15C

