

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97103498

※申請日期：97年01月30日

※IPC分類：H01L 21/30 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

B08B 3/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 基板洗淨裝置、基板洗淨方法及記憶媒體
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 東京威力科創股份有限公司
(英) TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中) 1. 佐藤潔

(英) 1. SATO, KIYOSHI

地 址：(中) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號

(英) 3-6, Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 廣城幸吉
(英) HIROSHIRO, KOUKICHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 戶島孝之
(英) TOSHIMA, TAKAYUKI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/01/31 ; 2007-022004 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97103498

※申請日期：97年01月30日

※IPC分類：H01L 21/30 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

B08B 3/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 基板洗淨裝置、基板洗淨方法及記憶媒體
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 東京威力科創股份有限公司
(英) TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中) 1. 佐藤潔

(英) 1. SATO, KIYOSHI

地 址：(中) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號

(英) 3-6, Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 廣城幸吉
(英) HIROSHIRO, KOUKICHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 戶島孝之
(英) TOSHIMA, TAKAYUKI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/01/31 ; 2007-022004 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於基板洗淨裝置、基板洗淨方法及記憶媒體，尤其是關於用讓複數種藥劑起反應所生成之洗淨劑，進行基板的洗淨之基板洗淨裝置、基板洗淨方法及記憶媒體。

【先前技術】

習知，半導體零組件或平面顯示器或電子零組件等的製程中，利用基板洗淨裝置來洗淨半導體晶圓或液晶基板或碟狀記憶媒體等的基板。這種基板洗淨裝置係在洗淨基板時，將基板表面所生成的氧化膜或抗光蝕膜等予以除去。

這種習知的基板洗淨裝置是藉由讓加熱過的複數種藥劑起反應來生成洗淨劑，將該洗淨劑供應至基板的表面，洗淨基板的表面。

例如，日本專利特開 2006-278509 號公報中所揭示的基板洗淨裝置，係讓加熱過的硫酸和過氧化氫起反應，生成卡羅酸（caro's acid， H_2SO_5 ：過氧硫酸）（ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_5 + \text{H}_2\text{O}$ ），將該卡羅酸（caro's acid）供應至基板的表面。然後，這種基板洗淨裝置是藉由卡羅酸（caro's acid）的氧化力來洗淨基板的表面。

【發明內容】

上述習知的基板洗淨裝置，係藉由讓加熱過的複數種藥劑（例如硫酸及過氧化氫）起反應來生成洗淨劑（例如，卡羅酸），之後，將該洗淨劑供應至基板的表面，將基板的表面洗淨。因而，會有藥劑彼此間起反應而生成洗淨劑時，來自外部的加熱或藥液彼此間的反應所產生的反應熱，致使藥劑發熱或變質的問題。藥劑蒸發或變質的情況，會有未生成預期的濃度或量的洗淨劑，無法有效地進行基板的洗淨之虞。

尤其，使用硫酸/過氧化劑來進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，除了來自外部的加熱或反應熱之外，還會因硫酸稀釋所產生的稀釋而使過氧化氫受到加熱。然後，因這事態，會導致過氧化氫分解起泡，使有助於生成卡羅酸的過氧化氫減少。此情況，會有對於基板的洗淨未生成足夠量的卡羅酸，無法有效地進行基板的洗淨之虞。

本發明係鑒於這點而提案，提供可以有效地進行基板的洗淨之基板洗淨裝置、基板洗淨方法及記憶媒體。

本發明的基板洗淨裝置是一種使用讓複數種藥劑起反應所生成之洗淨劑，進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，其特徵為，具備有：將複數種藥劑予以混合之混合部、及將利用前述混合部所混合過後的藥劑，供應至應要洗淨基板的表面之供應部、及利用該基板的表面，將利用前述供應部所供應至基板的表面之藥劑予以加熱之加熱部。

如同上述的基板洗淨裝置中，前述混合部最好是具有用來抑制混合過後的藥劑起反應之反應抑制機構。此處，

前述反應抑制機構最好是用來將混合過後的藥劑予以冷卻之冷卻機構。

本發明的基板洗淨裝置是一種使用讓複數種藥劑起反應所生成之洗淨劑，進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，其特徵為，具備有：將硫酸與過氧化氫予以混合，生成硫酸/過氧化氫（SPM：sulfuric acid/hydrogen peroxide mixture）之混合部、及將利用前述混合部所生成之硫酸/過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之供應部、及利用該基板的表面，將利用前述供應部所供應至基板的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱之加熱部。

如同上述的基板洗淨裝置中，前述混合部最好是具有用來抑制混合過後的硫酸和過氧化氫升溫之升溫抑制機構。此處，前述升溫抑制機構最好是以將硫酸與過氧化氫逐漸予以混合，使過氧化氫維持不會起泡的狀態的方式所構成。

或者前述升溫抑制機構也可以是用來將混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻之冷卻機構。此時，前述冷卻機構最好是以將混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，使過氧化氫成為不會起泡的溫度的方式所構成。

如同上述的基板洗淨裝置中，反應生成物也可以是卡羅酸（caro's acid， H_2SO_5 ：過氧硫酸）。

本發明的基板洗淨方法是一種使用讓複數種藥劑起反應所生成之洗淨劑，進行基板的洗淨之基板洗淨方法，其特徵為，具備有：將複數種藥劑予以混合之步驟、及將混

合過後的藥劑，供應至應要洗淨基板的表面之步驟、及利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之藥劑予以加熱之步驟。

如同上述的基板洗淨方法中，最好是使在將複數種藥劑予以混合之步驟中複數種藥劑起反應受到抑制。

如同上述的基板洗淨方法中，最好是在將複數種藥劑予以混合之步驟中，將複數種藥劑予以冷卻，藉此來使複數種藥劑起反應受到抑制。

本發明的基板洗淨方法是一種使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之反應生成物，進行基板的洗淨之基板洗淨方法，其特徵為，具備有：將硫酸與過氧化氫予以混合，生成硫酸/過氧化氫之步驟、及將生成之硫酸/過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之步驟、及利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱之步驟。

如同上述的基板洗淨方法中，最好是使在將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的基板洗淨方法中，最好是在將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中，將硫酸與過氧化氫逐漸予以混合，使過氧化氫維持不會起泡的狀態，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的基板洗淨方法中，最好是將在將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以

冷卻，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的基板洗淨方法中，最好是將在將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，使過氧化氫成為不會起泡的溫度，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的基板洗淨方法中，反應生成物也可以是卡羅酸（caro's acid）。

本發明的記憶媒體是一種針對使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之洗淨劑來進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，儲存讓基板執行洗淨的基板洗淨程式之記憶媒體，其特徵為：前述基板洗淨程式具備有：將複數種藥劑予以混合之步驟、及將混合過後的藥劑，供應至應要洗淨基板的表面之步驟、及利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之藥劑予以加熱之步驟。

如同上述的記憶媒體中，最好是使在依前述基板洗淨程式將複數種藥劑予以混合之步驟中複數種藥劑起反應受到抑制。

如同上述的記憶媒體中，最好是在依前述基板洗淨程式將複數種藥劑予以混合之步驟中，將複數種藥劑予以冷卻，藉此來使複數種藥劑起反應受到抑制。

本發明的記憶媒體是一種針對使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之洗淨劑來進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，儲存讓基板執行洗淨的基板洗淨程式之記憶媒體，其特徵為：前述基板洗淨程式具備有：將硫酸與過氧化氫予以

混合，生成硫酸/過氧化氫之步驟、及將生成的硫酸/過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之步驟、及利用該基板的表面，將供應至基板的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱之步驟。

如同上述的記憶媒體中，最好是使在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的記憶媒體中，最好是在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中，將硫酸與過氧化氫逐漸予以混合，使過氧化氫維持不會起泡的狀態，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的記憶媒體中，最好是將在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的記憶媒體中，最好是將在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，使過氧化氫成為不會起泡的溫度，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

如同上述的記憶媒體中，反應生成物也可以是卡羅酸 (caro's acid) 。

然後，本發明達到以下的效果。

即是本發明中，由於在將複數種藥劑予以混合過後，利用基板的表面來將該混合過後的藥液予以加熱，故會防

止藥劑混合時致使藥劑蒸發或變質，可以生成預期的濃度或量的洗淨劑，又可以有效地進行基板的洗淨。而且利用基板的表面來將混合過後的藥劑予以加熱，藉此利用基板的表面來促進藥劑彼此間的反應，因藉由這樣藥劑彼此間的反應，在基板的表面生成洗淨劑，所以可以有效地進行基板的洗淨。

尤其，使用將硫酸與過氧化氫予以混合過後的硫酸/過氧化氫來進行基板的洗淨時，事先防止過氧化氫的分解起泡，因這事態，可以在基板的表面生成氧化力很強的反應生成物（例如，卡羅酸（caro's acid）），所以可以藉由這種反應生成物來有效地洗淨基板的表面。

【實施方式】

以下，參考圖面來說明本發明的基板洗淨裝置、基板洗淨方法及記憶媒體的具體構成。此外，以下的說明中是針對將本發明應用於洗淨晶圓的基板洗淨裝置的情況進行說明。

首先，針對基板洗淨裝置的構成進行說明。如第 1 圖所示，基板洗淨裝置 1 具備有處理室 2、及安裝在處理室 2 的內部之圓筒狀的外杯 3。在外杯 3 的內側升降自如地安裝內杯 4。在內杯 4 的內側中央部載置迴轉馬達 5。在迴轉馬達 5 之驅動軸 6 的前端，安裝一面保持晶圓 7 一面用來進行水平迴轉之旋轉夾頭 8。內杯 4 連結著升降機構 9。

另外，如第 1 圖和第 2 圖所示，外杯 3 的外側設有升降機構 10。在該升降機構 10 安裝有升降臂 11 的基端部，並且在升降臂 11 的前端部安裝有圓環狀的套環 12。以此方式，可以在晶圓 7 的上方，藉由升降機構 10 來升降套環 12。

進而，在基板洗淨裝置 1，分別設有用來對晶圓 7 的表面噴出洗淨藥液之洗淨藥液噴出部 13、及用來將被噴出到晶圓 7 的表面之洗淨藥液予以加熱之加熱部 14。

洗淨藥液噴出部 13 係如第 1 圖和第 3 圖所示，具有硫酸之供應源 15、及過氧化氫之供應源 16、及混合槽 19。硫酸的供應源 15 經由開關閥 17 連接到混合槽 19，又過氧化氫的供應源 16 經由開關閥 18 連接到混合槽 19。混合槽 19 連接著幫浦 20。幫浦 20 連接著調溫裝置 21。調溫裝置 21 連接著過濾器 22。過濾器 22 經由開關閥 23 連接噴嘴 24。噴嘴 24 連結著移動機構 25。該移動機構 25 可以在晶圓 7 的上方，讓噴嘴 24 沿著晶圓 7 的半徑方向移動。

此外，含有硫酸或過氧化氫之藥液（例如，SPM），具有容易吸取環境中的水分之性質。因而，含有硫酸或過氧化氫的藥液中，因吸取環境中的水分而偏離硫酸與過氧化氫之混合比率的最適值，擔心洗淨能力（具體上是抗光蝕劑剝離能力）會降低。因而，混合槽 19 或硫酸的供應源 15 所使用的貯存槽，最好是將乾燥的惰性氣體供應至液面而可以防止吸取水分之構造。

另外，洗淨藥液噴出部 13 中，過濾器 22 與混合槽 19 是利用溢流管 26 來相連接。另外，過濾器 22 的流出口，經由開關閥 27，連接排流管 28。進而，過濾器 22 的流出口，經由循環管 29，連接混合槽 19。

進而，洗淨藥液噴出部 13 中，在混合槽 19 的內部設有冷卻機構 30。

此處，洗淨藥液噴出部 13 中，經分別開啓開關閥 17 及開關閥 18，將硫酸及過氧化氫供應至混合槽 19，在混合槽 19 的內部，可以將硫酸與過氧化氫予以混合。然後，即使在開關閥 23 及開關閥 27 均關閉的狀態下驅動幫浦 20，仍可以將硫酸與過氧化氫予以混合。因此，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作為將硫酸與過氧化氫予以混合來生成硫酸/過氧化氫之混合部 31。

另外，洗淨藥液噴出部 13 中，在開啓開關閥 23 同時關閉開關閥 27 的狀態下驅動幫浦 20，可以從混合槽 19 來將硫酸/過氧化氫，經由噴嘴 24，供應至晶圓 7 的表面。因此，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作為將硫酸/過氧化氫供應至晶圓 7 的表面之供應部 32。

進而，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作為冷卻機構 30 將過氧化氫冷卻而使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制之升溫抑制機構。另外，洗淨藥液噴出部 13 中，使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制，則可以抑制硫酸與過氧化氫起反應，因此，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作為硫酸與過氧化氫起反應而使作為反應生成物的卡羅酸生成受到

抑制之反應抑制機構 33。此外，反應抑制機構 33 係不必完全停止硫酸與過氧化氫的反應，若使硫酸與過氧化氫起反應而生成反應生成物受到抑制、或使反應生成物分解受到抑制的話即可。

此處，洗淨藥液噴出部 13 的構成也可以如同第 4 圖所示。即是將硫酸的供應源 15 及過氧化氫的供應源 16，分別經由開關閥 17、18，分別連接到並排配置之細口徑的各分歧管 34。然後，以並排配置的各分歧管 34、及口徑比該分歧管 34 還要更粗之混合管 35 交互反覆並排的方式，將分歧管 34 與混合管 35 予以串聯連接。最終，讓噴嘴 24 連接至混合管 35，並且將複數個分歧管 34 和混合管 35 收容在冷卻容器 36 的內部。然後，構成爲冷卻容器 36 的內部，將通過分歧管 34 及混合管 35 之硫酸與過氧化氫混合過後之硫酸/過氧化氫予以冷卻。

也在此情況，經分別將開關閥 17 及開關閥 18 予以開啓，可以在分歧管 34 及混合管 35 的內部，將硫酸與過氧化氫予以混合。因此，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作爲使將硫酸與過氧化氫予以混合而生成硫酸/過氧化氫之混合部 31。另外，經分別將開關閥 17 及開關閥 18 予以開啓，可以從噴嘴 24 來將硫酸/過氧化氫供應至晶圓 7 的表面。因此，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作爲將硫酸/過氧化氫供應至晶圓 7 的表面之供應部 32。

進而，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作爲使將冷卻容器 36 的內部通過分歧管 34 及混合管 35 的硫酸/過氧

化氫予以冷卻而硫酸及過氧化氫升溫受到抑制之升溫抑制機構。另外，洗淨藥液噴出部 13 中，使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制，可以使硫酸與過氧化氫起反應受到抑制。因此，洗淨藥液噴出部 13 的功能是用來作為使硫酸與過氧化氫起反應而卡羅酸生成受到抑制之反應抑制機構 33。此外，反應抑制機構 33 係不必完全停止硫酸與過氧化氫的反應，若可以使硫酸與過氧化氫起反應而反應生成物生成受到抑制、或使反應生成物分解受到抑制即可。

加熱部 14 安裝在旋轉夾頭 8 的上部。該加熱部 14 係直接將晶圓 7 加熱，而將供應至晶圓 7 的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱，促成晶圓 7 的表面硫酸與過氧化氫起反應而生成卡羅酸。此外，此處雖是直接將晶圓 7 加熱來將硫酸/過氧化氫予以加熱，但也可以是不直接將晶圓 7 加熱，藉由設置在處理室 2 的內部之加熱器，直接將供應至晶圓 7 的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱。

然後，基板洗淨裝置 1 中，在迴轉馬達 5、升降機構 9、升降機構 10、洗淨藥液噴出部 13（具體上，開關閥 17 和 18 和 23 和 27、幫浦 20、移動機構 25、冷卻機構 30、混合部 31、供應部 32 以及反應抑制機構 33）、以及加熱部 14 等的各個驅動部，連接有控制部，藉由控制部 37 來控制各驅動部的驅動。

該控制部 37 具有由 CPU 所組成之控制器 38、及與該控制器 38 相連接之記憶媒體 39。記憶媒體 39 中儲存各種的設定資料或後述的基板洗淨程式 40。該記憶媒體 39 也

可以是 ROM 或 RAM 等的記憶體，還可以是硬碟或 CD-ROM 等的碟狀記憶媒體。

其次，說明上述構成之基板洗淨裝置 1 的基板洗淨方法。基板洗淨裝置 1 之基板的洗淨動作中，藉由被儲存在控制部 37 的記憶媒體 39 之基板洗淨程式 40，對基板洗淨裝置 1 執行基板的洗淨。

基板洗淨程式 40 係由將硫酸與過氧化氫予以混合而生成硫酸/過氧化氫之混合步驟 S1、及將硫酸/過氧化氫供應至晶圓 7 的表面之供應步驟 S2、及利用晶圓 7 的表面，將供應至晶圓 7 的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱而生成卡羅酸之加熱步驟 S3 所構成。

首先，混合步驟 S1 中，在混合槽 19 的內部，將硫酸與過氧化氫予以混合。具體上是控制部 37 分別將開關閥 17 及開關閥 17 予以開啓，從供應槽 15、16，將硫酸及過氧化氫分別供應至混合槽 19，以此方式，在混合槽 19 的內部，將硫酸與過氧化氫予以混合。進而，在控制部 37 將開關閥 23 及開關閥 27 分別關閉的狀態下驅動幫浦 20，在混合槽 19 的內部，將硫酸與過氧化氫予以混合，因此，硫酸與過氧化氫混合而生成硫酸/過氧化氫。

該混合步驟 S1 中，硫酸與過氧化氫混合時，使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制。以此方式，使硫酸與過氧化氫起反應而卡羅酸生成受到抑制、或使硫酸與過氧化氫起反應所生成的卡羅酸分解受到抑制。

具體上，混合步驟 S1 中，硫酸與過氧化氫混合時，

預先僅將硫酸貯存在混合槽 19 的內部，之後，再逐漸將過氧化氫供應至混合槽 19 的內部。如此，藉由在混合槽 19 的內部，逐漸將硫酸與過氧化氫混合，以維持過氧化氫不會起泡的狀態，藉此來使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制。以此方式，使硫酸與過氧化氫起反應而卡羅酸生成受到抑制、或使硫酸與過氧化氫起反應所生成的卡羅酸分解受到抑制。此外，也可以預先僅將過氧化氫貯存在混合槽 19 的內部，之後，再逐漸將硫酸供應至混合槽 19 的內部。

而且，混合步驟 S1 中，硫酸與過氧化氫混合時，驅動設於混合槽 19 的內部之冷卻機構 30，將硫酸及過氧化氫予以冷卻，藉此來使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制。以此方式，使硫酸與過氧化氫起反應而卡羅酸生成受到抑制、或以硫酸與過氧化氫起反應所生成的卡羅酸不會分解的方式予以抑制。尤其，此處是在硫酸與過氧化氫混合時，將硫酸及過氧化氫冷卻到過氧化氫不會發泡的溫度。以此方式，使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制。以此方式，使硫酸與過氧化氫起反應而卡羅酸生成受到抑制、或使硫酸與過氧化氫起反應所生成的卡羅酸分解受到抑制。

如此，混合步驟 S1 中，使硫酸及過氧化氫升溫受到抑制，以此方式，使硫酸與過氧化氫起反應而卡羅酸生成受到抑制、或使硫酸與過氧化氫起反應所生成的卡羅酸分解受到抑制，故可以事先防止因反應熱或硫酸的稀釋熱致使過氧化氫分解發泡。因而，防止有助於生成卡羅酸之過氧化氫的分解造成的減少，所以後述的加熱步驟 S3 中，

可以在晶圓 7 的表面生成預期量的卡羅酸。以此方式，可以藉由預期量的卡羅酸，有效地洗淨晶圓 7 的表面。

此外，上述混合步驟 S1 中，將硫酸及過氧化氫一面予以冷卻一面逐漸予以混合，但並不侷限於此。即是使硫酸與過氧化氫起反應而卡羅酸生成受到抑制、或使硫酸與過氧化氫起反應所生成的卡羅酸分解受到抑制的話，也可以不冷卻就將硫酸與過氧化氫逐漸予以混合，還可以一面冷卻一面將硫酸與過氧化氫一次就予以混合。

其次，供應步驟 S2 中，將在混合步驟 S1 硫酸與過氧化氫混合所生成之硫酸/過氧化氫，從噴嘴 24 供應至晶圓 7 的表面。具體上是控制部 37 將升降機構 9 驅動來使內杯 4 上升，並且驅動迴轉馬達 5，以低速來使保持在旋轉夾頭 8 的晶圓 7 迴轉。進而，控制機構 37 將升降機構 10 驅動來使套環 12 下降到接近晶圓 7 正上方的位置，在開啓開關閥 23 並且關閉開關閥 27 的狀態下，驅動幫浦 20。以此方式，從混合槽 19，將硫酸/過氧化氫，經由噴嘴 24，供應至晶圓 7 的表面。同時，控制部 37 將移動機構 25 驅動，使噴嘴 24 從晶圓 7 的中心部移動到周緣部，藉此來對晶圓 7 整個表面供應硫酸/過氧化氫。

該供應步驟 S2 中，成為所供應的過氧化氫直接聚集在晶圓 7 的表面的狀態。具體上，以低速來使晶圓 7 迴轉並且藉由套環 12 來防止過氧化氫從晶圓 7 的周緣流出，可以減少洗淨需要的過氧化氫之使用量。此外，若使洗淨晶圓 7 有足夠量的過氧化氫可以供應至晶圓 7 的表面的話

，也可以在晶圓 7 停止的狀態下，不使用套環 12，從噴嘴 24 逐漸滴下過氧化氫，還可以在晶圓 7 迴轉的狀態下，從噴嘴 24 噴出多量的過氧化氫。

此外，如同第 5 圖所示的基板洗淨程式 40 係執行混合步驟 S1 後才執行供應步驟 S2，但並不侷限於這種方式，也可以混合步驟 S1 與供應步驟 S2 同時執行。

其次，加熱步驟 S3 中，利用晶圓 7 的表面，將供應至晶圓 7 的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱，生成卡羅酸。具體上，控制部 37 將加熱部 14 驅動，該加熱部 14 直接將晶圓 7 加熱，並且加熱部 14 將供應至晶圓 7 的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱，促使晶圓 7 的表面之硫酸與過氧化氫起反應，生成卡羅酸。或者將供應至晶圓 7 的表面之硫酸/過氧化氫予以加熱，使硫酸與過氧化氫起反應所生成的卡羅酸活性化。

此外，第 5 圖所示的基板洗淨程式 40 係執行供應步驟 S2 後才執行加熱步驟 S3，但並不侷限於這種方式，也可以混合步驟 S1 或供應步驟 S2 與加熱步驟 S3 同時執行。

基板洗淨程式 40 若為經加熱可以促使硫酸與過氧化氫起反應而生成卡羅酸、或可以使經反應所生成的卡羅酸活性化的話，可以設定為各種的形態。例如，也可以在混合步驟 S1 中，將硫酸及過氧化氫冷卻到硫酸與過氧化氫不會起反應（不會生成卡羅酸）的溫度、或冷卻到經反應所生成的卡羅酸不會活性化的溫度，在加熱步驟 S3 才將

硫酸/過氧化氫予以加熱，開始使硫酸與過氧化氫起反應，生成卡羅酸。另外，即使在混合步驟 S1 仍會使一部分的硫酸與過氧化氫起反應而生成卡羅酸，不過也可以在加熱步驟 S3 中進行加熱，生成更多的卡羅酸、或使生成的卡羅酸活性化。

重點是若為在加熱步驟 S3 中將硫酸/過氧化氫予以加熱，生成卡羅酸或促使活性化的話即可，藉由此方式，事前防止過氧化氫供應至晶圓 7 之前就已分解發泡，並且在晶圓 7 的表面生成氧化力很強的卡羅酸，藉由該卡羅酸的氧化力，可以有效地洗淨晶圓 7 的表面。

如同以上所說明過，上述基板洗淨裝置 1 的基板洗淨，由於將複數種藥劑（此處則為硫酸及過氧化氫）予以混合過後利用晶圓 7 的表面進行加熱，故防止藥劑混合時藥劑蒸發或變質，可以生成預期量的濃度或量的洗淨劑（此處則為作為反應生成物的卡羅酸）。因而，可以有效地進行晶圓 7 的洗淨。而且，藉由藥劑加熱，在晶圓 7 的表面促進藥劑彼此間起反應，藉由該藥劑彼此間起反應，在晶圓 7 的表面生成洗淨劑，所以可以有效地進行晶圓 7 的洗淨。

此外，藉由硫酸與過氧化氫起反應所生成之主要的反應生成物，目前可想到是卡羅酸，不過即使是生成具有卡羅酸以外的強氧化力之反應生成物的情況，只要範圍不脫離本發明提案的精神，仍可以適用本發明提案。另外，有關有無卡羅酸的生成或分解或活性化，會有依各種的條件

而有所不同的情況，但本發明提案若為針對硫酸與過氧化氫混合時卡羅酸的生成或分解或活性化的任一觀點，抑制這些卡羅酸的生成或分解或活性化，之後，利用晶圓 7 的表面，將硫酸/過氧化氫予以加熱，可以針對卡羅酸的生成或活性化的任一觀點，促使卡羅酸的生成或活性化即可。

另外，本發明提案中，並沒有限定過氧化氫的濃度，但 35 質量 % 以上的過氧化氫在操作上當作危險物。這種 35 質量 % 以上的過氧化氫係會以 90℃ 程度的溫度來產生自我分解，直到幾乎的過氧化氫分解為止持續升溫，過氧化氫消滅而反應生成物並未生成，洗淨能力（抗光蝕劑剝離能力）明顯下降。因而，如同本發明提案，以低溫來將過氧化氫供應至晶圓 7 的表面，利用晶 7 的表面，過氧化氫加熱到 90℃ 以上，藉此來防止過氧化氫自我分解，可以在晶圓 7 的上面促成反應生成物的生成，使洗淨能力（抗光蝕劑剝離能力）提高。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為表示本發明的基板洗淨裝置之概略側面圖。

第 2 圖為第 1 圖所示的基板洗淨裝置之平面圖。

第 3 圖為表示第 1 圖所示的基板洗淨裝置中的洗淨藥液噴出部之模式圖。

第 4 圖為表示本發明的基板洗淨裝置中的其他構成的洗淨藥液噴出部之模式圖。

第 5 圖 為 表 示 第 1 圖 所 示 的 基 板 洗 淨 裝 置 中 的 基 板 洗 淨 程 式 之 流 程 圖。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

- 1：基板洗淨裝置
- 2：處理室
- 3：外杯
- 4：內杯
- 5：迴轉馬達
- 6：驅動軸
- 7：晶圓
- 8：旋轉夾頭
- 9：升降機構
- 10：升降機構
- 11：升降臂
- 12：圓環
- 13：洗淨藥液噴出部
- 14：加熱部
- 15：硫酸的供應部
- 16：過氧化氫的供應源
- 17：開關閥
- 18：開關閥
- 19：混合槽
- 20：幫浦

- 21：調溫裝置
- 22：過濾器
- 23：開關閥
- 24：噴嘴
- 25：移動機構
- 26：溢流管
- 27：開關閥
- 28：排流管
- 29：循環管
- 30：冷卻機構
- 31：混合部
- 32：供應部
- 33：反應抑制機構
- 34：分歧管
- 35：混合管
- 36：冷卻容器
- 37：控制部
- 38：控制器
- 39：記憶媒體
- 40：基板洗淨程式

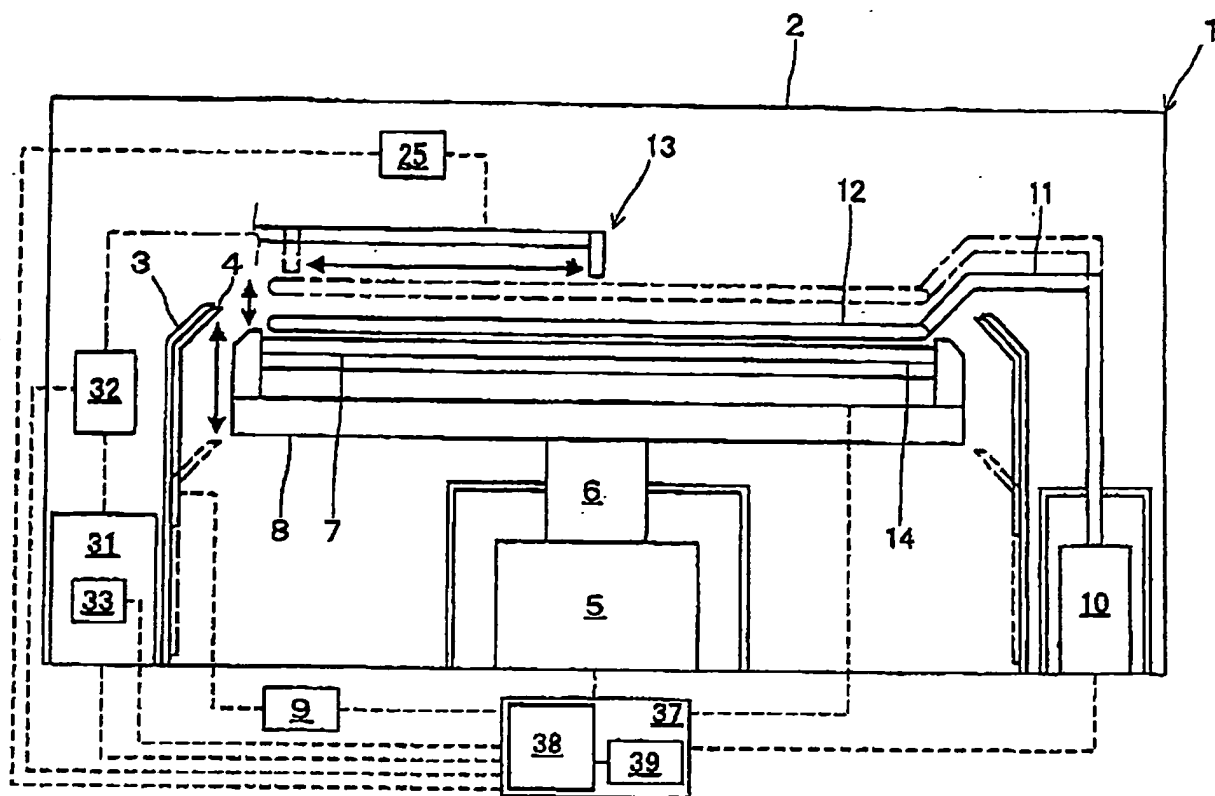
五、中文發明摘要

發明之名稱：基板洗淨裝置、基板洗淨方法及記憶媒體

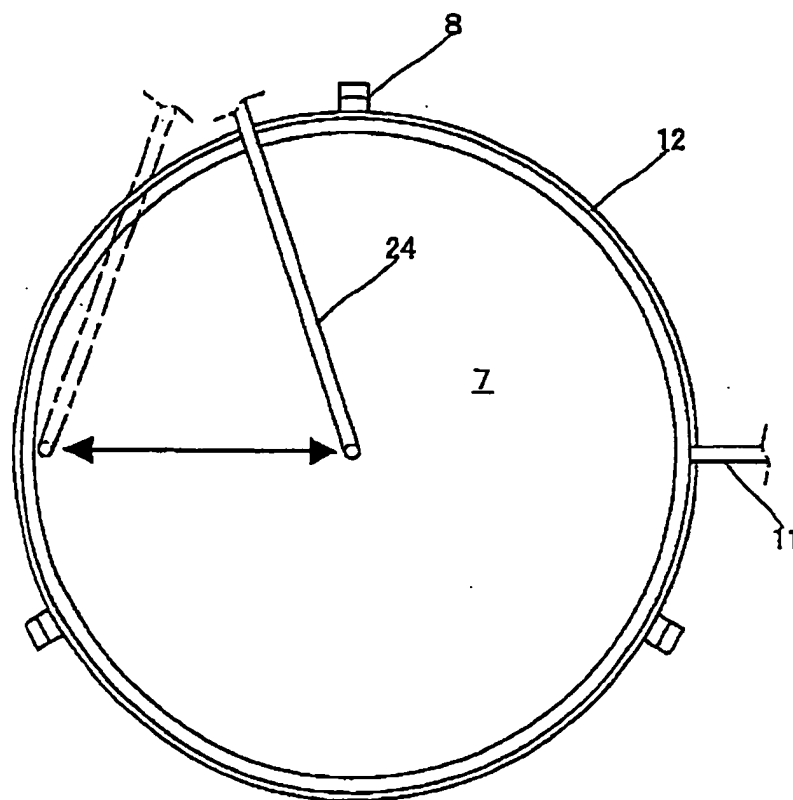
本發明的基板洗淨裝置（1）是一種使用讓複數種藥劑（例如，硫酸及過氧化氫）起反應所生成之洗淨劑（例如，卡羅酸（caro's acid）），進行基板（晶圓 7）的洗淨之基板洗淨裝置（1），具備有：將複數種藥劑予以混合之混合部（31）、及將利用混合部（31）所混合過後的藥劑，供應至應要洗淨基板（晶圓 7）的表面之供應部（32）、及利用該基板（晶圓 7）的表面，將利用供應部（32）所供應至基板（晶圓 7）的表面之藥劑予以加熱之加熱部（14）。尤其，混合部（31）具有用來抑制混合過後的藥劑起反應之反應抑制機構（33），該反應抑制機構（33）則是用來將混合過後的藥劑予以冷卻之冷卻機構（30）。

六、英文發明摘要

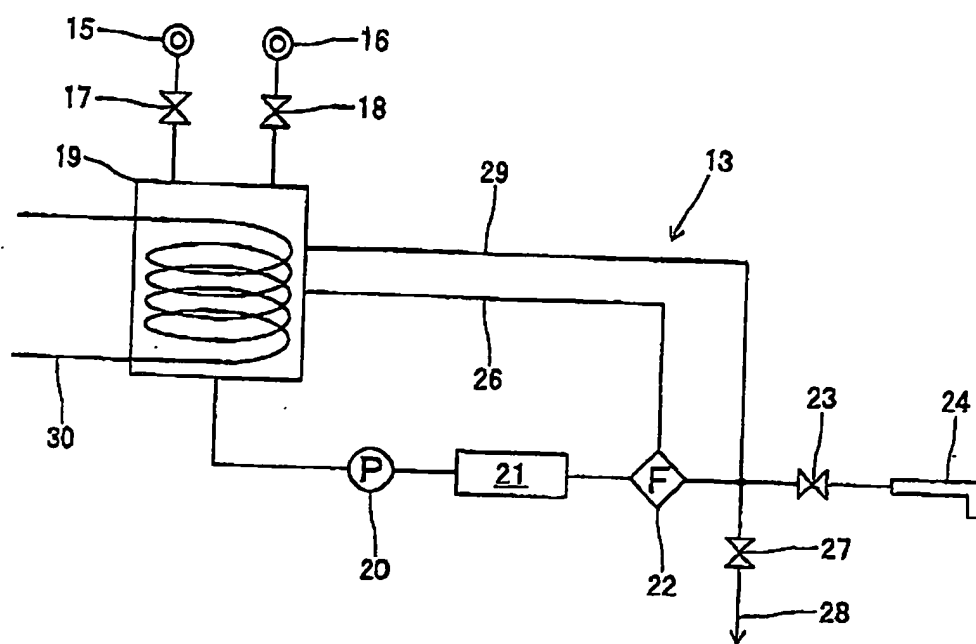
發明之名稱：



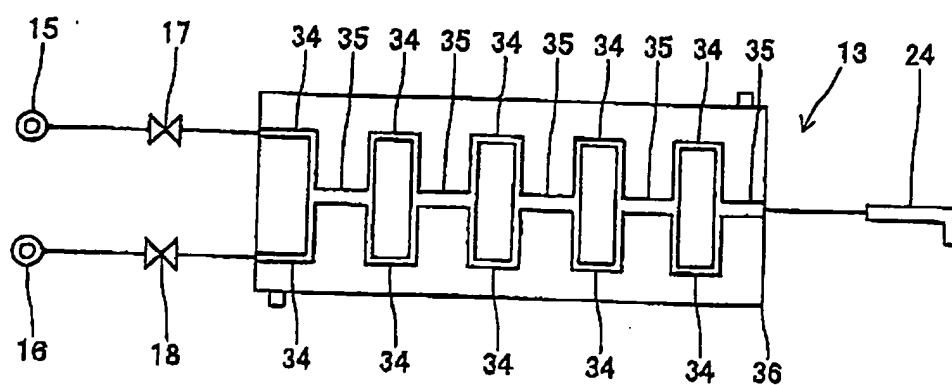
第1圖



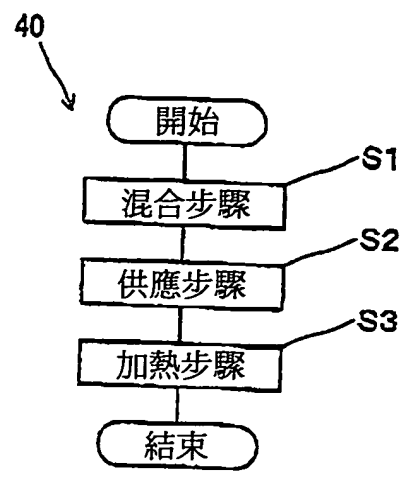
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1：基板洗淨裝置，2：處理室，3：外杯，
4：內杯，5：迴轉馬達，6：驅動軸，
7：晶圓，8：旋轉夾頭，9：升降機構，
10：升降機構，11：升降臂，12：圓環，
13：洗淨藥液噴出部，14：加熱部，
25：移動機構，31：混合部，32：供應部，
33：反應抑制機構，37：控制部，
38：控制器，39：記憶媒體。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

民國 100 年 11 月 2 日修正

十、申請專利範圍

1.一種基板洗淨裝置，是使用讓硫酸和過氧化氫起反應所生成之反應生成物，進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，其特徵為，具備有：

將硫酸與過氧化氫予以混合，生成硫酸-過氧化氫（SPM：sulfuric acid/hydrogen peroxide mixture）之混合部；及

使在前述混合部混合過後的硫酸和過氧化氫升溫受到抑制之升溫抑制機構；

將利用前述升溫抑制機構抑制升溫之硫酸-過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之供應部；及

在被抑制升溫的硫酸-過氧化氫接觸於該基板表面的狀態下將硫酸-過氧化氫予以加熱之加熱部。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之基板洗淨裝置，其中，前述升溫抑制機構係以將硫酸與過氧化氫逐漸予以混合，使過氧化氫維持不會起泡的狀態的方式所構成。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之基板洗淨裝置，其中，前述升溫抑制機構為用來將混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻之冷卻機構。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之基板洗淨裝置，其中，前述冷卻機構係以將混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，使過氧化氫成為不會起泡的溫度的方式所構成。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之基板洗淨裝置，其中，反應生成物為卡羅酸（caro's acid）。

6.一種基板洗淨方法，是使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之反應生成物，進行基板的洗淨之基板洗淨方法，其特徵為，具備有以下的步驟：

將硫酸與過氧化氫予以混合，抑制被混合的硫酸-過氧化氫進行反應同時生成硫酸-過氧化氫之步驟；及

將生成之硫酸-過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之步驟；及

利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之硫酸-過氧化氫予以加熱之步驟。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之基板洗淨方法，其中，在將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中，將硫酸與過氧化氫逐漸予以混合，使過氧化氫維持不會起泡的狀態，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之基板洗淨方法，其中，將在硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

9.如申請專利範圍第 6 項所述之基板洗淨方法，其中，在將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，使過氧化氫成為不會起泡的溫度，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

10.如申請專利範圍第 6 項所述之基板洗淨方法，其

中，反應生成物為卡羅酸（caro's acid）。

11.一種記憶媒體，是針對使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之反應生成物來進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，儲存執行基板的洗淨之基板洗淨程式之記憶媒體，其特徵為：

前述基板洗淨程式具備有以下的步驟：

將硫酸與過氧化氫予以混合，生成硫酸-過氧化氫之步驟；及

將生成的硫酸-過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之步驟；及

利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之硫酸-過氧化氫予以加熱之步驟，

在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中使混合過後的硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

12.一種記憶媒體，是針對使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之反應生成物來進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，儲存執行基板的洗淨之基板洗淨程式之記憶媒體，其特徵為：

前述基板洗淨程式具備有以下的步驟：

將硫酸與過氧化氫予以混合，生成硫酸-過氧化氫之步驟；及

將生成的硫酸-過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之步驟；及

利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之硫

酸-過氧化氫予以加熱之步驟，

在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中，將硫酸和過氧化氫逐漸予以混合，使過氧化氫維持不會起泡的狀態，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

13.一種記憶媒體，是針對使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之反應生成物來進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，儲存執行基板的洗淨之基板洗淨程式之記憶媒體，其特徵為：

前述基板洗淨程式具備有以下的步驟：

將硫酸與過氧化氫予以混合，生成硫酸-過氧化氫之步驟；及

將生成的硫酸-過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之步驟；及

利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之硫酸-過氧化氫予以加熱之步驟，

將在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

14.一種記憶媒體，是針對使用讓硫酸與過氧化氫起反應所生成之反應生成物來進行基板的洗淨之基板洗淨裝置，儲存執行基板的洗淨之基板洗淨程式之記憶媒體，其特徵為：

前述基板洗淨程式具備有以下的步驟：

將硫酸與過氧化氫予以混合，生成硫酸-過氧化氫之步驟；及

將生成的硫酸-過氧化氫，供應至應要洗淨基板的表面之步驟；及

利用該基板的表面，將供應至前述基板的表面之硫酸-過氧化氫予以加熱之步驟，

將在依前述基板洗淨程式將硫酸與過氧化氫予以混合之步驟中混合過後的硫酸和過氧化氫予以冷卻，使過氧化氫成為不會起泡的溫度，藉此來使硫酸和過氧化氫升溫受到抑制。

15.如申請專利範圍第 11 項所述之記憶媒體，其中，反應生成物為卡羅酸（caro's acid）。