



(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 I510613 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：102128106 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 06 日

(51)Int. Cl. :	C11D11/00 (2006.01)	C11D7/18 (2006.01)
	C11D17/00 (2006.01)	G03F7/26 (2006.01)
	B08B3/08 (2006.01)	B08B3/10 (2006.01)

(30)優先權：	2012/08/09	日本	2012-177122
	2013/06/06	日本	2013-119525

(71)申請人：芝浦機械電子裝置股份有限公司 (日本) SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：宮崎邦浩 MIYAZAKI, KUNIHIRO (JP)；林航之介 HAYASHI, KONOSUKE (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 4817652	US 2002/0195121A1
------------	-------------------

審查人員：吳國宇

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 27 頁

(54)名稱

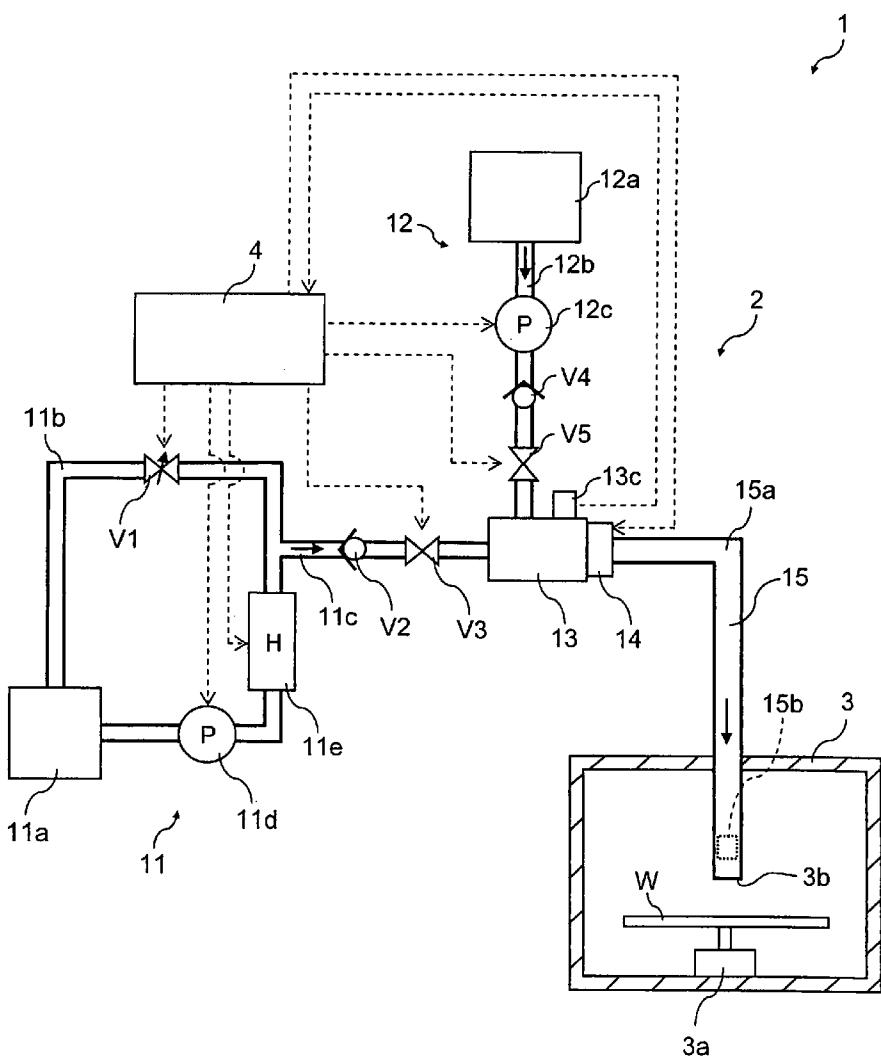
洗淨液生成裝置、及基板洗淨裝置

(57)摘要

提供一種能夠將洗淨性能提昇之洗淨液生成裝置、及、基板洗淨裝置。

實施形態之洗淨液生成裝置(2)，係具備有：混合部(13)，係在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所發生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力；和氣泡產生部(14)，係將藉由該混合部(13)而提高了的混合液之壓力釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡。

圖 1



- 1 . . . 基板洗淨裝置
- 2 . . . 洗淨液生成裝置
- 3 . . . 洗淨部
- 3a . . . 旋轉機構
- 3b . . . 噴嘴
- 4 . . . 控制部
- 11 . . . 第 1 供給部
- 11a . . . 第 1 儲存部
- 11b . . . 循環配管
- 11c . . . 第 1 供給配管
- 11d . . . 第 1 壓送部
- 11e . . . 加熱部
- 12 . . . 第 2 供給部
- 12a . . . 第 2 儲存部
- 12b . . . 第 2 供給配管
- 12c . . . 第 2 壓送部
- 13 . . . 混合部
- 13c . . . 檢測部
- 14 . . . 氣泡產生部
- 15 . . . 吐出配管
- 15a . . . 彎折部
- 15b . . . 網構件
- V1 . . . 流量調整閥
- V2 . . . 逆止閥
- V3 . . . 開閉閥
- V4 . . . 逆止閥
- V5 . . . 開閉閥
- W . . . 基板

發明摘要告本

104 3 03
年月日修正替換頁

※申請案號：102128106

C11D 11/00 (2006.01)

C11D 7/18 (2006.01)

C11D 17/00 (2006.01)

※申請日：102 年 08 月 06 日

※IPC 分類：G03F 7/26 (2006.01)

B08B 3/08 (2006.01)

B08B 3/10 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

洗淨液生成裝置、及基板洗淨裝置

【中文】

提供一種能夠將洗淨性能提昇之洗淨液生成裝置、及、基板洗淨裝置。

實施形態之洗淨液生成裝置（2），係具備有：混合部（13），係在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所發生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力；和氣泡產生部（14），係將藉由該混合部（13）而提高了的混合液之壓力釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡。

【英文】

104

3.03

年月日修正替換頁

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|--------------|--------------|
| 1：基板洗淨裝置 | 2：洗淨液生成裝置 |
| 3：洗淨部 | 3a：旋轉機構 |
| 3b：噴嘴 | 4：控制部 |
| 11：第 1 供給部 | 11a：第 1 儲存部 |
| 11b：循環配管 | 11c：第 1 供給配管 |
| 11d：第 1 壓送部 | 11e：加熱部 |
| 12：第 2 供給部 | 12a：第 2 儲存部 |
| 12b：第 2 供給配管 | 12c：第 2 壓送部 |
| 13：混合部 | 13c：檢測部 |
| 14：氣泡產生部 | 15：吐出配管 |
| 15a：彎折部 | 15b：網構件 |
| V1：流量調整閥 | V2：逆止閥 |
| V3：開閉閥 | V4：逆止閥 |
| V5：開閉閥 | W：基板 |

【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

年月日修正替換頁
104 3 03

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

洗淨液生成裝置、及基板洗淨裝置

【技術領域】

本發明之實施形態，係有關於洗淨液生成裝置、洗淨液生成方法、基板洗淨裝置以及基板洗淨方法。

【先前技術】

基板洗淨裝置，係為對於基板供給洗淨液並對於該基板而進行洗淨處理（例如，光阻之剝離或粒子之除去、金屬之除去等）之裝置。此基板洗淨裝置，例如係在半導體裝置或液晶顯示裝置等之製造工程中而普及使用。在半導體裝置之製造工程中，作為將被塗布在半導體基板上之光阻剝離的技術，係使用有藉由將硫酸和過氧化氫水作了混合的 SPM (Sulfuric acid and Hydrogen Peroxide Mixture：硫酸過氧化氫水) 處理液來將光阻除去之技術。

在使用有此 SPM 處理液之半導體基板的單片洗淨中，係使用有將硫酸和過氧化氫水在半導體基板上而混合之方法或者是先將硫酸和過氧化氫水混合之後再吐出至半導體基板上之方法等。在此由 SPM 處理液所進行之洗淨後，半導體基板係被進行水洗以及乾燥，或者是在該水洗

104 年 3 月 03 日修正替換頁

後藉由其他的洗淨藥液而再度洗淨，之後再進行水洗以及乾燥，之後，被搬送至下一個製造工程處。

然而，若是僅使用前述一般之 SPM 處理液來進行洗淨，則由於洗淨係變得並不充分，因此係對於洗淨性能之提昇有所要求。例如，當對於半導體基板之表面而進行有離子植入的情況時，在該離子植入後，光阻膜之表面係會硬化（變質）。要將此硬化後的光阻藉由前述之 SPM 處理液來除去一事係為困難，在半導體基板上係會殘留有光阻之殘液。

【發明內容】

本發明所欲解決之課題，係在於提供一種能夠將洗淨性能提昇之洗淨液生成裝置、洗淨液生成方法、基板洗淨裝置以及基板洗淨方法。

實施形態之洗淨液生成裝置，係具備有：混合部，係在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所發生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力；和氣泡產生部，係將藉由該混合部而提高了的混合液之壓力釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡。

實施形態之洗淨液生成方法，係具備有：在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所發生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力之工程；和將提高了的

混合液之壓力釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡之工程。

實施形態之基板洗淨裝置，其特徵為，具備有：混合部，係在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所發生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力；和氣泡產生部，係將藉由混合部而提高了的混合液之壓力釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡；和洗淨部，係藉由包含有以氣泡產生部所產生的複數之微小氣泡之混合液，來洗淨基板。

實施形態之基板洗淨方法，其特徵為，具備有：在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所發生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力之工程；和將提高了的混合液之壓力釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡之工程；和藉由包含有所產生的複數之微小氣泡之混合液，來洗淨基板之工程。

若依據上述之洗淨液生成裝置、洗淨液生成方法、基板洗淨裝置或者是基板洗淨方法，則係能夠使洗淨性能提昇。

【圖式簡單說明】

圖 1 係為對於其中一種實施形態之基板洗淨裝置的概略構成作展示之圖。

圖 2，係為對於圖 1 中所示之基板洗淨裝置所具備的混合部以及氣泡產生部之概略構成作展示之圖。

圖 3，係為對於圖 1 中所示之基板洗淨裝置所進行的基板洗淨工程（亦包含洗淨液生成工程）之流程作展示的流程圖。

【實施方式】

參考圖面，對其中一種實施形態作說明。

如圖 1 中所示一般，實施形態之基板洗淨裝置 1，係藉由生成洗淨液之洗淨液生成裝置 2、和使用藉由該洗淨液生成裝置 2 所生成的洗淨液來洗淨基板 W 之洗淨部 3、以及對於各部作控制之控制部 4，而構成之。

洗淨液生成裝置 2，係具備有將身為酸性之液體的其中一例之硫酸加熱並作供給之第 1 供給部 11、和供給過氧化氫水之第 2 供給部 12、和將從第 1 供給部 11 所供給之硫酸和從第 2 供給部 12 所供給之過氧化氫水混合之混合部 13、和在藉由該混合部 13 所生成之混合液中而使複數之微小氣泡產生之氣泡產生部 14、以及將包含有藉由該氣泡產生部 14 所產生的複數之微小氣泡之混合液吐出的吐出配管 15。

第 1 供給部 11，係具備有儲存硫酸之槽等的第 1 儲存部 11a、和與該第 1 儲存部 11a 相連接之循環配管 11b、和從該循環配管 11b 而對於混合部 13 供給硫酸之第 1 供給配管 11c、和將硫酸壓送至混合部 13 處之第 1 壓送

部 11d、以及將在循環配管 11b 中所流動之硫酸加熱的加熱部 11e。

循環配管 11b，係以使第 1 儲存部 11a 內之硫酸會在循環配管 11b 中流動並再度回到第 1 儲存部 11a 內的方式而作連接。在此循環配管 11b 之途中，係被設置有對於在循環配管 11b 中所流動之硫酸的流量作調整之流量調整閥 V1。此流量調整閥 V1，係被與控制部 4 作電性連接，並因應於由該控制部 4 所致之控制來對於在循環配管 11b 中流動之硫酸之流量作調整。例如，在循環配管 11b 中所流動之硫酸的流量，係藉由流量調整閥 V1 而以成為一定的方式來作調整。

第 1 供給配管 11c，係為將循環配管 11b 和混合部 13 作連接之配管。在此第 1 供給配管 11c 處，係被設置有將硫酸所流動之方向設為單方向並防止逆流之逆止閥 V2、和將第 1 供給配管 11c 作開閉之開閉閥 V3。此開閉閥 V3，係被與控制部 4 作電性連接，並因應於由該控制部 4 所致之控制來對於第 1 供給配管 11c 作開閉，而控制對於混合部 13 之硫酸的供給。

第 1 壓送部 11d，係被與控制部 4 作電性連接，並藉由因應於由該控制部 4 所致之控制來對硫酸加壓，而使硫酸於循環配管 11b 中循環或者是經由第 1 供給配管 11c 而將硫酸壓送至混合部 13 處。作為此第 1 壓送部 11d，例如係可使用幫浦。

加熱部 11e，係以可對於在循環配管 11b 中所流動之

硫酸進行加熱的方式，而被設置在此循環配管 11b 之途中。此加熱部 11e，係被與控制部 4 作電性連接，並因應於由該控制部 4 所致之控制來對於在循環配管 11b 中流動之硫酸加熱。作為此加熱部 11e，例如係可使用加熱器。加熱器溫度，係在 $60^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 之範圍內 (60°C 以上 160°C 以下之範圍內)，而例如設定於 120°C ，硫酸高溫循環溫度係被設為 120°C 。若是此溫度，則係能夠僅藉由將被作了高溫加熱之硫酸和常溫之過氧化氫水作了混合時的反應熱來使用於洗淨製程中（在洗淨製程中之合適的液溫，例如係為 $140^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ ），且能夠並不對於基板 W 造成損傷地來有效率地進行處理。

第 2 供給部 12，係具備有儲存過氧化氫水之緩衝槽等的第 2 儲存部 12a、和從該第 2 儲存部 12a 而將過氧化氫水供給至混合部 13 處之第 2 供給配管 12b、以及將過氧化氫水壓送至混合部 13 處之第 2 壓送部 12c。

第 2 供給配管 12b，係為將第 2 儲存部 12a 和混合部 13 作連接之配管。在此第 2 供給配管 12b 處，係被設置有將過氧化氫水所流動之方向設為單方向並防止逆流之逆止閥 V4、和將第 2 供給配管 12b 作開閉之開閉閥 V5。此開閉閥 V5，係被與控制部 4 作電性連接，並因應於由該控制部 4 所致之控制來對於第 2 供給配管 12b 作開閉，而控制對於混合部 13 之過氧化氫水的供給。

第 2 壓送部 12c，係被與控制部 4 作電性連接，並藉由因應於由該控制部 4 所致之控制而進行的加壓，而經由

第 2 供給配管 12b 來將過氧化氫水壓送至混合部 13 處。作為此第 2 壓送部 12c，例如係可使用幫浦。

混合部 13 係被設為密閉構造，並將從第 1 供給配管 11c 所供給之高溫（例如 120°C ）的硫酸和從第 2 供給配管 12b 所供給之常溫的過氧化氫水作混合而生成混合液（SPM：硫酸過氧化氫水）。進而，混合部 13，係為將該生成的混合液之壓力藉由過氧化氫水之分解所產生的氧氣或者是以反應熱所產生的蒸氣來作提高的裝置。

此混合部 13，由於混合液之溫度係變高，因此，例如係藉由氟素樹脂等之高溫對應樹脂或者是 SiC 或 Si_3N_4 等之陶瓷材料所形成。當混合部 13 為藉由陶瓷材料而形成的情況時，由於陶瓷材料之耐熱性係為優良，因此係能夠容易地耐住例如 $120 \sim 160^{\circ}\text{C}$ 等的高溫。

此種混合部 13，係如圖 2 中所示一般，具備有將從第 1 供給配管 11c 所供給之高溫的硫酸和從第 2 供給配管 12b 所供給之常溫的過氧化氫水作混合之混合配管 13a、和在該混合配管 13a 內而對硫酸以及過氧化氫水作攪拌之攪拌構造 13b。

混合配管 13a，係為將被壓送而來之高溫的硫酸和被壓送而來之常溫的過氧化氫水作混合之配管。此混合配管 13a，係以使混合部 13 之容量變大的方式、亦即是以使混合配管 13a 之內徑（粗細）成為較第 1 供給配管 11c 之內徑以及第 2 供給配管 12b 之內徑而更大的方式，來形成之。藉由此，相較於混合配管 13a 之內徑成為第 1 供給配

管 11c 以及第 2 供給配管 12b 之各別之內徑以下的情況，係成為能夠使在混合配管 13a 之內部所流動的混合液之流速變慢。若是流速變慢，則由於用以使硫酸和過氧化氫水反應所使用的時間係變長，因此就算是較短的配管長度，也能夠使其充分地產生反應。但是，將混合配管 13a 之配管管徑增粗一事，係並非為絕對必要，只要能夠取得使硫酸和過氧化氫水充分地產生反應的時間，則就算是並不將混合配管 13a 之配管管徑增粗亦可。例如，亦可將混合配管 13a 之配管管徑設為與第 1 供給配管 11c 以及第 2 供給配管 12b 相同，並構成為將混合配管 13a 之配管長度增長。

攪拌構造 13b，係在混合配管 13a 之內部而以可對於硫酸以及過氧化氫水進行攪拌的方式來作設置，並藉由攪拌而促進高溫之硫酸和常溫之過氧化氫水的混合。作為此攪拌構造 13b，例如，係能夠使用在混合部 13 之內壁處而設置有會使流路成為螺旋狀一般之複數根的扇葉之攪拌構造。另外，當僅藉由混合配管 13a 便能夠使硫酸和過氧化氫水之混合成為充分的情況時，係亦可並不設置攪拌構造 13b。

又，在前述之混合部 13 處，係設置有將其之內部的混合液之溫度以及壓力的雙方檢測出來之檢測部 13c。此檢測部 13c，係被與控制部 4 作電性連接，並將所檢測出的溫度以及壓力輸出至控制部 4 處。另外，作為檢測部 13c，除了檢測出混合液之溫度以及壓力的雙方之檢測部

以外，亦可構成為使用將混合液之溫度以及壓力之其中一者檢測出來之檢測部。基於此種檢測部 13c 之檢測結果，控制部 4，係能夠對於加熱部 11e 之溫度設定作控制，並進而能夠對於第 1 壓送部 11d 和第 2 壓送部 12c 之壓力作控制。

氣泡產生部 14，係如圖 2 中所示一般，具備被形成有使混合液通過之貫通孔 H1 的限流孔構件 14a、和對於該貫通孔 H1 之開口度作調整的調整機構 14b。

貫通孔 H1，係被形成為相較於混合部 13 之配管 13a 的內徑以及吐出配管 15 的內徑而為非常細、亦即是能夠使微小氣泡產生之內徑尺寸。又，調整機構 14b 係被與控制部 4 作電性連接，並因應於由該控制部 4 所致之控制來對於貫通孔 H1 之開口度作調整。另外，作為調整機構 14b，例如，係可使用使將貫通孔 H1 作閉塞之構件移動並對於貫通孔 H1 之開口度作變更的調整機構。

此時，控制部 4，係使用藉由檢測部 13c 所檢測出之溫度以及壓力，而以安定地產生所期望之特定數量之微小氣泡的方式來藉由調整機構 14b 而對於貫通孔 H1 之開口度作控制。例如，當藉由檢測部 13c 所檢測出之溫度和壓力為較預先藉由實驗所求取出之為了得到所期望之期望數量的微小氣泡所必要之溫度和壓力而更低的情況時，係將貫通孔 H1 之開口度控制為縮窄。藉由此，係成為能夠安定地得到包含有所期望之數量的微小氣泡之混合液。

此氣泡產生部 14，係被連接於混合部 13 之流出口側

處，並使混合部 13 內之混合液通過貫通孔 H1 而將其之壓力釋放，以在混合液中使多數之微小氣泡產生。在混合部 13 中，混合液（溶液）之溫度係藉由反應熱（中和熱）而成為供給前之硫酸的溫度以上，過氧化氫水係分解並產生水和氧氣。又，由於混合液之溫度係成為超過 100°C 之溫度，因此水的一部分係成為水蒸氣。因此，在即將到達氣泡產生部 14 之前，起因於在通過貫通孔 H1 之混合液中所產生的氣體（氧氣以及蒸氣），內部壓力係變高，並發生混合液之沸點上升。進而，當包含有氣體之混合液通過身為細孔之貫通孔 H1 時，該混合液中之氣體係被分斷並成為微小（微細）之氣泡。

另外，作為氣泡產生部 14，除了限流孔構件 14a 以外，例如亦可使用文氏管等，但是，只要是能夠在前述之混合液中使微小氣泡產生的構造即可，該構造係並未被特別作限定。

於此，微小氣泡，係為包含有微米氣泡（MB）或微奈米氣泡（MNB）、奈米氣泡（NB）等的概念之氣泡。例如，微米氣泡係為具備有 $10 \mu m \sim$ 數十 μm 之直徑的氣泡，微奈米氣泡係為具備有數百 nm \sim $10 \mu m$ 之直徑的氣泡，奈米氣泡係為具備有數百 nm 以下之直徑的氣泡。

回到圖 1，吐出配管 15，係為將包含有藉由氣泡產生部 14 所產生的複數之微小氣泡之混合液吐出的配管，並以其之吐出側的前端部朝向基板 W 之表面的狀態而被設置在洗淨部 3 處。包含有微小氣泡之液體，係具備有使

基板 W 之洗淨效率提昇的特徵。微小氣泡，在液中之浮上速度係為慢，並在液中作長時間的滯留，且具備有藉由與存在於基板 W 上之粒子等的異物作接觸而將異物作吸附、除去的性質。

吐出配管 15，係以使其之內徑（粗細）成為較第 1 供給配管 11c 之內徑以及第 2 供給配管 12b 之內徑而更大的方式，來形成之。藉由此，相較於吐出配管 15 之內徑成為第 1 供給配管 11c 以及第 2 供給配管 12b 之各別之內徑以下的情況，由於係成為能夠使在吐出配管 15 中所流動的混合液之流速降低，因此係能夠減輕從吐出配管 15 所吐出的混合液之對於基板 W 之表面所賦予的損傷。

又，吐出配管 15，係於其之一個場所處具備有 90 度之彎折部 15a。亦即是，吐出配管 15，係作為彎折部 15a 而具備有至少一個的 45 度以上之彎折部。藉由此，相較於吐出配管 15 為筆直的情況，由於係成為能夠使在吐出配管 15 中所流動的混合液之流速降低，因此係能夠減輕從吐出配管 15 所吐出的混合液之對於基板 W 之表面所賦予的損傷。進而，由於係成為能夠使混合液中之微小氣泡與吐出配管 15 之內壁相碰撞，因此係能夠將微小氣泡更進而作分斷並細分化。

又，吐出配管 15，係具備有使包含有複數之微小氣泡的混合液之流速降低並且將微小氣泡細分化之網構件 15b。此網構件 15b，係被形成為網格狀，並被設置在吐出配管 15 之內部。藉由此，由於係成為能夠使在吐出配

管 15 中所流動的混合液之流速降低，因此係能夠更進而減輕從吐出配管 15 所吐出的混合液之對於基板 W 之表面所賦予的損傷。進而，由於係亦成為能夠將混合液中之微小氣泡分斷，因此係能夠將微小氣泡更加細分化。

另外，作為前述之吐出配管 15，雖係使用內徑（粗細）為一定之配管，但是，係並不被限定於此，例如，亦可構成為使用火箭噴嘴（錐形狀）之配管。

洗淨部 3，係為使用包含有多數之微小氣泡的混合液來從基板 W 之表面而將光阻膜除去的洗淨裝置。此洗淨部 3，係具備有使基板 W 旋轉之旋轉機構 3a、和對於藉由該旋轉機構 3a 而旋轉之基板 W 上而供給前述之混合液的噴嘴 3b。此噴嘴 3b，係為吐出配管 15 之其中一端部，並成為從該噴嘴 3b 而將前述之混合液作為洗淨液來吐出。亦即是，洗淨部 3，係藉由從噴嘴 3b 而將作為洗淨液之包含有多數之微小氣泡的混合液朝向旋轉之基板 W 之表面作供給，而從基板 W 之表面來將光阻膜除去。從基板 W 上而流動至洗淨部 3 之底面處的洗淨液，係流動至被與該底面作了連接的排液管（未圖示）並被排液。

於此，作為前述之洗淨部 3，雖係使用從基板 W 之表面而將光阻膜除去之洗淨部，但是，係並不被限定於此，例如，係亦可構成為使用從基板 W 之表面而將金屬除去之洗淨部或將粒子除去之洗淨部。於此情況，作為酸性之液體，除了光阻膜除去用之硫酸 (H_2SO_4) 以外，亦可使用金屬除去用之鹽酸 (HCl)，又，作為鹼性之液體，係

可使用粒子除去用之氫氧化銨（NH₄OH）。另外，在使用有鹽酸的情況時，鹽酸和過氧化氫水之混合液，係成為HPM（鹽酸過氧化氫水）。又，在使用有氫氧化銨的情況時，氫氧化銨和過氧化氫水之混合液，係成為APM（過氧化氫銨水）。進而，作為洗淨部3，係並不被限定於一面使基板W旋轉一面進行處理之洗淨部，亦可使用對於基板W進行輶搬送一般之洗淨部。

控制部4，係為對於各部進行集中性控制之微電腦，並進而具備有將相關於洗淨液之生成以及基板洗淨之處理資訊和各種程式等作記憶之記憶部。此控制部4，係基於處理資訊和各種程式，而進行藉由洗淨液生成裝置2來作為洗淨液而生成前述之包含多數之微小氣泡的混合液（SPM：硫酸過氧化氫水）並使用此生成之混合液來藉由洗淨部3而將基板W洗淨之控制。

接著，針對前述之基板洗淨裝置1所進行之基板洗淨工程（亦包含生成洗淨液之洗淨液生成工程），參考圖3來作說明。

如圖3中所示一般，實施形態之基板洗淨工程，係具備有加熱硫酸之工程（步驟S1）、將加熱後之硫酸以及常溫之過氧化氫水混合之工程（步驟S2）、在混合液中使多數之微小氣泡產生之工程（步驟S3）、藉由混合液而洗淨基板之工程（步驟S4）、以及最後對基板進行水洗並乾燥之工程（步驟S5）。

若是作詳細敘述，則首先，藉由第1壓送部11d而在

循環配管 11b 中循環之硫酸，係藉由加熱部 11e 而被加熱並被加溫至既定之溫度（例如，120°C）（步驟 S1）。藉由此加溫，在循環配管 11b 中循環之硫酸的溫度係被維持於一定之既定溫度。

之後，若是將第 1 供給配管 11c 中之開閉閥 V3 以及第 2 供給配管 12b 中之開閉閥 V5 藉由控制部 4 而設為開狀態，則高溫之硫酸以及常溫之過氧化氫水係藉由壓送而被供給至混合部 13 處。被作了供給的高溫之硫酸以及常溫之過氧化氫水，係藉由混合部 13 而被混合並產生混合液，進而，該生成了的混合液之壓力係被提高（步驟 S2）。

此時，在混合部 13 中，混合液（溶液）之溫度係藉由反應熱（中和熱）而成為所供給了的硫酸之溫度以上，過氧化氫水係分解並產生水和氧氣。進而，由於混合液之溫度係成為超過 100°C 之溫度，因此水的一部分係成為水蒸氣。藉由過氧化氫水之分解所產生的氧氣或者是沸騰所產生的蒸氣，混合液之壓力係被提高。另外，藉由混合部 13 之攪拌構造 13b，高溫之硫酸和過氧化氫水係被攪拌，該些之混合亦被促進。

接著，若是使壓力作了上升的混合液通過氣泡產生部 14 之貫通孔 H1，則在該混合液中係起因於壓力之釋放而產生複數之微小氣泡（步驟 S3）。此時，在氣泡產生部 14 處，由於係在混合液中產生有氧氣以及蒸氣，因此內部壓力係變高，並發生混合液之沸點上升。進而，當包含

有氧氣以及蒸氣之混合液通過細孔之貫通孔 H1 時，該混合液中之氧氣以及蒸氣係被分斷並成為微小之氣泡。另外，由於貫通孔 H1 係相較於混合部 13 之配管 13a 的內徑而成為非常細，因此，此貫通孔 H1 係對於混合液之壓力上升有所助益。

之後，包含有多數之微小氣泡的混合液係在吐出配管 15 中流動，並從身為該吐出配管 15 之前端部的噴嘴 3b 而被朝向基板 W 之表面吐出，藉由混合液，光阻膜係從基板 W 之表面而被除去，基板 W 之表面係被洗淨（步驟 S4）。在進行此洗淨時，基板 W 係藉由旋轉機構 3a 而在平面內旋轉。

在使用有此混合液之洗淨後，基板 W 係被進行水洗，並在此水洗後被乾燥（步驟 S5），而被搬送至下一個製造工程處。另外，在乾燥中，係可使用像是藉由洗淨部 3 之旋轉機構 3a 來使基板 W 旋轉並藉由其之離心力來將基板 W 上之水甩乾的乾燥方法，或者是先塗布具備有速乾性之有機溶劑（例如，IPA：異丙基醇），之後與前述相同地來將基板 W 上之有機溶劑甩乾的乾燥方法等。

若藉由此種基板洗淨工程，則由於混合液之溫度，係藉由起因於被加熱至高溫之硫酸和常溫之過氧化氫水的混合所致之反應熱（中和熱）而有所上升，因此係能夠以高溫以及高氧化力來進行有機光阻之除去。進而，藉由過氧化氫水之分解所產生的氧氣或者是沸騰所產生的蒸氣，混合液之壓力係被提高，而成為能夠利用沸點之上升來使混

合液之溫度更進而上升，故而能夠將光阻除去性能更進而提高。又，藉由過氧化氫水之分解所產生的氧氣或者是沸騰所產生的蒸氣而使壓力作了提高的混合液，由於之後係藉由通過貫通孔 H1 而使壓力被釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡，而成為能夠藉由包含有此微小氣泡之混合液來將在基板 W 上而碳化了的光阻等之殘渣與氣泡一同地而容易的除去，因此係能夠使洗淨性能提昇。又，藉由使過氧化氫水之分解所產生的氧氣或者是沸騰所產生的蒸氣與混合液一同地通過細的貫通孔 H1，係亦能夠將該混合液中之氧氣以及蒸氣分斷並作成微小之氣泡。另外，雖然硫酸在高溫下亦為安定，但是由於過氧化氫水係會促進分解反應，因此在混合之前係並不進行將過氧化氫水設為高溫之處理。

又，在混合部 13 中，由於混合配管 13a 之內徑係較第 1 供給配管 11c 之內徑以及第 2 供給配管 12b 之內徑而更大，因此係成為將混合液之流速降低。進而，在吐出配管 15 處，亦由於該吐出配管 15 之內徑係較第 1 供給配管 11c 之內徑以及第 2 供給配管 12b 之內徑而更大，因此亦係成為將混合液之流速降低，進而，藉由吐出配管 15 之彎折部 15a 和網構件 15b，亦係成為使混合液之流速降低。起因於此，係能夠使在吐出配管 15 中所流動的混合液之流速變慢，因此係能夠減輕從吐出配管 15 所吐出的混合液之對於基板 W 之表面所賦予的損傷。

又，在氣泡產生部 14 處，調整機構 14b 係藉由控制

部 4 而被作控制，貫通孔 H1 之開口度係被調整。亦即是，控制部 4，係使用藉由檢測部 13c 所檢測出之溫度以及壓力，而以安定地產生所期望之特定數量之微小氣泡的方式來藉由調整機構 14b 而對於貫通孔 H1 之開口度作控制。藉由此，係成為能夠安定地得到包含有所期望之數量的微小氣泡之混合液。

又，在吐出配管 15 中，藉由吐出配管 15 之彎折部 15a，混合液中之多數的微小氣泡係與吐出配管 15 之內壁相碰撞。因此，係能夠將微小氣泡分斷並細分化。進而，由於係使包含有多數之微小氣泡的混合液通過網構件 15b，因此係成為能夠將微小氣泡更進而作分斷，故而係能夠將微小氣泡更加細分化。如此這般，係能夠安定並確實地得到包含有多數之微小氣泡之混合液。

如同以上所說明一般，若依據實施形態，則係在硫酸中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所發生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力，再將該提高了的混合液之壓力釋放，而在混合液中產生複數之微小氣泡。藉由此，係成為能夠藉由過氧化氫水之分解所產生的氧氣或者是沸騰所產生的蒸氣來提高混合液之壓力，並利用沸點之上升來使混合液之溫度上升，而能夠使從基板 W 之表面而將光阻膜除去的洗淨性能提高。進而，包含有過氧化氫水之分解所產生的氧氣或者是沸騰所產生的蒸氣之混合液的壓力係被釋放，並在混合液中產生複數之微小氣泡，而成為能夠藉

由包含有此微小氣泡之混合液來將在基板 W 上的光阻等之殘渣容易地除去，因此係能夠使洗淨性能提昇。

以上，雖係對於本發明之數個實施形態作了說明，但是此些之實施形態，係為作為例示而提示者，而並非用以對於發明之範圍作限定。此些之新穎的實施形態，係可藉由其他之各種的形態來實施，在不脫離發明之要旨的範圍內，係可進行各種之省略、置換以及變更。此些之實施形態及其變形，係被包含在發明之範圍以及要旨中，並且亦被包含在申請專利範圍中所記載之發明及其均等範圍中。

【符號說明】

1：基板洗淨裝置

2：洗淨液生成裝置

3：洗淨部

3a：旋轉機構

3b：噴嘴

4：控制部

11：第 1 供給部

11a：第 1 儲存部

11b：循環配管

11c：第 1 供給配管

11d：第 1 壓送部

11e：加熱部

12：第 2 供給部

12a : 第 2 儲存部

12b : 第 2 供給配管

12c : 第 2 壓送部

13 : 混合部

13a : 混合配管

13b : 攪拌構造

13c : 檢測部

14 : 氣泡產生部

14a : 限流孔構件

14b : 調整機構

15 : 吐出配管

15a : 彎折部

15b : 網構件

H1 : 貫通孔

V1 : 流量調整閥

V2 : 逆止閥

V3 : 開閉閥

V4 : 逆止閥

V5 : 開閉閥

W : 基板

申請專利範圍

年	月	日	修正本
104	3	03	

1. 一種洗淨液生成裝置，其特徵為，具備有：

混合部，係在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由前述過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所產生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力；和

氣泡產生部，係被連接於該混合部之流出口側處並具有使前述混合液通過之貫通孔，使藉由前述混合部而提高了壓力的前述混合液通過前述貫通孔來釋放前述混合液之壓力，並在前述混合液中產生複數之微小氣泡；和

吐出配管，係用以吐出包含藉由該氣泡產生部所產生的前述複數之微小氣泡的混合液，

設置在前述氣泡產生部的前述貫通孔的大小係比前述吐出配管之內徑更小。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，係更進而具備有加熱前述液體之加熱部，前述混合部，係將藉由前述加熱部而加熱了的前述液體和前述過氧化氫水混合。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，在前述混合部處，係更進而具備有將前述液體壓送至前述混合部處之第 1 壓送部、和將前述過氧化氫水壓送至前述混合部處之第 2 壓送部，前述混合部，係為將藉由前述第 1 壓送部所壓送之前述液體和藉由前述第 2 壓送部所壓送之前述過氧化氫水作混合之混合配管。

4.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，係更進而具備有：將前述液體供給至前述混合部處之第 1 供給配管、和將前述過氧化氫水供給至前述混合部處之第 2 供給配管，前述混合部之內徑，係成為較前述第 1 供給配管之內徑以及前述第 2 供給配管之內徑更大。

5.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，前述混合部，係具備有對前述液體和前述過氧化氫水進行攪拌的攪拌構造。

6.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，前述氣泡產生部，係具備對前述貫通孔之開口度進行調整之調整機構。

7.如申請專利範圍第 6 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，係更進而具備有：將前述混合部內之前述混合液的溫度以及壓力之雙方或者是其中一方檢測出來的檢測部、和根據藉由前述檢測部所檢測出之前述溫度以及壓力之雙方或者是其中一方，來藉由前述調整機構而對於前述貫通孔之開口度作控制的控制部。

8.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，前述吐出配管，係具備有至少一個的 45 度以上之彎曲部。

9.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，係更進而具備有：被設置在前述吐出配管之途中的網構件。

10.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之洗淨液生成裝置，其中，前述混合部，係藉由陶瓷材料所形成。

11.一種基板洗淨裝置，其特徵為，具備有：

混合部，係在酸性或鹼性之液體中混合過氧化氫水而生成混合液，並藉由前述過氧化氫水分解所產生的氧氣、或者是藉由反應熱所產生的蒸氣，而提高該生成之混合液的壓力；和

氣泡產生部，係被連接於該混合部之流出口側處並具有使前述混合液通過之貫通孔，使藉由前述混合部而提高了壓力的前述混合液通過前述貫通孔來釋放前述混合液之壓力，並在前述混合液中產生複數之微小氣泡；和

吐出配管，係用以吐出包含藉由該氣泡產生部所產生的前述複數之微小氣泡的混合液，

洗淨部，係藉由從前述吐出配管吐出包含有以前述氣泡產生部所產生的前述複數之微小氣泡之混合液，來洗淨基板，

設置在前述氣泡產生部的前述貫通孔的大小係比前述吐出配管之內徑更小。

圖 式

圖 1

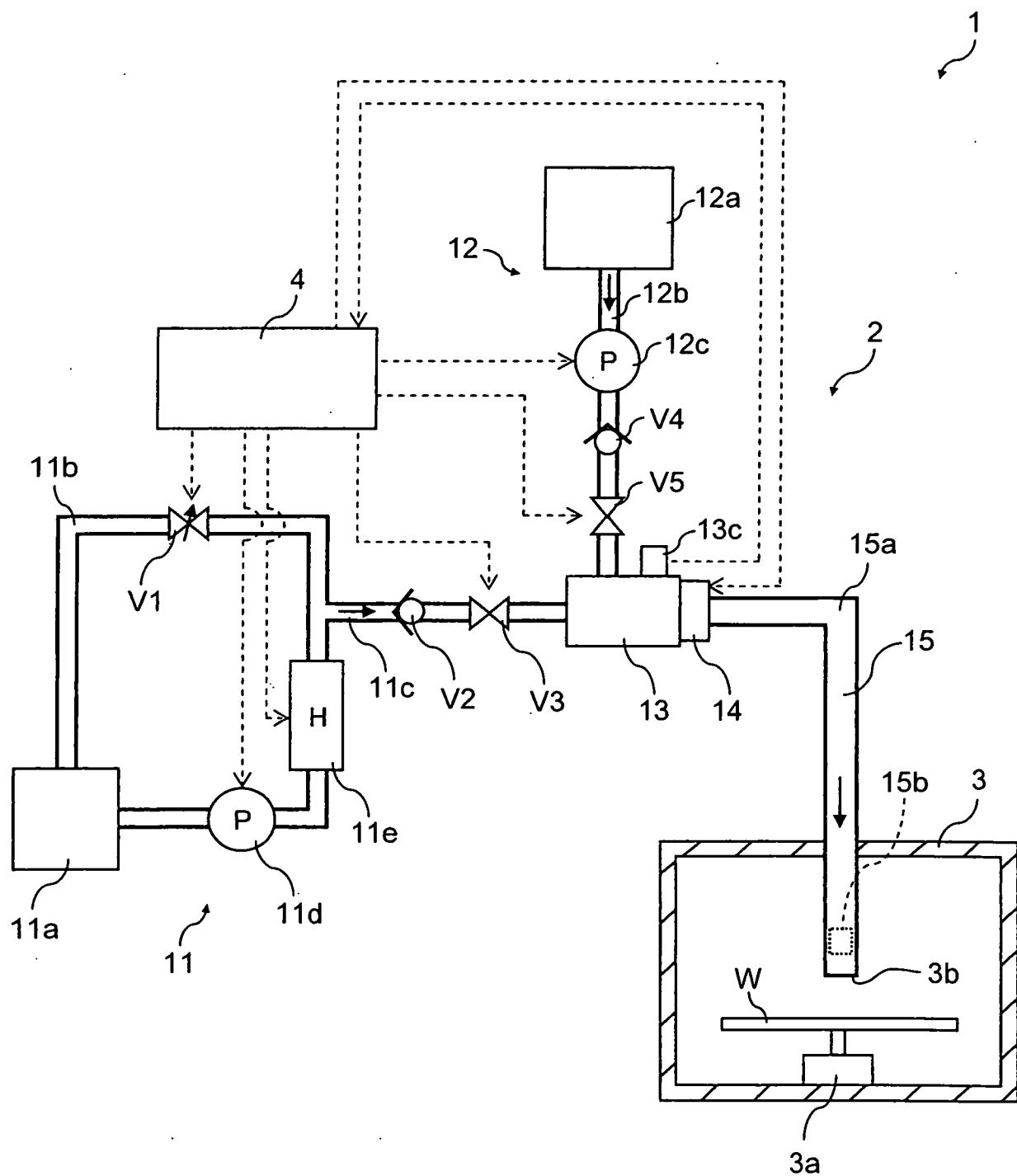


圖 2

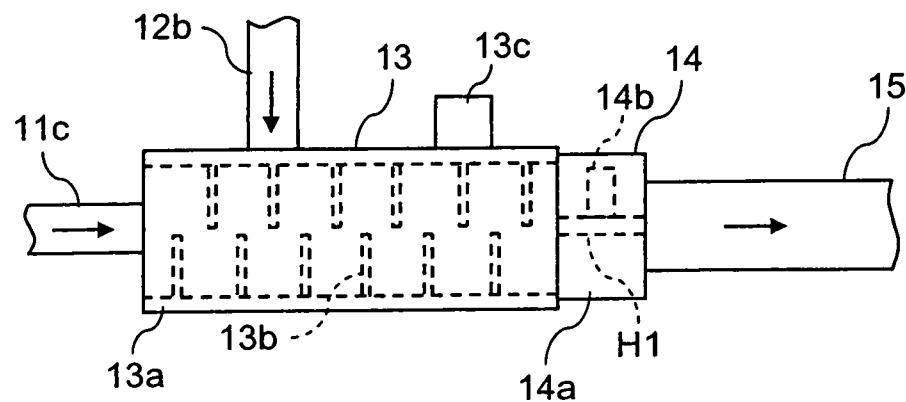


圖 3

