

請求の範囲

- [請求項1] 次亜臭素酸イオンを含有する、ルテニウムの半導体用処理液。
- [請求項2] 前記次亜臭素酸イオンが 0.001 mol/L 以上 0.20 mol/L 以下である、請求項1に記載の半導体用処理液。
- [請求項3] 前記次亜臭素酸イオンが 0.01 mol/L 以上 0.10 mol/L 以下である、請求項1または2に記載の半導体用処理液。
- [請求項4] 前記半導体用処理液にさらに酸化剤が含まれ、該酸化剤の酸化還元電位が、次亜臭素酸イオン/ Br^- 系の酸化還元電位を超える、請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体用処理液。
- [請求項5] 前記半導体用処理液に含まれる酸化剤が次亜塩素酸イオンまたはオゾンである、請求項4に記載の半導体用処理液。
- [請求項6] さらにテトラアルキルアンモニウムイオンを含有する、請求項1～5のいずれか1項に記載の半導体用処理液。
- [請求項7] 前記テトラアルキルアンモニウムイオンがテトラメチルアンモニウムイオンである、請求項6に記載の半導体用処理液。
- [請求項8] 半導体用処理液中に含まれる臭素元素1モル中の前記次亜臭素酸イオンの割合が 0.5 モルを超える、請求項1～7のいずれか1項に記載の半導体用処理液。
- [請求項9] 前記処理液の pH が 8 以上 14 以下である、請求項1～8のいずれか1項に記載の半導体用処理液。
- [請求項10] 前記処理液の pH が 12 以上 13 未満である、請求項1～9のいずれか1項に記載の半導体用処理液。
- [請求項11] 少なくとも臭素含有化合物、酸化剤、塩基化合物および水を含出し、合計質量に対して前記臭素含有化合物の添加量が臭素元素量として 0.008 質量%以上 10 質量%未満、前記酸化剤の添加量が 0.1 質量 ppm 以上 10 質量%以下であり、かつ pH が 8 以上 14 以下である、ルテニウムの半導体用処理液。
- [請求項12] 前記臭素含有化合物の添加量が臭素元素量として 0.08 質量%以

上 2. 0 質量%未満である、請求項 1 1 に記載のルテニウムの半導体用処理液。

[請求項13] 前記臭素含有化合物の添加量が臭素元素量として 0. 0 1 質量%以上 2 質量%未満、前記酸化剤の添加量が 0. 1 質量%以上 1 0 質量%以下である、請求項 1 1 または 1 2 に記載のルテニウムの半導体用処理液。

[請求項14] 前記ルテニウムがルテニウム系金属またはルテニウム合金である、請求項 1 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液。

[請求項15] 前記酸化剤が次亜塩素酸化合物またはオゾンである、請求項 1 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液。

[請求項16] 前記臭素含有化合物が臭素塩、または臭化水素である、請求項 1 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液。

[請求項17] 前記臭素塩が臭化テトラアルキルアンモニウムである、請求項 1 6 に記載の半導体用処理液。

[請求項18] 前記臭化テトラアルキルアンモニウムが臭化テトラメチルアンモニウムである、請求項 1 7 に記載の半導体用処理液。

[請求項19] 前記塩基化合物が水酸化テトラメチルアンモニウムである、請求項 1 1 ～ 1 8 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液。

[請求項20] 前記 p H が 1 2 以上 1 4 以下である、請求項 1 1 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液。

[請求項21] 前記 p H が 1 2 以上 1 3 未満である、請求項 1 1 ～ 2 0 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液。

[請求項22] 前記ルテニウム系金属がルテニウムを 7 0 原子%以上含有する、請求項 1 4 に記載の半導体用処理液。

[請求項23] 前記ルテニウム系金属が金属ルテニウムである、請求項 1 4 に記載の半導体用処理液。

[請求項24] 前記ルテニウム合金がルテニウムを 7 0 原子%以上 9 9. 9 9 原子%以下含有する、請求項 1 4 に記載の半導体用処理液。

- [請求項25] 半導体用処理液中に含まれる臭素元素 1 モル中の前記次亜臭素酸イオンの割合が 0.5 モルを超える、請求項 11～24 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液。
- [請求項26] 前記酸化剤および前記塩基化合物を含有する溶液と、前記臭素含有化合物とを混合させる工程を有する、請求項 11～25 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項27] 前記酸化剤と前記塩基化合物の水溶液に、前記臭素含有化合物を混合させる工程を有する、請求項 11～25 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項28] 請求項 26 または 27 に記載の製造方法により半導体用処理液を製造した後、該半導体用処理液で、基板に堆積したルテニウム系金属膜および／またはルテニウム合金膜をエッチングする基板の処理方法。
- [請求項29] 塩基化合物を含有する溶液と、次亜臭素酸、次亜臭素酸塩、臭素水、または臭素ガスとを混合させる工程を有する、ルテニウムの半導体用処理液の製造方法。
- [請求項30] 次亜塩素酸化合物および塩基化合物を含有する溶液と、臭素含有化合物とを混合させる工程を有する、ルテニウムの半導体用処理液の製造方法。
- [請求項31] 次亜塩素酸化合物および塩基化合物を含有する溶液と、臭素含有化合物とを混合させる工程が、前記次亜塩素酸化合物および前記塩基化合物を含有する溶液に、前記臭素含有化合物を添加して混合する工程である、請求項 30 に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項32] 前記溶液が水溶液である、請求項 29～31 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項33] 前記ルテニウムがルテニウム系金属またはルテニウム合金である、請求項 29～32 のいずれか 1 項に記載の製造方法。
- [請求項34] 前記塩基化合物が水酸化テトラメチルアンモニウムである、請求項 29～33 のいずれか 1 項に記載の半導体用処理液の製造方法。

- [請求項35] 前記臭素含有化合物が臭素塩、または臭化水素である、請求項30～34のいずれか1項に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項36] 前記臭素塩が臭化オニウムである、請求項35に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項37] 前記臭化オニウムが臭化第四級オニウムまたは臭化第三級オニウムである、請求項36に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項38] 前記臭化第四級オニウムが臭化テトラアルキルアンモニウムである、請求項37に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項39] 水酸化テトラアルキルアンモニウムと臭化物イオンから、前記臭化テトラアルキルアンモニウムを製造する、請求項38に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項40] 水酸化テトラアルキルアンモニウムと臭化水素から、前記臭化テトラアルキルアンモニウムを製造する、請求項38または39に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項41] 前記臭素塩が臭化アンモニウム、臭化ナトリウム、または臭化カリウムである、請求項35に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項42] 前記次亜塩素酸化合物を含有する溶液が次亜塩素酸テトラアルキルアンモニウム溶液である、請求項30～41のいずれか1項に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項43] 前記次亜塩素酸テトラアルキルアンモニウム溶液を製造する工程として、水酸化テトラアルキルアンモニウム溶液を準備する準備工程と、前記水酸化テトラアルキルアンモニウム溶液と、塩素を接触させる反応工程とを含み、反応工程における気相部の二酸化炭素濃度が100体積ppm以下であり、反応工程における液相部のpHが、10.5以上である、請求項42に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項44] 前記準備工程で準備する水酸化テトラアルキルアンモニウムのアルキル基の炭素数が1～10である、請求項43に記載の半導体用処理液の製造方法。

- [請求項45] 前記反応工程における反応温度が -35°C 以上 25°C 以下である、請求項43または44に記載の半導体用処理液の製造方法。
- [請求項46] 前記反応工程における、水酸化テトラアルキルアンモニウム溶液中の二酸化炭素濃度が 0.001 ppm 以上 500 ppm 以下である、請求項43～45のいずれか1項に記載の半導体用処理液の製造方法。
- 。