

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2021年3月4日(04.03.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/039701 A1

(51) 国際特許分類:

C11D 17/08 (2006.01) C11D 7/32 (2006.01)  
C23G 1/18 (2006.01) C11D 7/50 (2006.01)  
C11D 7/10 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/031798

(22) 国際出願日: 2020年8月24日(24.08.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2019-157014 2019年8月29日(29.08.2019) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 室 祐継 (MURO Naotsugu); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 水谷

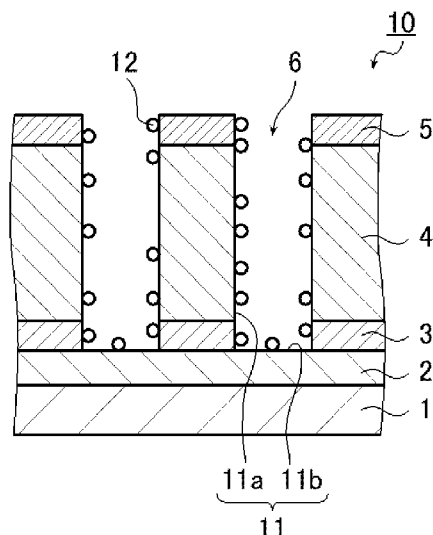
篤史 (MIZUTANI Atsushi); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 高橋 智威 (TAKAHASHI Tomonori); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 伊 東 秀 明, 外 (ITO HIDEAKI et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: TREATMENT LIQUID

(54) 発明の名称: 処理液



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a treatment liquid that maintains excellent residue removal performance and corrosion prevention performance, even when repeatedly subjected to changes in thermal environment between cold storage and sitting at room temperature. This treatment liquid includes a hydroxyamine compound selected from the group that consists of hydroxyamines and hydroxyamine salts, an organic solvent, a basic compound, and at least one type of first metal ion selected from the group that consists of Na, Al, K, Ca, Cr, Fe, Ni, and Zn. The total first metal ion content of the treatment liquid is 7.0 – 800.0 mass ppb relative to the total mass of the treatment liquid.

(57) 要約: 本発明の課題は、冷蔵保管及び室温静置という温度環境変化を繰り返しても残渣除去性能及び防食性能の性能安定性に優れる処理液を提供することである。本発明の処理液は、ヒドロキシアミン及びヒドロキシアミン塩からなる群より選ばれるヒドロキシアミン化合物と、有機溶媒と、塩基性化合物と、Na、Al、K、Ca、Cr、Fe、Ni、及びZnからなる群から選択される1種以上の第1金属イオンと、を含む処理液であり、上記第1金属イオンの合計含有量が、処理液の全質量に対して、7.0質量ppb～800.0質量ppbである。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 処理液

### 技術分野

[0001] 本発明は、処理液に関する。特に、半導体デバイスの製造に好適に使用できる処理液に関する。

### 背景技術

[0002] CCD (Charge-Coupled Device)、及びメモリー等の半導体デバイスは、フォトリソグラフィー技術を用いて、基板上に微細な電子回路パターンを形成して製造される。具体的には、基板上に、配線材料となる金属膜、エッチング停止層、及び層間絶縁層を有する積層体上にレジスト膜を形成し、フォトリソグラフィー工程及びドライエッチング工程（例えば、プラズマエッチング処理）を実施することにより、半導体デバイスが製造される。

[0003] また、昨今、半導体デバイスのより一層の微細化を実現するために、上記のレジスト膜としてTiN、AlO<sub>x</sub>等の金属材料系レジスト膜（いわゆるメタルハードマスク）も用いられている。レジスト膜としてメタルハードマスクを用いる場合においては、通常、メタルハードマスクをマスクとして用いてドライエッチング工程（例えば、プラズマエッチング処理）を行い、メタルハードマスクのパターン形状に基づいたホールを形成して配線膜となる金属膜面を露出させる工程を行う。

[0004] ドライエッチング工程を経た基板にはドライエッチング残渣（レジスト膜としてメタルハードマスクを用いた場合には、残渣成分として、例えばチタン系金属等の金属成分が多く含まれる。一方、フォトレジスト膜を用いた場合には、残渣成分として有機成分が多く含まれる）が堆積している。これらの残渣は、次工程の妨げとならないよう、処理液を用いて除去されるのが一般的である。

[0005] 例えば、特許文献1には、「ヒドロキシアミンと、1, 8-ジアザビシク

ロ〔5. 4. 0〕ウンデセン-7及び1, 4-ジアザビシクロ〔2. 2. 2〕オクタンからなる群より選択される少なくとも1つのアミン化合物と、水溶性有機溶剤と、水とを含有し、pHが8以上であるリソグラフィー用洗浄液であって、上記水溶性有機溶剤を上記リソグラフィー用洗浄液全量に対して10質量%以上含むことを特徴とする、リソグラフィー用洗浄液」が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特表第6486652号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明者らは、特許文献1に記載された処理液の経時性能について検討したところ、所定条件で保管された場合、性能安定性が劣る場合があることを知見した。より具体的には、一般的に、処理液は不使用时には所定温度で冷蔵保管され、使用時には処理液を冷蔵保管から取り出し室温に戻して使用する。本発明者らは、処理液を所定時間冷蔵保管した後、処理液を室温下にて所定時間静置する一連の操作を繰り返して実施した際に、処理液の残渣除去性能（特に、メタルハードマスク由来の残渣物の除去性能）と防食性能（特に、Co（コバルト）又はCo合金に対する防食性能）とが劣る場合があり、これらの性能の安定性が劣る場合があることを見いだした。

すなわち、上述のような温度環境変化があっても、残渣除去性能及び防食性能の性能が担保されるように処理液を改善する余地があることを明らかにした。なお、以下では上記性能が担保されることを、残渣除去性能及び防食性能の性能安定性に優れる、ともいう。

[0008] そこで、本発明は、冷蔵保管及び室温静置という温度環境変化を繰り返しても残渣除去性能（特に、メタルハードマスク由来の残渣物の除去性能）及び防食性能（特に、Co又はCo合金に対する防食性能）の性能安定性に優

れる処理液を提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成により上記課題を解決できることを見出した。

[0010] 〔１〕 ヒドロキシアミン及びヒドロキシアミン塩からなる群より選ばれるヒドロキシアミン化合物と、

有機溶媒と、

塩基性化合物と、

Na、Al、K、Ca、Cr、Fe、Ni、及びZnからなる群から選択される１種以上の第１金属イオンと、を含む処理液であり、

上記第１金属イオンの合計含有量が、処理液の全質量に対して、7.0質量ppb～800.0質量ppbである、処理液。

〔２〕 処理液中に含まれる上記第１金属イオンのうち、少なくとも１種の金属イオンの含有量が、処理液の全質量に対して、1.0質量ppb～100.0質量ppbである、〔１〕に記載の処理液。

〔３〕 処理液中に含まれる上記第１金属イオンが２種以上であり、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して、1.0質量ppb～100.0質量ppbである、〔１〕又は〔２〕に記載の処理液。

〔４〕 さらに、Li、Mg、Mn、Cu、Ag、Pb、及びCoからなる群から選択される１種以上の第２金属イオンを含み、

上記第２金属イオンの合計含有量が、処理液の全質量に対して、0.01質量ppb～10.0質量ppbである、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の処理液。

〔５〕 処理液中に含まれる上記第２金属イオンのうち、少なくとも１種の金属イオンの含有量が、処理液の全質量に対して、0.01質量ppb～1.0質量ppbである、〔４〕に記載の処理液。

〔６〕 処理液中に含まれる上記第２金属イオンが２種以上であり、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して、0.01質

量 p p b ~ 1 . 0 質量 p p b である、〔 4 〕 又は〔 5 〕 に記載の処理液。

〔 7 〕 上記ヒドロキシアミン化合物が、ヒドロキシアミン及び硫酸ヒドロキシアミンからなる群より選ばれる少なくとも 1 種を含む、〔 1 〕 ~〔 6 〕 のいずれかに記載の処理液。

## 発明の効果

[0011] 本発明によれば、冷蔵保管及び室温静置という温度環境変化を繰り返しても残渣除去性能及び防食性能の性能安定性に優れる処理液を提供できる。

## 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の処理液を用いた基板の洗浄方法に適用できる積層物の一例を示す断面模式図である。

## 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明について詳細に説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に制限されるものではない。

なお、本明細書において、「~」を用いて表される数値範囲は、「~」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

また、本発明において「準備」というときには、特定の材料を合成ないし調合等して備えることのほか、購入等により所定の物を調達することを含む意味である。

また、本発明において、「p p b」は「p a r t s - p e r - b i l l i o n ( 1 0 <sup>-9</sup> ) 」を意味する。

また、本発明において、1 Å ( オングストローム ) は、0 . 1 n m に相当する。

また、本発明における基 ( 原子群 ) の表記において、置換及び無置換を記していない表記は、本発明の効果を損ねない範囲で、置換基を有さないものと共に置換基を有するものをも包含するものである。例えば、「炭化水素基」とは、置換基を有さない炭化水素基 ( 無置換炭化水素基 ) のみならず、置

換基を有する炭化水素基（置換炭化水素基）をも包含するものである。このことは、各化合物についても同義である。

本明細書において、処理液のpHは、室温（25℃）において、（株）堀場製作所製、F-51（商品名）で測定した値である。

また、本発明における「放射線」とは、例えば、水銀灯の輝線スペクトル、エキシマレーザーに代表される遠紫外線、極紫外線（EUV光）、X線、又は電子線等を意味する。また、本発明において光とは、活性光線又は放射線を意味する。本発明中における「露光」とは、特に断らない限り、水銀灯、エキシマレーザーに代表される遠紫外線、X線又はEUV光等による露光のみならず、電子線又はイオンビーム等の粒子線による描画も露光に含める。

[0014] [処理液]

本発明の処理液は、

ヒドロキシアミン及びヒドロキシアミン塩からなる群より選ばれるヒドロキシアミン化合物と、

有機溶媒と、

塩基性化合物と、

Na、Al、K、Ca、Cr、Fe、Ni、及びZnからなる群から選択される1種以上の第1金属イオンと、を含む処理液であり、

上記第1金属イオンの合計含有量が、処理液の全質量に対して、7.0質量ppb～800.0質量ppbである。

[0015] 発明者らは鋭意検討の結果、作用機序は明らかではないが、上記構成の処理液によれば、冷蔵保管及び室温静置という温度環境変化を繰り返しても残渣除去性能及び防食性能の性能安定性に優れる（以下、「残渣除去性能及び防食性能の経時安定性に優れる」ともいう。）ことを明らかとしている。

上記処理液は、半導体デバイス用処理液として、半導体デバイスを製造する際の各工程に適用できる。特に、上記処理液は、メタルハードマスクをマスクとして用いたドライエッチング工程の後の洗浄液として好適に使用され

得る。

以下、本発明の処理液に含まれる各成分について説明する。

[0016] 「ヒドロキシアミン化合物」

本発明の処理液は、ヒドロキシアミン及びヒドロキシアミン塩からなる群より選ばれるヒドロキシアミン化合物を含む。ヒドロキシアミン化合物は、残渣の分解及び可溶化を促進する機能を有する。

[0017] ここで、本発明の処理液のヒドロキシアミン化合物に係る「ヒドロキシアミン」は、置換若しくは無置換のアルキルヒドロキシアミン等を含む広義のヒドロキシアミン化合物を指すものであって、いずれであっても本発明の効果を得ることができる。

ヒドロキシアミン化合物としては、特に制限はされないが、好ましい態様として、無置換ヒドロキシアミン及びヒドロキシアミン誘導体、並びに、その塩が好ましい。

[0018] ヒドロキシアミン誘導体としては特に制限されないが、例えば、O-メチルヒドロキシアミン、O-エチルヒドロキシアミン、N-メチルヒドロキシアミン、N, N-ジメチルヒドロキシアミン、N, O-ジメチルヒドロキシアミン、N-エチルヒドロキシアミン、N, N-ジエチルヒドロキシアミン、N, O-ジエチルヒドロキシアミン、O, N, N-トリメチルヒドロキシアミン、N, N-ジカルボキシエチルヒドロキシアミン、及びN, N-ジスルホエチルヒドロキシアミン等が挙げられる。

[0019] 無置換ヒドロキシアミン又はヒドロキシアミン誘導体の塩としては、上述した無置換ヒドロキシアミン又はヒドロキシアミン誘導体の無機酸塩若しくは有機酸塩が好ましく、C I、S、N、又はP等の非金属原子が水素原子と結合してできた無機酸の塩がより好ましく、塩酸、硫酸、及び硝酸のいずれかの酸の塩が更に好ましい。なかでも、硝酸ヒドロキシアミン（ヒドロキシアミン硝酸塩）、硫酸ヒドロキシアミン（ヒドロキシアミン硫酸塩）、塩酸ヒドロキシアミン、リン酸ヒドロキシアミン、硫酸N, N-ジエチルヒドロキシアミン、硝酸N, N-ジエチルヒドロキシアミン、又はこれらの混合物

が好ましい。

また、上述した無置換ヒドロキシアミン又はヒドロキシアミン誘導体の有機酸塩としては、例えば、ヒドロキシアニモニウムクエン酸塩、ヒドロキシアニモニウムシュウ酸塩、及びヒドロキシアニモニウムフルオライド等が挙げられる。

[0020] ヒドロキシアミン化合物としては、処理液の残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、なかでも、ヒドロキシアミン及び硫酸ヒドロキシアミンからなる群より選ばれる少なくとも1種のヒドロキシアミン化合物が好ましく、無置換ヒドロキシアミン及びその硫酸塩がより好ましく、無置換ヒドロキシアミンが更に好ましい。

[0021] ヒドロキシアミン化合物の含有量の下限值としては、処理液の全質量に対して、0.1質量%以上が好ましく、処理液の残渣除去性及び欠陥抑制性がより優れる点で、1質量%以上がより好ましく、3質量%以上が更に好ましい。ヒドロキシアミン化合物の含有量の上限值としては、処理液の全質量に対して、40質量%以下が好ましく、処理液の防食性能がより優れる点で、30質量%以下がより好ましく、25質量%以下が更に好ましく、20質量%以下が特に好ましく、15質量%以下が最も好ましい。

ヒドロキシアミン化合物は1種単独で使用してもよく、2種以上使用してもよい。2種以上使用する場合は、それらの合計含有量が上記範囲内であるのが好ましい。

[0022] [塩基性化合物]

本発明の処理液は、塩基性化合物を含む。なお、ここでいう「塩基性化合物」と上述のヒドロキシアミン化合物とは、異なる化合物である。つまり、ヒドロキシアミン化合物は、塩基性化合物には含まれない。

塩基性化合物としては、無機塩基化合物及び有機塩基化合物のいずれであってもよいが、処理液の残渣除去性及び欠陥抑制性がより優れる点で、有機塩基性化合物が好ましく、アミン化合物又は含窒素芳香族化合物がより好ましい。

[0023] アミン化合物としては、残渣除去性能を確保しつつ、基板上の金属層（好ましくは、W（タングステン）及び／又はCo（コバルト）を含む金属層）の腐食をより効果的に抑えることができる点で、環状構造を有するアミン化合物が好ましい。

環状構造を有するアミン化合物において、アミノ基は、上記環状構造中及び上記環状構造外のいずれか一方のみに存在していても、両方に存在していてもよい。ただし、アミノ基が3級アミノ基である場合は、上記3級アミノ基が環状構造中に存在し、かつ、環状構造が、非芳香族の環状構造（含窒素非芳香環）であるのも好ましい。

アミン化合物としては、例えば、テトラヒドロフルフリルアミン、N-（2-アミノエチル）ピペラジン、1, 8-ジアザビシクロ[5. 4. 0]-7-ウンデセン（DBU）、1, 4-ジアザビシクロ[2. 2. 2]オクタン、ヒドロキシエチルピペラジン、ピペラジン、2-メチルピペラジン、トランス-2, 5-ジメチルピペラジン、シス-2, 6-ジメチルピペラジン、2-ピペリジンメタノール、シクロヘキシルアミン、1, 5-ジアザビシクロ[4, 3, 0]-5-ノネン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、及びテトラエチレンペンタミン等が挙げられる。

なかでも、残渣除去性能を確保しつつ、基板上の金属層（好ましくは、Co又はCo合金を含む金属層）の腐食をより効果的に抑えられる観点から、アミン化合物として、テトラヒドロフルフリルアミン、N-（2-アミノエチル）ピペラジン、1, 8-ジアザビシクロ[5. 4. 0]-7-ウンデセン、又は1, 4-ジアザビシクロ[2. 2. 2]オクタンが好ましい。

アミン化合物の分子量は、50～500が好ましく、75～400がより好ましく、100～300が更に好ましい。

[0024] 含窒素芳香族化合物としては特に制限されず、例えば、置換又は無置換のベンゾトリアゾールが好ましい。置換ベンゾトリアゾールとしては、例えば、アルキル基又はアリール基で置換されたベンゾトリアゾールが好ましい。

置換又は無置換のベンゾトリアゾールとしては、具体的には、ベンゾトリ

アゾール（BTA）、及び5-メチル-1H-ベンゾトリアゾール（5M-BTA）等が挙げられる。

[0025] 塩基性化合物は、1種単独で使用してもよく、2種以上使用してもよい。

塩基性化合物の含有量（2種以上使用する場合はその合計含有量）は、処理液の全質量に対して、例えば、0.1～20質量%であり、0.5～15質量%が好ましい。

[0026] [有機溶媒]

本発明の処理液は、有機溶媒を含む。

有機溶媒としては特に制限されないが、アルコール系溶剤が好ましく、水溶性アルコール系溶剤がより好ましい。

アルコール系溶剤としては、例えば、アルカンジオール、アルキレングリコール、アルコキシアアルコール、飽和脂肪族一価アルコール、不飽和芳香族一価アルコール、及び三価以上のアルコール等が挙げられる。

[0027] アルカンジオールとしては、例えば、グリコール、2-メチル-1,3-プロパンジオール、1,2-プロパンジオール、1,3-ジヒドロキシプロパン、2-メチルペンタン-2,4-ジオール、2,2-ジメチル-1,3-ヘキサンジオール、1,4-ジヒドロキシブタン、1,3-ブタンジオール、1,2-ブタンジオール、2,3-ブタンジオール、2,5-ジヒドロキシ-2,5-ジメチルヘキサン、ピナコール、及びアルキレングリコール等が挙げられる。

[0028] アルキレングリコールとしては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、及びテトラエチレングリコール等が挙げられる。

[0029] アルコキシアアルコールとしては、例えば、3-メトキシ-1-ブタノール、3-メトキシ-3-メチルブタノール、1-メトキシ-2-ブタノール、及びグリコールモノエーテル等が挙げられる。

[0030] グリコールモノエーテルとしては、例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコール

モノ  $n$  -プロピルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル (E G B E)、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、1-メトキシ-2-プロパノール、2-メトキシ-1-プロパノール、1-エトキシ-2-プロパノール、2-エトキシ-1-プロパノール、プロピレングリコールモノ- $n$ -プロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ- $n$ -プロピルエーテル、トリプロピレングリコールモノエチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル、及びジエチレングリコールモノベンジルエーテル等が挙げられる。

[0031] 飽和脂肪族一価アルコールとしては、例えば、メタノール、エタノール、 $n$ -プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、1-ブタノール、2-ブタノール、イソブチルアルコール、*tert*-ブチルアルコール、2-ペンタノール、*tert*-ペンチルアルコール、及び1-ヘキサノール等が挙げられる。

[0032] 不飽和非芳香族一価アルコールとしては、例えば、アリルアルコール、プロパルギルアルコール、2-ブテニルアルコール、3-ブテニルアルコール、及び4-ペンテン-2-オール等が挙げられる。

[0033] 環構造を含む低分子量のアルコールとしては、例えば、テトラヒドロフルフリルアルコール、フルフリルアルコール、及び1,3-シクロペンタンジオール等が挙げられる。

[0034] 三価以上のアルコールとしては、例えば、グリセリン等が挙げられる。

[0035] なかでも、有機溶媒としては、アルカンジオール（好ましくは、2-メチルペンタン-2,4-ジオール）、アルコキシアアルコール（好ましくは、3-メトキシ-3-メチルブタノール）、又はグリコールモノエーテル（好ま

しくは、E G B E) が好ましい。

[0036] 有機溶媒の分子量としては、32～250が好ましく、40～200がより好ましく、50～150が更に好ましい。

[0037] 有機溶媒の含有量の下限值としては、処理液の全質量に対して、1質量%以上が好ましく、残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、2質量%以上がより好ましい。有機溶媒の含有量の上限值としては、処理液の全質量に対して、40質量%以下が好ましく、残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、30質量%以下がより好ましく、25質量%以下が更に好ましい。

有機溶媒は1種単独で使用してもよく、2種以上使用してもよい。2種以上使用する場合は、それらの合計含有量が上記範囲内であるのが好ましい。

[0038] [第1金属イオン]

本発明の処理液は、Na、Al、K、Ca、Cr、Fe、Ni、及びZnからなる群から選択される1種以上の第1金属イオンを含む。

本発明の処理液中、第1金属イオンの合計含有量の下限值としては、処理液の全質量に対して、7.0質量ppb以上であり、残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、8.0質量ppb以上が好ましく、9.0質量ppb以上がより好ましい。また、第1金属イオンの合計含有量の上限値は、処理液の全質量に対して、800.0質量ppb以下であり、残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、700.0質量ppb以下が好ましく、600.0質量ppb以下がより好ましい。

[0039] 残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、処理液中に含まれる第1金属イオンのうち、少なくとも1種の金属イオンの含有量が、処理液の全質量に対して1.0～100.0質量ppbであるのが好ましい。

[0040] 残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、処理液中に含まれる第1金属イオンが2種以上であり、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して1.0～100.0質量ppbであるのが好ましく、処理液が第1金属イオンとしてNa、Al、K、Ca、Cr、F

e、Ni、及びZnからなる群から選択される全ての金属イオンを含み、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して1.0～100.0質量ppbであるのがより好ましい。

[0041] 残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、処理液は、第1金属イオンとして、Caイオンを少なくとも含むことが好ましい。

[0042] 第1金属イオンは、処理液中に含まれる各成分（原料）に不可避免的に含まれている金属イオンでもよいし、処理液の製造、貯蔵、及び／又は移送時に不可避免的に含まれる金属イオンでもよいし、意図的に添加されたものでもよい。

第1金属イオンを系中に意図的に添加する方法としては、例えば、対応する金属原子を含む金属塩を添加する方法が挙げられる。金属塩の種類としては特に制限されず、例えば、硫酸塩、塩化物塩、及び臭化物塩等が挙げられる。

[0043] 処理液中の金属イオンの種類及び含有量は、SP-ICP-MS法（Single Nano Particle Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry）で測定できる。

ここで、SP-ICP-MS法とは、通常のICP-MS法（誘導結合プラズマ質量分析法）と同様の装置を使用し、データ分析のみが異なる。SP-ICP-MS法のデータ分析は、市販のソフトウェアにより実施できる。

ICP-MS法では、測定対象とされた金属成分の含有量が、その存在形態に関わらず、測定される。従って、測定対象とされた金属粒子と金属イオンとの合計質量が、金属成分の含有量として定量される。

[0044] 一方、SP-ICP-MS法では、金属粒子の含有量が測定できる。従って、試料中の金属成分の含有量から、金属粒子の含有量を引くと、試料中の金属イオンの含有量が算出できる。

SP-ICP-MS法の装置としては、例えば、アジレントテクノロジー社製、Agilent 8800 トリプル四重極ICP-MS（indu

ctively coupled plasma mass spectrometry、半導体分析用、オプション#200)が挙げられ、実施例に記載した方法により測定できる。上記以外の他の装置としては、PerkinElmer社製 NexION350Sのほか、アジレントテクノロジー社製、Agilent 8900も使用できる。

[0045] [水]

本発明の処理液は、更に、水を含むことが好ましい。

本発明の処理液中、水の含有量は特に制限されず、処理液の全質量に対して、15～98質量%が好ましく、30～95質量%がより好ましく、50～95質量%が更に好ましい。

[0046] [第2金属イオン]

本発明の処理液は、更に第2金属イオンを含むことが好ましい。

第2金属イオンは、Li、Mg、Mn、Cu、Ag、Pb、及びCoからなる群から選択される1種以上の金属イオンである。

本発明の処理液中、第2金属イオンの合計含有量の下限值としては、処理液の全質量に対して、0.01質量ppb以上が好ましく、残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、0.05質量ppb以上がより好ましく、0.1質量ppb以上が更に好ましい。また、第2金属イオンの合計含有量の上限值は、処理液の全質量に対して、10.0質量ppb以下が好ましく、残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、8.0質量ppb以下がより好ましく、6.0質量ppb以下が更に好ましい。

[0047] 残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、処理液中に含まれる第2金属イオンのうち、少なくとも1種の金属イオンの含有量が、処理液の全質量に対して0.01～1.0質量ppbであるのが好ましい。

[0048] 残渣除去性能及び防食性能の経時安定性がより優れる点で、処理液中に含まれる第2金属イオンが2種以上であり、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して0.01～1.0質量ppbであるのが好

ましく、処理液が第2金属イオンとしてLi、Mg、Mn、Cu、Ag、Pb、及びCoからなる群から選択される全ての金属イオンを含み、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して0.01～1.0質量ppbであるのがより好ましい。

[0049] 第2金属イオンは、処理液中に含まれる各成分（原料）に不可避免的に含まれている金属イオンでもよいし、処理液の製造、貯蔵、及び／又は移送時に不可避免的に含まれる金属イオンでもよいし、意図的に添加されたものでもよい。

第2金属イオンを系中に意図的に添加する方法としては、例えば、対応する金属原子を含む金属塩を添加する方法が挙げられる。金属塩の種類としては特に制限されず、例えば、硫酸塩、塩化物塩、及び臭化物塩等が挙げられる。

[0050] なお、処理液中の第2金属イオンの含有量の測定方法については、上述の第1金属イオンの含有量の測定方法と同じである。

[0051] [キレート剤]

本発明の処理液は、更にキレート剤を含むことが好ましい。キレート剤は、残渣中に含まれる酸化した金属とキレート化する。

キレート剤としては特に制限されないが、ポリアミノポリカルボン酸が好ましい。

ポリアミノポリカルボン酸は、複数のアミノ基及び複数のカルボン酸基を有する化合物である。ポリアミノポリカルボン酸としては、例えば、モノー又はポリアルキレンポリアミンポリカルボン酸、ポリアミノアルカンポリカルボン酸、ポリアミノアルカノールポリカルボン酸、及びヒドロキシアルキルエーテルポリアミンポリカルボン酸が挙げられる。

[0052] ポリアミノポリカルボン酸としては、例えば、ブチレンジアミン四酢酸、ジエチレントリアミン五酢酸（DTPA）、エチレンジアミンテトラプロピオン酸、トリエチレンテトラミン六酢酸、1,3-ジアミノ-2-ヒドロキシプロパン-N, N, N', N'-四酢酸、プロピレンジアミン四酢酸、エ

チレンジアミン四酢酸（EDTA）、トランス-1, 2-ジアミノシクロヘキサン四酢酸、エチレンジアミン二酢酸、エチレンジアミンジプロピオン酸、1, 6-ヘキサメチレン-ジアミン-N, N, N', N'-四酢酸、N, N-ビス（2-ヒドロキシベンジル）エチレンジアミン-N, N-二酢酸、ジアミノプロパン四酢酸、1, 4, 7, 10-テトラアザシクロドデカン-四酢酸、ジアミノプロパノール四酢酸、及び（ヒドロキシエチル）エチレンジアミン三酢酸等が挙げられる。なかでも、ジエチレントリアミン五酢酸（DTPA）、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）、又はトランス-1, 2-ジアミノシクロヘキサン四酢酸が好ましい。

[0053] 本発明の処理液中、キレート剤の含有量は特に制限されず、処理液の全質量に対して、0.01～5質量%が好ましく、0.01～3質量%がより好ましい。

キレート剤は1種単独で使用してもよく、2種以上使用してもよい。2種以上使用する場合は、それらの合計含有量が上記範囲内であるのが好ましい。

[0054] [その他の成分]

本発明の処理液は、上述した成分以外のその他の成分を更に含んでもよい。

その他の成分としては、例えば、界面活性剤、四級水酸化アンモニウム塩、還元剤、pH調製剤、防食材、消泡剤、防錆剤、及び防腐剤等が挙げられる。

[0055] [処理液のpH]

本発明の処理液のpHとしては特に制限されないが、残渣除去性能に優れる点で、アルカリ領域にあることが好ましい。なかでも、Coに対する防食性能がより優れる点で、処理液のpHは、8以上が好ましく、9以上がより好ましく、10以上が更に好ましい。なお、Wに対する防食性能がより優れる点で、処理液のpHとしては、14以下が好ましく、12以下がより好ましい。

処理液を上記 pH の範囲に調製するために、処理液は、更に pH 調整剤を含んでいてもよい。

[0056] [用途]

本発明の処理液は、半導体デバイス用の処理液として好適に使用され得る。本発明においては、「半導体デバイス用」とは、半導体デバイスの製造の際に用いられるという意味である。本発明の処理液は、半導体デバイスを製造するためのいずれの工程にも使用でき、例えば、基板上に存在する絶縁膜、レジスト若しくは反射防止膜の処理、ドライエッチング残渣（フォトレジスト膜の残渣及びメタルハードマスクの残渣等）の処理、及びアッシング残渣の処理等に使用できる。

処理液のより具体的な用途としては、感活性光線性又は感放射線性樹脂組成物を用いてフォトレジスト膜を形成する工程の前に、組成物の塗布性を改良するために基板上に塗布されるプリウェット液、ドライエッチング残渣等の残渣の除去等に用いられる洗浄液、パターン形成に用いられた各種レジスト膜（好ましくはフォトレジスト膜）の除去に用いられる溶液（例えば、除去液及び剥離液等）、及び永久膜（例えば、カラーフィルタ、透明絶縁膜、樹脂製のレンズ）等を基板から除去するために用いられる溶液（例えば、除去液及び剥離液等）等が挙げられる。また、パターン形成用の各種感活性光線性又は感放射線性樹脂組成物層の現像液としても使用できる。

また、化学機械研磨後の基板から金属不純物又は微粒子等の残渣の除去に用いられる洗浄液としても使用できる。永久膜の除去後の基板は、再び半導体デバイスに用いられることがあるため、永久膜の除去は、半導体デバイスの製造工程に含むものとする。

金属層を有する基板の上記金属層に対する処理用のエッチング液として用いてもよい。

上記の用途の中でも、ドライエッチング残渣を除去するための洗浄液、パターン形成に用いられた各種レジスト膜を除去するための溶液、又は化学機械研磨後の基板から金属不純物又は微粒子等の残渣の除去に用いられる洗浄

液として好適に使用できる。

本発明の処理液は、上記用途のうち、1つの用途のみに用いられてもよいし、2以上の用途に用いられてもよい。

[0057] 昨今、半導体デバイスの微細化及び高機能化が進むにつれて、配線材料及びプラグ材料等に使用される金属としては、より導電性の高いものが求められる。例えば、配線材料として使用される金属は、Al（アルミニウム）及びCu（銅）からCoへの置き換えが進むことが予測される。また、プラグ材料として使用される金属についても、Wに加えて、更にCoの需要が高まることが予想される。

そのため、処理液の特性として、W及びCoに対する腐食が少ないことが好ましい。

本発明の処理液は、W及びCoからなる群から選択される1種以上を含む金属層を有する基板に対する処理に用いられるのが好ましい。また、本発明の処理液は、W及びCoからなる群から選択される1種以上を含む金属層を有する基板を含む半導体デバイスを製造するための処理液として用いられることが好ましい。

なお上記、W及びCoからなる群から選択される1種以上を含む金属層は、W及び／又はCoのみからなる金属層であってもよく、W及び／又はCoを含む合金である金属層であってもよく、W及び／又はCoを含むその他の形態の金属層であってもよい。

[0058] [処理液の製造方法]

[処理液の調液方法]

上記処理液は、公知の方法により製造できる。以下、上記処理液の製造方法について詳述する。

[0059] <原料精製工程>

上記処理液の製造においては、処理液を調製するための原料のいずれか1種以上を、事前に蒸留、イオン交換、又はろ過等によって精製することが望ましい。精製の程度としては、例えば、原料の純度99%以上となるまで精

製することが好ましく、純度99.9%以上となるまで精製することがより好ましい。

[0060] 精製方法としては、特に制限されないが、イオン交換樹脂若しくはRO膜 (Reverse Osmosis Membrane) 等に通す方法、蒸留、又は後述するフィルタリング等の方法が挙げられる。具体的には、例えば、逆浸透膜等に通液して1次精製を行った後、カチオン交換樹脂、アニオン交換樹脂、又は混床型イオン交換樹脂からなる精製装置に通液して2次精製を実施する方法等が挙げられる。

なお、精製処理は、上述した公知の精製方法を複数組み合わせ、実施してもよい。

また、精製処理は、複数回実施してもよい。

[0061] <フィルタリング>

フィルタとしては、従来からろ過用途等に用いられているものであれば特に制限されない。例えば、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 及びテトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PF A) 等のフッ素樹脂、ナイロン等のポリアミド系樹脂、並びに、ポリエチレン及びポリプロピレン (PP) 等のポリオレフィン樹脂 (高密度又は超高分子量を含む) 等によるフィルタが挙げられる。これら材料の中でもポリエチレン、ポリプロピレン (高密度ポリプロピレンを含む)、PTFE及びPF A等のフッ素樹脂、並びに、ナイロン等のポリアミド系樹脂からなる群より選ばれる材料が好ましく、なかでも、PTFE及びPF A等のフッ素樹脂のフィルタがより好ましい。これらの材料により形成されたフィルタを使用することで、欠陥の原因となり易い極性の高い異物を効果的に除去できる。

[0062] フィルタの臨界表面張力としては、70 mN/m以上が好ましく、95 mN/m以下がより好ましく、75~85 mN/mが更に好ましい。なお、臨界表面張力の値は、製造メーカーの公称値である。臨界表面張力が上記範囲のフィルタを使用することで、欠陥の原因となり易い極性の高い異物を効果的に除去できる。

[0063] フィルタの孔径は、2～20 nm程度であることが好ましく、2～15 nmであることがより好ましい。この範囲とすることにより、ろ過詰まりを抑えつつ、原料中に含まれる不純物又は凝集物等、微細な異物を確実に除去することが可能となる。

[0064] フィルタを使用する際、異なるフィルタを組み合わせてもよい。その際、第1のフィルタでのフィルタリングは、1回のみでもよいし、2回以上行ってもよい。異なるフィルタを組み合わせて2回以上フィルタリングを行う場合は1回目のフィルタリングの孔径より2回目以降の孔径が同じ、又は小さい方が好ましい。また、上述した範囲内で異なる孔径の第1のフィルタを組み合わせてもよい。ここでの孔径は、フィルタメーカーの公称値を参照できる。市販のフィルタとしては、例えば、日本ポール株式会社、アドバンテック東洋株式会社、日本インテグリス株式会社（旧日本マイクロリス株式会社）又は株式会社キッツマイクロフィルタ等が提供する各種フィルタの中から選択できる。また、ポリアミド製の「P-ナイロンフィルター（孔径0.02  $\mu$ m、臨界表面張力77 mN/m）」；（日本ポール株式会社製）、高密度ポリエチレン製の「PE・クリーンフィルタ（孔径0.02  $\mu$ m）」；（日本ポール株式会社製）、及び高密度ポリエチレン製の「PE・クリーンフィルタ（孔径0.01  $\mu$ m）」；（日本ポール株式会社製）も使用できる。

第2のフィルタは、上述した第1のフィルタと同様の材料等で形成されたフィルタを使用できる。第2のフィルタの孔径は、1～10 nm程度であることが好ましい。

[0065] また、本発明においては、フィルタリングの工程を行う際の温度は、室温（25℃）以下が好ましく、23℃以下がより好ましく、20℃以下が更に好ましい。また、0℃以上が好ましく、5℃以上がより好ましく、10℃以上が更に好ましい。

[0066] フィルタリングの工程では、粒子性の異物又は不純物が除去できるが、上記の温度であると、原料中に溶解している上記粒子性の異物及び／又は不純物の量が少なくなるため、フィルタリングにより効率的に除去されるように

なる。

[0067] また、最終的に得られる処理液中の金属イオンの含有量を、上述したような範囲内に調製するために、一部又は全部の原料及びその混合物について、一定量の金属イオンが残留するように調整して精製処理を実施してもよい。

[0068] <調液工程>

本発明の処理液の調液は特に制限されず、例えば、上述した各成分を混合することにより製造できる。上述した各成分を混合する順序及び／又はタイミングは特に制限されず、例えば、pHを調整した水に予めヒドロキシアミン化合物を分散し、所定の成分を順次混合する方法が挙げられる。

[0069] [キット及び濃縮液]

本発明における処理液は、その原料を複数に分割したキットとしてもよい。

処理液をキットとする具体的な方法としては、例えば、第1液としてヒドロキシアミン化合物及び塩基性化合物を有機溶媒に分散又は溶解させた液組成物を準備し、第2液として第1金属イオン、第2金属イオン、及びその他の成分を含む液組成物を準備する態様が挙げられる。

また、処理液は、濃縮液を用いて準備してもよい。処理液の濃縮液を準備する場合には、その濃縮倍率は、構成される組成により適宜決められるが、5～2000倍であることが好ましい。つまり、処理液は、濃縮液を5～2000倍に希釈して用いられてもよい。

[0070] [容器（収容容器）]

本発明の処理液は、（キット及び濃縮液であるか否かに関わらず）腐食性等が問題とならない限り、任意の容器に充填して保管、運搬、そして使用できる。容器としては、半導体用途向けに、容器内のクリーン度が高く、不純物の溶出が少ないものが好ましい。使用可能な容器としては、アイセロ化学（株）製の「クリーンボトル」シリーズ、及びコダマ樹脂工業製の「ピュアボトル」等が挙げられるが、これらに制限されない。この容器の内壁は、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、及びポリエチレンーポリプロピレン

樹脂からなる群より選択される１種以上の樹脂、若しくは、これとは異なる樹脂、又はステンレス、ハステロイ、インコネル、及びモネル等、防錆及び金属溶出防止処理が施された金属から形成されることが好ましい。

[0071] 上記の異なる樹脂としては、フッ素系樹脂（パーフルオロ樹脂）が好ましい。このように、内壁がフッ素系樹脂である容器を用いることで、内壁が、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、又はポリエチレンーポリプロピレン樹脂である容器と比べて、エチレン又はプロピレンのオリゴマーの溶出という不具合の発生を抑制できる。

このような内壁がフッ素系樹脂である容器の具体例としては、例えば、E n t e g r i s社製 F l u o r o P u r e P F A複合ドラム等が挙げられる。また、特表平３－５０２６７７号公報の第４頁等、国際公開第２００４／０１６５２６号パンフレットの第３頁等、及び国際公開第９９／０４６３０９号パンフレットの第９頁及び１６頁等に記載の容器も使用できる。

[0072] また、容器の内壁には、上述したフッ素系樹脂の他に、石英及び電解研磨された金属材料（すなわち、電解研磨済みの金属材料）も好ましく用いられる。

上記電解研磨された金属材料の製造に用いられる金属材料としては、クロム及びニッケルからなる群から選択される少なくとも１種を含み、クロム及びニッケルの含有量の合計が金属材料全質量に対して２５質量％超である金属材料が好ましく、例えばステンレス鋼、及びニッケル－クロム合金等が挙げられる。

金属材料におけるクロム及びニッケルの含有量の合計は、金属材料全質量に対して３０質量％以上がより好ましい。

なお、金属材料におけるクロム及びニッケルの含有量の合計の上限値としては特に制限されないが、一般的に９０質量％以下が好ましい。

[0073] ステンレス鋼としては、特に制限されず、公知のステンレス鋼を使用できる。なかでも、ニッケルを８質量％以上含む合金が好ましく、ニッケルを８質量％以上含むオーステナイト系ステンレス鋼がより好ましい。オーステナ

イト系ステンレス鋼としては、例えばSUS (Steel Use Stainless) 304 (Ni含有量8質量%、Cr含有量18質量%)、SUS304L (Ni含有量9質量%、Cr含有量18質量%)、SUS316 (Ni含有量10質量%、Cr含有量16質量%)、及びSUS316L (Ni含有量12質量%、Cr含有量16質量%)等が挙げられる。

[0074] ニッケルクロム合金としては、特に制限されず、公知のニッケルクロム合金を使用できる。なかでも、ニッケル含有量が40～75質量%、クロム含有量が1～30質量%のニッケルクロム合金が好ましい。

ニッケルクロム合金としては、例えば、ハステロイ（商品名、以下同じ。）、モネル（商品名、以下同じ）、及びインコネル（商品名、以下同じ）等が挙げられる。より具体的には、ハステロイC-276 (Ni含有量63質量%、Cr含有量16質量%)、ハステロイC (Ni含有量60質量%、Cr含有量17質量%)、及びハステロイC-22 (Ni含有量61質量%、Cr含有量22質量%)等が挙げられる。

また、ニッケルクロム合金は、必要に応じて、上記した合金の他に、更に、ホウ素、ケイ素、タングステン、モリブデン、銅、及びコバルト等を含んでいてもよい。

[0075] 金属材料を電解研磨する方法としては特に制限されず、公知の方法を使用できる。例えば、特開2015-227501号公報の段落[0011]～[0014]、及び特開2008-264929号公報の段落[0036]～[0042]等に記載された方法を使用できる。

[0076] 金属材料は、電解研磨されることにより表面の不動態層におけるクロムの含有量が、母相のクロムの含有量よりも多くなっているものと推測される。そのため、電解研磨された金属材料で被覆された内壁からは、処理液中に金属元素が流出しにくいため、金属不純物量が低減された処理液を得ることができるものと推測される。

なお、金属材料はバフ研磨されていることが好ましい。バフ研磨の方法は特に制限されず、公知の方法を使用できる。バフ研磨の仕上げに用いられる

研磨砥粒のサイズは特に制限されないが、金属材料の表面の凹凸がより小さくなり易い点で、＃４００以下が好ましい。

なお、バフ研磨は、電解研磨の前に行われることが好ましい。

また、金属材料は、研磨砥粒のサイズ等の番手を変えて行われる複数段階のバフ研磨、酸洗浄、及び磁性流体研磨等を、１又は２以上組み合わせて処理されたものであってもよい。

[0077] 本発明においては、上記容器と、この容器内に収容された上記処理液と、を有するものを、処理液収容体という場合がある。

[0078] これらの容器は、処理液を充填前にその内部が洗浄されることが好ましい。洗浄に使用される液体は、その液中における金属不純物量が低減されていることが好ましい。本発明の処理液は、製造後にガロン瓶又はコート瓶等の容器にボトリングし、輸送、保管されてもよい。

[0079] 保管における処理液中の成分の変化を防ぐ目的で、容器内を純度９９．９９９５体積％以上の不活性ガス（チッソ、又はアルゴン等）で置換しておいてもよい。特に、含水率が少ないガスが好ましい。また、輸送、及び保管に際しては、常温でもよいが、変質を防ぐため、－２０℃～２０℃の範囲に温度制御してもよい。

[0080] [クリーンルーム]

本発明の処理液の製造、収容容器の開封及び／又は洗浄、処理液の充填等を含めた取り扱い、処理分析、及び測定は、全てクリーンルームで行うことが好ましい。クリーンルームは、１４６４４－１クリーンルーム基準を満たすことが好ましい。ＩＳＯ（国際標準化機構）クラス１、ＩＳＯクラス２、ＩＳＯクラス３、及びＩＳＯクラス４のいずれかを満たすことが好ましく、ＩＳＯクラス１又はＩＳＯクラス２を満たすことがより好ましく、ＩＳＯクラス１を満たすことが更に好ましい。

[0081] [基板の洗浄方法]

本発明の処理液を用いた基板の洗浄方法の態様の一つとしては、上記処理液を用いて、Ｗ及びＣｏからなる群から選択される１種以上を含む金属層を

有する基板を洗浄する洗浄工程（以下「洗浄工程 B」とも称する。）を有する態様が挙げられる。また、上記態様の洗浄方法は、洗浄工程 Bの前に、上記処理液を調製する処理液調製工程（以下「処理液調製工程 A」と称する。）を有していてもよい。

以下の基板の洗浄方法の説明においては、洗浄工程 Bの前に処理液調製工程 Aを実施する場合を一例として示すが、これに制限されず、本発明の基板の洗浄方法は、予め準備された上記処理液を用いて行われるものであってもよい。

#### [0082] 〔洗浄対象物〕

本発明の基板の洗浄方法の洗浄対象物は、W及びC oからなる群から選択される1種以上を含む金属層を有する基板が好ましい。本発明の基板の洗浄方法の洗浄対象物としては、例えば、基板上に、上記W及びC oからなる群から選択される1種以上を含む金属層（以下、単に「金属層」と称する。）  
、層間絶縁層及びメタルハードマスクを少なくともこの順に備えた積層物が挙げられる。積層物は、更に、ドライエッチング工程等を経たことにより、金属層の表面を露出するようにメタルハードマスクの表面（開口部）から基板に向かって形成されたホールを有する。

上記のような、ホールを有する積層物の製造方法は特に制限されないが、通常、基板と、金属層と、層間絶縁層と、メタルハードマスクとをこの順で有する処理前積層物に対して、メタルハードマスクをマスクとして用いてドライエッチング工程を実施して、金属層の表面が露出するように層間絶縁層をエッチングすることにより、メタルハードマスク及び層間絶縁層内を貫通するホールを設ける方法が挙げられる。

なお、メタルハードマスクの製造方法は特に制限されず、例えば、まず、層間絶縁層上に所定の成分を含む金属層を形成して、その上に所定のパターンのレジスト膜を形成する。次に、レジスト膜をマスクとして用いて、金属層をエッチングすることで、メタルハードマスク（すなわち、金属層がパターンニングされた膜）を製造する方法が挙げられる。

また、積層物は、上述の層以外の層を有していてもよく、例えば、エッチング停止層、反射防止層等が挙げられる。

[0083] 図1に、本発明の基板の洗浄方法の洗浄対象物である積層物の一例を示す断面模式図を示す。

図1に示す積層物10は、基板1上に、金属層2、エッチング停止層3、層間絶縁層4、及びメタルハードマスク5をこの順に備え、ドライエッチング工程等を経たことで所定位置に金属層2が露出するホール6が形成されている。つまり、図1に示す洗浄対象物は、基板1と、金属層2と、エッチング停止層3と、層間絶縁層4と、メタルハードマスク5とをこの順で備え、メタルハードマスク5の開口部の位置において、その表面から金属層2の表面まで貫通するホール6を備える積層物である。ホール6の内壁11は、エッチング停止層3、層間絶縁層4及びメタルハードマスク5からなる断面壁11aと、露出された金属層2からなる底壁11bとで構成され、ドライエッチング残渣12が付着している。

[0084] 本発明の基板の洗浄方法は、これらのドライエッチング残渣12の除去を目的とした洗浄に好適に使用できる。すなわち、ドライエッチング残渣12の除去性能に優れつつ、洗浄対象物の内壁11（例えば、金属層2等）に対する防食性能にも優れる。

また、本発明の基板の洗浄方法は、ドライエッチング工程の後にドライアシッシング工程が行われた積層物に対して実施してもよい。

以下、上述した積層物の各層構成材料について説明する。

[0085] <メタルハードマスク>

メタルハードマスクは、Cu、Co、W、 $\text{AlO}_x$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{AlO}_x\text{Ny}$ 、 $\text{WO}_x$ 、Ti、 $\text{TiN}$ 、 $\text{ZrO}_x$ 、 $\text{HfO}_x$ 及び $\text{TaO}_x$ からなる群より選択される成分を少なくとも1種含むことが好ましい。ここで、x、yは、それぞれ、 $x=1\sim3$ 、 $y=1\sim2$ で表される数である。

上記メタルハードマスクの材料としては、例えば、 $\text{TiN}$ 、 $\text{WO}_2$ 及び $\text{ZrO}_2$ が挙げられる。

## [0086] &lt;層間絶縁層&gt;

層間絶縁層の材料は、特に制限されず、誘電率  $k$  が 3.0 以下の材料が好ましく、誘電率  $k$  が 2.6 以下の材料がより好ましい。

具体的な層間絶縁層の材料としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiOC}$  系材料及びポリイミド等の有機系ポリマー等が挙げられる。

## [0087] &lt;エッチング停止層&gt;

エッチング停止層の材料は、特に制限されない。具体的なエッチング停止層の材料としては  $\text{SiN}$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{SiOCN}$  系材料及び  $\text{AlO}_x$  等の金属酸化物が挙げられる。

## [0088] &lt;金属層&gt;

金属層を形成する配線材料は、少なくとも  $\text{W}$ （タングステン）又は  $\text{Co}$ （コバルト）を含む。また、これらの金属は、他の金属との合金であってもよい。

本発明の配線材料は、 $\text{W}$  及び  $\text{Co}$  以外の金属、窒化金属又は合金を更に含有していてもよい。具体的には、銅、チタン、チタン-タングステン、窒化チタン、タンタル、タンタル化合物、クロム、クロム酸化物、及びアルミニウム等が挙げられる。

## [0089] &lt;基板&gt;

ここでいう「基板」には、例えば、単層からなる半導体基板、及び多層からなる半導体基板が含まれる。

単層からなる半導体基板を構成する材料は特に制限されず、一般的に、シリコン、シリコンゲルマニウム、 $\text{GaAs}$  のような第 III-V 族化合物、又はそれらの任意の組み合わせから構成されることが好ましい。

多層からなる半導体基板である場合には、その構成は特に制限されず、例えば、上述のシリコン等の半導体基板上に金属線及び誘電材料のような相互接続構造 (interconnect features) 等の露出した集積回路構造を有していてもよい。相互接続構造に用いられる金属及び合金としては、アルミニウム、銅と合金化されたアルミニウム、銅、チタン、タン

タル、コバルト、シリコン、窒化チタン、窒化タンタル、及びタングステンが挙げられるが、これらに制限されるものではない。また、半導体基板上に、層間誘電体層、酸化シリコン、窒化シリコン、炭化シリコン、及び炭素ドーパド酸化シリコン等の層を有していてもよい。

[0090] [処理工程]

以下、処理液調製工程 A 及び洗浄工程 B について、それぞれ詳述する。

[0091] <処理液調製工程 A>

処理液調製工程 A は、上記処理液を調製する工程である。本工程で 사용되는各成分は、上述した通りである。

本工程の手順は特に制限されず、例えば、ヒドロキシアミン化合物と、塩基性化合物と、有機溶媒と、第 1 金属イオンと、その他の任意成分とを添加して、攪拌混合することにより処理液を調製する方法が挙げられる。なお、各成分を添加する場合は、一括して添加してもよいし、複数回に渡って分割して添加してもよい。

また、処理液に含まれる各成分は、半導体グレードに分類されるもの、又はそれに準ずる高純度グレードに分類されるものを使用し、フィルタリングによる異物除去及び／又はイオン交換樹脂等によるイオン成分低減を行ったものを用いることが好ましい。

なお、第 1 金属イオンを除く原料成分中に第 1 金属イオンに該当する金属イオンが含まれており、且つその合計含有量が所定量を超えている場合、ヒドロキシアミン化合物と、塩基性化合物と、有機溶媒と、必要に応じてその他の任意成分とを混合した後、フィルタリングによる異物除去及び／又はイオン交換樹脂等によるイオン成分低減によって、所定量の第 1 金属イオンと、ヒドロキシアミン化合物と、塩基性化合物と、有機溶媒と、必要に応じてその他の任意成分とを含む処理液を調製してもよい。

[0092] また、処理液の濃縮液を準備している場合には、洗浄工程 B を実施する前に、濃縮液を希釈して希釈液を得た後、この希釈液を用いて洗浄工程 B を実施する。このとき、上記希釈は、水を含む希釈液を用いて行われることが好

ましい。

[0093] <洗浄工程 B>

洗浄工程 B で洗浄される洗浄対象物としては、上述した積層物が挙げられ、上述した通り、ドライエッチング工程が施されてホールが形成された積層物 10 が例示される（図 1 参照）。なお、この積層物 10 には、ホール 6 内にドライエッチング残渣 12 が付着している。

なお、ドライエッチング工程の後に、ドライアッシング工程が行われた積層物を、洗浄対象物としてもよい。

[0094] 洗浄対象物に処理液を接触させる方法は特に制限されないが、例えば、タンクに入れた処理液中に洗浄対象物を浸漬する方法、洗浄対象物上に処理液を噴霧する方法、洗浄対象物上に処理液を流す方法、又はそれらの任意の組み合わせが挙げられる。残渣除去性能の観点から、洗浄対象物を処理液中に浸漬する方法が好ましい。

[0095] 処理液の温度は、90℃以下が好ましく、25～80℃がより好ましく、30～75℃が更に好ましく、40～70℃が特に好ましい。

[0096] 洗浄時間は、用いる洗浄方法及び処理液の温度に応じて調整できる。

浸漬バッチ方式（処理槽内で複数枚の洗浄対象物を浸漬し処理するバッチ方式）で洗浄する場合には、洗浄時間は、60分以内が好ましく、1～60分がより好ましく、3～20分が更に好ましく、4～15分が特に好ましい。

[0097] 枚葉方式で洗浄する場合には、洗浄時間は、10秒～5分が好ましく、15秒～4分がより好ましく、15秒～3分が更に好ましく、20秒～2分が特に好ましい。

[0098] 更に、処理液の洗浄能力をより増進するために、機械的攪拌方法を用いてもよい。

機械的攪拌方法としては、例えば、洗浄対象物上で処理液を循環させる方法、洗浄対象物上で処理液を流過又は噴霧させる方法、及び超音波又はメガソニックにて処理液を攪拌する方法等が挙げられる。

## [0099] &lt;リンス工程 B 2&gt;

本発明の処理液を用いた基板の洗浄方法は、洗浄工程 B の後に、洗浄対象物を溶剤ですすいで清浄する工程（以下「リンス工程 B 2」と称する。）を更に有していてもよい。

リンス工程 B 2 は、洗浄工程 B に連続して行われ、リンス溶剤（リンス液）で 5 秒～5 分間にわたってすすぐ工程であることが好ましい。リンス工程 B 2 は、上述の機械的攪拌方法を用いて行ってもよい。

[0100] リンス溶剤としては、例えば、脱イオン（D I : D e i o n i z e）水、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、N-メチルピロリジノン、γ-ブチロラクトン、ジメチルスルホキシド、乳酸エチル及びプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートが挙げられるが、これらに制限されるものではない。あるいは、 $pH > 8$  の水性リンス液（希釈した水性の水酸化アンモニウム等）を利用してもよい。

リンス溶剤としては、水酸化アンモニウム水溶液、D I 水、メタノール、エタノール、又はイソプロピルアルコールが好ましく、水酸化アンモニウム水溶液、D I 水、又はイソプロピルアルコールがより好ましく、水酸化アンモニウム水溶液又は D I 水が更に好ましい。

リンス溶剤を洗浄対象物に接触させる方法としては、上述した処理液を洗浄対象物に接触させる方法を同様に適用できる。

リンス工程 B 2 におけるリンス溶剤の温度は、 $16 \sim 27^{\circ}\text{C}$ であることが好ましい。

## [0101] &lt;乾燥工程 B 3&gt;

本発明の処理液を用いた基板の洗浄方法は、リンス工程 B 2 の後に洗浄対象物を乾燥させる乾燥工程 B 3 を有していてもよい。

乾燥方法としては、特に制限されない。乾燥方法としては、例えば、スピン乾燥法、洗浄対象物上に乾性ガスを流過させる方法、ホットプレート若しくは赤外線ランプのような加熱手段によって基板を加熱する方法、マランゴニ乾燥法、ロタゴニ乾燥法、IPA（イソプロピルアルコール）乾燥法、又

はそれらの任意の組み合わせが挙げられる。

乾燥時間は、用いる特定の方法に依存するが、一般的には、30秒間～数分間であることが好ましい。

- [0102] 本発明の処理液を用いた基板の洗浄方法の洗浄対象物は、上述したような、基板上にW及びC oからなる群から選択される1種以上を含む金属層、層間絶縁層及びメタルハードマスクを少なくともこの順に備えた積層物に制限されない。つまり、例えば、基板上にW及びC oからなる群から選択される1種以上を含む金属層、層間絶縁層及びフォトリソ膜を少なくともこの順に備えた積層物のフォトリソエッチング残渣の除去にも使用できる。

## 実施例

- [0103] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、及び処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更できる。したがって、本発明の範囲は以下に示す実施例により制限的に解釈されるべきものではない。なお、特に断らない限り「%」は「質量%」を意図する。

### [0104] [処理液の調製1]

表1に示す処理液（処理液1～8）を各々調製した。なお、各処理液において、使用する各種成分の含有量（いずれも質量基準）は表中に記載の通りである。

- [0105] ここで、表1に示す各種成分はいずれも、半導体グレードに分類されるもの、又はそれに準ずる高純度グレードに分類されるものを使用し、液体成分についてはさらに複数回ろ過して精製したものを使用した。

表1に記載の配合となるように各成分を混合して混合液を調製した。なお、第1金属イオン及び第2金属イオンは、対応する金属原子を含む金属塩（金属塩化物）を添加することで液中に導入した。

処理液中の金属イオンの含有量は、既述の方法により測定した。検出限界以下のものは薬液を適宜濃縮した後測定し、換算した値を用いた。

- [0106] 表1中の略語は、以下のとおりである。

HA：ヒドロキシアミン

HAS：硫酸ヒドロキシアミン

DTPA：ジエチレントリアミン五酢酸

EGBE：エチレングリコールモノブチルエーテル

5M-BTA：5-メチル-1H-ベンゾトリアゾール

DBU：ジアザビシクロウンデセン

[0107] [評価]

上記で調製した各処理液について、下記に示す各種の評価を行った。

[0108] [C<sub>o</sub>膜に対する防食性能の経時安定性]

実施例及び比較例の各処理液を使用して、C<sub>o</sub>膜に対する防食性能の経時安定性を評価した。具体的には以下のとおりである。

<C<sub>o</sub>膜を備えた基板の作製>

基板（シリコンウエハ（直径：12インチ））の一方の表面上に、CVD（Chemical Vapor Deposition）法によりC<sub>o</sub>膜を形成した基板を準備した。

<エッチング試験>

調製した実施例及び比較例の各処理液を用いて、C<sub>o</sub>膜をエッチング処理した。なお、本試験で計測されるC<sub>o</sub>膜に対するエッチングレートが低いほど、C<sub>o</sub>膜に対する防食性能が良好である。以下において、エッチング試験の詳細について説明する。

[0109] (1) Fresh時におけるエッチングレート ( $ER_{Fr}$ )

上記C<sub>o</sub>膜を形成した基板を、調製直後の処理液（以下「fresh」ともいう。）（65℃）中に5分間浸漬した。次いで、処理液への浸漬前後における、C<sub>o</sub>膜の膜厚の差から、処理液のC<sub>o</sub>膜に対するエッチングレート（Å/分）を計算し、そのエッチングレートを $ER_{Fr}$ とした。

なお、処理前後のC<sub>o</sub>膜の膜厚は、エリプソメトリー（分光エリプソメーター、名商品名「Vase」、ジェー・エー・ウーラム・ジャパン社製）を用いて、測定範囲250-1000nm、測定角度70度及び75度の条件

で測定した。

[0110] (2) サーモサイクル処理後のエッチングレート ( $ER_{Age}$ )

24℃、大気圧下で、実施例及び比較例の各処理液を樹脂製容器に封入した。樹脂製容器は、アイセロ化学製クリーンボトルであり、容器の総容量は500ミリリットルのものを用いた。そして、容器に封入された各処理液に対し、冷蔵保管温度である−5℃で5日→室温(24℃)で2日の計7日を1セットとして、これを26回(182日間)繰り返すサーモサイクル処理を実施した。次いで、上記C○膜を形成した基板を、上記サーモサイクル処理後の処理液(65℃)中に5分間浸漬し、処理液への浸漬前後における、C○膜の膜厚の差から、処理液のC○膜に対するエッチングレート( $\text{\AA}/\text{分}$ )を計算し、そのエッチングレートを $ER_{Age}$ とした。

[0111] (3) エッチングレート維持率の算定及び評価

得られたエッチングレート $ER_{Fr}$ 及び $ER_{Age}$ に基づき、エッチングレートの維持率(エッチングレート維持率( $\%$ )= $ER_{Age}/ER_{Fr} \times 100$ )を算定して、C○膜に対する防食性能の経時安定性を評価した。

なお、エッチングレート維持率( $\%$ )が100%に近いほど、C○膜に対する防食性能の維持率が良好である。つまり、C○膜に対する防食性能の経時安定性が良好である。

エッチングレート維持率( $\%$ )を以下の評価基準に基づいて評価した。

(評価基準)

「AAA」：エッチングレート維持率( $\%$ )が100～102%

「AA」：エッチングレート維持率( $\%$ )が102%超106%以下

「A+」：エッチングレート維持率( $\%$ )が106%超114%以下

「A-」：エッチングレート維持率( $\%$ )が114%超130%以下

「B」：エッチングレート維持率( $\%$ )が130%超200%以下

「C」：エッチングレート維持率( $\%$ )が200%超430%以下

「D」：エッチングレート維持率( $\%$ )が430%超

[0112] なお、エッチングレート維持率( $\%$ )としては、100～114%が好ま

しく、100～106%がより好ましく、100～102%が更に好ましい。  
。

[0113] 〔残渣除去性の経時安定性〕

実施例及び比較例の各処理液を用いて、残渣除去性の経時安定性の評価を行った。

なお、以下の評価では、MHM（メタルハードマスク）をプラズマエッチングした際に生成される残渣の一種である $TiO_2$ からなるモデル膜を準備し、そのエッチングレートの評価することにより残渣除去性の経時安定性を評価した。 $TiO_2$ からなるモデル膜（ $TiO_2$ 膜）は、Si基板上に1000 Åの膜厚で設けられている。

[0114] <エッチング試験>

調製した実施例及び比較例の各処理液を用いて、 $TiO_2$ 膜をエッチング処理した。なお、本試験で計測される $TiO_2$ 膜に対するエッチングレートが高いほど、残渣除去性能が良好である。以下において、エッチング試験の詳細について説明する。

[0115] （１）Fresh時におけるエッチングレート（ $ER_{Fr}$ ）

上記 $TiO_2$ 膜を備えた基板を、調製直後の処理液（「fresh」（65℃）中に5分間浸漬した。次いで、処理液への浸漬前後における、 $TiO_2$ 膜の膜厚の差から、処理液の $TiO_2$ 膜に対するエッチングレート（Å／分）を計算し、そのエッチングレートを $ER_{Fr}$ とした。

なお、処理前後の $TiO_2$ 膜の膜厚は、エリプソメトリー（分光エリプソメーター、名商品名「Vase」、ジェー・エー・ウーラム・ジャパン社製）を用いて、測定範囲250－1000 nm、測定角度70度及び75度の条件で測定した。

[0116] （２）サーモサイクル処理後のエッチングレート（ $ER_{Age}$ ）

24℃、大気圧下で、実施例及び比較例の各処理液を樹脂製容器に封入した。樹脂製容器は、アイセロ化学製クリーンボトルであり、容器の総容量は500ミリリットルのものを用いた。そして、容器に封入された各処理液に

対し、冷蔵保管温度である $-5^{\circ}\text{C}$ で5日→室温( $24^{\circ}\text{C}$ )で2日の計7日を1セットとして、これを26回(182日間)繰り返すサーモサイクル処理を実施した。次いで、上記TiO<sub>2</sub>膜を備えた基板を、上記サーモサイクル処理後の処理液( $65^{\circ}\text{C}$ )中に5分間浸漬し、処理液への浸漬前後における、TiO<sub>2</sub>膜の膜厚の差から、処理液のTiO<sub>2</sub>膜に対するエッチングレート( $\text{\AA}/\text{分}$ )を計算し、そのエッチングレートを $ER_{Age}$ とした。

[0117] (3) エッチングレート維持率の算定及び評価

得られたエッチングレート $ER_{Fr}$ 及び $ER_{Age}$ に基づき、エッチングレートの維持率(エッチングレート維持率( $\%$ )= $ER_{Age}/ER_{Fr} \times 100$ )を算定して、残渣除去性の経時性能の経時安定性を評価した。

なお、エッチングレート維持率( $\%$ )が100%に近いほど、残渣除去性能の維持率が良好である。つまり、残渣除去性の経時安定性が良好である。

エッチングレート維持率( $\%$ )を以下の評価基準に基づいて評価した。

(評価基準)

「AAA」：エッチングレート維持率( $\%$ )が97～100%

「AA」：エッチングレート維持率( $\%$ )が92%以上97%未満

「A+」：エッチングレート維持率( $\%$ )が86%以上92%未満

「A-」：エッチングレート維持率( $\%$ )が78%以上86%未満

「B」：エッチングレート維持率( $\%$ )が70%以上78%未満

「C」：エッチングレート維持率( $\%$ )が60%以上70%未満

「D」：エッチングレート維持率( $\%$ )が60%未満

[0118] なお、エッチングレート維持率( $\%$ )としては、86～100%が好ましく、92～100%がより好ましく、97～100%が更に好ましい。

[0119] [結果]

各処理液の配合及び試験の結果を下記表に示す。

表1中、水の含有量として示した「残部」の記載は、最終的に得られる処理液が、各成分の欄に示した量の成分を含むように調整したうえで、残りの成分が水であることを意味する。

表2（その1）～表9（その3）中、「ERFr（Å/min）」の欄において、「Co ERFr」及び「TiO<sub>2</sub> ERFr」の欄は、それぞれ、各処理液のFresh時におけるCo膜とTiO<sub>2</sub>膜に対するエッチングレート（Å/分）を意味する。

表2（その1）～表9（その3）中、「ERAge（Å/min）」の欄において、「Co ERAge」及び「TiO<sub>2</sub> ERAge」の欄は、それぞれ、各処理液のサーモサイクル処理後におけるCo膜とTiO<sub>2</sub>膜に対するエッチングレート（Å/分）を意味する。

なお、以下において、表1は、処理液1～8の基本組成を表す。

表2（その1）～（その4）は、表1中の処理液1中の第1金属イオン及び第2金属イオンの配合及び含有量、並びに処理液1の評価結果を表す。つまり、例えば、表2（その1）に示す実施例1001の処理液は、表1に示す処理液1であって、第1金属イオンとしてNa、Al、K、Ca、Cr、Fe、Ni、及びZnからなる群から選択される全ての金属イオンを処理液の全質量に対して合計含有量で400.0質量ppb含み、且つ、第2金属イオンとしてLi、Mg、Mn、Cu、Ag、Pb、及びCoからなる群から選択される全ての金属イオンを処理液の全質量に対して合計含有量で5.55質量ppb含む処理液である。

表3（その1）～（その3）は、表1中の処理液2中の第1金属イオンの配合及び含有量、並びに処理液2の評価結果を表す。なお、処理液2中、第2金属イオンは含まれていない（検出限界以下である）。

表4（その1）～（その3）は、表1中の処理液3中の第1金属イオンの配合及び含有量、並びに処理液3の評価結果を表す。なお、処理液3中、第2金属イオンは含まれていない（検出限界以下である）。

表5（その1）～（その3）は、表1中の処理液4中の第1金属イオンの配合及び含有量、並びに処理液4の評価結果を表す。なお、処理液4中、第2金属イオンは含まれていない（検出限界以下である）。

表6（その1）～（その3）は、表1中の処理液5中の第1金属イオンの

配合及び含有量、並びに処理液 5 の評価結果を表す。なお、処理液 5 中、第 2 金属イオンは含まれていない（検出限界以下である）。

表 7（その 1）～（その 3）は、表 1 中の処理液 6 中の第 1 金属イオンの配合及び含有量、並びに処理液 6 の評価結果を表す。なお、処理液 6 中、第 2 金属イオンは含まれていない（検出限界以下である）。

表 8（その 1）～（その 3）は、表 1 中の処理液 7 中の第 1 金属イオンの配合及び含有量、並びに処理液 7 の評価結果を表す。なお、処理液 7 中、第 2 金属イオンは含まれていない（検出限界以下である）。

表 9（その 1）～（その 3）は、表 1 中の処理液 8 中の第 1 金属イオンの配合及び含有量、並びに処理液 8 の評価結果を表す。なお、処理液 8 中、第 2 金属イオンは含まれていない（検出限界以下である）。

[0120]

[表1]

| 表1<br>(基本組成)    | 詳細                                                       | 処理液1<br>(質量%)                                              | 処理液2<br>(質量%)                                              | 処理液3<br>(質量%)                                              | 処理液4<br>(質量%)                                              | 処理液5<br>(質量%)                                              | 処理液6<br>(質量%)                                              | 処理液7<br>(質量%)                                              | 処理液8<br>(質量%)                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ヒドロキシアミン<br>化合物 | HA                                                       | 5                                                          | 0                                                          | 10                                                         | 10                                                         | 10                                                         | 10                                                         | 25                                                         | 35                                                         |
|                 | HAS                                                      | 0                                                          | 5                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          |
| 有機溶媒            | ECBE                                                     | 3                                                          | 3                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 3                                                          | 3                                                          | 3                                                          |
|                 | 3-メトキシ-3-メチルブタノール                                        | 0                                                          | 0                                                          | 20                                                         | 20                                                         | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          |
|                 | 2-メチルペンタン-2,4-ジオール                                       | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 20                                                         | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          |
| 塩基性<br>化合物      | 5M-BTA                                                   | 0.2                                                        | 0.2                                                        | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0.2                                                        | 0.2                                                        | 0.2                                                        |
|                 | DBU                                                      | 0.76                                                       | 0.76                                                       | 5                                                          | 0                                                          | 1                                                          | 0.76                                                       | 0.76                                                       | 0.76                                                       |
|                 | 1,4-ジアザビクロ[2.2.2]オクタン                                    | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 10                                                         | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          |
| 金属塩<br>(金属塩化物)  | 表2～9に記載の<br>第1金属イオンのイオン源<br>及び<br>表2に記載の第2金属イオン<br>のイオン源 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表2に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表3に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表4に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表5に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表6に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表7に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表8に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 | 金属イオン含<br>有機が処理液<br>の全質量に對<br>して表9に記載<br>の量となるよう<br>に添加した。 |
| その他の成分          | DTPA                                                     | 0.6                                                        | 0.6                                                        | 0                                                          | 0                                                          | 0                                                          | 0.6                                                        | 0.6                                                        | 0.6                                                        |
| 水               | 超純水                                                      | 残部                                                         | 残部                                                         | 残部                                                         | 残部                                                         | 残部                                                         | 残部                                                         | 残部                                                         | 残部                                                         |
|                 | 合計含有量                                                    | 100                                                        | 100                                                        | 100                                                        | 100                                                        | 100                                                        | 100                                                        | 100                                                        | 100                                                        |

[0121]

[表2]

| 表2<br>(その1) | 第1の金<br>属イオ<br>ンの含<br>計<br>含有量<br>(質量<br>%) | 第1の金属イオン(質量%) |    |   |    |    |    |    |    | 第2の金<br>属イオ<br>ンの含<br>計<br>含有量<br>(質量<br>%) | 第2の金属イオン(質量%) |    |    |    |    |    |    | ERF(A/mic) |                         |             |                           | ERAge(A/mic) |                           | 評価          |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |
|-------------|---------------------------------------------|---------------|----|---|----|----|----|----|----|---------------------------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|------------|-------------------------|-------------|---------------------------|--------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
|             |                                             | Na            | Al | K | Ca | Cr | Fe | Ni | Zn |                                             | Li            | Mg | Mn | Cu | Ag | Pb | Co | Co<br>ERF  | TiO <sub>2</sub><br>ERF | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co<br>ERAge |

[0122]

[表3]

| 表2<br>(その2)<br><br>実施例<br>(処理液1) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(A/min) |                          | ERAge(A/min) |                           | 評価              |      |                  |      |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|------|------------------|------|
|                                  |                                   | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |      | 残渣除去性能<br>の性能安定性 |      |
|                                  |                                   |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持率(%)        | 評価結果 | ER維持率(%)         | 評価結果 |
| 1018                             | 350.8                             | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1214      | 1.494                    | 0.18332      | 1.076                     | 151             | B    | 72               | B    |
| 1019                             | 350.8                             | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1198      | 1.503                    | 0.21088      | 1.067                     | 176             | B    | 71               | B    |
| 1020                             | 350.8                             | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201      | 1.509                    | 0.15972      | 1.147                     | 133             | B    | 76               | B    |
| 1021                             | 350.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1189      | 1.510                    | 0.23383      | 1.133                     | 195             | B    | 75               | B    |
| 1022                             | 350.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1223      | 1.480                    | 0.15885      | 1.110                     | 130             | B    | 75               | B    |
| 1023                             | 350.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1182      | 1.495                    | 0.17371      | 1.091                     | 147             | B    | 73               | B    |
| 1024                             | 350.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1201      | 1.515                    | 0.18855      | 1.091                     | 157             | B    | 72               | B    |
| 1025                             | 350.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1199      | 1.477                    | 0.23615      | 1.078                     | 197             | B    | 73               | B    |
| 1026                             | 460.0                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1196      | 1.504                    | 0.22722      | 1.098                     | 190             | B    | 73               | B    |
| 1027                             | 460.0                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 0.1216      | 1.478                    | 0.22018      | 1.124                     | 181             | B    | 76               | B    |
| 1028                             | 460.0                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1177      | 1.478                    | 0.17308      | 1.049                     | 147             | B    | 71               | B    |
| 1029                             | 460.0                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1203      | 1.490                    | 0.23104      | 1.132                     | 192             | B    | 76               | B    |
| 1030                             | 460.0                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1213      | 1.508                    | 0.24012      | 1.116                     | 198             | B    | 74               | B    |
| 1031                             | 460.0                             | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1189      | 1.503                    | 0.20212      | 1.082                     | 170             | B    | 72               | B    |
| 1032                             | 460.0                             | 50.0            | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1215      | 1.517                    | 0.23211      | 1.153                     | 191             | B    | 76               | B    |
| 1033                             | 460.0                             | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1197      | 1.513                    | 0.18675      | 1.059                     | 156             | B    | 70               | B    |
| 1034                             | 9.6                               | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1184      | 1.485                    | 0.12789      | 1.322                     | 108             | A+   | 89               | A+   |
| 1035                             | 353.6                             | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.1209      | 1.515                    | 0.21998      | 1.090                     | 182             | B    | 72               | B    |
| 1036                             | 422.0                             | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1203      | 1.481                    | 0.2202       | 1.140                     | 183             | B    | 77               | B    |
| 1037                             | 353.6                             | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1203      | 1.523                    | 0.22265      | 1.158                     | 185             | B    | 76               | B    |
| 1038                             | 720.0                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1181      | 1.507                    | 0.1275       | 1.326                     | 108             | A+   | 88               | A+   |
| 1039                             | 106.8                             | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 0.1207      | 1.482                    | 0.18473      | 1.126                     | 153             | B    | 76               | B    |
| 1040                             | 9.2                               | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1178      | 1.492                    | 0.15382      | 1.074                     | 135             | B    | 72               | B    |
| 1041                             | 453.2                             | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1203      | 1.489                    | 0.16475      | 1.101                     | 187             | B    | 74               | B    |
| 1042                             | 630.8                             | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1188      | 1.524                    | 0.23394      | 1.087                     | 187             | B    | 70               | B    |
| 1043                             | 9.2                               | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1212      | 1.488                    | 0.20482      | 1.116                     | 169             | B    | 75               | B    |
| 1044                             | 9.2                               | 1.2             | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1195      | 1.503                    | 0.15889      | 1.157                     | 133             | B    | 77               | B    |
| 1045                             | 9.2                               | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1195      | 1.511                    | 0.22457      | 1.133                     | 188             | B    | 75               | B    |
| 1046                             | 9.2                               | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1222      | 1.495                    | 0.22729      | 1.046                     | 188             | B    | 70               | B    |
| 1047                             | 9.2                               | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 0.1198      | 1.519                    | 0.19644      | 1.109                     | 164             | B    | 73               | B    |
| 1048                             | 9.2                               | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1222      | 1.506                    | 0.20771      | 1.130                     | 170             | B    | 75               | B    |
| 1049                             | 9.2                               | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 0.1181      | 1.488                    | 0.16887      | 1.071                     | 143             | B    | 72               | B    |
| 1050                             | 118.4                             | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1186      | 1.505                    | 0.18953      | 1.129                     | 143             | B    | 75               | B    |
| 1051                             | 118.4                             | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 0.1194      | 1.509                    | 0.21609      | 1.071                     | 181             | B    | 71               | B    |
| 1052                             | 118.4                             | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.1185      | 1.480                    | 0.16115      | 1.085                     | 138             | B    | 73               | B    |
| 1053                             | 118.4                             | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1181      | 1.517                    | 0.1784       | 1.153                     | 151             | B    | 76               | B    |
| 1054                             | 118.4                             | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1218      | 1.510                    | 0.17299      | 1.067                     | 142             | B    | 76               | B    |
| 1055                             | 118.4                             | 1.2             | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1217      | 1.516                    | 0.18372      | 1.152                     | 151             | B    | 76               | B    |
| 1056                             | 118.4                             | 1.2             | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1200      | 1.480                    | 0.23636      | 1.058                     | 197             | B    | 71               | B    |
| 1057                             | 421.6                             | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1214      | 1.518                    | 0.1846       | 1.093                     | 182             | B    | 72               | B    |
| 1058                             | 630.8                             | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1200      | 1.491                    | 0.15716      | 1.103                     | 131             | B    | 74               | B    |
| 1059                             | 630.8                             | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1190      | 1.518                    | 0.18929      | 1.063                     | 159             | B    | 70               | B    |
| 1060                             | 630.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1195      | 1.517                    | 0.2139       | 1.077                     | 179             | B    | 71               | B    |
| 1061                             | 630.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1213      | 1.490                    | 0.20982      | 1.133                     | 173             | B    | 76               | B    |
| 1062                             | 630.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1208      | 1.488                    | 0.22309      | 1.070                     | 185             | B    | 72               | B    |
| 1063                             | 630.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1188      | 1.509                    | 0.16744      | 1.101                     | 141             | B    | 73               | B    |
| 1064                             | 630.8                             | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1180      | 1.522                    | 0.22884      | 1.081                     | 194             | B    | 71               | B    |

[0123]

[表4]

| 表2<br>(その3)<br><br>実施例<br>(処理液) | 第1の金属イオンの<br>含有量<br>(質量<br>ppm) | 第1の金属イオン(質量ppm) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(A./min) |                          | ERAge(A./min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                 |                                 | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr   | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge   | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 腐蝕除去性能<br>の性能安定性 |          |
|                                 |                                 |                 |       |       |       |       |       |       |       |              |                          |               |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 1065                            | 740.0                           | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.1211       | 1.515                    | 0.22287       | 1.151                     | 184             | B        | 76               | B        |
| 1066                            | 740.0                           | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.1195       | 1.499                    | 0.21153       | 1.124                     | 177             | B        | 75               | B        |
| 1067                            | 740.0                           | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1173       | 1.479                    | 0.2215        | 1.124                     | 188             | B        | 76               | B        |
| 1068                            | 740.0                           | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1208       | 1.476                    | 0.16673       | 1.122                     | 138             | B        | 76               | B        |
| 1069                            | 740.0                           | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1180       | 1.518                    | 0.20879       | 1.081                     | 177             | B        | 70               | B        |
| 1070                            | 740.0                           | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1183       | 1.482                    | 0.22824       | 1.097                     | 193             | B        | 72               | B        |
| 1071                            | 740.0                           | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1198       | 1.478                    | 0.18179       | 1.108                     | 135             | B        | 75               | B        |
| 1072                            | 118.4                           | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1177       | 1.521                    | 0.20598       | 1.111                     | 175             | B        | 73               | B        |
| 1073                            | 740.0                           | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1194       | 1.491                    | 0.23053       | 1.089                     | 193             | B        | 71               | B        |
| 1074                            | 470.8                           | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1217       | 1.515                    | 0.16789       | 1.075                     | 138             | B        | 71               | B        |
| 1075                            | 215.6                           | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1193       | 1.521                    | 0.18358       | 1.064                     | 154             | B        | 70               | B        |
| 1076                            | 284.0                           | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 0.1196       | 1.520                    | 0.18302       | 1.094                     | 153             | B        | 72               | B        |
| 1077                            | 393.2                           | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1178       | 1.482                    | 0.16728       | 1.126                     | 142             | B        | 76               | B        |
| 1078                            | 372.8                           | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1225       | 1.518                    | 0.23286       | 1.083                     | 190             | B        | 70               | B        |
| 1079                            | 482.0                           | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 0.1177       | 1.515                    | 0.21545       | 1.151                     | 183             | B        | 76               | B        |
| 1080                            | 482.0                           | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1220       | 1.515                    | 0.23051       | 1.152                     | 189             | B        | 76               | B        |
| 1081                            | 324.0                           | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1211       | 1.488                    | 0.20463       | 1.107                     | 180             | B        | 74               | B        |
| 1082                            | 401.6                           | 50.0            | 90.0  | 110.0 | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1222       | 1.499                    | 0.16013       | 1.095                     | 131             | B        | 73               | B        |
| 1083                            | 344.4                           | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1192       | 1.490                    | 0.19432       | 1.087                     | 163             | B        | 73               | B        |
| 1084                            | 453.6                           | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1188       | 1.489                    | 0.17816       | 1.131                     | 150             | B        | 76               | B        |
| 1085                            | 441.0                           | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1214       | 1.521                    | 0.19303       | 1.095                     | 159             | B        | 72               | B        |
| 1086                            | 482.0                           | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1208       | 1.488                    | 0.22568       | 1.071                     | 187             | B        | 72               | B        |
| 1087                            | 304.0                           | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1224       | 1.489                    | 0.17958       | 1.072                     | 147             | B        | 72               | B        |
| 1088                            | 502.0                           | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1224       | 1.480                    | 0.21673       | 1.036                     | 171             | B        | 70               | B        |
| 1089                            | 502.0                           | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1205       | 1.502                    | 0.16897       | 1.127                     | 141             | B        | 75               | B        |
| 1090                            | 392.8                           | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1198       | 1.478                    | 0.2848        | 1.107                     | 171             | B        | 75               | B        |
| 1091                            | 502.0                           | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1193       | 1.503                    | 0.15827       | 1.112                     | 131             | B        | 74               | B        |
| 1092                            | 413.2                           | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 0.1221       | 1.523                    | 0.16727       | 1.173                     | 137             | B        | 77               | B        |
| 1093                            | 392.8                           | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 0.8   | 0.1183       | 1.499                    | 0.16448       | 1.094                     | 139             | B        | 73               | B        |
| 1094                            | 255.2                           | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 1.2   | 90.0  | 0.1191       | 1.490                    | 0.21314       | 1.103                     | 179             | B        | 74               | B        |
| 1095                            | 542.0                           | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1183       | 1.487                    | 0.2971        | 1.056                     | 175             | B        | 71               | B        |
| 1096                            | 255.2                           | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.8   | 0.1220       | 1.505                    | 0.19147       | 1.144                     | 157             | B        | 76               | B        |
| 1097                            | 295.2                           | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 0.1211       | 1.488                    | 0.2373        | 1.071                     | 196             | B        | 72               | B        |
| 1098                            | 472.8                           | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 0.1198       | 1.493                    | 0.19531       | 1.158                     | 163             | B        | 77               | B        |
| 1099                            | 303.6                           | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.1198       | 1.490                    | 0.17128       | 1.058                     | 143             | B        | 71               | B        |
| 1100                            | 324.0                           | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.1215       | 1.499                    | 0.17138       | 1.088                     | 141             | B        | 70               | B        |
| 1101                            | 433.2                           | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 0.1183       | 1.505                    | 0.18448       | 1.129                     | 139             | B        | 75               | B        |
| 1102                            | 810.8                           | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 0.1209       | 1.490                    | 0.16683       | 1.147                     | 138             | B        | 77               | B        |
| 1103                            | 412.8                           | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1217       | 1.523                    | 0.20439       | 1.086                     | 188             | B        | 70               | B        |
| 1104                            | 168.0                           | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 0.1211       | 1.512                    | 0.18775       | 1.148                     | 155             | B        | 78               | B        |
| 1105                            | 562.0                           | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.1183       | 1.509                    | 0.23185       | 1.071                     | 196             | B        | 71               | B        |
| 1106                            | 364.0                           | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 0.1181       | 1.481                    | 0.19374       | 1.081                     | 164             | B        | 73               | B        |
| 1107                            | 473.2                           | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 1.2   | 0.1219       | 1.478                    | 0.20964       | 1.108                     | 172             | B        | 75               | B        |
| 1108                            | 513.2                           | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1211       | 1.485                    | 0.17434       | 1.144                     | 144             | B        | 77               | B        |
| 1109                            | 315.2                           | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.1209       | 1.489                    | 0.18932       | 1.132                     | 140             | B        | 76               | B        |
| 1110                            | 481.6                           | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1200       | 1.477                    | 0.18915       | 1.083                     | 141             | B        | 72               | B        |
| 1111                            | 404.0                           | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 0.1182       | 1.478                    | 0.16552       | 1.033                     | 140             | B        | 70               | B        |
| 1112                            | 902.0                           | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1193       | 1.485                    | 0.18258       | 1.089                     | 153             | B        | 74               | B        |
| 1113                            | 472.8                           | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.1197       | 1.513                    | 0.20954       | 1.135                     | 175             | B        | 75               | B        |
| 1114                            | 384.0                           | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 0.1221       | 1.481                    | 0.23573       | 1.148                     | 193             | B        | 77               | B        |
| 1115                            | 730.8                           | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1224       | 1.487                    | 0.17993       | 1.070                     | 147             | B        | 72               | B        |
| 1116                            | 532.8                           | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.1213       | 1.479                    | 0.20828       | 1.138                     | 170             | B        | 77               | B        |

[表5]

| 表2<br>(その4)<br><br>比較例<br>(処理液1) | 第1の金属イオンの合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価          |      |              |      |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-------------|------|--------------|------|
|                                  |                           | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の性能安定性 |      | 残渣除去性能の性能安定性 |      |
|                                  |                           |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持率(%)    | 評価結果 | ER維持率(%)     | 評価結果 |
| 1                                | 8.4                       | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.8   | 0.1184      | 1.485                    | 0.99         | 0.301                     | 836         | D    | 20           | D    |
| 2                                | 885.0                     | 110.0           | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 0.1182      | 1.494                    | 1.002        | 0.298                     | 836         | D    | 19           | D    |
| 3                                | 8.0                       | 0.1             | 0.6   | 0.3   | 0.2   | 0.9   | 3.1   | 0.2   | 0.6   | 0.1184      | 1.485                    | 0.98         | 0.302                     | 827         | D    | 20           | D    |

[0125] [表6]

| 表3<br>(その1)<br><br>実施例<br>(処理液2) | 第1の金属イオンの合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価          |      |              |      |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-------------|------|--------------|------|
|                                  |                           | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の性能安定性 |      | 残渣除去性能の性能安定性 |      |
|                                  |                           |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持率(%)    | 評価結果 | ER維持率(%)     | 評価結果 |
| 2001                             | 400.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1206      | 1.512                    | 0.1338       | 1.331                     | 111         | A+   | 88           | A+   |
| 2002                             | 351.2                     | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1175      | 1.504                    | 0.1328       | 1.369                     | 113         | A+   | 91           | A+   |
| 2003                             | 351.2                     | 50.0            | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1197      | 1.520                    | 0.1317       | 1.353                     | 110         | A+   | 88           | A+   |
| 2004                             | 351.2                     | 50.0            | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1189      | 1.485                    | 0.1320       | 1.292                     | 111         | A+   | 87           | A+   |
| 2005                             | 351.2                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1216      | 1.515                    | 0.1313       | 1.333                     | 108         | A+   | 88           | A+   |
| 2006                             | 351.2                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1221      | 1.499                    | 0.1350       | 1.364                     | 111         | A+   | 91           | A+   |
| 2007                             | 351.2                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1205      | 1.523                    | 0.1337       | 1.371                     | 111         | A+   | 90           | A+   |
| 2008                             | 351.2                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 0.1214      | 1.479                    | 0.1335       | 1.317                     | 110         | A+   | 89           | A+   |
| 2009                             | 351.2                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 0.1216      | 1.502                    | 0.1338       | 1.367                     | 110         | A+   | 91           | A+   |
| 2010                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1217      | 1.509                    | 0.1383       | 1.343                     | 112         | A+   | 89           | A+   |
| 2011                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1182      | 1.502                    | 0.1312       | 1.307                     | 111         | A+   | 87           | A+   |
| 2012                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1180      | 1.509                    | 0.1271       | 1.343                     | 107         | A+   | 89           | A+   |
| 2013                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1192      | 1.489                    | 0.1323       | 1.295                     | 111         | A+   | 87           | A+   |
| 2014                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1216      | 1.482                    | 0.1374       | 1.304                     | 113         | A+   | 88           | A+   |
| 2015                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1189      | 1.507                    | 0.1308       | 1.286                     | 110         | A+   | 86           | A+   |
| 2016                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1187      | 1.514                    | 0.1340       | 1.302                     | 112         | A+   | 86           | A+   |
| 2017                             | 440.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1181      | 1.476                    | 0.1310       | 1.329                     | 110         | A+   | 90           | A+   |
| 2018                             | 350.8                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.488                    | 0.1382       | 1.071                     | 148         | B    | 72           | B    |
| 2019                             | 350.8                     | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1212      | 1.494                    | 0.2412       | 1.105                     | 198         | B    | 74           | B    |
| 2020                             | 350.8                     | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1206      | 1.501                    | 0.1785       | 1.051                     | 148         | B    | 70           | B    |
| 2021                             | 350.8                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1210      | 1.498                    | 0.2251       | 1.109                     | 166         | B    | 74           | B    |
| 2022                             | 350.8                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1210      | 1.521                    | 0.1791       | 1.198                     | 148         | B    | 76           | B    |
| 2023                             | 350.8                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1216      | 1.504                    | 0.2384       | 1.083                     | 196         | B    | 72           | B    |
| 2024                             | 350.8                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1202      | 1.496                    | 0.2152       | 1.137                     | 178         | B    | 76           | B    |
| 2025                             | 350.8                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1205      | 1.486                    | 0.1856       | 1.070                     | 154         | B    | 72           | B    |
| 2026                             | 460.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1192      | 1.508                    | 0.1645       | 1.059                     | 138         | B    | 70           | B    |
| 2027                             | 460.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 0.1187      | 1.476                    | 0.2226       | 1.077                     | 186         | B    | 73           | B    |
| 2028                             | 460.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.476                    | 0.1977       | 1.062                     | 162         | B    | 72           | B    |
| 2029                             | 460.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1217      | 1.495                    | 0.2086       | 1.047                     | 170         | B    | 70           | B    |
| 2030                             | 460.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1187      | 1.480                    | 0.2256       | 1.147                     | 190         | B    | 77           | B    |
| 2031                             | 460.0                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1184      | 1.512                    | 0.1884       | 1.149                     | 141         | B    | 76           | B    |
| 2032                             | 460.0                     | 50.0            | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1185      | 1.486                    | 0.1805       | 1.040                     | 156         | B    | 70           | B    |
| 2033                             | 460.0                     | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1225      | 1.510                    | 0.2107       | 1.072                     | 172         | B    | 71           | B    |
| 2034                             | 9.6                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1208      | 1.503                    | 0.1903       | 1.323                     | 112         | A+   | 88           | A+   |
| 2035                             | 353.6                     | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.1196      | 1.524                    | 0.1687       | 1.128                     | 141         | B    | 74           | B    |
| 2036                             | 422.0                     | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1224      | 1.522                    | 0.1882       | 1.141                     | 135         | B    | 75           | B    |
| 2037                             | 353.6                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1219      | 1.481                    | 0.1780       | 1.098                     | 148         | B    | 74           | B    |
| 2038                             | 720.0                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1190      | 1.478                    | 0.1346       | 1.316                     | 113         | A+   | 89           | A+   |
| 2039                             | 106.8                     | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 0.1204      | 1.518                    | 0.2191       | 1.187                     | 182         | B    | 77           | B    |
| 2040                             | 9.2                       | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1214      | 1.513                    | 0.1987       | 1.195                     | 162         | B    | 77           | B    |
| 2041                             | 453.2                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1178      | 1.501                    | 0.1601       | 1.098                     | 136         | B    | 73           | B    |
| 2042                             | 630.8                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1211      | 1.490                    | 0.1908       | 1.147                     | 165         | B    | 77           | B    |
| 2043                             | 9.2                       | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1210      | 1.480                    | 0.1827       | 1.088                     | 151         | B    | 73           | B    |
| 2044                             | 8.2                       | 1.2             | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1197      | 1.507                    | 0.1963       | 1.160                     | 164         | B    | 77           | B    |
| 2045                             | 9.2                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1224      | 1.504                    | 0.1934       | 1.052                     | 158         | B    | 70           | B    |

[0126]

[表7]

| 表3<br>(その2)<br><br>実施例<br>(処理液2) | 第1の金属<br>イオンの<br>合計含有<br>量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERF <sub>r</sub> (Å/min) |                                      | ERAge <sub>r</sub> (Å/min) |                                        | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                           | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERF <sub>r</sub>   | TiO <sub>2</sub><br>ERF <sub>r</sub> | Co<br>ERAge <sub>r</sub>   | TiO <sub>2</sub><br>ERAge <sub>r</sub> | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                                           |                 |       |       |       |       |       |       |       |                          |                                      |                            |                                        | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 2046                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1221                   | 1.481                                | 0.2015                     | 1.096                                  | 165             | B        | 74               | B        |
| 2047                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 0.1205                   | 1.514                                | 0.2024                     | 1.151                                  | 168             | B        | 76               | B        |
| 2048                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1196                   | 1.521                                | 0.1651                     | 1.156                                  | 139             | B        | 76               | B        |
| 2049                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 0.1165                   | 1.500                                | 0.1872                     | 1.125                                  | 158             | B        | 75               | B        |
| 2050                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1220                   | 1.518                                | 0.1939                     | 1.169                                  | 159             | B        | 77               | B        |
| 2051                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 0.1201                   | 1.507                                | 0.1996                     | 1.130                                  | 156             | B        | 75               | B        |
| 2052                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.1194                   | 1.482                                | 0.1660                     | 1.125                                  | 139             | B        | 76               | B        |
| 2053                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1220                   | 1.458                                | 0.1708                     | 1.131                                  | 140             | B        | 76               | B        |
| 2054                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1212                   | 1.521                                | 0.1904                     | 1.156                                  | 157             | B        | 76               | B        |
| 2055                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1188                   | 1.501                                | 0.2307                     | 1.091                                  | 194             | B        | 72               | B        |
| 2056                             | 118.4                                     | 1.2             | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1179                   | 1.484                                | 0.2311                     | 1.143                                  | 196             | B        | 77               | B        |
| 2057                             | 421.6                                     | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1188                   | 1.494                                | 0.2032                     | 1.150                                  | 171             | B        | 77               | B        |
| 2058                             | 630.8                                     | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1203                   | 1.503                                | 0.2201                     | 1.082                                  | 163             | B        | 72               | B        |
| 2059                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1196                   | 1.490                                | 0.2105                     | 1.132                                  | 175             | B        | 76               | B        |
| 2060                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1215                   | 1.522                                | 0.2260                     | 1.127                                  | 186             | B        | 74               | B        |
| 2061                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1204                   | 1.512                                | 0.1781                     | 1.088                                  | 148             | B        | 72               | B        |
| 2062                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1185                   | 1.496                                | 0.1845                     | 1.080                                  | 158             | B        | 72               | B        |
| 2063                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1224                   | 1.501                                | 0.2253                     | 1.111                                  | 184             | B        | 74               | B        |
| 2064                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1208                   | 1.479                                | 0.2054                     | 1.109                                  | 170             | B        | 75               | B        |
| 2065                             | 740.0                                     | 50.0            | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1221                   | 1.495                                | 0.2145                     | 1.075                                  | 178             | B        | 72               | B        |
| 2066                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 0.1176                   | 1.510                                | 0.2329                     | 1.087                                  | 198             | B        | 72               | B        |
| 2067                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1200                   | 1.491                                | 0.2124                     | 1.059                                  | 177             | B        | 71               | B        |
| 2068                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1195                   | 1.506                                | 0.2152                     | 1.054                                  | 180             | B        | 70               | B        |
| 2069                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1190                   | 1.514                                | 0.2344                     | 1.151                                  | 197             | B        | 76               | B        |
| 2070                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1180                   | 1.487                                | 0.1911                     | 1.130                                  | 162             | B        | 76               | B        |
| 2071                             | 740.0                                     | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1203                   | 1.510                                | 0.2333                     | 1.118                                  | 194             | B        | 74               | B        |
| 2072                             | 118.4                                     | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1197                   | 1.502                                | 0.2034                     | 1.095                                  | 170             | B        | 73               | B        |
| 2073                             | 740.0                                     | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1206                   | 1.481                                | 0.2147                     | 1.125                                  | 178             | B        | 76               | B        |
| 2074                             | 470.8                                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1219                   | 1.502                                | 0.2291                     | 1.081                                  | 189             | B        | 72               | B        |
| 2075                             | 215.6                                     | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1217                   | 1.521                                | 0.1801                     | 1.140                                  | 148             | B        | 75               | B        |
| 2076                             | 284.0                                     | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 0.1223                   | 1.497                                | 0.2129                     | 1.108                                  | 174             | B        | 74               | B        |
| 2077                             | 393.2                                     | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1178                   | 1.482                                | 0.1920                     | 1.112                                  | 163             | B        | 75               | B        |
| 2078                             | 372.5                                     | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1164                   | 1.511                                | 0.2296                     | 1.103                                  | 194             | B        | 73               | B        |
| 2079                             | 482.0                                     | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 0.1194                   | 1.522                                | 0.1708                     | 1.081                                  | 143             | B        | 71               | B        |
| 2080                             | 482.0                                     | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1183                   | 1.496                                | 0.1587                     | 1.122                                  | 135             | B        | 75               | B        |
| 2081                             | 324.0                                     | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1182                   | 1.491                                | 0.2304                     | 1.103                                  | 195             | B        | 74               | B        |
| 2082                             | 401.6                                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1221                   | 1.479                                | 0.1660                     | 1.094                                  | 136             | B        | 74               | B        |
| 2083                             | 344.4                                     | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1187                   | 1.501                                | 0.1686                     | 1.086                                  | 142             | B        | 71               | B        |
| 2084                             | 453.6                                     | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1215                   | 1.493                                | 0.2296                     | 1.090                                  | 188             | B        | 73               | B        |
| 2085                             | 441.6                                     | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1194                   | 1.477                                | 0.1638                     | 1.049                                  | 137             | B        | 71               | B        |
| 2086                             | 462.0                                     | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1194                   | 1.526                                | 0.1791                     | 1.171                                  | 150             | B        | 77               | B        |
| 2087                             | 304.0                                     | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 30.0  | 0.1215                   | 1.521                                | 0.2066                     | 1.171                                  | 170             | B        | 77               | B        |
| 2088                             | 502.0                                     | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1182                   | 1.475                                | 0.1808                     | 1.049                                  | 153             | B        | 71               | B        |
| 2089                             | 502.0                                     | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1213                   | 1.496                                | 0.1759                     | 1.107                                  | 145             | B        | 74               | B        |
| 2090                             | 392.8                                     | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1183                   | 1.516                                | 0.1788                     | 1.167                                  | 151             | B        | 77               | B        |

[0127]

[表8]

| 表3<br>(その3)<br>実施例<br>(処理液2) | 第1の金属<br>イオンの<br>合計含有<br>量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |      |      |      |      |      |      |      | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                              |                                           | Na              | Al   | K    | Ca   | Cr   | Fe   | Ni   | Zn   | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                              |                                           |                 |      |      |      |      |      |      |      |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 2081                         | 5020                                      | 1100            | 0.8  | 1100 | 500  | 1.2  | 900  | 500  | 900  | 0.1225      | 1.477                    | 0.1874       | 1.084                     | 153             | B        | 72               | B        |
| 2082                         | 4132                                      | 1100            | 500  | 1.2  | 1.2  | 900  | 500  | 1100 | 0.8  | 0.1183      | 1.511                    | 0.2283       | 1.118                     | 193             | B        | 74               | B        |
| 2083                         | 3828                                      | 1100            | 900  | 500  | 500  | 0.8  | 900  | 1.2  | 0.8  | 0.1175      | 1.490                    | 0.1880       | 1.118                     | 160             | B        | 75               | B        |
| 2084                         | 2552                                      | 1.2             | 0.8  | 1.2  | 0.8  | 500  | 1100 | 1.2  | 900  | 0.1212      | 1.490                    | 0.2194       | 1.088                     | 181             | B        | 73               | B        |
| 2085                         | 5429                                      | 1.2             | 500  | 900  | 1100 | 1100 | 900  | 900  | 0.8  | 0.1176      | 1.505                    | 0.1905       | 1.083                     | 162             | B        | 72               | B        |
| 2086                         | 2552                                      | 500             | 1.2  | 900  | 1.2  | 1.2  | 1100 | 0.8  | 0.8  | 0.1178      | 1.521                    | 0.1755       | 1.110                     | 149             | B        | 73               | B        |
| 2087                         | 2952                                      | 1.2             | 0.8  | 1.2  | 1100 | 900  | 900  | 0.8  | 1.2  | 0.1201      | 1.482                    | 0.1657       | 1.067                     | 138             | B        | 72               | B        |
| 2088                         | 4728                                      | 900             | 0.8  | 900  | 900  | 900  | 0.8  | 1.2  | 1100 | 0.1188      | 1.522                    | 0.1628       | 1.157                     | 137             | B        | 76               | B        |
| 2089                         | 3038                                      | 0.8             | 500  | 500  | 0.8  | 1.2  | 0.8  | 1100 | 900  | 0.1212      | 1.478                    | 0.2275       | 1.137                     | 188             | B        | 77               | B        |
| 2100                         | 3240                                      | 1.2             | 1100 | 0.8  | 500  | 500  | 1.2  | 1100 | 0.8  | 0.1190      | 1.480                    | 0.2238       | 1.080                     | 188             | B        | 73               | B        |
| 2101                         | 4332                                      | 500             | 1100 | 1.2  | 1.2  | 0.8  | 1100 | 500  | 1100 | 0.1188      | 1.505                    | 0.2151       | 1.083                     | 181             | B        | 72               | B        |
| 2102                         | 8108                                      | 900             | 0.8  | 900  | 500  | 1100 | 1100 | 1100 | 500  | 0.1209      | 1.512                    | 0.1572       | 1.088                     | 130             | B        | 72               | B        |
| 2103                         | 4128                                      | 900             | 1.2  | 1100 | 0.8  | 1100 | 500  | 500  | 0.8  | 0.1202      | 1.497                    | 0.1911       | 1.108                     | 159             | B        | 74               | B        |
| 2104                         | 1880                                      | 0.8             | 0.8  | 0.8  | 1.2  | 1100 | 1.2  | 500  | 1.2  | 0.1217      | 1.481                    | 0.2044       | 1.140                     | 168             | B        | 77               | B        |
| 2105                         | 5820                                      | 1100            | 900  | 500  | 900  | 1100 | 1100 | 0.8  | 1.2  | 0.1210      | 1.490                    | 0.1803       | 1.073                     | 149             | B        | 72               | B        |
| 2106                         | 3640                                      | 1100            | 1100 | 900  | 0.8  | 0.8  | 1.2  | 1.2  | 500  | 0.1202      | 1.478                    | 0.2200       | 1.093                     | 183             | B        | 74               | B        |
| 2107                         | 4732                                      | 1100            | 1100 | 900  | 1100 | 1.2  | 0.8  | 500  | 1.2  | 0.1223      | 1.519                    | 0.2325       | 1.309                     | 190             | B        | 73               | B        |
| 2108                         | 5132                                      | 1.2             | 900  | 1100 | 0.8  | 1.2  | 1100 | 900  | 1100 | 0.1211      | 1.504                    | 0.1884       | 1.143                     | 139             | B        | 76               | B        |
| 2109                         | 3152                                      | 1.2             | 900  | 1100 | 1.2  | 0.8  | 0.8  | 1100 | 1.2  | 0.1200      | 1.509                    | 0.1880       | 1.131                     | 165             | B        | 75               | B        |
| 2110                         | 4818                                      | 500             | 0.8  | 500  | 1100 | 0.8  | 800  | 1100 | 1100 | 0.1179      | 1.484                    | 0.2134       | 1.083                     | 181             | B        | 73               | B        |
| 2111                         | 4040                                      | 900             | 1.2  | 1100 | 1100 | 0.8  | 1.2  | 0.8  | 900  | 0.1193      | 1.497                    | 0.1897       | 1.093                     | 150             | B        | 73               | B        |
| 2112                         | 9020                                      | 1100            | 1.2  | 0.8  | 900  | 900  | 1100 | 1100 | 900  | 0.1176      | 1.491                    | 0.1753       | 1.089                     | 149             | B        | 73               | B        |
| 2113                         | 4728                                      | 1100            | 1.2  | 0.8  | 1100 | 500  | 0.8  | 500  | 1100 | 0.1205      | 1.498                    | 0.2121       | 1.124                     | 178             | B        | 75               | B        |
| 2114                         | 3840                                      | 1100            | 500  | 1.2  | 0.8  | 1100 | 1.2  | 0.8  | 1100 | 0.1210      | 1.508                    | 0.1586       | 1.161                     | 132             | B        | 77               | B        |
| 2115                         | 7308                                      | 0.8             | 1100 | 1100 | 900  | 1100 | 900  | 1100 | 1100 | 0.1184      | 1.485                    | 0.1954       | 1.038                     | 165             | B        | 70               | B        |
| 2116                         | 5328                                      | 0.8             | 1100 | 1100 | 1100 | 900  | 1100 | 1.2  | 0.8  | 0.1191      | 1.502                    | 0.1548       | 1.112                     | 130             | B        | 74               | B        |

[0128]

[表9]

| 表4<br>(その1)<br><br>実施例<br>(処理液3) | 第1の金属<br>イオンの<br>合計含有<br>量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr( $\text{\AA}/\text{min}$ ) |                          | ERAg( $\text{\AA}/\text{min}$ ) |                          | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                       | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr                      | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAg                      | TiO <sub>2</sub><br>ERAg | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                                       |                 |       |       |       |       |       |       |       |                                 |                          |                                 |                          | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
|                                  |                                       |                 |       |       |       |       |       |       |       |                                 |                          |                                 |                          |                 |          |                  |          |
| 3001                             | 400.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1188                          | 1.484                    | 0.1342                          | 1.345                    | 113             | A+       | 90               | A+       |
| 3002                             | 351.2                                 | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1191                          | 1.495                    | 0.1274                          | 1.316                    | 107             | A+       | 88               | A+       |
| 3003                             | 351.2                                 | 50.0            | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1213                          | 1.482                    | 0.1358                          | 1.348                    | 112             | A+       | 91               | A+       |
| 3004                             | 351.2                                 | 50.0            | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1186                          | 1.488                    | 0.1292                          | 1.310                    | 109             | A+       | 88               | A+       |
| 3005                             | 351.2                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1215                          | 1.477                    | 0.1349                          | 1.344                    | 111             | A+       | 91               | A+       |
| 3006                             | 351.2                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1205                          | 1.491                    | 0.1337                          | 1.342                    | 111             | A+       | 90               | A+       |
| 3007                             | 351.2                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1177                          | 1.502                    | 0.1271                          | 1.366                    | 108             | A+       | 91               | A+       |
| 3008                             | 351.2                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 0.1176                          | 1.501                    | 0.1317                          | 1.336                    | 112             | A+       | 89               | A+       |
| 3009                             | 351.2                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 0.1210                          | 1.484                    | 0.1343                          | 1.306                    | 111             | A+       | 86               | A+       |
| 3010                             | 440.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1181                          | 1.509                    | 0.1311                          | 1.343                    | 111             | A+       | 89               | A+       |
| 3011                             | 440.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1206                          | 1.510                    | 0.1303                          | 1.329                    | 108             | A+       | 88               | A+       |
| 3012                             | 440.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1196                          | 1.524                    | 0.1351                          | 1.310                    | 113             | A+       | 86               | A+       |
| 3013                             | 440.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201                          | 1.505                    | 0.1309                          | 1.370                    | 109             | A+       | 91               | A+       |
| 3014                             | 440.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201                          | 1.495                    | 0.1333                          | 1.331                    | 111             | A+       | 89               | A+       |
| 3015                             | 440.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1215                          | 1.481                    | 0.1324                          | 1.318                    | 109             | A+       | 89               | A+       |
| 3016                             | 440.0                                 | 50.0            | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1217                          | 1.492                    | 0.1314                          | 1.298                    | 108             | A+       | 87               | A+       |
| 3017                             | 440.0                                 | 90.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1213                          | 1.512                    | 0.1286                          | 1.376                    | 108             | A+       | 91               | A+       |
| 3018                             | 350.8                                 | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1189                          | 1.460                    | 0.1653                          | 1.125                    | 139             | B        | 76               | B        |
| 3019                             | 350.8                                 | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1215                          | 1.502                    | 0.2162                          | 1.127                    | 178             | B        | 75               | B        |
| 3020                             | 350.8                                 | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1200                          | 1.516                    | 0.2292                          | 1.082                    | 191             | B        | 72               | B        |
| 3021                             | 350.8                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1204                          | 1.477                    | 0.2192                          | 1.083                    | 182             | B        | 72               | B        |
| 3022                             | 350.8                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1202                          | 1.521                    | 0.2319                          | 1.080                    | 193             | B        | 71               | B        |
| 3023                             | 350.8                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1220                          | 1.515                    | 0.1769                          | 1.107                    | 145             | B        | 73               | B        |
| 3024                             | 350.8                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1216                          | 1.480                    | 0.1945                          | 1.043                    | 160             | B        | 70               | B        |
| 3025                             | 350.8                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1194                          | 1.498                    | 0.2078                          | 1.084                    | 174             | B        | 73               | B        |
| 3026                             | 460.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1213                          | 1.480                    | 0.1990                          | 1.058                    | 164             | B        | 71               | B        |
| 3027                             | 460.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 0.1197                          | 1.515                    | 0.2046                          | 1.167                    | 171             | B        | 77               | B        |
| 3028                             | 460.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1213                          | 1.502                    | 0.2257                          | 1.112                    | 186             | B        | 74               | B        |
| 3029                             | 460.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1196                          | 1.515                    | 0.2201                          | 1.152                    | 184             | B        | 76               | B        |
| 3030                             | 460.0                                 | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1177                          | 1.485                    | 0.1695                          | 1.039                    | 144             | B        | 70               | B        |
| 3031                             | 460.0                                 | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1216                          | 1.502                    | 0.1982                          | 1.097                    | 163             | B        | 73               | B        |
| 3032                             | 460.0                                 | 50.0            | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1176                          | 1.481                    | 0.2105                          | 1.111                    | 179             | B        | 75               | B        |
| 3033                             | 460.0                                 | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1208                          | 1.479                    | 0.2030                          | 1.035                    | 168             | B        | 70               | B        |
| 3034                             | 9.6                                   | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1216                          | 1.517                    | 0.1301                          | 1.320                    | 107             | A+       | 87               | A+       |
| 3035                             | 353.6                                 | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.1214                          | 1.511                    | 0.2015                          | 1.088                    | 166             | B        | 72               | B        |
| 3036                             | 422.0                                 | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1192                          | 1.489                    | 0.2086                          | 1.057                    | 175             | B        | 71               | B        |
| 3037                             | 353.6                                 | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 90.0  | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1208                          | 1.484                    | 0.1957                          | 1.113                    | 182             | B        | 75               | B        |
| 3038                             | 720.0                                 | 90.0            | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1179                          | 1.512                    | 0.1249                          | 1.300                    | 106             | A+       | 86               | A+       |
| 3039                             | 106.8                                 | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 0.1205                          | 1.483                    | 0.2205                          | 1.083                    | 183             | B        | 73               | B        |
| 3040                             | 9.2                                   | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1215                          | 1.507                    | 0.1932                          | 1.131                    | 159             | B        | 75               | B        |
| 3041                             | 453.2                                 | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 0.1192                          | 1.505                    | 0.2098                          | 1.053                    | 176             | B        | 70               | B        |
| 3042                             | 630.8                                 | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1209                          | 1.479                    | 0.2184                          | 1.050                    | 179             | B        | 71               | B        |
| 3043                             | 9.2                                   | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1191                          | 1.494                    | 0.2107                          | 1.075                    | 177             | B        | 72               | B        |
| 3044                             | 9.2                                   | 1.2             | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1193                          | 1.475                    | 0.1801                          | 1.123                    | 151             | B        | 76               | B        |
| 3045                             | 9.2                                   | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1185                          | 1.508                    | 0.2074                          | 1.055                    | 175             | B        | 70               | B        |

[0129]

[表10]

| 表4<br>(その2)<br>実施例<br>(処理液3) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERF(A/min)             |                                      | ERAg(A/min) |                          | 評価              |          |                  |          |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                              |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERF <sub>r</sub> | TiO <sub>2</sub><br>ERF <sub>r</sub> | Co<br>ERAg  | TiO <sub>2</sub><br>ERAg | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                              |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |                        |                                      |             |                          | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 3046                         | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.6   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1183                 | 1.483                                | 0.2315      | 1.053                    | 194             | B        | 71               | B        |
| 3047                         | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.6   | 1.2   | 1.2   | 0.1205                 | 1.506                                | 0.2350      | 1.160                    | 195             | B        | 77               | B        |
| 3048                         | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1180                 | 1.525                                | 0.2029      | 1.113                    | 172             | B        | 73               | B        |
| 3049                         | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 0.1200                 | 1.490                                | 0.1979      | 1.118                    | 165             | B        | 75               | B        |
| 3050                         | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1195                 | 1.484                                | 0.1757      | 1.083                    | 147             | B        | 73               | B        |
| 3051                         | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 0.1196                 | 1.512                                | 0.1973      | 1.134                    | 168             | B        | 75               | B        |
| 3052                         | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.1198                 | 1.500                                | 0.2287      | 1.155                    | 191             | B        | 77               | B        |
| 3053                         | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1188                 | 1.508                                | 0.2341      | 1.131                    | 197             | B        | 75               | B        |
| 3054                         | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1194                 | 1.475                                | 0.1675      | 1.033                    | 157             | B        | 70               | B        |
| 3055                         | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1180                 | 1.492                                | 0.1817      | 1.111                    | 154             | B        | 75               | B        |
| 3056                         | 118.4                         | 1.2             | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1175                 | 1.484                                | 0.1704      | 1.143                    | 145             | B        | 77               | B        |
| 3057                         | 421.8                         | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1206                 | 1.521                                | 0.2188      | 1.126                    | 181             | B        | 74               | B        |
| 3058                         | 630.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1204                 | 1.480                                | 0.2094      | 1.051                    | 174             | B        | 71               | B        |
| 3059                         | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 0.6   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1206                 | 1.489                                | 0.1772      | 1.042                    | 147             | B        | 70               | B        |
| 3060                         | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1182                 | 1.484                                | 0.2245      | 1.054                    | 190             | B        | 71               | B        |
| 3061                         | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1194                 | 1.508                                | 0.1720      | 1.102                    | 144             | B        | 73               | B        |
| 3062                         | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1221                 | 1.524                                | 0.1954      | 1.067                    | 160             | B        | 70               | B        |
| 3063                         | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1194                 | 1.493                                | 0.2328      | 1.105                    | 195             | B        | 74               | B        |
| 3064                         | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1204                 | 1.500                                | 0.1648      | 1.110                    | 137             | B        | 74               | B        |
| 3065                         | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1220                 | 1.510                                | 0.2208      | 1.057                    | 161             | B        | 70               | B        |
| 3066                         | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 0.1202                 | 1.481                                | 0.2188      | 1.111                    | 182             | B        | 75               | B        |
| 3067                         | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1181                 | 1.493                                | 0.1925      | 1.120                    | 163             | B        | 75               | B        |
| 3068                         | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1194                 | 1.518                                | 0.1994      | 1.078                    | 167             | B        | 71               | B        |
| 3069                         | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1177                 | 1.503                                | 0.1830      | 1.097                    | 164             | B        | 73               | B        |
| 3070                         | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1222                 | 1.488                                | 0.2053      | 1.063                    | 166             | B        | 71               | B        |
| 3071                         | 740.0                         | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1221                 | 1.504                                | 0.2417      | 1.143                    | 198             | B        | 76               | B        |
| 3072                         | 118.4                         | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1208                 | 1.511                                | 0.2247      | 1.088                    | 188             | B        | 72               | B        |
| 3073                         | 740.0                         | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1192                 | 1.512                                | 0.2348      | 1.165                    | 197             | B        | 77               | B        |
| 3074                         | 470.8                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1225                 | 1.491                                | 0.1764      | 1.074                    | 144             | B        | 72               | B        |
| 3075                         | 215.6                         | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1213                 | 1.510                                | 0.1825      | 1.072                    | 134             | B        | 71               | B        |
| 3076                         | 284.0                         | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 0.1195                 | 1.504                                | 0.2329      | 1.093                    | 195             | B        | 72               | B        |
| 3077                         | 383.2                         | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1204                 | 1.505                                | 0.1688      | 1.054                    | 141             | B        | 70               | B        |
| 3078                         | 372.8                         | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1213                 | 1.485                                | 0.1926      | 1.114                    | 159             | B        | 75               | B        |
| 3079                         | 482.0                         | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 0.1213                 | 1.489                                | 0.2183      | 1.057                    | 180             | B        | 71               | B        |
| 3080                         | 482.0                         | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1211                 | 1.478                                | 0.2178      | 1.048                    | 180             | B        | 71               | B        |
| 3081                         | 324.0                         | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1189                 | 1.501                                | 0.2365      | 1.126                    | 199             | B        | 75               | B        |
| 3082                         | 401.6                         | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1214                 | 1.512                                | 0.1772      | 1.149                    | 146             | B        | 76               | B        |
| 3083                         | 344.4                         | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 80.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1183                 | 1.507                                | 0.1905      | 1.160                    | 161             | B        | 77               | B        |
| 3084                         | 453.6                         | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1183                 | 1.500                                | 0.2248      | 1.110                    | 190             | B        | 74               | B        |
| 3085                         | 441.8                         | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1211                 | 1.500                                | 0.1707      | 1.125                    | 141             | B        | 75               | B        |
| 3086                         | 462.0                         | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1218                 | 1.485                                | 0.2155      | 1.054                    | 177             | B        | 71               | B        |
| 3087                         | 304.0                         | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1222                 | 1.525                                | 0.1882      | 1.174                    | 154             | B        | 77               | B        |
| 3088                         | 502.0                         | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 80.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1225                 | 1.485                                | 0.1958      | 1.151                    | 160             | B        | 77               | B        |
| 3089                         | 502.0                         | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1187                 | 1.498                                | 0.1828      | 1.154                    | 154             | B        | 77               | B        |
| 3090                         | 392.8                         | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1225                 | 1.487                                | 0.2327      | 1.145                    | 190             | B        | 77               | B        |

[0130]

[表11]

| 表4<br>(その3)<br>実施例<br>(処理液3) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERF(A/min) |                         | ERAge(A/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                              |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERF  | TiO <sub>2</sub><br>ERF | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                              |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |            |                         |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 3081                         | 502.0                         | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1204     | 1.487                   | 0.2204       | 1.071                     | 183             | B        | 72               | B        |
| 3092                         | 413.2                         | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 0.1183     | 1.519                   | 0.2165       | 1.124                     | 183             | B        | 74               | B        |
| 3093                         | 392.8                         | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 1.2   | 0.8   | 0.1218     | 1.520                   | 0.2212       | 1.125                     | 182             | B        | 74               | B        |
| 3094                         | 255.2                         | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 1.2   | 90.0  | 0.1216     | 1.511                   | 0.1583       | 1.058                     | 131             | B        | 70               | B        |
| 3095                         | 542.0                         | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1209     | 1.488                   | 0.2382       | 1.139                     | 197             | B        | 76               | B        |
| 3096                         | 255.2                         | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.8   | 0.1185     | 1.485                   | 0.2227       | 1.121                     | 188             | B        | 75               | B        |
| 3097                         | 295.2                         | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 0.1217     | 1.481                   | 0.1753       | 1.111                     | 144             | B        | 75               | B        |
| 3098                         | 472.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 0.1224     | 1.511                   | 0.1921       | 1.072                     | 157             | B        | 71               | B        |
| 3099                         | 303.6                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.1218     | 1.489                   | 0.2144       | 1.087                     | 178             | B        | 73               | B        |
| 3100                         | 324.0                         | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.1207     | 1.519                   | 0.2100       | 1.079                     | 174             | B        | 71               | B        |
| 3101                         | 433.2                         | 90.0            | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 0.1202     | 1.488                   | 0.1851       | 1.146                     | 154             | B        | 77               | B        |
| 3102                         | 610.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 0.1212     | 1.523                   | 0.1782       | 1.086                     | 147             | B        | 70               | B        |
| 3103                         | 412.8                         | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1197     | 1.493                   | 0.2047       | 1.045                     | 171             | B        | 70               | B        |
| 3104                         | 186.0                         | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 0.1204     | 1.478                   | 0.1853       | 1.084                     | 154             | B        | 72               | B        |
| 3105                         | 562.0                         | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.1183     | 1.485                   | 0.1704       | 1.121                     | 144             | B        | 75               | B        |
| 3106                         | 384.0                         | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.1207     | 1.478                   | 0.1714       | 1.035                     | 142             | B        | 70               | B        |
| 3107                         | 473.2                         | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 1.2   | 0.1196     | 1.488                   | 0.2141       | 1.147                     | 178             | B        | 77               | B        |
| 3108                         | 513.2                         | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1179     | 1.524                   | 0.2051       | 1.127                     | 174             | B        | 74               | B        |
| 3109                         | 315.2                         | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.1175     | 1.491                   | 0.2245       | 1.059                     | 181             | B        | 71               | B        |
| 3110                         | 481.6                         | 90.0            | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1217     | 1.488                   | 0.1923       | 1.131                     | 158             | B        | 76               | B        |
| 3111                         | 404.0                         | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 0.1202     | 1.501                   | 0.2320       | 1.156                     | 193             | B        | 77               | B        |
| 3112                         | 802.0                         | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1180     | 1.488                   | 0.1726       | 1.083                     | 145             | B        | 71               | B        |
| 3113                         | 472.8                         | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.1219     | 1.508                   | 0.1731       | 1.181                     | 142             | B        | 77               | B        |
| 3114                         | 384.0                         | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 0.1215     | 1.516                   | 0.1969       | 1.081                     | 182             | B        | 70               | B        |
| 3115                         | 736.8                         | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1184     | 1.507                   | 0.1823       | 1.131                     | 181             | B        | 75               | B        |
| 3116                         | 532.8                         | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.1219     | 1.520                   | 0.1682       | 1.155                     | 138             | B        | 78               | B        |

[0131]

[表12]

| 表5<br>(その1)<br><br>実施例<br>(処理液4) | 第1の金<br>属イオンの<br>合計含<br>有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                           | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 懸濁除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                                           |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 4001                             | 400.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1214      | 1.509                    | 0.1348       | 1.335                     | 111             | A+       | 89               | A+       |
| 4002                             | 351.2                                     | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1180      | 1.513                    | 0.1275       | 1.377                     | 108             | A+       | 91               | A+       |
| 4003                             | 351.2                                     | 50.0            | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.495                    | 0.1343       | 1.304                     | 110             | A+       | 87               | A+       |
| 4004                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1213      | 1.488                    | 0.1286       | 1.339                     | 106             | A+       | 90               | A+       |
| 4005                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1212      | 1.506                    | 0.1321       | 1.355                     | 109             | A+       | 90               | A+       |
| 4006                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1208      | 1.480                    | 0.1353       | 1.332                     | 112             | A+       | 90               | A+       |
| 4007                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1206      | 1.514                    | 0.1275       | 1.348                     | 106             | A+       | 89               | A+       |
| 4008                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 0.1188      | 1.481                    | 0.1330       | 1.318                     | 112             | A+       | 89               | A+       |
| 4009                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 0.1207      | 1.488                    | 0.1291       | 1.295                     | 107             | A+       | 87               | A+       |
| 4010                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1194      | 1.524                    | 0.1290       | 1.356                     | 108             | A+       | 89               | A+       |
| 4011                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1193      | 1.492                    | 0.1324       | 1.298                     | 111             | A+       | 87               | A+       |
| 4012                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201      | 1.485                    | 0.1309       | 1.292                     | 109             | A+       | 87               | A+       |
| 4013                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1178      | 1.502                    | 0.1270       | 1.352                     | 108             | A+       | 90               | A+       |
| 4014                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1211      | 1.525                    | 0.1357       | 1.372                     | 112             | A+       | 90               | A+       |
| 4015                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1182      | 1.479                    | 0.1301       | 1.331                     | 110             | A+       | 90               | A+       |
| 4016                             | 440.0                                     | 50.0            | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1218      | 1.495                    | 0.1364       | 1.345                     | 112             | A+       | 90               | A+       |
| 4017                             | 440.0                                     | 90.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201      | 1.492                    | 0.1310       | 1.283                     | 109             | A+       | 86               | A+       |
| 4018                             | 350.8                                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.516                    | 0.2294       | 1.188                     | 188             | B        | 77               | B        |
| 4019                             | 350.8                                     | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1213      | 1.479                    | 0.2329       | 1.109                     | 192             | B        | 75               | B        |
| 4020                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1188      | 1.499                    | 0.1890       | 1.124                     | 159             | B        | 75               | B        |
| 4021                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1210      | 1.485                    | 0.1851       | 1.128                     | 153             | B        | 76               | B        |
| 4022                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1200      | 1.504                    | 0.2076       | 1.098                     | 173             | B        | 73               | B        |
| 4023                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1194      | 1.510                    | 0.1588       | 1.163                     | 133             | B        | 77               | B        |
| 4024                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1214      | 1.506                    | 0.1943       | 1.089                     | 180             | B        | 71               | B        |
| 4025                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1215      | 1.485                    | 0.2162       | 1.084                     | 178             | B        | 73               | B        |
| 4026                             | 460.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1188      | 1.520                    | 0.1937       | 1.079                     | 183             | B        | 71               | B        |
| 4027                             | 460.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 0.1209      | 1.475                    | 0.2357       | 1.033                     | 195             | B        | 70               | B        |
| 4028                             | 460.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1195      | 1.485                    | 0.1625       | 1.129                     | 136             | B        | 76               | B        |
| 4029                             | 460.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1178      | 1.480                    | 0.1884       | 1.068                     | 180             | B        | 72               | B        |
| 4030                             | 460.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201      | 1.515                    | 0.2041       | 1.075                     | 170             | B        | 71               | B        |
| 4031                             | 460.0                                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1215      | 1.493                    | 0.1810       | 1.045                     | 149             | B        | 70               | B        |
| 4032                             | 460.0                                     | 50.0            | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1177      | 1.478                    | 0.1872       | 1.123                     | 142             | B        | 76               | B        |
| 4033                             | 460.0                                     | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1188      | 1.498                    | 0.1841       | 1.063                     | 155             | B        | 71               | B        |
| 4034                             | 9.8                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1176      | 1.486                    | 0.1293       | 1.302                     | 110             | A+       | 87               | A+       |
| 4035                             | 353.6                                     | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.1215      | 1.477                    | 0.2247       | 1.063                     | 185             | B        | 72               | B        |
| 4036                             | 422.0                                     | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1208      | 1.501                    | 0.1956       | 1.126                     | 182             | B        | 75               | B        |
| 4037                             | 353.6                                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 90.0  | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1202      | 1.515                    | 0.1858       | 1.061                     | 138             | B        | 70               | B        |
| 4038                             | 720.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1201      | 1.523                    | 0.1321       | 1.310                     | 110             | A+       | 88               | A+       |
| 4039                             | 108.8                                     | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 0.1223      | 1.499                    | 0.2190       | 1.139                     | 178             | B        | 78               | B        |
| 4040                             | 9.2                                       | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1199      | 1.503                    | 0.1979       | 1.082                     | 165             | B        | 72               | B        |
| 4041                             | 453.2                                     | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 0.1205      | 1.514                    | 0.1844       | 1.090                     | 183             | B        | 72               | B        |
| 4042                             | 630.8                                     | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1189      | 1.476                    | 0.1807       | 1.062                     | 152             | B        | 72               | B        |
| 4043                             | 9.2                                       | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1203      | 1.500                    | 0.2358       | 1.125                     | 186             | B        | 75               | B        |
| 4044                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1180      | 1.508                    | 0.2289       | 1.161                     | 194             | B        | 77               | B        |
| 4045                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1226      | 1.307                    | 0.2379       | 1.070                     | 195             | B        | 71               | B        |

[0132]

[表13]

| 表5<br>(その2)<br><br>実施例<br>(処理液4) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | EPFR(A./min) |                          | ERAge(A./min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr   | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge   | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食剤の<br>性能安定性 |          | 残留除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |              |                          |               |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 4046                             | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1197       | 1.478                    | 0.1566        | 1.064                     | 131             | B        | 72               | B        |
| 4047                             | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 0.1204       | 1.468                    | 0.2375        | 1.072                     | 197             | B        | 72               | B        |
| 4048                             | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1182       | 1.478                    | 0.1675        | 1.035                     | 141             | B        | 70               | B        |
| 4049                             | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 0.1198       | 1.521                    | 0.2181        | 1.126                     | 182             | B        | 74               | B        |
| 4050                             | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1186       | 1.510                    | 0.2159        | 1.148                     | 162             | B        | 76               | B        |
| 4051                             | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 0.1183       | 1.494                    | 0.1730        | 1.151                     | 145             | B        | 77               | B        |
| 4052                             | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.1196       | 1.494                    | 0.2284        | 1.046                     | 191             | B        | 70               | B        |
| 4053                             | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1197       | 1.514                    | 0.1939        | 1.105                     | 162             | B        | 73               | B        |
| 4054                             | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1176       | 1.487                    | 0.2082        | 1.048                     | 177             | B        | 70               | B        |
| 4055                             | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1215       | 1.481                    | 0.2320        | 1.058                     | 191             | B        | 71               | B        |
| 4056                             | 118.4                         | 1.2             | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1194       | 1.510                    | 0.2340        | 1.102                     | 166             | B        | 73               | B        |
| 4057                             | 421.6                         | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1194       | 1.516                    | 0.1811        | 1.137                     | 138             | B        | 75               | B        |
| 4058                             | 630.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1185       | 1.522                    | 0.1897        | 1.156                     | 160             | B        | 76               | B        |
| 4059                             | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1186       | 1.480                    | 0.2277        | 1.125                     | 182             | B        | 76               | B        |
| 4060                             | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1193       | 1.489                    | 0.1788        | 1.072                     | 160             | B        | 72               | B        |
| 4061                             | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1215       | 1.507                    | 0.1811        | 1.055                     | 149             | B        | 70               | B        |
| 4062                             | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1192       | 1.512                    | 0.2337        | 1.148                     | 136             | B        | 76               | B        |
| 4063                             | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1199       | 1.489                    | 0.1883        | 1.131                     | 157             | B        | 76               | B        |
| 4064                             | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1175       | 1.522                    | 0.1634        | 1.111                     | 139             | B        | 73               | B        |
| 4065                             | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.1219       | 1.519                    | 0.1584        | 1.139                     | 130             | B        | 75               | B        |
| 4066                             | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 0.1208       | 1.517                    | 0.1947        | 1.092                     | 161             | B        | 72               | B        |
| 4067                             | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1179       | 1.522                    | 0.2276        | 1.142                     | 193             | B        | 75               | B        |
| 4068                             | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1211       | 1.486                    | 0.1998        | 1.107                     | 165             | B        | 74               | B        |
| 4069                             | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1204       | 1.481                    | 0.1745        | 1.096                     | 145             | B        | 74               | B        |
| 4070                             | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1176       | 1.525                    | 0.2070        | 1.128                     | 178             | B        | 74               | B        |
| 4071                             | 740.0                         | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1197       | 1.481                    | 0.2358        | 1.096                     | 167             | B        | 74               | B        |
| 4072                             | 118.4                         | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1197       | 1.504                    | 0.2010        | 1.068                     | 168             | B        | 71               | B        |
| 4073                             | 740.0                         | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1215       | 1.494                    | 0.2005        | 1.046                     | 165             | B        | 70               | B        |
| 4074                             | 470.8                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1218       | 1.516                    | 0.1780        | 1.122                     | 146             | B        | 74               | B        |
| 4075                             | 215.6                         | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1214       | 1.463                    | 0.1980        | 1.053                     | 183             | B        | 71               | B        |
| 4076                             | 284.0                         | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 0.1221       | 1.505                    | 0.1636        | 1.063                     | 134             | B        | 72               | B        |
| 4077                             | 393.2                         | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1212       | 1.481                    | 0.2169        | 1.086                     | 179             | B        | 72               | B        |
| 4078                             | 572.8                         | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1191       | 1.480                    | 0.1941        | 1.036                     | 163             | B        | 76               | B        |
| 4079                             | 482.0                         | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 0.1175       | 1.521                    | 0.2233        | 1.080                     | 190             | B        | 71               | B        |
| 4080                             | 482.0                         | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1215       | 1.480                    | 0.1713        | 1.080                     | 141             | B        | 73               | B        |
| 4081                             | 324.0                         | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1213       | 1.519                    | 0.1696        | 1.063                     | 140             | B        | 70               | B        |
| 4082                             | 401.6                         | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1205       | 1.479                    | 0.1735        | 1.065                     | 144             | B        | 72               | B        |
| 4083                             | 344.4                         | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1193       | 1.478                    | 0.2230        | 1.123                     | 187             | B        | 76               | B        |
| 4084                             | 453.6                         | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1196       | 1.510                    | 0.2128        | 1.102                     | 178             | B        | 73               | B        |
| 4085                             | 441.6                         | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1183       | 1.520                    | 0.1928        | 1.140                     | 163             | B        | 75               | B        |
| 4086                             | 462.0                         | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1216       | 1.517                    | 0.1676        | 1.123                     | 138             | B        | 74               | B        |
| 4087                             | 304.0                         | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1213       | 1.516                    | 0.1813        | 1.122                     | 133             | B        | 74               | B        |
| 4088                             | 502.0                         | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1224       | 1.479                    | 0.1787        | 1.080                     | 146             | B        | 73               | B        |
| 4089                             | 502.0                         | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1220       | 1.502                    | 0.1915        | 1.142                     | 157             | B        | 76               | B        |
| 4090                             | 392.8                         | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1196       | 1.495                    | 0.2273        | 1.062                     | 180             | B        | 71               | B        |

[0133]

[表14]

| 表5<br>(その3)<br><br>実施例<br>(処理液4) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(A./min) |                          | ERAge(A./min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr   | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge   | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |              |                          |               |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 4091                             | 502.0                         | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1216       | 1.522                    | 0.1739        | 1.157                     | 143             | B        | 76               | B        |
| 4092                             | 413.2                         | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 0.1178       | 1.483                    | 0.1614        | 1.068                     | 137             | B        | 72               | B        |
| 4093                             | 392.8                         | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 0.8   | 0.1201       | 1.524                    | 0.2293        | 1.174                     | 191             | B        | 77               | B        |
| 4094                             | 255.2                         | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 1.2   | 90.0  | 0.1211       | 1.513                    | 0.2265        | 1.135                     | 187             | B        | 75               | B        |
| 4095                             | 542.0                         | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1198       | 1.482                    | 0.2205        | 1.067                     | 184             | B        | 72               | B        |
| 4096                             | 255.2                         | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.8   | 0.1213       | 1.518                    | 0.2232        | 1.153                     | 184             | B        | 76               | B        |
| 4097                             | 295.2                         | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 0.1180       | 1.510                    | 0.1829        | 1.147                     | 155             | B        | 76               | B        |
| 4098                             | 472.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 0.1212       | 1.493                    | 0.2037        | 1.090                     | 168             | B        | 73               | B        |
| 4099                             | 303.6                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.1192       | 1.493                    | 0.1574        | 1.112                     | 132             | B        | 75               | B        |
| 4100                             | 324.0                         | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.1183       | 1.500                    | 0.2260        | 1.140                     | 191             | B        | 76               | B        |
| 4101                             | 433.2                         | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 0.1196       | 1.517                    | 0.1675        | 1.092                     | 140             | B        | 72               | B        |
| 4102                             | 610.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 30.0  | 0.1188       | 1.506                    | 0.2008        | 1.160                     | 169             | B        | 77               | B        |
| 4103                             | 412.8                         | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1183       | 1.522                    | 0.1951        | 1.126                     | 165             | B        | 74               | B        |
| 4104                             | 165.0                         | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 0.1197       | 1.495                    | 0.2047        | 1.091                     | 171             | B        | 73               | B        |
| 4105                             | 562.0                         | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.1175       | 1.498                    | 0.1563        | 1.079                     | 139             | B        | 72               | B        |
| 4106                             | 354.0                         | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 0.1205       | 1.513                    | 0.2349        | 1.104                     | 195             | B        | 73               | B        |
| 4107                             | 473.2                         | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 1.2   | 0.1180       | 1.486                    | 0.1924        | 1.099                     | 163             | B        | 74               | B        |
| 4108                             | 513.2                         | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1214       | 1.489                    | 0.1590        | 1.102                     | 131             | B        | 74               | B        |
| 4109                             | 315.2                         | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.1193       | 1.507                    | 0.1790        | 1.146                     | 190             | B        | 76               | B        |
| 4110                             | 481.6                         | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1200       | 1.503                    | 0.1884        | 1.157                     | 157             | B        | 77               | B        |
| 4111                             | 404.0                         | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 0.1209       | 1.513                    | 0.2213        | 1.099                     | 183             | B        | 70               | B        |
| 4112                             | 602.0                         | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1212       | 1.523                    | 0.1896        | 1.142                     | 140             | B        | 75               | B        |
| 4113                             | 472.8                         | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.1213       | 1.510                    | 0.1953        | 1.133                     | 161             | B        | 75               | B        |
| 4114                             | 384.0                         | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 0.1191       | 1.504                    | 0.1990        | 1.098                     | 187             | B        | 73               | B        |
| 4115                             | 730.8                         | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1181       | 1.517                    | 0.1713        | 1.107                     | 145             | B        | 73               | B        |
| 4116                             | 532.8                         | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.1178       | 1.517                    | 0.2168        | 1.092                     | 179             | B        | 72               | B        |

[0134]

[表15]

| 表6<br>(その1)<br><br>実施例<br>(処理液5) | 第1の金<br>属イオン<br>の合計<br>含有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |     |     |     |     |     |     |     | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |                  |              |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|------------------|--------------|----------|
|                                  |                                           | Na              | Al  | K   | Ca  | Cr  | Fe  | Ni  | Zn  | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 | 残渣除去性能の<br>性能安定性 | ER維持<br>率(%) | 評価<br>結果 |
|                                  |                                           |                 |     |     |     |     |     |     |     |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果         | ER維持<br>率(%) | 評価<br>結果 |
| 5001                             | 400.0                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1199      | 1.507                    | 0.1319       | 1.372                     | 110             | A+               | 81           | A+       |
| 5002                             | 351.2                                     | 1.2             | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1215      | 1.502                    | 0.1312       | 1.336                     | 108             | A+               | 89           | A+       |
| 5003                             | 351.2                                     | 50              | 1.2 | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1221      | 1.522                    | 0.1367       | 1.355                     | 112             | A+               | 85           | A+       |
| 5004                             | 351.2                                     | 50              | 50  | 1.2 | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1179      | 1.497                    | 0.1309       | 1.333                     | 111             | A+               | 89           | A+       |
| 5005                             | 351.2                                     | 50              | 50  | 50  | 1.2 | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1192      | 1.484                    | 0.1311       | 1.276                     | 110             | A+               | 88           | A+       |
| 5006                             | 351.2                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 1.2 | 50  | 50  | 50  | 0.1213      | 1.501                    | 0.1298       | 1.351                     | 107             | A+               | 90           | A+       |
| 5007                             | 351.2                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 1.2 | 50  | 50  | 0.1198      | 1.515                    | 0.1306       | 1.334                     | 109             | A+               | 85           | A+       |
| 5008                             | 351.2                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 1.2 | 50  | 0.1193      | 1.475                    | 0.1277       | 1.298                     | 107             | A+               | 88           | A+       |
| 5009                             | 351.2                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 1.2 | 0.1211      | 1.485                    | 0.1284       | 1.337                     | 106             | A+               | 90           | A+       |
| 5010                             | 440.0                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 90  | 0.1216      | 1.513                    | 0.1338       | 1.301                     | 110             | A+               | 85           | A+       |
| 5011                             | 440.0                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 90  | 50  | 0.1217      | 1.483                    | 0.1314       | 1.276                     | 108             | A+               | 86           | A+       |
| 5012                             | 440.0                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 90  | 50  | 50  | 0.1222      | 1.491                    | 0.1332       | 1.293                     | 109             | A+               | 87           | A+       |
| 5013                             | 440.0                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 90  | 50  | 50  | 50  | 0.1204      | 1.495                    | 0.1288       | 1.288                     | 107             | A+               | 88           | A+       |
| 5014                             | 440.0                                     | 50              | 50  | 50  | 90  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1177      | 1.511                    | 0.1280       | 1.344                     | 107             | A+               | 89           | A+       |
| 5015                             | 440.0                                     | 50              | 50  | 90  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1212      | 1.519                    | 0.1357       | 1.306                     | 112             | A+               | 85           | A+       |
| 5016                             | 440.0                                     | 50              | 90  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1219      | 1.478                    | 0.1353       | 1.330                     | 111             | A+               | 90           | A+       |
| 5017                             | 440.0                                     | 90              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1220      | 1.507                    | 0.1378       | 1.356                     | 113             | A+               | 90           | A+       |
| 5018                             | 350.8                                     | 0.8             | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1213      | 1.483                    | 0.1832       | 1.112                     | 151             | B                | 75           | B        |
| 5019                             | 350.8                                     | 50              | 0.8 | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1186      | 1.518                    | 0.2206       | 1.139                     | 186             | B                | 75           | B        |
| 5020                             | 350.8                                     | 50              | 50  | 0.8 | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1223      | 1.525                    | 0.2128       | 1.067                     | 174             | B                | 70           | B        |
| 5021                             | 350.8                                     | 50              | 50  | 50  | 0.8 | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1216      | 1.524                    | 0.1861       | 1.068                     | 153             | B                | 70           | B        |
| 5022                             | 350.8                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 0.8 | 50  | 50  | 50  | 0.1250      | 1.495                    | 0.1691       | 1.092                     | 141             | B                | 73           | B        |
| 5023                             | 350.8                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.8 | 50  | 50  | 0.1179      | 1.520                    | 0.1815       | 1.109                     | 137             | B                | 73           | B        |
| 5024                             | 350.8                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.8 | 50  | 0.1189      | 1.516                    | 0.2141       | 1.062                     | 180             | B                | 70           | B        |
| 5025                             | 350.8                                     | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.8 | 50  | 0.1185      | 1.500                    | 0.1802       | 1.110                     | 152             | B                | 74           | B        |
| 5026                             | 460.00                                    | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 110 | 0.1221      | 1.483                    | 0.2406       | 1.097                     | 197             | B                | 74           | B        |
| 5027                             | 460.00                                    | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 110 | 50  | 0.1187      | 1.479                    | 0.1840       | 1.094                     | 155             | B                | 74           | B        |
| 5028                             | 460.00                                    | 50              | 50  | 50  | 50  | 50  | 110 | 50  | 50  | 0.1213      | 1.480                    | 0.2073       | 1.088                     | 171             | B                | 73           | B        |
| 5029                             | 460.00                                    | 50              | 50  | 50  | 50  | 110 | 50  | 50  | 50  | 0.1207      | 1.517                    | 0.1810       | 1.168                     | 150             | B                | 77           | B        |
| 5030                             | 460.00                                    | 50              | 50  | 50  | 110 | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1219      | 1.499                    | 0.1938       | 1.043                     | 159             | B                | 70           | B        |
| 5031                             | 460.00                                    | 50              | 50  | 110 | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1214      | 1.480                    | 0.2283       | 1.065                     | 188             | B                | 72           | B        |
| 5032                             | 460.00                                    | 50              | 110 | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1252      | 1.500                    | 0.2308       | 1.065                     | 192             | B                | 71           | B        |
| 5033                             | 460.00                                    | 110             | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 0.1252      | 1.481                    | 0.2032       | 1.128                     | 169             | B                | 76           | B        |
| 5034                             | 9.6                                       | 1.2             | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.1217      | 1.501                    | 0.1363       | 1.351                     | 112             | A+               | 90           | A+       |
| 5035                             | 353.6                                     | 1.2             | 1.2 | 50  | 50  | 90  | 1.2 | 50  | 110 | 0.1221      | 1.495                    | 0.1928       | 1.076                     | 158             | B                | 72           | B        |
| 5036                             | 422.0                                     | 1.2             | 50  | 90  | 90  | 0.8 | 50  | 50  | 90  | 0.1181      | 1.517                    | 0.1746       | 1.123                     | 148             | B                | 74           | B        |
| 5037                             | 353.6                                     | 50              | 50  | 110 | 90  | 50  | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.1222      | 1.493                    | 0.2138       | 1.060                     | 175             | B                | 71           | B        |
| 5038                             | 720.0                                     | 90              | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 0.1207      | 1.495                    | 0.1316       | 1.330                     | 109             | A+               | 89           | A+       |
| 5039                             | 106.8                                     | 0.8             | 1.2 | 1.2 | 50  | 1.2 | 50  | 1.2 | 1.2 | 0.1179      | 1.484                    | 0.1638       | 1.039                     | 139             | B                | 70           | B        |
| 5040                             | 9.2                                       | 0.8             | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.1194      | 1.482                    | 0.1886       | 1.097                     | 158             | B                | 74           | B        |
| 5041                             | 451.2                                     | 0.8             | 90  | 90  | 1.2 | 90  | 1.2 | 90  | 90  | 0.1181      | 1.509                    | 0.2258       | 1.056                     | 191             | B                | 70           | B        |
| 5042                             | 630.8                                     | 0.8             | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 0.1188      | 1.507                    | 0.2292       | 1.100                     | 193             | B                | 73           | B        |
| 5043                             | 9.2                                       | 1.2             | 0.8 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.1207      | 1.504                    | 0.2137       | 1.083                     | 177             | B                | 72           | B        |
| 5044                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2 | 0.8 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.1211      | 1.476                    | 0.1937       | 1.121                     | 180             | B                | 76           | B        |
| 5045                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2 | 1.2 | 0.8 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.1202      | 1.503                    | 0.2331       | 1.097                     | 194             | B                | 73           | B        |

[0135]

[表16]

| 表6<br>(その2)<br>実施例<br>(処理液5) | 第1の金属イオンの合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERF( $\text{\AA}/\text{min}$ ) |                                                    | ERAge( $\text{\AA}/\text{min}$ ) |                           | 評価              |      |                  |      |
|------------------------------|---------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------|------|------------------|------|
|                              |                           | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERF <sub>Co</sub>        | TiO <sub>2</sub><br>ERF <sub>TiO<sub>2</sub></sub> | Co<br>ERAge                      | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |      | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |      |
|                              |                           |                 |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                                    |                                  |                           | ER維持率(%)        | 評価結果 | ER維持率(%)         | 評価結果 |
| 5046                         | 9.2                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1203                         | 1.510                                              | 0.1829                           | 1.117                     | 152             | B    | 74               | B    |
| 5047                         | 9.2                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 0.1218                         | 1.475                                              | 0.1780                           | 1.077                     | 147             | B    | 73               | B    |
| 5048                         | 9.2                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1208                         | 1.494                                              | 0.1832                           | 1.081                     | 160             | B    | 71               | B    |
| 5049                         | 9.2                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 0.1209                         | 1.485                                              | 0.1705                           | 1.143                     | 141             | B    | 77               | B    |
| 5050                         | 118.4                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110   | 0.1220                         | 1.500                                              | 0.2378                           | 1.095                     | 185             | B    | 73               | B    |
| 5051                         | 118.4                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110   | 1.2   | 0.1177                         | 1.500                                              | 0.1837                           | 1.080                     | 156             | B    | 72               | B    |
| 5052                         | 118.4                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110   | 1.2   | 1.2   | 0.1177                         | 1.500                                              | 0.1847                           | 1.125                     | 157             | B    | 75               | B    |
| 5053                         | 118.4                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1209                         | 1.523                                              | 0.2019                           | 1.172                     | 187             | B    | 77               | B    |
| 5054                         | 118.4                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1205                         | 1.478                                              | 0.1662                           | 1.109                     | 138             | B    | 75               | B    |
| 5055                         | 118.4                     | 1.2             | 1.2   | 110   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1184                         | 1.501                                              | 0.2214                           | 1.126                     | 167             | B    | 75               | B    |
| 5056                         | 118.4                     | 1.2             | 110   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1201                         | 1.483                                              | 0.2318                           | 1.068                     | 193             | B    | 72               | B    |
| 5057                         | 421.6                     | 50              | 90    | 0.8   | 0.8   | 90    | 90    | 50    | 50    | 0.1202                         | 1.508                                              | 0.1911                           | 1.101                     | 159             | B    | 71               | B    |
| 5058                         | 630.8                     | 90              | 0.8   | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 0.1210                         | 1.507                                              | 0.1996                           | 1.109                     | 165             | B    | 73               | B    |
| 5059                         | 630.8                     | 90              | 90    | 0.8   | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 0.1185                         | 1.490                                              | 0.2299                           | 1.117                     | 194             | B    | 75               | B    |
| 5060                         | 630.8                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1196                         | 1.512                                              | 0.2224                           | 1.119                     | 166             | B    | 74               | B    |
| 5061                         | 630.8                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1191                         | 1.462                                              | 0.1739                           | 1.082                     | 146             | B    | 73               | B    |
| 5062                         | 630.8                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1215                         | 1.524                                              | 0.2326                           | 1.097                     | 191             | B    | 72               | B    |
| 5063                         | 630.8                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1209                         | 1.518                                              | 0.2030                           | 1.093                     | 168             | B    | 72               | B    |
| 5064                         | 630.8                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1199                         | 1.509                                              | 0.1618                           | 1.066                     | 135             | B    | 72               | B    |
| 5065                         | 740.0                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.1222                         | 1.477                                              | 0.2371                           | 1.093                     | 194             | B    | 74               | B    |
| 5066                         | 740.0                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 0.1201                         | 1.522                                              | 0.1753                           | 1.066                     | 146             | B    | 70               | B    |
| 5067                         | 740.0                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1201                         | 1.513                                              | 0.1718                           | 1.089                     | 143             | B    | 72               | B    |
| 5068                         | 740.0                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1209                         | 1.497                                              | 0.1994                           | 1.138                     | 165             | B    | 76               | B    |
| 5069                         | 740.0                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1186                         | 1.508                                              | 0.1934                           | 1.101                     | 163             | B    | 73               | B    |
| 5070                         | 740.0                     | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1195                         | 1.488                                              | 0.1832                           | 1.042                     | 163             | B    | 70               | B    |
| 5071                         | 740.0                     | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1184                         | 1.497                                              | 0.1862                           | 1.063                     | 156             | B    | 71               | B    |
| 5072                         | 118.4                     | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1224                         | 1.503                                              | 0.1873                           | 1.157                     | 153             | B    | 77               | B    |
| 5073                         | 740.0                     | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1179                         | 1.513                                              | 0.2229                           | 1.150                     | 169             | B    | 78               | B    |
| 5074                         | 470.8                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1188                         | 1.517                                              | 0.1676                           | 1.123                     | 141             | B    | 74               | B    |
| 5075                         | 215.6                     | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1209                         | 1.524                                              | 0.2346                           | 1.112                     | 194             | B    | 73               | B    |
| 5076                         | 284.0                     | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 0.1176                         | 1.490                                              | 0.1788                           | 1.147                     | 152             | B    | 77               | B    |
| 5077                         | 383.2                     | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1193                         | 1.487                                              | 0.1563                           | 1.100                     | 131             | B    | 74               | B    |
| 5078                         | 372.8                     | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1212                         | 1.480                                              | 0.1624                           | 1.080                     | 134             | B    | 73               | B    |
| 5079                         | 482.0                     | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 0.1223                         | 1.478                                              | 0.1981                           | 1.138                     | 162             | B    | 77               | B    |
| 5080                         | 482.0                     | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1181                         | 1.478                                              | 0.2161                           | 1.062                     | 183             | B    | 72               | B    |
| 5081                         | 324.0                     | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1203                         | 1.482                                              | 0.1996                           | 1.097                     | 166             | B    | 74               | B    |
| 5082                         | 401.6                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1221                         | 1.481                                              | 0.1733                           | 1.125                     | 142             | B    | 76               | B    |
| 5083                         | 344.4                     | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1217                         | 1.486                                              | 0.1875                           | 1.070                     | 154             | B    | 72               | B    |
| 5084                         | 453.6                     | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1188                         | 1.522                                              | 0.2352                           | 1.157                     | 198             | B    | 76               | B    |
| 5085                         | 441.6                     | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1197                         | 1.485                                              | 0.2358                           | 1.040                     | 197             | B    | 70               | B    |
| 5086                         | 462.0                     | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1186                         | 1.522                                              | 0.1885                           | 1.141                     | 159             | B    | 75               | B    |
| 5087                         | 304.0                     | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1224                         | 1.483                                              | 0.2106                           | 1.097                     | 172             | B    | 74               | B    |
| 5088                         | 502.0                     | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1224                         | 1.495                                              | 0.2302                           | 1.122                     | 188             | B    | 75               | B    |
| 5089                         | 502.0                     | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1187                         | 1.521                                              | 0.1958                           | 1.157                     | 165             | B    | 78               | B    |
| 5090                         | 382.8                     | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1210                         | 1.477                                              | 0.1960                           | 1.122                     | 162             | B    | 78               | B    |

[0136]

[表17]

| 表6<br>(その3)<br><br>実施例<br>(処理液5) | 第1の金属<br>イオンの合計<br>含有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                       | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                                       |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 5091                             | 502.0                                 | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 80.0  | 50.0  | 80.0  | 0.1182      | 1.511                    | 0.2127       | 1.164                     | 180             | B        | 77               | B        |
| 5092                             | 413.2                                 | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 80.0  | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 0.1205      | 1.481                    | 0.1953       | 1.111                     | 162             | B        | 75               | B        |
| 5093                             | 382.8                                 | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 80.0  | 1.2   | 0.8   | 0.1185      | 1.499                    | 0.2263       | 1.154                     | 191             | B        | 77               | B        |
| 5094                             | 255.2                                 | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 1.2   | 80.0  | 0.1184      | 1.519                    | 0.1877       | 1.140                     | 187             | B        | 75               | B        |
| 5095                             | 542.0                                 | 1.2             | 50.0  | 80.0  | 110.0 | 110.0 | 80.0  | 80.0  | 0.8   | 0.1225      | 1.521                    | 0.1948       | 1.125                     | 159             | B        | 74               | B        |
| 5096                             | 255.2                                 | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.8   | 0.1185      | 1.478                    | 0.1734       | 1.034                     | 147             | B        | 70               | B        |
| 5097                             | 295.2                                 | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 80.0  | 80.0  | 0.8   | 1.2   | 0.1215      | 1.482                    | 0.1787       | 1.052                     | 147             | B        | 71               | B        |
| 5098                             | 472.8                                 | 90.0            | 0.8   | 80.0  | 80.0  | 80.0  | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 0.1178      | 1.476                    | 0.1863       | 1.048                     | 158             | B        | 71               | B        |
| 5099                             | 353.5                                 | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.1191      | 1.516                    | 0.1980       | 1.167                     | 187             | B        | 77               | B        |
| 5100                             | 324.0                                 | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.1211      | 1.476                    | 0.1743       | 1.077                     | 144             | B        | 73               | B        |
| 5101                             | 433.2                                 | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 0.1213      | 1.490                    | 0.1893       | 1.147                     | 156             | B        | 77               | B        |
| 5102                             | 610.8                                 | 90.0            | 0.8   | 80.0  | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 0.1223      | 1.508                    | 0.2030       | 1.131                     | 166             | B        | 75               | B        |
| 5103                             | 412.8                                 | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1207      | 1.524                    | 0.1775       | 1.159                     | 147             | B        | 75               | B        |
| 5104                             | 166.0                                 | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 0.1183      | 1.476                    | 0.1668       | 1.078                     | 141             | B        | 73               | B        |
| 5105                             | 582.0                                 | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.1222      | 1.523                    | 0.2285       | 1.142                     | 187             | B        | 75               | B        |
| 5106                             | 384.0                                 | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 5.8   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 0.1198      | 1.515                    | 0.1749       | 1.167                     | 146             | B        | 77               | B        |
| 5107                             | 473.2                                 | 110.0           | 110.0 | 80.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 1.2   | 0.1216      | 1.502                    | 0.2006       | 1.142                     | 165             | B        | 76               | B        |
| 5108                             | 513.2                                 | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1204      | 1.491                    | 0.2186       | 1.044                     | 199             | B        | 70               | B        |
| 5109                             | 315.2                                 | 1.2             | 80.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.1204      | 1.488                    | 0.1863       | 1.085                     | 183             | B        | 73               | B        |
| 5110                             | 481.6                                 | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1187      | 1.510                    | 0.1840       | 1.148                     | 155             | B        | 76               | B        |
| 5111                             | 404.0                                 | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 80.0  | 0.1212      | 1.508                    | 0.2279       | 1.102                     | 188             | B        | 73               | B        |
| 5112                             | 602.0                                 | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 80.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1222      | 1.483                    | 0.2236       | 1.142                     | 183             | B        | 77               | B        |
| 5113                             | 472.8                                 | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.1185      | 1.502                    | 0.1955       | 1.156                     | 185             | B        | 77               | B        |
| 5114                             | 384.0                                 | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 0.1188      | 1.488                    | 0.1569       | 1.124                     | 182             | B        | 75               | B        |
| 5115                             | 730.8                                 | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 80.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1213      | 1.509                    | 0.2244       | 1.102                     | 185             | B        | 73               | B        |
| 5116                             | 532.8                                 | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.1203      | 1.500                    | 0.2371       | 1.155                     | 197             | B        | 77               | B        |

[0137]

[表18]

| 表7<br>(その1)<br><br>実施例<br>(処理液6) | 第1の金<br>属イオン<br>の合計<br>含有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(A/min) |                          | ERAge(A/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                           | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                                           |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 6001                             | 400.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1211      | 1.516                    | 0.1369       | 1.380                     | 113             | A+       | 91               | A+       |
| 6002                             | 351.2                                     | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1198      | 1.495                    | 0.1270       | 1.345                     | 106             | A+       | 90               | A+       |
| 6003                             | 351.2                                     | 50.0            | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1184      | 1.506                    | 0.1326       | 1.310                     | 112             | A+       | 87               | A+       |
| 6004                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1206      | 1.497                    | 0.1277       | 1.333                     | 106             | A+       | 89               | A+       |
| 6005                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1185      | 1.491                    | 0.1292       | 1.357                     | 109             | A+       | 91               | A+       |
| 6006                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1221      | 1.496                    | 0.1295       | 1.287                     | 108             | A+       | 86               | A+       |
| 6007                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1215      | 1.490                    | 0.1373       | 1.341                     | 113             | A+       | 90               | A+       |
| 6008                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 0.1209      | 1.480                    | 0.1354       | 1.287                     | 112             | A+       | 87               | A+       |
| 6009                             | 351.2                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 0.1223      | 1.522                    | 0.1321       | 1.354                     | 108             | A+       | 89               | A+       |
| 6010                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1213      | 1.479                    | 0.1346       | 1.287                     | 111             | A+       | 87               | A+       |
| 6011                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1224      | 1.503                    | 0.1298       | 1.366                     | 106             | A+       | 91               | A+       |
| 6012                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1208      | 1.481                    | 0.1304       | 1.304                     | 108             | A+       | 88               | A+       |
| 6013                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1223      | 1.518                    | 0.1358       | 1.351                     | 111             | A+       | 89               | A+       |
| 6014                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1202      | 1.503                    | 0.1356       | 1.308                     | 113             | A+       | 87               | A+       |
| 6015                             | 440.0                                     | 50.0            | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1217      | 1.523                    | 0.1363       | 1.325                     | 112             | A+       | 87               | A+       |
| 6016                             | 440.0                                     | 50.0            | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1222      | 1.498                    | 0.1308       | 1.334                     | 107             | A+       | 89               | A+       |
| 6017                             | 440.0                                     | 90.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1177      | 1.522                    | 0.1248       | 1.309                     | 106             | A+       | 86               | A+       |
| 6018                             | 350.8                                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1183      | 1.516                    | 0.1787       | 1.076                     | 151             | B        | 71               | B        |
| 6019                             | 350.8                                     | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1176      | 1.490                    | 0.1787       | 1.132                     | 152             | B        | 76               | B        |
| 6020                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1200      | 1.466                    | 0.1944       | 1.085                     | 162             | B        | 73               | B        |
| 6021                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1204      | 1.482                    | 0.1975       | 1.119                     | 164             | B        | 75               | B        |
| 6022                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 80.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1181      | 1.515                    | 0.1630       | 1.091                     | 138             | B        | 72               | B        |
| 6023                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1194      | 1.495                    | 0.1588       | 1.076                     | 133             | B        | 72               | B        |
| 6024                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1194      | 1.481                    | 0.2257       | 1.096                     | 189             | B        | 74               | B        |
| 6025                             | 350.8                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1198      | 1.488                    | 0.2373       | 1.072                     | 198             | B        | 72               | B        |
| 6026                             | 480.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1178      | 1.516                    | 0.1884       | 1.167                     | 160             | B        | 77               | B        |
| 6027                             | 480.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 0.1182      | 1.520                    | 0.1998       | 1.170                     | 169             | B        | 77               | B        |
| 6028                             | 480.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1188      | 1.510                    | 0.1723       | 1.057                     | 145             | B        | 70               | B        |
| 6029                             | 480.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1198      | 1.506                    | 0.2241       | 1.114                     | 187             | B        | 74               | B        |
| 6030                             | 480.0                                     | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1189      | 1.515                    | 0.2307       | 1.080                     | 194             | B        | 70               | B        |
| 6031                             | 480.0                                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1196      | 1.497                    | 0.2383       | 1.108                     | 195             | B        | 74               | B        |
| 6032                             | 480.0                                     | 50.0            | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201      | 1.479                    | 0.1837       | 1.109                     | 153             | B        | 75               | B        |
| 6033                             | 480.0                                     | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1206      | 1.491                    | 0.2111       | 1.088                     | 175             | B        | 73               | B        |
| 6034                             | 9.6                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1185      | 1.479                    | 0.1292       | 1.287                     | 109             | A+       | 87               | A+       |
| 6035                             | 353.6                                     | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.1216      | 1.524                    | 0.1678       | 1.097                     | 139             | B        | 72               | B        |
| 6036                             | 422.0                                     | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1201      | 1.505                    | 0.1814       | 1.144                     | 151             | B        | 76               | B        |
| 6037                             | 353.6                                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 90.0  | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1195      | 1.520                    | 0.2270       | 1.125                     | 190             | B        | 74               | B        |
| 6038                             | 726.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1204      | 1.520                    | 0.1337       | 1.368                     | 111             | A+       | 90               | A+       |
| 6039                             | 106.8                                     | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 0.1195      | 1.516                    | 0.2235       | 1.091                     | 187             | B        | 72               | B        |
| 6040                             | 9.2                                       | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1202      | 1.493                    | 0.1899       | 1.076                     | 158             | B        | 72               | B        |
| 6041                             | 483.2                                     | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 0.1216      | 1.506                    | 0.1782       | 1.084                     | 145             | B        | 72               | B        |
| 6042                             | 630.8                                     | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1188      | 1.521                    | 0.1804       | 1.065                     | 135             | B        | 70               | B        |
| 6043                             | 9.2                                       | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1211      | 1.495                    | 0.1658       | 1.076                     | 137             | B        | 72               | B        |
| 6044                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1201      | 1.485                    | 0.1694       | 1.143                     | 141             | B        | 77               | B        |
| 6045                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1185      | 1.511                    | 0.1576       | 1.088                     | 133             | B        | 72               | B        |

[0138]

[表19]

| 表7<br>(その2)<br>実施例<br>(処理液) | 第1の金属イオン<br>の合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                             |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                             |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 6046                        | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1196      | 1.485                    | 0.2248       | 1.114                     | 186             | B        | 75               | B        |
| 6047                        | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 0.1215      | 1.495                    | 0.1896       | 1.091                     | 158             | B        | 73               | B        |
| 6048                        | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1184      | 1.513                    | 0.2056       | 1.105                     | 177             | B        | 73               | B        |
| 6049                        | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.9   | 0.1185      | 1.483                    | 0.1588       | 1.038                     | 134             | B        | 70               | B        |
| 6050                        | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1200      | 1.484                    | 0.1884       | 1.113                     | 156             | B        | 75               | B        |
| 6051                        | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 0.1187      | 1.511                    | 0.1947       | 1.148                     | 164             | B        | 76               | B        |
| 6052                        | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.1211      | 1.477                    | 0.1901       | 1.107                     | 157             | B        | 75               | B        |
| 6053                        | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1168      | 1.477                    | 0.2372       | 1.108                     | 198             | B        | 75               | B        |
| 6054                        | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1217      | 1.521                    | 0.2312       | 1.156                     | 190             | B        | 76               | B        |
| 6055                        | 118.4                         | 1.2             | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1211      | 1.485                    | 0.2386       | 1.114                     | 197             | B        | 75               | B        |
| 6056                        | 118.4                         | 1.2             | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1205      | 1.523                    | 0.2338       | 1.172                     | 194             | B        | 77               | B        |
| 6057                        | 421.6                         | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1199      | 1.515                    | 0.2096       | 1.166                     | 175             | B        | 77               | B        |
| 6058                        | 630.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1183      | 1.491                    | 0.2135       | 1.098                     | 179             | B        | 73               | B        |
| 6059                        | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1211      | 1.490                    | 0.2253       | 1.133                     | 186             | B        | 76               | B        |
| 6060                        | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1207      | 1.500                    | 0.1971       | 1.140                     | 155             | B        | 76               | B        |
| 6061                        | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1206      | 1.501                    | 0.2099       | 1.051                     | 174             | B        | 79               | B        |
| 6062                        | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1189      | 1.478                    | 0.2283       | 1.123                     | 192             | B        | 76               | B        |
| 6063                        | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1213      | 1.495                    | 0.2076       | 1.151                     | 171             | B        | 77               | B        |
| 6064                        | 630.8                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1200      | 1.517                    | 0.2183       | 1.062                     | 182             | B        | 79               | B        |
| 6065                        | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.1210      | 1.476                    | 0.1706       | 1.107                     | 141             | B        | 75               | B        |
| 6066                        | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 0.1187      | 1.523                    | 0.1721       | 1.158                     | 145             | B        | 76               | B        |
| 6067                        | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1215      | 1.509                    | 0.1956       | 1.192                     | 161             | B        | 77               | B        |
| 6068                        | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1189      | 1.501                    | 0.2098       | 1.141                     | 175             | B        | 76               | B        |
| 6069                        | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1178      | 1.516                    | 0.2167       | 1.077                     | 184             | B        | 71               | B        |
| 6070                        | 740.0                         | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1177      | 1.475                    | 0.1531       | 1.077                     | 130             | B        | 73               | B        |
| 6071                        | 740.0                         | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1221      | 1.522                    | 0.2063       | 1.129                     | 169             | B        | 74               | B        |
| 6072                        | 118.4                         | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1216      | 1.516                    | 0.2127       | 1.092                     | 175             | B        | 72               | B        |
| 6073                        | 740.0                         | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1182      | 1.521                    | 0.1879       | 1.080                     | 159             | B        | 71               | B        |
| 6074                        | 470.8                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1217      | 1.513                    | 0.2216       | 1.150                     | 182             | B        | 76               | B        |
| 6075                        | 215.6                         | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1220      | 1.484                    | 0.2074       | 1.113                     | 170             | B        | 75               | B        |
| 6076                        | 284.0                         | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 0.1209      | 1.479                    | 0.2019       | 1.065                     | 167             | B        | 72               | B        |
| 6077                        | 393.2                         | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1218      | 1.477                    | 0.1671       | 1.138                     | 137             | B        | 77               | B        |
| 6078                        | 372.8                         | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1221      | 1.510                    | 0.2406       | 1.072                     | 197             | B        | 71               | B        |
| 6079                        | 482.0                         | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 0.1186      | 1.518                    | 0.1817       | 1.108                     | 135             | B        | 73               | B        |
| 6080                        | 482.0                         | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1217      | 1.491                    | 0.1789       | 1.118                     | 147             | B        | 75               | B        |
| 6081                        | 324.0                         | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1202      | 1.524                    | 0.1563       | 1.113                     | 130             | B        | 73               | B        |
| 6082                        | 401.6                         | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1208      | 1.508                    | 0.1981       | 1.071                     | 164             | B        | 71               | B        |
| 6083                        | 344.4                         | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1206      | 1.515                    | 0.2050       | 1.061                     | 170             | B        | 70               | B        |
| 6084                        | 453.6                         | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1182      | 1.484                    | 0.1963       | 1.091                     | 166             | B        | 73               | B        |
| 6085                        | 441.6                         | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1219      | 1.481                    | 0.1902       | 1.141                     | 156             | B        | 77               | B        |
| 6086                        | 462.0                         | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1183      | 1.477                    | 0.1858       | 1.049                     | 157             | B        | 71               | B        |
| 6087                        | 304.0                         | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1202      | 1.522                    | 0.1659       | 1.157                     | 136             | B        | 76               | B        |
| 6088                        | 502.0                         | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1180      | 1.517                    | 0.1640       | 1.062                     | 139             | B        | 70               | B        |
| 6089                        | 502.0                         | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1204      | 1.489                    | 0.2269       | 1.102                     | 190             | B        | 74               | B        |
| 6090                        | 392.8                         | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1203      | 1.479                    | 0.1588       | 1.110                     | 132             | B        | 75               | B        |

[0139]

[表20]

| 表7<br>(その3)<br><br>実施例<br>(処理液) | 第1の金属イオン<br>の合計<br>含有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                 |                                       | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 懸濁除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                 |                                       |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 6091                            | 502.0                                 | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1216      | 1.479                    | 0.1970       | 1.109                     | 162             | B        | 75               | B        |
| 6092                            | 413.2                                 | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 0.1181      | 1.494                    | 0.1842       | 1.108                     | 158             | B        | 74               | B        |
| 6093                            | 392.8                                 | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 0.8   | 0.1219      | 1.502                    | 0.1744       | 1.127                     | 143             | B        | 75               | B        |
| 6094                            | 258.2                                 | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 1.2   | 90.0  | 0.1196      | 1.508                    | 0.2344       | 1.056                     | 196             | B        | 70               | B        |
| 6095                            | 542.0                                 | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1195      | 1.481                    | 0.2114       | 1.111                     | 177             | B        | 75               | B        |
| 6096                            | 255.2                                 | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.8   | 0.1216      | 1.519                    | 0.1799       | 1.078                     | 148             | B        | 71               | B        |
| 6097                            | 295.2                                 | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 0.1175      | 1.522                    | 0.2198       | 1.086                     | 187             | B        | 70               | B        |
| 6098                            | 472.8                                 | 50.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 0.1182      | 1.486                    | 0.2009       | 1.070                     | 170             | B        | 72               | B        |
| 6099                            | 303.6                                 | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.1218      | 1.477                    | 0.2192       | 1.093                     | 180             | B        | 74               | B        |
| 6100                            | 324.0                                 | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.1215      | 1.476                    | 0.2054       | 1.138                     | 169             | B        | 77               | B        |
| 6101                            | 433.2                                 | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 0.1190      | 1.480                    | 0.2201       | 1.110                     | 185             | B        | 75               | B        |
| 6102                            | 610.8                                 | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 0.1208      | 1.484                    | 0.1824       | 1.084                     | 151             | B        | 73               | B        |
| 6103                            | 412.8                                 | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1202      | 1.484                    | 0.2259       | 1.113                     | 188             | B        | 75               | B        |
| 6104                            | 186.0                                 | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 0.1182      | 1.506                    | 0.2045       | 1.144                     | 173             | B        | 76               | B        |
| 6105                            | 562.0                                 | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.1180      | 1.515                    | 0.1735       | 1.151                     | 147             | B        | 76               | B        |
| 6106                            | 364.0                                 | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 0.1205      | 1.495                    | 0.1989       | 1.046                     | 185             | B        | 70               | B        |
| 6107                            | 473.2                                 | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 1.2   | 0.1202      | 1.509                    | 0.2031       | 1.117                     | 189             | B        | 74               | B        |
| 6108                            | 513.2                                 | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1209      | 1.522                    | 0.1869       | 1.126                     | 138             | B        | 74               | B        |
| 6109                            | 315.2                                 | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.1204      | 1.517                    | 0.2023       | 1.138                     | 168             | B        | 75               | B        |
| 6110                            | 481.6                                 | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1219      | 1.511                    | 0.2060       | 1.058                     | 169             | B        | 70               | B        |
| 6111                            | 404.0                                 | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 0.1206      | 1.491                    | 0.2074       | 1.073                     | 172             | B        | 72               | B        |
| 6112                            | 602.0                                 | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1223      | 1.520                    | 0.2361       | 1.084                     | 193             | B        | 70               | B        |
| 6113                            | 472.8                                 | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.1205      | 1.505                    | 0.1905       | 1.089                     | 158             | B        | 71               | B        |
| 6114                            | 384.0                                 | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 0.1204      | 1.494                    | 0.2312       | 1.138                     | 192             | B        | 76               | B        |
| 6115                            | 730.8                                 | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1206      | 1.504                    | 0.1804       | 1.053                     | 133             | B        | 70               | B        |
| 6116                            | 532.8                                 | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.1219      | 1.478                    | 0.1743       | 1.050                     | 143             | B        | 71               | B        |

[0140]

[表21]

| 表8<br>(その1) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|-------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|             |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|             |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 7001        | 400.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1178      | 1.484                    | 0.1285       | 1.300                     | 110             | A+       | 87               | A+       |
| 7002        | 351.2                         | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1187      | 1.502                    | 0.1306       | 1.322                     | 110             | A+       | 88               | A+       |
| 7003        | 351.2                         | 50.0            | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1190      | 1.507                    | 0.1297       | 1.342                     | 109             | A+       | 89               | A+       |
| 7004        | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1179      | 1.501                    | 0.1285       | 1.306                     | 109             | A+       | 87               | A+       |
| 7005        | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1180      | 1.510                    | 0.1263       | 1.314                     | 107             | A+       | 87               | A+       |
| 7006        | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1187      | 1.518                    | 0.1262       | 1.349                     | 108             | A+       | 89               | A+       |
| 7007        | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1200      | 1.498                    | 0.1272       | 1.288                     | 108             | A+       | 86               | A+       |
| 7008        | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 0.1200      | 1.507                    | 0.1321       | 1.356                     | 110             | A+       | 90               | A+       |
| 7009        | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 0.1223      | 1.483                    | 0.1345       | 1.335                     | 110             | A+       | 90               | A+       |
| 7010        | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1190      | 1.498                    | 0.1344       | 1.334                     | 113             | A+       | 89               | A+       |
| 7011        | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1197      | 1.522                    | 0.1283       | 1.370                     | 108             | A+       | 90               | A+       |
| 7012        | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1197      | 1.505                    | 0.1289       | 1.324                     | 106             | A+       | 88               | A+       |
| 7013        | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1205      | 1.513                    | 0.1325       | 1.301                     | 110             | A+       | 86               | A+       |
| 7014        | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1214      | 1.509                    | 0.1323       | 1.328                     | 105             | A+       | 88               | A+       |
| 7015        | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1201      | 1.483                    | 0.1273       | 1.290                     | 106             | A+       | 87               | A+       |
| 7016        | 440.0                         | 50.0            | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1212      | 1.503                    | 0.1296       | 1.323                     | 107             | A+       | 88               | A+       |
| 7017        | 440.0                         | 90.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1193      | 1.523                    | 0.1312       | 1.310                     | 110             | A+       | 86               | A+       |
| 7018        | 350.8                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.493                    | 0.1745       | 1.105                     | 143             | B        | 74               | B        |
| 7019        | 350.8                         | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.487                    | 0.1805       | 1.055                     | 148             | B        | 71               | B        |
| 7020        | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1194      | 1.486                    | 0.2065       | 1.070                     | 173             | B        | 72               | B        |
| 7021        | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1206      | 1.524                    | 0.1773       | 1.158                     | 147             | B        | 76               | B        |
| 7022        | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.487                    | 0.1720       | 1.092                     | 141             | B        | 73               | B        |
| 7023        | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1193      | 1.522                    | 0.1957       | 1.172                     | 164             | B        | 77               | B        |
| 7024        | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1189      | 1.493                    | 0.2045       | 1.120                     | 172             | B        | 75               | B        |
| 7025        | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1199      | 1.522                    | 0.1631       | 1.157                     | 136             | B        | 76               | B        |
| 7026        | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1219      | 1.484                    | 0.2219       | 1.135                     | 182             | B        | 76               | B        |
| 7027        | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 0.1219      | 1.512                    | 0.2157       | 1.134                     | 177             | B        | 75               | B        |
| 7028        | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1175      | 1.516                    | 0.2232       | 1.152                     | 190             | B        | 78               | B        |
| 7029        | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1207      | 1.483                    | 0.2305       | 1.053                     | 191             | B        | 71               | B        |
| 7030        | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1189      | 1.493                    | 0.1772       | 1.090                     | 145             | B        | 73               | B        |
| 7031        | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1218      | 1.524                    | 0.1644       | 1.128                     | 135             | B        | 74               | B        |
| 7032        | 460.0                         | 50.0            | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1223      | 1.482                    | 0.2312       | 1.082                     | 189             | B        | 73               | B        |
| 7033        | 460.0                         | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1198      | 1.511                    | 0.2205       | 1.088                     | 184             | B        | 72               | B        |
| 7034        | 9.8                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1213      | 1.501                    | 0.1358       | 1.291                     | 112             | A+       | 86               | A+       |
| 7035        | 353.5                         | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.1201      | 1.487                    | 0.1958       | 1.116                     | 163             | B        | 75               | B        |
| 7036        | 422.0                         | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1201      | 1.513                    | 0.1684       | 1.165                     | 141             | B        | 77               | B        |
| 7037        | 353.8                         | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 90.0  | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1183      | 1.502                    | 0.1964       | 1.127                     | 166             | B        | 75               | B        |
| 7038        | 720.0                         | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1203      | 1.480                    | 0.1359       | 1.332                     | 113             | A+       | 90               | A+       |
| 7039        | 106.8                         | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 0.1198      | 1.506                    | 0.1677       | 1.145                     | 140             | B        | 78               | B        |
| 7040        | 9.2                           | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1194      | 1.521                    | 0.1599       | 1.110                     | 134             | B        | 73               | B        |
| 7041        | 453.2                         | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 0.1190      | 1.479                    | 0.1987       | 1.035                     | 167             | B        | 70               | B        |
| 7042        | 630.8                         | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1214      | 1.522                    | 0.2221       | 1.111                     | 183             | B        | 73               | B        |
| 7043        | 9.2                           | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1198      | 1.509                    | 0.2133       | 1.132                     | 178             | B        | 75               | B        |
| 7044        | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1193      | 1.477                    | 0.1575       | 1.138                     | 132             | B        | 77               | B        |
| 7045        | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1220      | 1.507                    | 0.1891       | 1.085                     | 155             | B        | 72               | B        |

[0141]

[表22]

| 表8<br>(その2)<br><br>実施例<br>(処理液7) | 第1の金<br>属イオン<br>の合計含<br>有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                           | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                                           |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 7046                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1198      | 1.485                    | 0.1829       | 1.129                     | 136             | B        | 78               | B        |
| 7047                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 0.1214      | 1.488                    | 0.2076       | 1.041                     | 171             | B        | 70               | B        |
| 7048                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1222      | 1.519                    | 0.2016       | 1.094                     | 185             | B        | 72               | B        |
| 7049                             | 9.2                                       | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 0.1185      | 1.518                    | 0.1576       | 1.108                     | 133             | B        | 73               | B        |
| 7050                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1194      | 1.500                    | 0.2221       | 1.065                     | 188             | B        | 71               | B        |
| 7051                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1179      | 1.518                    | 0.2240       | 1.124                     | 190             | B        | 74               | B        |
| 7052                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1203      | 1.495                    | 0.2298       | 1.122                     | 191             | B        | 75               | B        |
| 7053                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1220      | 1.497                    | 0.1648       | 1.093                     | 135             | B        | 73               | B        |
| 7054                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1203      | 1.483                    | 0.2008       | 1.127                     | 167             | B        | 76               | B        |
| 7055                             | 118.4                                     | 1.2             | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1180      | 1.500                    | 0.1923       | 1.110                     | 163             | B        | 74               | B        |
| 7056                             | 118.4                                     | 1.2             | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1177      | 1.483                    | 0.1824       | 1.038                     | 155             | B        | 70               | B        |
| 7057                             | 421.6                                     | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 9.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1211      | 1.503                    | 0.1890       | 1.052                     | 156             | B        | 70               | B        |
| 7058                             | 630.8                                     | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1202      | 1.511                    | 0.1827       | 1.072                     | 152             | B        | 71               | B        |
| 7059                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1189      | 1.520                    | 0.1617       | 1.170                     | 136             | B        | 77               | B        |
| 7060                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1201      | 1.501                    | 0.2041       | 1.051                     | 170             | B        | 70               | B        |
| 7061                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1213      | 1.483                    | 0.2293       | 1.142                     | 189             | B        | 77               | B        |
| 7062                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1224      | 1.492                    | 0.1787       | 1.119                     | 146             | B        | 75               | B        |
| 7063                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1213      | 1.519                    | 0.1590       | 1.155                     | 131             | B        | 76               | B        |
| 7064                             | 630.8                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1187      | 1.495                    | 0.1953       | 1.106                     | 167             | B        | 74               | B        |
| 7065                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.1195      | 1.518                    | 0.2114       | 1.153                     | 177             | B        | 76               | B        |
| 7066                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 0.1180      | 1.494                    | 0.2042       | 1.061                     | 173             | B        | 71               | B        |
| 7067                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1194      | 1.489                    | 0.2185       | 1.057                     | 183             | B        | 71               | B        |
| 7068                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1204      | 1.510                    | 0.1866       | 1.072                     | 155             | B        | 71               | B        |
| 7069                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1185      | 1.490                    | 0.2358       | 1.088                     | 199             | B        | 73               | B        |
| 7070                             | 740.0                                     | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1217      | 1.517                    | 0.2421       | 1.123                     | 199             | B        | 74               | B        |
| 7071                             | 740.0                                     | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1177      | 1.483                    | 0.1578       | 1.113                     | 134             | B        | 75               | B        |
| 7072                             | 118.4                                     | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1219      | 1.476                    | 0.1816       | 1.137                     | 148             | B        | 77               | B        |
| 7073                             | 740.0                                     | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1211      | 1.477                    | 0.1683       | 1.122                     | 139             | B        | 76               | B        |
| 7074                             | 470.8                                     | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1215      | 1.514                    | 0.2040       | 1.105                     | 168             | B        | 73               | B        |
| 7075                             | 215.6                                     | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1206      | 1.483                    | 0.1918       | 1.127                     | 159             | B        | 76               | B        |
| 7076                             | 254.0                                     | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 0.1183      | 1.498                    | 0.1645       | 1.049                     | 139             | B        | 70               | B        |
| 7077                             | 393.2                                     | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 9.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1197      | 1.507                    | 0.1712       | 1.085                     | 143             | B        | 72               | B        |
| 7078                             | 372.8                                     | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1209      | 1.482                    | 0.1741       | 1.111                     | 144             | B        | 75               | B        |
| 7079                             | 482.0                                     | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 80.0  | 1.2   | 0.1177      | 1.499                    | 0.2083       | 1.124                     | 177             | B        | 75               | B        |
| 7080                             | 482.0                                     | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1194      | 1.496                    | 0.1600       | 1.092                     | 134             | B        | 73               | B        |
| 7081                             | 324.0                                     | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1208      | 1.512                    | 0.2222       | 1.073                     | 184             | B        | 71               | B        |
| 7082                             | 401.6                                     | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1182      | 1.502                    | 0.2329       | 1.051                     | 197             | B        | 70               | B        |
| 7083                             | 344.4                                     | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1190      | 1.524                    | 0.1606       | 1.113                     | 135             | B        | 73               | B        |
| 7084                             | 453.6                                     | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1224      | 1.504                    | 0.1775       | 1.113                     | 145             | B        | 74               | B        |
| 7085                             | 441.6                                     | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1186      | 1.475                    | 0.1989       | 1.121                     | 166             | B        | 76               | B        |
| 7086                             | 462.0                                     | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 80.0  | 50.0  | 0.1212      | 1.500                    | 0.2290       | 1.110                     | 189             | B        | 74               | B        |
| 7087                             | 304.0                                     | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1206      | 1.498                    | 0.1941       | 1.093                     | 161             | B        | 73               | B        |
| 7088                             | 502.0                                     | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1205      | 1.500                    | 0.2205       | 1.155                     | 183             | B        | 77               | B        |
| 7089                             | 502.0                                     | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1182      | 1.508                    | 0.2305       | 1.129                     | 185             | B        | 75               | B        |
| 7090                             | 382.8                                     | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1217      | 1.493                    | 0.1643       | 1.075                     | 135             | B        | 72               | B        |

[0142]

[表23]

| 表8<br>(その3)<br><br>実施例<br>(処理液7) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(A./min) |                          | ERAge(A./min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                   | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr   | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge   | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の<br>性能安定性 |          |
|                                  |                                   |                 |       |       |       |       |       |       |       |              |                          |               |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 7091                             | 562.0                             | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1211       | 1.519                    | 0.2265        | 1.109                     | 167             | B        | 73               | B        |
| 7092                             | 413.2                             | 110.0           | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 0.1209       | 1.517                    | 0.1717        | 1.168                     | 142             | B        | 77               | B        |
| 7093                             | 392.8                             | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 0.8   | 0.1219       | 1.523                    | 0.1950        | 1.082                     | 160             | B        | 71               | B        |
| 7094                             | 255.2                             | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 90.0  | 0.1212       | 1.508                    | 0.1916        | 1.101                     | 158             | B        | 73               | B        |
| 7095                             | 542.0                             | 1.2             | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1183       | 1.509                    | 0.2177        | 1.117                     | 184             | B        | 74               | B        |
| 7096                             | 255.2                             | 90.0            | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.8   | 0.1158       | 1.488                    | 0.1628        | 1.042                     | 137             | B        | 70               | B        |
| 7097                             | 295.2                             | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 0.1221       | 1.481                    | 0.2137        | 1.066                     | 175             | B        | 72               | B        |
| 7098                             | 472.8                             | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 0.1210       | 1.480                    | 0.2081        | 1.080                     | 172             | B        | 73               | B        |
| 7099                             | 303.8                             | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.1198       | 1.483                    | 0.1953        | 1.097                     | 163             | B        | 74               | B        |
| 7100                             | 324.0                             | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.1192       | 1.497                    | 0.1740        | 1.108                     | 146             | B        | 74               | B        |
| 7101                             | 433.2                             | 90.0            | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1184       | 1.492                    | 0.1583        | 1.134                     | 132             | B        | 76               | B        |
| 7102                             | 510.8                             | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1223       | 1.487                    | 0.1984        | 1.101                     | 182             | B        | 74               | B        |
| 7103                             | 412.8                             | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1185       | 1.520                    | 0.1765        | 1.140                     | 149             | B        | 75               | B        |
| 7104                             | 168.0                             | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 0.1182       | 1.485                    | 0.1844        | 1.054                     | 156             | B        | 71               | B        |
| 7105                             | 562.0                             | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.1220       | 1.494                    | 0.2025        | 1.136                     | 166             | B        | 76               | B        |
| 7106                             | 364.0                             | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.1201       | 1.503                    | 0.1609        | 1.112                     | 134             | B        | 74               | B        |
| 7107                             | 473.2                             | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 0.1221       | 1.509                    | 0.2052        | 1.132                     | 168             | B        | 75               | B        |
| 7108                             | 513.2                             | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1207       | 1.486                    | 0.2270        | 1.065                     | 168             | B        | 73               | B        |
| 7109                             | 315.2                             | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.1212       | 1.524                    | 0.2060        | 1.173                     | 170             | B        | 77               | B        |
| 7110                             | 481.6                             | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1206       | 1.502                    | 0.1568        | 1.051                     | 130             | B        | 70               | B        |
| 7111                             | 404.0                             | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 0.1193       | 1.477                    | 0.1989        | 1.078                     | 166             | B        | 73               | B        |
| 7112                             | 902.0                             | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1210       | 1.504                    | 0.2033        | 1.128                     | 168             | B        | 75               | B        |
| 7113                             | 472.8                             | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.1216       | 1.492                    | 0.2249        | 1.044                     | 165             | B        | 70               | B        |
| 7114                             | 384.0                             | 110.0           | 90.0  | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 0.1208       | 1.490                    | 0.2220        | 1.075                     | 184             | B        | 72               | B        |
| 7115                             | 730.8                             | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1176       | 1.519                    | 0.2046        | 1.139                     | 174             | B        | 75               | B        |
| 7116                             | 532.8                             | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.1202       | 1.522                    | 0.1598        | 1.081                     | 133             | B        | 71               | B        |

[0143]

[表24]

| 表9<br>(その1)<br><br>実施例<br>(処理液8) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERFr(Å/min) |                          | ERAge(Å/min) |                           | 評価              |      |             |      |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|------|-------------|------|
|                                  |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr  | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge  | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |      | 膜剥離性能の性能安定性 |      |
|                                  |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           | ER維持率(%)        | 評価結果 | ER維持率(%)    | 評価結果 |
|                                  |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                          |              |                           |                 |      |             |      |
| 8001                             | 400.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1207      | 1.488                    | 0.1303       | 1.354                     | 108             | A+   | 91          | A+   |
| 8002                             | 351.2                         | 1.2             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1217      | 1.493                    | 0.1302       | 1.344                     | 107             | A+   | 90          | A+   |
| 8003                             | 351.2                         | 50.0            | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1215      | 1.519                    | 0.1312       | 1.367                     | 108             | A+   | 90          | A+   |
| 8004                             | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1219      | 1.488                    | 0.1305       | 1.352                     | 107             | A+   | 91          | A+   |
| 8005                             | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1219      | 1.488                    | 0.1292       | 1.339                     | 106             | A+   | 90          | A+   |
| 8006                             | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1188      | 1.487                    | 0.1259       | 1.353                     | 106             | A+   | 91          | A+   |
| 8007                             | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 0.1178      | 1.524                    | 0.1250       | 1.311                     | 106             | A+   | 86          | A+   |
| 8008                             | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 0.1213      | 1.502                    | 0.1358       | 1.337                     | 112             | A+   | 89          | A+   |
| 8009                             | 351.2                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 1.2   | 0.1176      | 1.505                    | 0.1294       | 1.389                     | 110             | A+   | 91          | A+   |
| 8010                             | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1215      | 1.517                    | 0.1338       | 1.365                     | 110             | A+   | 90          | A+   |
| 8011                             | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1200      | 1.491                    | 0.1308       | 1.297                     | 109             | A+   | 87          | A+   |
| 8012                             | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1182      | 1.507                    | 0.1324       | 1.311                     | 112             | A+   | 87          | A+   |
| 8013                             | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1207      | 1.512                    | 0.1364       | 1.331                     | 113             | A+   | 88          | A+   |
| 8014                             | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1220      | 1.502                    | 0.1318       | 1.292                     | 108             | A+   | 86          | A+   |
| 8015                             | 440.0                         | 50.0            | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1203      | 1.502                    | 0.1324       | 1.307                     | 110             | A+   | 87          | A+   |
| 8016                             | 440.0                         | 50.0            | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1204      | 1.475                    | 0.1336       | 1.298                     | 111             | A+   | 88          | A+   |
| 8017                             | 440.0                         | 90.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1194      | 1.509                    | 0.1326       | 1.358                     | 111             | A+   | 90          | A+   |
| 8018                             | 350.8                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1180      | 1.496                    | 0.1605       | 1.077                     | 136             | B    | 72          | B    |
| 8019                             | 350.8                         | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1179      | 1.523                    | 0.1863       | 1.127                     | 158             | B    | 74          | B    |
| 8020                             | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1224      | 1.523                    | 0.2386       | 1.086                     | 195             | B    | 72          | B    |
| 8021                             | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1183      | 1.504                    | 0.2330       | 1.128                     | 197             | B    | 75          | B    |
| 8022                             | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1187      | 1.507                    | 0.1581       | 1.160                     | 134             | B    | 77          | B    |
| 8023                             | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 0.1196      | 1.484                    | 0.1749       | 1.128                     | 146             | B    | 76          | B    |
| 8024                             | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1186      | 1.484                    | 0.2313       | 1.083                     | 195             | B    | 73          | B    |
| 8025                             | 350.8                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1219      | 1.519                    | 0.1962       | 1.094                     | 161             | B    | 72          | B    |
| 8026                             | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 0.1205      | 1.516                    | 0.1796       | 1.091                     | 149             | B    | 72          | B    |
| 8027                             | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 0.1190      | 1.493                    | 0.2190       | 1.127                     | 184             | B    | 76          | B    |
| 8028                             | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1224      | 1.493                    | 0.1591       | 1.105                     | 130             | B    | 74          | B    |
| 8029                             | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1183      | 1.475                    | 0.1692       | 1.082                     | 143             | B    | 74          | B    |
| 8030                             | 460.0                         | 90.0            | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1214      | 1.500                    | 0.2079       | 1.050                     | 171             | B    | 70          | B    |
| 8031                             | 460.0                         | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1181      | 1.502                    | 0.1868       | 1.096                     | 150             | B    | 73          | B    |
| 8032                             | 460.0                         | 50.0            | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1200      | 1.520                    | 0.1954       | 1.079                     | 157             | B    | 71          | B    |
| 8033                             | 460.0                         | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1180      | 1.519                    | 0.1841       | 1.170                     | 156             | B    | 77          | B    |
| 8034                             | 9.6                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1201      | 1.497                    | 0.1298       | 1.317                     | 108             | A+   | 88          | A+   |
| 8035                             | 353.6                         | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.1216      | 1.478                    | 0.2079       | 1.080                     | 171             | B    | 73          | B    |
| 8036                             | 422.0                         | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1214      | 1.517                    | 0.1908       | 1.077                     | 149             | B    | 71          | B    |
| 8037                             | 353.6                         | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 90.0  | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1216      | 1.477                    | 0.2408       | 1.048                     | 198             | B    | 71          | B    |
| 8038                             | 720.0                         | 50.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1204      | 1.479                    | 0.1324       | 1.272                     | 110             | A+   | 86          | A+   |
| 8039                             | 106.8                         | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 0.1175      | 1.524                    | 0.1599       | 1.143                     | 136             | B    | 75          | B    |
| 8040                             | 9.2                           | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1192      | 1.496                    | 0.1585       | 1.137                     | 133             | B    | 76          | B    |
| 8041                             | 453.2                         | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 90.0  | 0.1224      | 1.508                    | 0.1677       | 1.098                     | 137             | B    | 73          | B    |
| 8042                             | 630.8                         | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1201      | 1.524                    | 0.2162       | 1.158                     | 180             | B    | 76          | B    |
| 8043                             | 9.2                           | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1201      | 1.481                    | 0.1801       | 1.111                     | 150             | B    | 75          | B    |
| 8044                             | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1202      | 1.494                    | 0.1658       | 1.046                     | 138             | B    | 70          | B    |
| 8045                             | 9.2                           | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1190      | 1.523                    | 0.2070       | 1.172                     | 174             | B    | 77          | B    |

[0144]

[表25]

| 表9<br>(その2)<br><br>実施例<br>(処理液S) | 第1の金属<br>イオンの<br>合計含有量<br>(質量<br>ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       | ERF(A./min) |                         | ERAge(A./min) |                           | 評価              |          |                  |          |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
|                                  |                                       | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERF   | TiO <sub>2</sub><br>ERF | Co<br>ERAge   | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食能の<br>性能安定性 |          | 残留除去性能の性<br>能安定性 |          |
|                                  |                                       |                 |       |       |       |       |       |       |       |             |                         |               |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |
| 8046                             | 9.2                                   | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1177      | 1.486                   | 0.1754        | 1.086                     | 148             | B        | 72               | B        |
| 8047                             | 9.2                                   | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 0.1207      | 1.487                   | 0.1835        | 1.056                     | 152             | B        | 71               | B        |
| 8048                             | 9.2                                   | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 1.2   | 0.1177      | 1.484                   | 0.2188        | 1.038                     | 166             | B        | 70               | B        |
| 8049                             | 9.2                                   | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 0.1206      | 1.524                   | 0.2096        | 1.127                     | 174             | B        | 74               | B        |
| 8050                             | 118.4                                 | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.1200      | 1.524                   | 0.1880        | 1.113                     | 165             | B        | 73               | B        |
| 8051                             | 118.4                                 | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 0.1198      | 1.497                   | 0.1701        | 1.048                     | 142             | B        | 70               | B        |
| 8052                             | 118.4                                 | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.1204      | 1.479                   | 0.2276        | 1.050                     | 188             | B        | 71               | B        |
| 8053                             | 118.4                                 | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1207      | 1.486                   | 0.1690        | 1.047                     | 140             | B        | 70               | B        |
| 8054                             | 118.4                                 | 1.2             | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1183      | 1.521                   | 0.2089        | 1.156                     | 175             | B        | 76               | B        |
| 8055                             | 118.4                                 | 1.2             | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1181      | 1.486                   | 0.2177        | 1.070                     | 184             | B        | 72               | B        |
| 8056                             | 118.4                                 | 1.2             | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1218      | 1.525                   | 0.2353        | 1.170                     | 193             | B        | 77               | B        |
| 8057                             | 421.8                                 | 50.0            | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 80.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.1175      | 1.507                   | 0.2116        | 1.115                     | 190             | B        | 74               | B        |
| 8058                             | 630.8                                 | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1189      | 1.507                   | 0.2367        | 1.190                     | 199             | B        | 75               | B        |
| 8059                             | 630.8                                 | 90.0            | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1196      | 1.497                   | 0.1579        | 1.048                     | 132             | B        | 70               | B        |
| 8060                             | 630.8                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1208      | 1.514                   | 0.1667        | 1.151                     | 138             | B        | 76               | B        |
| 8061                             | 630.8                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1200      | 1.497                   | 0.2195        | 1.078                     | 180             | B        | 72               | B        |
| 8062                             | 630.8                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1215      | 1.522                   | 0.2260        | 1.127                     | 186             | B        | 75               | B        |
| 8063                             | 630.8                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1184      | 1.503                   | 0.1826        | 1.097                     | 153             | B        | 73               | B        |
| 8064                             | 630.8                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1207      | 1.523                   | 0.2233        | 1.127                     | 185             | B        | 74               | B        |
| 8065                             | 740.0                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 0.1182      | 1.513                   | 0.2139        | 1.135                     | 181             | B        | 75               | B        |
| 8066                             | 740.0                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 0.1206      | 1.521                   | 0.1991        | 1.095                     | 186             | B        | 72               | B        |
| 8067                             | 740.0                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.1193      | 1.480                   | 0.1952        | 1.102                     | 185             | B        | 74               | B        |
| 8068                             | 740.0                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1182      | 1.515                   | 0.1713        | 1.091                     | 145             | B        | 72               | B        |
| 8069                             | 740.0                                 | 90.0            | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1220      | 1.508                   | 0.1853        | 1.099                     | 138             | B        | 73               | B        |
| 8070                             | 740.0                                 | 90.0            | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1193      | 1.483                   | 0.1933        | 1.082                     | 182             | B        | 73               | B        |
| 8071                             | 740.0                                 | 90.0            | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1212      | 1.522                   | 0.2146        | 1.157                     | 177             | B        | 76               | B        |
| 8072                             | 118.4                                 | 110.0           | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 1.2   | 0.1176      | 1.481                   | 0.1917        | 1.133                     | 183             | B        | 76               | B        |
| 8073                             | 740.0                                 | 110.0           | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.1194      | 1.509                   | 0.1587        | 1.147                     | 133             | B        | 76               | B        |
| 8074                             | 470.8                                 | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.1213      | 1.511                   | 0.1798        | 1.058                     | 148             | B        | 70               | B        |
| 8075                             | 215.6                                 | 1.2             | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 50.0  | 0.1214      | 1.514                   | 0.2015        | 1.166                     | 186             | B        | 77               | B        |
| 8076                             | 284.0                                 | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 0.1178      | 1.482                   | 0.2214        | 1.096                     | 188             | B        | 74               | B        |
| 8077                             | 393.2                                 | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.1211      | 1.478                   | 0.2241        | 1.075                     | 185             | B        | 73               | B        |
| 8078                             | 372.8                                 | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 0.1223      | 1.488                   | 0.2361        | 1.094                     | 193             | B        | 73               | B        |
| 8079                             | 482.0                                 | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 1.2   | 0.1193      | 1.492                   | 0.1897        | 1.119                     | 156             | B        | 75               | B        |
| 8080                             | 482.0                                 | 90.0            | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 50.0  | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 0.1221      | 1.486                   | 0.1844        | 1.072                     | 151             | B        | 72               | B        |
| 8081                             | 324.0                                 | 0.8             | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1196      | 1.514                   | 0.1747        | 1.080                     | 148             | B        | 72               | B        |
| 8082                             | 401.6                                 | 50.0            | 50.0  | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 50.0  | 0.1202      | 1.518                   | 0.1884        | 1.189                     | 165             | B        | 77               | B        |
| 8083                             | 344.4                                 | 90.0            | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 0.1221      | 1.487                   | 0.1831        | 1.071                     | 150             | B        | 72               | B        |
| 8084                             | 453.6                                 | 90.0            | 90.0  | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 50.0  | 0.1219      | 1.487                   | 0.1804        | 1.130                     | 148             | B        | 76               | B        |
| 8085                             | 441.6                                 | 0.8             | 90.0  | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 0.1205      | 1.508                   | 0.2170        | 1.161                     | 180             | B        | 77               | B        |
| 8086                             | 462.0                                 | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 50.0  | 0.1194      | 1.513                   | 0.1731        | 1.059                     | 145             | B        | 70               | B        |
| 8087                             | 304.0                                 | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 50.0  | 0.8   | 50.0  | 0.1182      | 1.516                   | 0.2009        | 1.122                     | 170             | B        | 74               | B        |
| 8088                             | 502.0                                 | 90.0            | 90.0  | 0.8   | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 0.1181      | 1.523                   | 0.1678        | 1.081                     | 142             | B        | 71               | B        |
| 8089                             | 502.0                                 | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 0.1211      | 1.502                   | 0.1659        | 1.068                     | 137             | B        | 71               | B        |
| 8090                             | 392.8                                 | 90.0            | 90.0  | 0.8   | 50.0  | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 1.2   | 0.1180      | 1.498                   | 0.1781        | 1.083                     | 151             | B        | 71               | B        |

[0145]

[表26]

| 表9<br>(その3) | 第1の金属イオンの<br>合計含有量<br>(質量ppb) | 第1の金属イオン(質量ppb) |       |       |       |       |       |       |       |            | ERFr(Å/min)              |             | ERAge(Å/min)              |                 | 評価       |                  |          |  |
|-------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|--------------------------|-------------|---------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|--|
|             |                               | Na              | Al    | K     | Ca    | Cr    | Fe    | Ni    | Zn    | Co<br>ERFr | TiO <sub>2</sub><br>ERFr | Co<br>ERAge | TiO <sub>2</sub><br>ERAge | Co防食膜の<br>性能安定性 |          | 残渣除去性能の性<br>能安定性 |          |  |
|             |                               |                 |       |       |       |       |       |       |       |            |                          |             |                           | ER維持<br>率(%)    | 評価<br>結果 | ER維持<br>率(%)     | 評価<br>結果 |  |
| 8081        | 502.0                         | 110.0           | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 90.0  | 0.1188     | 1.512                    | 0.2234      | 1.073                     | 189             | B        | 73               | B        |  |
| 8092        | 413.2                         | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 1.2   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 0.1214     | 1.508                    | 0.2015      | 1.118                     | 186             | B        | 74               | B        |  |
| 8093        | 392.8                         | 110.0           | 90.0  | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 1.2   | 0.8   | 0.1182     | 1.510                    | 0.1667      | 1.057                     | 141             | B        | 70               | B        |  |
| 8094        | 235.2                         | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 50.5  | 110.0 | 1.2   | 90.0  | 0.1185     | 1.505                    | 0.1730      | 1.144                     | 146             | B        | 76               | B        |  |
| 8095        | 542.0                         | 1.2             | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 0.1218     | 1.511                    | 0.2205      | 1.103                     | 181             | B        | 73               | B        |  |
| 8096        | 255.2                         | 50.0            | 1.2   | 90.0  | 1.2   | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.8   | 0.1196     | 1.481                    | 0.2009      | 1.044                     | 166             | B        | 70               | B        |  |
| 8097        | 295.2                         | 1.2             | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 0.1210     | 1.478                    | 0.1718      | 1.084                     | 142             | B        | 72               | B        |  |
| 8098        | 472.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 90.0  | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 0.1180     | 1.486                    | 0.1958      | 1.040                     | 166             | B        | 70               | B        |  |
| 8099        | 303.8                         | 0.8             | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 90.0  | 0.1200     | 1.518                    | 0.2243      | 1.083                     | 187             | B        | 70               | B        |  |
| 8100        | 324.0                         | 1.2             | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 50.5  | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 0.1198     | 1.492                    | 0.1870      | 1.059                     | 156             | B        | 71               | B        |  |
| 8101        | 433.2                         | 50.0            | 110.0 | 1.2   | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 110.0 | 0.1181     | 1.511                    | 0.1807      | 1.103                     | 153             | B        | 73               | B        |  |
| 8102        | 810.8                         | 90.0            | 0.8   | 90.0  | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 50.0  | 0.1198     | 1.509                    | 0.2278      | 1.071                     | 190             | B        | 73               | B        |  |
| 8103        | 412.8                         | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 50.0  | 0.8   | 0.1175     | 1.475                    | 0.1846      | 1.077                     | 157             | B        | 73               | B        |  |
| 8104        | 186.0                         | 0.8             | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 1.2   | 50.0  | 1.2   | 0.1219     | 1.490                    | 0.1694      | 1.043                     | 138             | B        | 70               | B        |  |
| 8105        | 582.0                         | 110.0           | 50.0  | 50.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.1208     | 1.507                    | 0.1944      | 1.130                     | 161             | B        | 75               | B        |  |
| 8106        | 364.0                         | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.2   | 50.0  | 0.1195     | 1.522                    | 0.2062      | 1.065                     | 173             | B        | 70               | B        |  |
| 8107        | 473.2                         | 110.0           | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 50.0  | 1.2   | 0.1219     | 1.482                    | 0.2169      | 1.037                     | 178             | B        | 70               | B        |  |
| 8108        | 513.2                         | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 0.1204     | 1.487                    | 0.2289      | 1.115                     | 191             | B        | 75               | B        |  |
| 8109        | 315.2                         | 1.2             | 90.0  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.1204     | 1.508                    | 0.2034      | 1.147                     | 169             | B        | 76               | B        |  |
| 8110        | 481.8                         | 50.0            | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 0.8   | 50.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1220     | 1.520                    | 0.1977      | 1.125                     | 162             | B        | 74               | B        |  |
| 8111        | 404.0                         | 90.0            | 1.2   | 110.0 | 110.0 | 0.8   | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 0.1205     | 1.484                    | 0.2146      | 1.054                     | 178             | B        | 71               | B        |  |
| 8112        | 602.0                         | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 90.0  | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 0.1185     | 1.475                    | 0.1805      | 1.092                     | 151             | B        | 74               | B        |  |
| 8113        | 472.8                         | 110.0           | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 50.0  | 0.8   | 90.0  | 110.0 | 0.1178     | 1.488                    | 0.2284      | 1.057                     | 194             | B        | 71               | B        |  |
| 8114        | 384.0                         | 110.0           | 50.0  | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 110.0 | 0.1217     | 1.478                    | 0.1938      | 1.083                     | 158             | B        | 72               | B        |  |
| 8115        | 730.8                         | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 90.0  | 110.0 | 110.0 | 0.1183     | 1.511                    | 0.2141      | 1.085                     | 181             | B        | 72               | B        |  |
| 8116        | 532.8                         | 0.8             | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 90.5  | 110.0 | 1.2   | 0.8   | 0.1204     | 1.498                    | 0.1806      | 1.083                     | 150             | B        | 73               | B        |  |

## [0146] [処理液の調製2]

上述した実施例1001～1017の処理液において、各処理液中に含まれる第2の金属イオンの合計含有量を20.0質量ppbとなるように調整した処理液（各々、実施例1001A～1017A）を調整し、同様の評価を実施したところ、Co膜に対するエッチングレート維持率（%）が劣化し、各処理液ともに102%超106%以下の数値範囲（評価：AA）となった。またTiO<sub>2</sub>膜に対するエッチングレート維持率（%）についても劣化が観察され、各処理液ともに92%以上97%未満の数値範囲（評価：AA）となった。

## [0147] [処理液の調製3]

上述した実施例1001～1017の処理液において、各処理液中に含まれる第2の金属イオンの合計含有量を0.004質量ppbとなるように調整した処理液（各々、実施例1001B～1017B）を調整し、同様の評

価を実施したところ、C o 膜に対するエッチングレート維持率 (%) が劣化し、各処理液ともに 1 0 2 % 超 1 0 6 % 以下の数値範囲 (評価 : A A) となった。また T i O<sub>2</sub> 膜に対するエッチングレート維持率 (%) についても劣化が観察され、各処理液ともに 9 2 % 以上 9 7 % 未満の数値範囲 (評価 : A A) となった。

[0148] 上記処理液の調製 1 (表 2 (その 1) ~ 表 9 (その 3)) に示す結果並びに上記処理液の調製 2 及び 3 に示す結果から、実施例の処理液は、冷蔵保管及び室温静置という温度環境変化を繰り返しても残渣除去性能と防食性能の性能安定性に優れることが明らかである。

上記処理液の調製 1 (表 2 (その 1) ~ 表 9 (その 3)) に示す結果並びに上記処理液の調製 2 及び 3 に示す結果から、処理液が、以下に示す要件 X 1 を満たす場合 (好ましくは処理液が要件 X 1 及び要件 Y 1 を満たす場合 (実施例 1 0 0 1 A ~ 1 0 1 7 A 及び実施例 1 0 0 1 B ~ 1 0 1 7 B が該当)、より好ましくは処理液が要件 X 1 及び要件 Y 2 を満たす場合 (実施例 1 0 0 1 ~ 1 0 1 7 が該当))、残渣除去性能と防食性能の性能安定性により優れることが明らかである。

(要件 X 1) 処理液が第 1 の金属イオンを 2 種以上含み、且つ各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して、1. 0 質量 p p b ~ 1 0 0. 0 質量 p p b である。

(要件 Y 1) 処理液が第 2 の金属イオンを含む。

(要件 Y 2) 処理液が第 2 の金属イオンを 2 種以上含み、且つその合計含有量が処理液の全質量に対して 0. 0 1 質量 p p b ~ 1 0. 0 質量 p p b であり、更に、処理液中に含まれる各第 2 の金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して、0. 0 1 質量 p p b ~ 1. 0 質量 p p b である。

[0149] 一方、比較例の処理液は、冷蔵保管及び室温静置という温度環境変化を繰り返した場合、残渣除去性能と防食性能の性能安定性が両立できないことが明らかである。

符号の説明

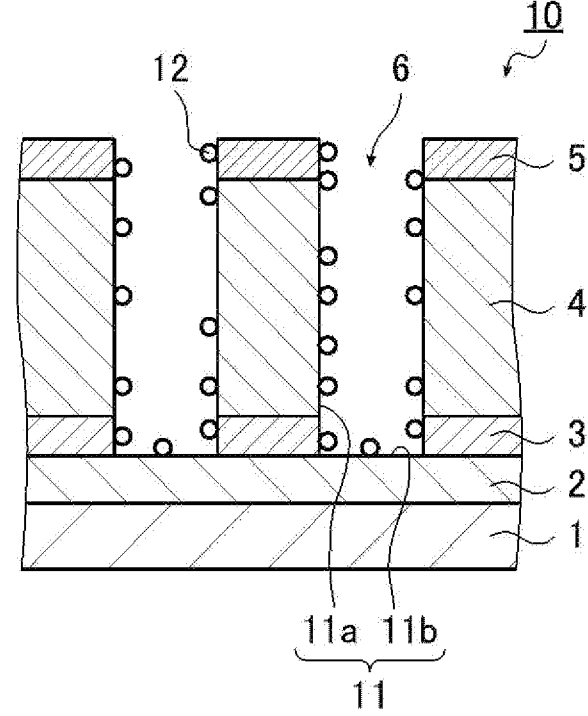
- [0150]
- 1 基板
  - 2 金属層
  - 3 エッチング停止層
  - 4 層間絶縁層
  - 5 メタルハードマスク
  - 6 ホール
  - 10 積層物
  - 11 内壁
  - 11a 断面壁
  - 11b 底壁
  - 12 ドライエッチング残渣

## 請求の範囲

- [請求項1]        ヒドロキシアミン及びヒドロキシアミン塩からなる群より選ばれるヒドロキシアミン化合物と、  
                  有機溶媒と、  
                  塩基性化合物と、  
                  Na、Al、K、Ca、Cr、Fe、Ni、及びZnからなる群から選択される1種以上の第1金属イオンと、を含む処理液であり、  
                  前記第1金属イオンの合計含有量が、処理液の全質量に対して、7.0質量ppb～800.0質量ppbである、処理液。
- [請求項2]        処理液中に含まれる前記第1金属イオンのうち、少なくとも1種の金属イオンの含有量が、処理液の全質量に対して、1.0質量ppb～100.0質量ppbである、請求項1に記載の処理液。
- [請求項3]        処理液中に含まれる前記第1金属イオンが2種以上であり、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して、1.0質量ppb～100.0質量ppbである、請求項1又は2に記載の処理液。
- [請求項4]        さらに、Li、Mg、Mn、Cu、Ag、Pb、及びCoからなる群から選択される1種以上の第2金属イオンを含み、  
                  前記第2金属イオンの合計含有量が、処理液の全質量に対して、0.01質量ppb～10.0質量ppbである、請求項1～3のいずれか1項に記載の処理液。
- [請求項5]        処理液中に含まれる前記第2金属イオンのうち、少なくとも1種の金属イオンの含有量が、処理液の全質量に対して、0.01質量ppb～1.0質量ppbである、請求項4に記載の処理液。
- [請求項6]        処理液中に含まれる前記第2金属イオンが2種以上であり、且つ、各金属イオンの含有量がいずれも、処理液の全質量に対して、0.01質量ppb～1.0質量ppbである、請求項4又は5に記載の処理液。

[請求項7]           前記ヒドロキシアミン化合物が、ヒドロキシアミン及び硫酸ヒドロキシアミンからなる群より選ばれる少なくとも1種を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の処理液。

[図1]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/031798

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C11D 17/08(2006.01)i; C23G 1/18(2006.01)i; C11D 7/10(2006.01)i; C11D 7/32(2006.01)i; C11D 7/50(2006.01)i; H01L 21/304(2006.01)i  
FI: H01L21/304 647Z; C23G1/18; C11D7/32; C11D7/50; C11D17/08; C11D7/10  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C11D17/08; C23G1/18; C11D7/10; C11D7/32; C11D7/50; H01L21/304

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan   | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2017/099211 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 15 June 2017 (2017-06-15) paragraphs [0014]-[0027], [0040]-[0048]                            | 1-2, 4-5, 7           |
| Y         | paragraphs [0014]-[0027], [0040]-[0048]                                                                                               | 3, 6                  |
| Y         | WO 2017/208749 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0013]-[0016], [0021]-[0026], [0079]-[0081]         | 3, 6                  |
| X         | WO 2017/208767 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0013]-[0016], [0023], [0026]-[0028], [0039]-[0051] | 1-3, 7                |
| Y         | paragraphs [0013]-[0016], [0023], [0026]-[0028], [0039]-[0051]                                                                        | 4-5                   |
| Y         | WO 2019/044463 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 07 March 2019 (2019-03-07) paragraphs [0055]-[0061]                                          | 4-5                   |
| A         | WO 2018/043440 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 08 March 2018 (2018-03-08) paragraphs [0015]-[0025], [0050]-[0056], [0058]-[0066], [0079]    | 1-7                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 October 2020 (15.10.2020)

Date of mailing of the international search report  
27 October 2020 (27.10.2020)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/031798

| Patent Documents<br>referred in the<br>Report | Publication<br>Date | Patent Family         | Publication<br>Date |
|-----------------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| WO 2017/099211 A1                             | 15 Jun. 2017        | KR 10-2018-0077250 A  |                     |
| WO 2017/208749 A1                             | 07 Dec. 2017        | US 2019/0071623 A1    |                     |
|                                               |                     | paragraphs [0093]-    |                     |
|                                               |                     | [0101], [0121]-       |                     |
|                                               |                     | [0149], [0242]-[0254] |                     |
|                                               |                     | KR 10-2018-0135472 A  |                     |
| WO 2017/208767 A1                             | 07 Dec. 2017        | US 2019/0079409 A1    |                     |
|                                               |                     | paragraphs [0079]-    |                     |
|                                               |                     | [0092], [0106]-       |                     |
|                                               |                     | [0108], [0113]-       |                     |
|                                               |                     | [0119], [0141]-[0162] |                     |
|                                               |                     | KR 10-2018-0137018 A  |                     |
| WO 2019/044463 A1                             | 07 Mar. 2019        | KR 10-2020-0027539 A  |                     |
| WO 2018/043440 A1                             | 08 Mar. 2018        | US 2019/0177669 A1    |                     |
|                                               |                     | paragraphs [0068]-    |                     |
|                                               |                     | [0098], [0132]-       |                     |
|                                               |                     | [0142], [0146]-       |                     |
|                                               |                     | [0157], [0180]        |                     |
|                                               |                     | KR 10-2019-0027875 A  |                     |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>C11D 17/08(2006.01)i; C23G 1/18(2006.01)i; C11D 7/10(2006.01)i; C11D 7/32(2006.01)i;<br>C11D 7/50(2006.01)i; H01L 21/304(2006.01)i<br>FI: H01L21/304 647Z; C23G1/18; C11D7/32; C11D7/50; C11D17/08; C11D7/10                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| B. 調査を行った分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                              |
| 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>C11D17/08; C23G1/18; C11D7/10; C11D7/32; C11D7/50; H01L21/304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                                                              |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2020年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2020年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2020年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                              |                                                              |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |                                                              |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                              |                                                              |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                            | 関連する<br>請求項の番号                                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2017/099211 A1（富士フイルム株式会社）15.06.2017（2017-06-15）<br>段落[0014]-[0027], [0040]-[0048]                        | 1-2, 4-5, 7                                                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 段落[0014]-[0027], [0040]-[0048]                                                                               | 3, 6                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2017/208749 A1（富士フイルム株式会社）07.12.2017（2017-12-07）<br>段落[0013]-[0016], [0021]-[0026], [0079]-[0081]         | 3, 6                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2017/208767 A1（富士フイルム株式会社）07.12.2017（2017-12-07）<br>段落[0013]-[0016], [0023], [0026]-[0028], [0039]-[0051] | 1-3, 7                                                       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 段落[0013]-[0016], [0023], [0026]-[0028], [0039]-[0051]                                                        | 4-5                                                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2019/044463 A1（富士フイルム株式会社）07.03.2019（2019-03-07）<br>段落[0055]-[0061]                                       | 4-5                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2018/043440 A1（富士フイルム株式会社）08.03.2018（2018-03-08）<br>段落[0015]-[0025], [0050]-[0056], [0058]-[0066], [0079] | 1-7                                                          |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |                                                              |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献<br>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                              |                                                              |
| 国際調査を完了した日<br>15.10.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              | 国際調査報告の発送日<br>27.10.2020                                     |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>平野 崇 5F 3657<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3516 |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/031798

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献                                                         | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| WO   | 2017/099211 | A1 | 15.06.2017 | KR 10-2018-0077250                                                  | A   |
| WO   | 2017/208749 | A1 | 07.12.2017 | US 2019/0071623                                                     | A1  |
|      |             |    |            | 段落[0093]-[0101],<br>[0121]-[0149], [0242]-<br>[0254]                |     |
|      |             |    |            | KR 10-2018-0135472                                                  | A   |
| WO   | 2017/208767 | A1 | 07.12.2017 | US 2019/0079409                                                     | A1  |
|      |             |    |            | 段落[0079]-[0092],<br>[0106]-[0108], [0113]-<br>[0119], [0141]-[0162] |     |
|      |             |    |            | KR 10-2018-0137018                                                  | A   |
| WO   | 2019/044463 | A1 | 07.03.2019 | KR 10-2020-0027539                                                  | A   |
| WO   | 2018/043440 | A1 | 08.03.2018 | US 2019/0177669                                                     | A1  |
|      |             |    |            | 段落[0068]-[0098],<br>[0132]-[0142], [0146]-<br>[0157], [0180]        |     |
|      |             |    |            | KR 10-2019-0027875                                                  | A   |