

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-541036

(P2009-541036A)

(43) 公表日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO2F 1/463 (2006.01)	CO2F 1/46 102	4D012
CO2F 1/465 (2006.01)	CO2F 1/78	4D050
CO2F 1/78 (2006.01)	CO2F 1/50 510A	4D061
CO2F 1/50 (2006.01)	CO2F 1/50 520B	4D624
CO2F 1/76 (2006.01)	CO2F 1/50 520K	4G035

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-516797 (P2009-516797)
 (86) (22) 出願日 平成19年6月18日 (2007.6.18)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年2月18日 (2009.2.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/MX2007/000073
 (87) 国際公開番号 WO2007/148954
 (87) 国際公開日 平成19年12月27日 (2007.12.27)
 (31) 優先権主張番号 PA/A/2006/007148
 (32) 優先日 平成18年6月21日 (2006.6.21)
 (33) 優先権主張国 メキシコ (MX)

(71) 出願人 508373958
 デiaz ゴンザレス アルコセアー, ユ
 アン ヨルゲ
 メキシコ, メキシコ D. F., C. P.
 O1710, コル. ラス アグイラス,
 フジヤマ ナンバー 98 カサ 5
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一

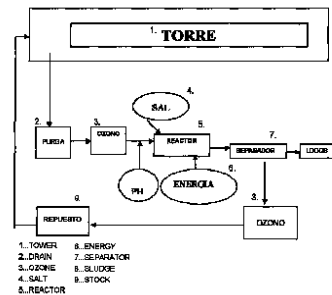
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水からのシリカ除去を必要とする冷却塔及び各種工程での水処理の方法と統合的システム

(57) 【要約】

【課題】 水からのシリカ除去を必要とする冷却塔及び各工程での水処理の方法と統合的システム

【解決手段】 本発明は、冷却塔、及びその他の工程、例えば逆浸透の排除工程、脱塩系の陰イオン単位 / 飛行機の青い水 / 廃水の再生工程、の水を処理するための統合的システムに関する。これにより、シリカ、カルシウム / マグネシウムの全硬度、浮遊物質、有機物及び微生物、重金属、界面活性剤またはヒ素などの汚染物質が低減及び / または排除されて、各工業プロセスでの再使用が可能な水質が得られ、水及び化学製品の節約が期待される。本システムの特徴は、処理される水がアルミニウム、鉄またはその他の金属の板を具えた化学電池を通過し、アルミニウム、鉄またはその他の金属の水酸化物を生成するに必要な、アルミニウムを降伏させる最適な電流強度を与えるアンペア数で電流を印加すると、水酸化物が、処理される水に存在する汚染物質と反応し、追って水から分離されるヨウ素を生成して、処理された水を本システムで再使用可能にさせ、濾過及びオゾン化のプロセスを組み込めば、冷却塔、工業プロセス、施設全般、



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却塔、及びその他の工程、例えば逆浸透の排除工程、脱塩系の陰イオン単位 / 飛行機の青い水 / 廃水の再生工程、で水を処理する統合的システムであって、シリカ、カルシウム / マグネシウム全硬度、浮遊物質、有機物、微生物、重金属、染料、界面活性剤、及びヒ素などの汚染物質を減少及び / または排除して、各種の工業プロセス、半工業プロセスまたは家庭内プロセスでの再使用が可能な水質を得、水及び化学製品の節約を生じさせることを特徴とするシステム。

本システムの技術的革新は、これが、シリカを 100% 除去し、堆積層形成の原因となるカルシウム / マグネシウム硬度塩の濃度を低減することである。これはまた、処理水中の浮遊物質も除去して、固体分離または濾過系を用いて処分されるスラッジを形成する；これにより、シリカ濃度が 0 から 40 ppm の、全硬度塩、浮遊物質、及び微生物の濃度を低減させた、冷却塔の予備水として再使用できる水質を得る。このことは濃縮のサイクルを加増させ、放逐水の損失を排除して、冷却塔の水を再利用させ、さらに腐食率、硬度塩及びシリカの堆積層の形成を制御して、微生物の増殖を回避させ、化学製品の添加も低減させる。

本システムは、以下を包含する：

a) ベンチュリエゼクタ系、b) 酸素濃縮系、c) オゾン発生装置、d) pH 制御系、e) 伝導率制御系、これは、f) アルミニウム板（鉄、亜鉛、またはその他任意の、シリカと反応してそれを水から分離する金属）を具えた化学電池、により特徴づけられる、g) 固体分離系または濾過系、h) 酸素濃縮系、i) オゾン発生装置。

【請求項 2】

上記請求項 1 に記載のシステムは、冷却塔、及びその他の工程の水の中に存在するシリカを 100% に至るまで除去することができる；各系を統合すれば、シリカ除去の効率は向上する。なぜなら、濾過のみで不溶シリカに相当する 20% を除去し、オゾン化で可溶シリカを酸化して、濾過と一緒に 30% の除去ができる。濾過なしの電気化学的プロセスは 30% を除去するが、電気化学的プロセスにオゾンの添加と濾過系とを組み込むと、水中に存在する可溶 / 不溶シリカの 100% が首尾よく除去される。塩化ナトリウムを添加して水を条件付ければ、伝導率が上がり、電圧が下がる。こうしてプロセスの電力消費が削減される。

【請求項 3】

上記請求項 1 に記載のシステムは、冷却塔、逆浸透排除プロセス、プラント再生の洗浄、陰イオンプロセスでのイオン交換系、及び、水からのシリカ除去を必要とするその他のプロセス、の水中に存在するシリカを 100% に至るまで首尾よく除去する。

【請求項 4】

水を、オゾン処理した電解槽に通して、シリカ濃度が 0 から 40 ppm の、全硬度塩、浮遊物質、及び微生物の濃度を低減させた、冷却塔の予備水として再使用可能な水質を得、これにより濃縮のサイクルが加増して放逐水の損失を排除し、結果として冷却塔の水が再利用されることを特徴とする、上記請求項 1 による本統合的水処理システム。

【請求項 5】

上記請求項 1 に記載の本システムにより、「水」は濾過されて浮遊物質及び不溶シリカ含有量を減じることができるが、これはまた事前の濾過なく直接電解槽へ進むこともできる。

【請求項 6】

上記請求項 1 に記載の、オゾン処理なしの水は、直接電気化学的反応器へ進むことができるが、汚染物質を酸化し固体とシリカとの分離を向上させるために、オゾン処理されてから電解槽を通過する選択肢も持つ。

【請求項 7】

化学電池に依い、冷却塔の水にオゾンを添加し、腐食率、硬度及びシリカ塩の堆積層の形成を低減及び制御し、微生物の増殖を管理下において、冷却塔の水処理プログラムであ

10

20

30

40

50

る化学製品の添加を低減すれば、水の化学処理プログラムの効率が上がることを特徴とする、上記請求項 1 に記載の本システム。

【請求項 8】

濃縮された酸素を高電圧反応器に通すとき、処理される水の中に存在する全ての汚染物質を酸化するために必要なオゾンが生成されるから、電気化学的プロセスにオゾン化プロセスを組み込んで、シリカ及びその他の汚染物質の除去効率を改良すれば基準に合った廃水の質が得られ、幾つかの工業プロセスでの廃水の再使用が可能となることを特徴とする、上記請求項 1 による本統合的水処理システム。

オゾンガスの添加には多くの目的がある。第 1 の目的は、汚染物質を酸化しシリカ塩結晶の形態構造の変化を引き起こして、スラッジの形成を容易にし、したがって冷却塔の水からのシリカの除去と、汚染物質の酸化による反応とを最適化し、水から分離させる固体の形成を容易にして、プロセスの最適化を達成することである。化学電池に倣い、オゾン

10

【請求項 9】

冷却塔、及びその他の工程（逆浸透の排除、脱塩系の陰イオン単位 / 廃水の再生）の水を処理する統合的方法であって、シリカ、カルシウム / マグネシウム全硬度、浮遊物質、有機物、微生物、重金属、染料、及び界面活性剤などの汚染物質を減少及び / または除去して水質を改良し、幾つかの工業プロセス、半工業プロセスまたは家庭内プロセスでの再

20

使用に供し、水と化学製品との節約を産み出す方法において、以下を含むことを特徴とする方法：

a) 水 - ガス（オゾン）の混合を容易にし、処理される水とオゾンガスを最適に混合させる、基本的にはエゼクタであるベンチュリエゼクタ系。

b) 一定の圧力の物理的濾過工程により、大気中に存在する酸素から窒素を分離し、オゾン生成の原材料として必要な酸素を濃縮可能な酸素濃縮系。

c) 上記装置で濃縮した酸素を高電圧反応器に通して、処理される水の中に存在する全汚染物質を酸化するために必要なオゾンを生成するオゾン発生装置。オゾンガスの添加には多くの目的がある。第 1 の目的は、汚染物質を酸化し、シリカ塩結晶の形態構造の変化を引き起こして、スラッジの形成を容易にし、したがって冷却塔の水からのシリカの除去と、汚染物質の酸化による反応とを最適化し、これが、水から分離させる固体の形成を容易にして、プロセスの最適化を達成することである。

30

d) pH を測定し信号を PLC へ送るセンサーを具えた pH 制御系であって、PLC が、pH を 6.5 と 9.0 の値の範囲内に保つように別の信号を、pH を条件付ける系へ送り、硫酸、塩酸、硝酸、もしくは pH を下げる任意の有機酸を添加したり、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウムなどのアルカリやその他任意の、水の pH を上げる化学製品を添加したりして、結果として pH を 6.5 と 9.0 の値の範囲内に保つ pH 制御系。

e) 水の伝導率を測定し信号を PLC へ送るセンサーを具えた伝導率制御系であって、PLC が別の信号を、水の伝導値を条件付ける系へ送り、塩化ナトリウムやその他任意の、水の伝導率を上げる化学製品を添加することにより、伝導値を 100 と 20,000 マイクロモの値の範囲内に維持させる伝導率制御系。

40

これは次の f) により特徴づけられる：f) アルミニウム（鉄または亜鉛）電池を具え、水酸化アルミニウム（または締め固め押圧したアルミニウムの塊、鉄または亜鉛でもよい）を生成して、水中の汚染物質と反応させ、容易に水から分離するスラッジを形成する（電気フロキュレーション）化学電池であって、電流を、平方センチメートル当たり 0.001 から 3 アンペアまでのアンペア数で印加すると、処理される水の中に存在する汚染物質との反応に必要な最適な電流密度がアルミニウムに伝達されてスラッジを形成し、スラッジは追って水から分離され、こうして、本システムを用い、さらに濾過とオゾン化の各プロセスを統合すれば処理された水を再使用させる良質の水が得られる化学電池。

g) 固体分離系または濾過系であって、砂利、砂、無煙炭、もしくは活性炭の濾過系、

50

真空濾過、遠心力を介する液体からの固体分離、真空回転濾過器、またはその他任意の固体 - 液体分離のどれかを用いる多様なプロセスが使用可能で、水の電気化学反応器に形成された固体を、処理される水量に応じて分離することのできる固体分離系または濾過系。

【請求項 10】

上記請求項 9 に記載の本方法において、処理される水をアルミニウム板付きの化学電池に通し、形成されたスラッジを分離すれば、処理された水の再使用が可能になり；水の濾過、オゾン化、及び塩化ナトリウムの添加による条件付けで、低価格で優れた水質が得られることを特徴とする方法。

【請求項 11】

オゾンの添加法において、水中に存在する汚染物質を酸化してから、アルミニウム電池付きの化学電池に通して、固体とシリカとの分離を容易にし、さらに濾過後に水質が向上して、産業全般で水の再使用を容易にさせることを特徴とするオゾンの添加法。

10

【請求項 12】

処理される水量に応じて最適なアンペア数を誘導すると、水酸化アルミニウム（または金属）を生成するアルミニウム（鉄、亜鉛、またはマグネシウム）板または塊（締め、圧縮、または押圧した）を具えた化学電池において、水酸化アルミニウム（または金属）が凝結剤として働き、水中に存在する酸化粒子と非酸化粒子とを捕捉して、化合物または綿毛状小塊を形成し、化合物または綿毛状小塊がスラッジ形状の水中の汚染物質を引き離す、そうした化学電池により特徴づけられる上記請求項 9 による方法。

【請求項 13】

上記請求項 9 により形成されたスラッジ中に捕捉されたシリカにおいて、電気凝結 / 電気フロキュレーションの電解プロセスが、水酸化アルミニウムまたは金属水酸化物の形成により、水から分離される不溶化合物を形成し、陰極により生成される水素の泡の形成から電解反応器での浮遊選鉱を容易にし、オゾンガスの微泡で、水の上昇流を保持してそうしたスラッジの沈降を回避し、スラッジは追って濾過系により分離される、ことを特徴とするシリカ。

20

【請求項 14】

本発明は、基本的技術を統合して達成される新規なプロセスを開発した。これは、結合すれば、100%のシリカを除去し、堆積層形成の原因となるカルシウム / マグネシウム硬度塩の濃度を低減し、水中に存在する浮遊物質と他の汚染物質とを除去する技術的革新をもたらす。水中に存在する浮遊物質と他の汚染物質は、この新規なプロセスで処理すれば、スラッジを形成し、スラッジは追って固体分離または濾過系を用いて分離される。

30

【請求項 15】

上記請求項 14 による本発明は、冷却塔での濃縮のサイクルを増加し、水と化学製品との節約を生じさせるのに加えて、微生物の増殖を管理下に置く。これにより産業全般は、従来の工業用水処理プログラムを新規な本技術代案と取り換えることができる。

【請求項 16】

上記請求項 14 に記載の新規な本水処理プロセスは、濾過、オゾン化、電気化学、濾過及びオゾン化の各プロセスを互いに関係させ、産業全般に対して立方メートル当たり極めて魅力的な価格で優れた廃水の質を獲得させる。これにより工業用水及び / または廃水処理の本プロセスを実行すれば、要求される基準と合った水質が達成され、多様な工業プロセス及び / または緑地の注水での再利用が可能となる。

40

【請求項 17】

上記請求項 14 に即して開発された、基本的技術の統合により特徴づけられる本プロセスは、ガス分離プロセスで達成される窒素の分離を考慮しながら、周辺空気に含まれた酸素を濃縮する；そうした濃縮酸素は高電圧プロセスを通過して、高濃度の最適なオゾンを生成する。これにより、処理される水の中に存在する汚染物質の酸化が実行され、爾後、アルミニウム板付きの化学電池の組込みにより、水酸化アルミニウムが生成され、これが、水中の汚染物質と反応すると、不溶スラッジを形成する。不溶スラッジは、追って濾過、真空、もしくは遠心分離系により水から分離され、こうして多様な工業プロセス及び /

50

または緑地の注水に再使用可能な品質を持った水が得られる。

【請求項 18】

上記請求項 14 による水の調整法において、塩化ナトリウムを添加して伝導率を上げて電圧を下げ、こうしてプロセスでの電力消費を削減することを特徴とする水調整法。

【請求項 19】

上記請求項 14 に記載の、廃水及び/または工業用水処理法により、各具体的事例で定められた環境基準に合う、再使用のできる品質を持った水が得られる；得られるさまざまな水質は、各具体的用途に叶うシステムを開発し、かつ各事例での具体的条件を判定しながら、これらの技術を最適に統合することで達成される。

【請求項 20】

電気凝結/電気フロキュレーション/電気浮遊選鉱の電気化学的システムと、アルミニウム/鉄/亜鉛/マグネシウム電池及びその他の、シリカを水から除去する金属との共用法。

【請求項 21】

水処理のための（事後オゾン化のうちの事前オゾン化）（オゾン/電気化学/清澄化/濾過/オゾン）の前後に拘わらない、電解槽とオゾンとの共用法。

【請求項 22】

任意の水の種類と品質とにおいて、シリカ塩、カルシウム/マグネシウムなどの全硬度、塩化物、金属、グリース及び油、染料、有機物、化学的酸素要求量、生物学的酸素要求量、微生物全般、シアニド、ヒ素、フッ化物を減少させる、オゾンと電気化学とによる水中の汚染物質の除去法。

【請求項 23】

冷却塔の水処理において、臭化ナトリウムなどの臭素塩を添加し、オゾンでの塩の酸化を通して微生物の制御を容易にする方法。

【請求項 24】

任意の種類シリカを除去する電気化学的方法、加工用水/工業用水/廃水に拘わらない水の処理及び/または調整法、または同様の、水中のシリカの除去または減少法。

【請求項 25】

シリカ、全硬度を除去及び/または減少させる任意の電気化学システムの使用法、並びに、冷却塔、逆浸透排除、系再生及び/または陰イオン-イオン交換樹脂の脱塩プラント、廃水、もしくは、水からのシリカや全硬度の除去に関わるその他任意の工程の水の、任意のシステム、工程及び/または処理法。

【請求項 26】

水酸化アルミニウムを生成し水中に存在する汚染物質を捕捉するオゾン処理した電気化学反応器は、静止ミキサまたはその他任意の攪拌装置としての仕切を設置して、適当な水流を制御することにより最適化される。仕切は本システムで生成された水酸化アルミニウムの、処理される水の中に存在する汚染物質への取込みを容易にし、結果として濾過系で水から分離し損なったスラッジの痕跡を追分離させる。

【請求項 27】

オゾンで処理した水に臭素塩を添加すると、汚染物質の酸化が容易になり、冷却塔の水システムの微生物増殖の制御が向上する；臭素の添加は、オゾンによる再生を可能にする。なぜなら、遊離臭素が汚染物質または微生物と反応して分解し、さらにオゾンの活動が化学反応を起して臭化物と臭素酸塩を生成し、これにより水中での臭化物の活動が活性化するからである。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却塔及びその他の工程、例えば逆浸透排除工程、脱塩系の陰イオン単位/飛行機の青い水/廃水の再生工程、に通常存在する汚染物質を除去するための水処理の統合的システムに関する。本システムを用いて除去される主たる汚染物質は、シリカ塩、全

10

20

30

40

50

硬度、浮遊物質、染料、界面活性剤、ヒ素、及び微生物であり、これにより、放逐の排除による濃縮サイクルの加増が可能になり、水と化学製品が節約され、微生物汚損はもちろん腐食と堆積層の問題も管理/回避され、水の再使用が可能となる。

【0002】

本発明は冷却塔の水処理のための統合的システムに関する。本システムは冷却塔のサイドシステムとして、また廃水処理システムとして設定され、以下から構成される：ベンチュリエクタ；酸素濃縮器；オゾン発生装置；pHセンサ；伝導率センサ；d o s i f i c a t i o n装置；アルミニウム電池、水の乱流を生成する仕切、を具えた化学電池；整流器；水から固体を分離する装置；ガス-水射出装置（ベンチュリエクタ）；酸素濃縮器；オゾン発生器；及び水-オゾン接触タンク。

10

【0003】

冷却塔は、水を用いて産業全般の設備及び装置を冷却する装置である；この工程では、水温が上がるとこれが変化を起し、以下の問題：腐食、堆積層、及び微生物の成長、が生じる。これらの問題は化学製品を添加して、塩と濃度のバランス、つまり冷却塔で起る蒸発で増加する水中の各塩の溶解度をうまく保持することで制御され回避される。塩の濃度を維持するためには、恒常的に排水し、また水を化学製品で処理する必要がある。新規な本システムでは、冷却塔の水から汚染物質を除去することで濃縮のサイクルが可能となり、こうした系での放水により無駄となる水の量を減らし、水と化学製品の大きな節約を生み出し、また環境の保護を確実にする；さらに、臭化ナトリウムを殺生物薬として再循環水に添加すれば、これがオゾンにより酸化し、臭化物が活性化されて系での微生物制御を強化する。

20

【0004】

文献M X P A 0 0 0 0 9 9 6 2 (2 0 0 2 - 0 4 - 1 8) は、シリカ含量の多い冷却塔の水処理を記述するが、腐食抑制剤、堆積抑制剤として化学製品の混合を要し、低分子量のポリマーに即して分散するから、本発明とは完全に異なる。したがって本システムとは比較されない。

【0005】

文献U S 0 0 5 2 7 1 8 6 2 (1 9 9 3 - 1 2 - 2 1) は、冷却塔系のシリカとケイ酸塩の析出抑制法を記述するが、化学製品（ヒドロキシホスホノ酢酸）とポリマーとの添加を要するから、本発明とは全体的に異なる。したがって本システムとは全く比較できない。

30

【0006】

文献C A 2 0 6 3 2 9 4 (1 9 9 2 - 0 3 - 1 8) は、冷却塔系のシリカとケイ酸塩の析出抑制法を記述するが、化学製品（ヒドロキシホスホノ酢酸）とポリマーとの添加を要するから、本発明とは完全に異なる。したがって本システムとは比較されない。

【0007】

文献J P 2 0 0 0 3 0 1 1 9 5 (2 0 0 0 - 1 0 - 3 1) は、冷却塔系のシリカの堆積阻止法を記述するが、水を、火山岩で形成した装置とその他の装置とに通さねばならないから、全体的に本発明とは異なる。本システムとは比較にならない。

【0008】

文献J P 2 0 0 2 0 1 8 4 3 7 (2 0 0 2 - 0 1 - 2 2) は、冷却塔からの放逐水の再利用法、及びカルシウムとシリカ硬度を含む水の処理を記述するが、そうした処理法は水を脱カーボンにさらすため、化学製品を使ってpHを3-6から下げる要があり、また爾後、水を膜と逆浸透とを用いる脱イオン系に通さねばならないから、完全に本発明とは異なる。本システムとは全く比較できない。

40

【0009】

文献W O 2 0 0 6 0 3 3 4 5 0 (2 0 0 6 - 0 3 - 3 0) は、冷却塔系の汚損防止と、シリカ析出の抑制法を記述するが、サルフグループ (s u l f g r o u p) とカルボキシルグループのm a n o m e r (m o n o m e r ?) ばかりでなく、化学製品とコポリマー (m e t h (メチルアルコール ?) 、アクリル酸) の添加を要するから、本発明とは完

50

全に異なる。したがって、本システムとは比較されない。

【0010】

文献US5236673(1993-08-17)は、冷却塔系でのオゾン使用法を記述するが、オゾンは微生物除去の殺生物薬としてのみ用いられ、シリカ除去には何ら関与しないから、全体的に本発明とは異なる。したがってこれは本システムとは全く比較できない。

【0011】

文献US2006060816(2006-03-23)は、水系と冷却塔系でのシリカ堆積制御法を記述するが、化学製品(疎水改質ポリエーテルポリマー)の添加を要するから、完全に本発明とは異なる。したがって本システムとは比較できない。

10

【0012】

文献US6416672(2002-07-09)は、溶解コロイド状シリカの除去と、冷却塔系でのシリカ析出で生じる堆積層の制御法を記述するが、濾過、重力分離、微細濾過、真空濾過の幾つかの装置と、その他の分離技術を要するから、完全に本発明とは異なる。したがって、本システムとは比較できない。

【0013】

文献JP2002263635(2002-09-17)は、浮遊物質とシリカとを含む廃水の処理法を記述するが、化学製品を用いてボイラーのpHを8-10から上げる必要があるから、全体的に本発明とは異なる。本システムとは全く比較できない。

【0014】

文献JP2001170656(2001-06-26)は、固体とシリカとを含有する廃水の処理法を記述するが、石灰及び凝結剤などの化学製品のみならず限外濾過系の使用を要するから、本発明とは全体的に異なる。本システムとは全く比較できない。

20

【0015】

文献US6461518(20002-10-08)及びWO0051945(2002-09-08)は、水中でのシリカの形成と析出の抑制法を記述するが、ポリアミン及びその他のアミンなどの化学製品の使用を要するから、本発明とは完全に異なる。本システムとは比較できない。

【0016】

文献JP2001096282(2001-04-10)は、地熱工程の水からのシリカ除去法を記述するが、アルミニウム硝酸塩などの化学製品の使用を要するから、全体的に本発明とは異なる。したがって、本方法とは全く比較できない。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、水の工業的な、主に冷却塔での使用で問題となる、可溶及び不溶の汚染物質として水中に存在するタネを除去する技術に関する。こうした工程は以下の問題：腐食、堆積層、及び微生物の成長を引き起こしがちである。

【0018】

こうした汚染物質を冷却塔の水から除去すれば、濃縮のサイクルを増やすことができ、この系の放水で無駄となる水の量が減り、使用された水を良質の予備水として再生させる。この系で問題となる汚染物質は首尾よく減少するから、水と化学製品の節約が生じ、環境への配慮も確かなものになる。

40

【課題を解決するための手段】

【0019】

1. 本発明は、冷却塔及びその他の工程、例えば逆浸透排除工程、脱塩系の陰イオン単位/飛行機の青い水/廃水の再生工程、に通常存在する汚染物質を除去するための水処理の統合的システムに関する。本システムを用いて除去される主たる汚染物質は、シリカ塩、カルシウム/マグネシウム全硬度、浮遊物質、有機物、微生物、重金属、染料、界面活性剤、及びヒ素である。これにより、工業、半工業、家庭内の幾つかのプロセスで再使用

50

が可能な水質を得て、水と化学製品の節約を生じさせる。本発明は以下から成る：

【0020】

a) 水 - ガス (オゾン) の混合を容易にし、処理される水とオゾンガスとの混合を最適にさせる基本的にはエゼクタであるベンチュリ系。

【0021】

b) 一定圧力下の物理的濾過工程により、大気中に存在する酸素から窒素を分離し、オゾン生成の原材料として必要な酸素を濃縮することのできる酸素濃縮系。

【0022】

c) 上記装置で酸素を濃縮し、それを高電圧反応器に通して、処理される水の中に存在する全汚染物質を酸化するために必要なオゾンを生産させるオゾン発生装置。オゾンガスの使用には多くの目的がある。第1の目的は、汚染物質を酸化し、シリカ塩結晶の形態構造の変化を引き起こして、スラッジの形成を容易にし、そのために、冷却塔の水からのシリカの除去と、汚染物質の酸化による反応とを最適化して、固体の形成を容易にし、このことが水からの分離を可能にして、プロセスの最適化を達成することである。第2に、化学電池に倣って、冷却塔の水へオゾン投入すれば、腐食率、硬度塩 / シリカ堆積層の形成とを低減し制御することで、微生物の増殖を管理下に置き、冷却塔の水処理プログラムの一部である化学製品の添加を減少させて、水の化学処理プログラムの効率を上げる。

【0023】

d) pHを測定し信号をplcへ送るセンサーを具えたpH制御系。plcは別の信号を、pHを条件付ける系へ送り、硫酸、塩酸、硝酸、もしくはpHを下げる任意の有機酸を添加したり、水酸化ナトリウム / 炭酸ナトリウムなどのアルカリ、もしくは水のpHを上げるその他任意の化学製品を添加したりして、結果としてpHを6.5と9.0の値の範囲に保たせる。

【0024】

e) 水の伝導率を測定し信号をplcへ送るセンサを具えた伝導率制御系。plcは別の信号を、水の伝導値を条件付ける系へ送り、塩化ナトリウム、もしくは水の伝導率を上げるその他任意の化学製品を添加して、結果として水の伝導率を100と20,000マイクロモの値の範囲に維持させる。

【0025】

f) 水酸化アルミニウム (または締め固められ押圧されたアルミニウムの塊) を形成するアルミニウム (鉄または亜鉛) 電池を持つ化学電池。電池は鉄でも亜鉛でもよい。水酸化アルミニウムは水中に存在する汚染物質と反応して、スラッジを形成する (電気フロキュレーション)。スラッジは、電流 (アルミニウム板の平方センチメートル当たり0.001から3アンペアまでの電流密度を生成する一定のアンペア数の) を印加すれば、水から容易に分離する ; 一定の電圧は、水 (電解液) の導電率に応じて得られ、そうした導電率は処理される水の中に存在する溶存固体の濃度に依る ; 導電率は塩化ナトリウムを加えれば上げることができ、そうすれば電圧が下がり、必要な力が低減され、要求される電力消費が相当に削減されて、プロセスは最適化される。

【0026】

g) 水中の電気化学的反應器に形成された固体を分離させる、固体分離または濾過系。これは、砂利、砂、無煙炭、活性炭などの濾過系、真空濾過、遠心力による液体からの固体の分離、真空回転濾過器、または固体 - 液体分離のためのその他任意の工程のいずれかを用いる多様な工程が使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】統合的水処理システムの概念図である。

【図2】統合的水処理システムのプロセスを示した図である。

【図3】化学電池の図である。ただし1) アルミニウム板 2) 各孤立材料板の間のセパレータ。これは水中に乱流をつくる仕切として働き、水酸化アルミニウムの、処理される水に存在する汚染物質との反応を容易にする。3) 電極を結合させる介在板のひも 4)

10

20

30

40

50

板と板の間の間隔 5) 正極 6) 負極

【図4】上から見た電気化学反応器の電池の図である。ただし7) オゾン処理された電解反応器

【図5】電気化学反応器の電池の破断図である。ただし8) 水の入口 9) 水の出口 10) 正の接触子 11) 負の接触子

【図6】E F P電池で発生する相互作用を示した図である。

【図7】アルミニウムの核種だけを想定した、水酸化アルミニウムの溶解度の図である。

【図8】電流強度(I)の各値、1 A、2 A、3 Aに対する径時(x軸)的なシリカ濃度(y軸)を示した図である。

【図9】各操作条件でのシリカ濃度を示した図である。

10

【図10】I = 1 Aでの径時的電位のグラフである。

【図11】I = 1.5 Aでの径時的電位のグラフである。

【図12】I = 1.9 Aでの径時的電位のグラフである。

【図13】I = 1.9 Aでの径時的電位のグラフである。溶液のE F C曲線は以下を表わす：塩を含まない溶液(上方の曲線)、2 gのNaBrを含む溶液(中間の曲線)、2 gのNaClを含む溶液(下方の曲線)

【図14】2 g/LのNaBrを含む溶液のサイクリックボルタンメトリーを示した図である。

【図15】2 g/LのNaClを含む溶液のサイクリックボルタンメトリーを示した図である。

20

【図16】I = 1.9 A及び塩の各初期濃度での溶液の定電流電解分析曲線を示した図である：0.5 gのNaCl(一番上の曲線)、0.75 gのNaCl(上から二番目の曲線)、1 gのNaCl(一番下の曲線)、2 gのNaCl(下から二番目の曲線)。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

上記により、シリカ濃度が0から40 ppmまでの、全硬度塩、浮遊物質、及び微生物が低濃度の、冷却塔の予備水として再利用可能な水質を達成することができる。これにより濃縮のサイクルが増加されて、放逐による水の損失が排除され、冷却塔の水が再利用される。さらに、腐食率と、硬度塩及びシリカの堆積層の形成とを制御し、微生物の増殖を回避して管理下に置き、化学製品の添加を削減する。

30

【0029】

本システムでは、水は濾過して浮遊物質と不溶シリカの含量を減らすことができるが、水はまた事前に濾過せずに直接電解槽に通すことができ、またオゾン化せずに直接電気化学反応器へ通すこともできる。と同時に水をオゾン化してから電解槽に通して汚染物質を酸化し、固体とシリカの分離を向上させることができる。化学電池に倣って冷却塔の水へオゾンを加えることで、水の化学処理プログラムの効率が増加し、腐食率と、硬度塩及びシリカの堆積層の形成とを減少して管理し、微生物の増殖を管理下に置き、冷却塔の水処理プログラムである化学製品の添加を削減する。さらに、オゾン化プロセスを電気化学的プロセスに組み入れれば、その他の汚染物質の除去効率が向上し、各種工業手順での再使用基準に合った廃水の質を得ることができる。水酸化アルミニウムを生成して水中に存在する汚染物質を捕捉させるオゾン化された電気化学反応器は、適正な水流の制御と、静止ミキサまたはその他任意の攪拌装置として仕切を実装することとで最適化される。仕切は、本システムで生成される水酸化アルミニウムの、処理される水の中に存在する汚染物質への結合を容易にして、結果として濾過系で水から分離し損なったスラッジの痕跡を追分離させる。

40

【0030】

2. 冷却塔及びその他の工程での水処理の本統合的システムの方法は以下から成る。

【0031】

a) 冷却塔の放逐水または廃水をベンチュリエゼクタ系を介して導入しオゾンを添加するステップ。

50

【 0 0 3 2 】

b) 爾後、オゾン化した水は pH センサを通過し、硫酸、塩酸、硝酸、もしくは pH を低める有機酸を添加したり、水酸化ナトリウム / 炭酸ナトリウムなどのアルカリ、もしくは水の pH を高めるその他任意の化学製品を添加したりして条件付けられ、結果として 6 . 5 から 9 . 0 までの pH に保つようにされる。水は次に伝導率センサを通過し、塩化ナトリウムを添加して条件付けられ、伝導率を 1 0 0 と 2 0 , 0 0 0 マイクロモーの範囲内に維持するようにされる。

【 0 0 3 3 】

c) 条件付けられた水はイオン処理した電解反応器を通る。電解反応器は、電力を整流器に印加すると交流電流を直流電流に変える。平方センチメートル当たり 0 . 0 0 1 から 3 . 0 アンペアまでの一定の電流密度を加えれば、陽極からアルミニウム板 (または押圧アルミニウムの塊) へ金属が溶解する。アルミニウム板は、水中に存在する汚染物質と反応する水酸化アルミニウム (鉄または亜鉛) が、スラッジとして水から分離される固体化合物を形成する鉄板や亜鉛板でもよい。

10

【 0 0 3 4 】

d) このスラッジは、濾過または固体分離系を使って水から分離される。

【 0 0 3 5 】

e) 清澄化され濾過された水は、オゾンが再添加される接触タンクを通過し、処理された水のリッター当たり 0 . 0 1 から 1 . 0 ミリグラムまでのオゾン残留を維持して水質を向上させ、それが冷却塔の予備水として再使用できるようにされる。これにより濃縮のサイクルを増やして、放逐による水の損失を排除し、さらに腐食率の制御ために硬度塩及びシリカの堆積層の形成をも排除して、微生物の増殖を管理下に置き、冷却塔の水処理プログラムの現行の基礎である化学製品の添加を削減させる。

20

【 0 0 3 6 】

f) 臭化ナトリウムを殺生物薬として再循環水に添加すれば、オゾンで酸化し臭素を活性化させて、系の微生物制御が強化される利点を生む。

【 0 0 3 7 】

本システムの技術的革新は、これがシリカを 1 0 0 % 除去し、かつ堆積層形成の原因となるカルシウム / マグネシウム硬度塩の濃度を低減することである。これはさらに、固体分離または濾過系により処分されるスラッジを形成する、処理された水の中の浮遊物質も除去する ; これにより、シリカ濃度が 0 から 4 0 p p m までの冷却塔の予備水としてその再利用が可能で、かつ全硬度塩、浮遊物質、及び微生物の濃度を低減させた水質が達成される。このことは濃縮のサイクルを増加させ、放逐による水の損失を排除して、冷却塔の水を再利用させると共に、腐食率と、硬度塩 / シリカの堆積層の形成とを制御し、微生物の増殖を回避して管理下に置き、化学製品の添加を削減させる。

30

【 0 0 3 8 】

本システムは、冷却塔及びその他の工程での水中に存在するシリカを 1 0 0 % に達するまで首尾よく除去する。種々の装置を組み込むことにより、シリカ除去の効率は向上する。なぜなら、濾過だけで不溶シリカに相当する 2 0 % を除去し、オゾン化が可溶シリカを酸化して、濾過と併せて 3 0 % 除去させ、濾過なしの電気化学的プロセスは 3 0 % を除去するが、電気化学的プロセスにオゾンの添加と濾過系とを組み合わせると、水中に存在する可溶 / 不溶シリカの 1 0 0 % が首尾よく除去される。塩化ナトリウムを添加して水を条件付ければ、伝導率が上がり、電圧が下がって、プロセスでの電力消費が削減される。

40

【 0 0 3 9 】

システムの主な操作は、電気化学的プロセスが行われるオゾン処理した電解反応器 (アルミニウム板付き化学電池) で実行される : 整流器に電力を印加すると交流電流が直流電流に変わり、また平方センチメートル当たり 0 . 0 0 1 から 3 . 0 アンペアまでの一定の電流密度を与えれば、陽極でアルミニウム板 (または圧縮アルミニウムの塊) への金属の溶解が達成される。アルミニウム板は、冷却塔からの水や処理されるべき廃水を含むタンクに潜没させた鉄や亜鉛でも構わない。一定の電圧は水 (電解液) の導電率に応じて得られる

50

。導電率は処理される水の中に存在する溶存固体の濃度に依存する；塩化ナトリウムを添加して、導電率を100から20,000マイクロモまでの範囲に上げて条件付ければ、電圧は下がり、電力消費は削減されてプロセスは最適化される。

【0040】

電流の印加中、陰極で水素が生成して泡を形成する。泡は、水酸化アルミニウムと共にスラッジを形成して浮遊させる（電気フロキュレーション）。電池の中の上昇水流はスラッジを上昇させ、スラッジは爾後、固体を水から分離させる系を通過し、最終的には固体遊離した水を相当量のオゾンと混合させる系を通る。相当量のオゾンとは、処理された水の0.01から1ppm（リッター当りミリグラム）までの残留を維持でき、かつ再使用に要求される品質に合う利点と利益とが、冷却塔系や処理された廃水中のオゾンによりもたらされる量である。臭化ナトリウムを殺生物薬として再循環水に添加すれば、オゾンで酸化し、臭素を活性化してシステムの微生物制御を強化する利点が生じる。

10

【0041】

本方法の特徴は、処理される水をアルミニウム板付きの化学電池に通すことである。アルミニウム板は、処理される水量に応じた最適のアンペア数を誘導すれば、水酸化アルミニウム（または金属）を生成する。水酸化アルミニウム（または金属）は水中で凝結剤として働き、水中に存在する酸化粒子及び非酸化粒子とを捕捉して、化合物または綿毛状小塊を形成する。化合物または綿毛状小塊は、水から汚染物質を分離し、同様に分離されるスラッジを形成する。こうして、処理された水を再使用、濾過、オゾン化、及び条件付けすることができ、塩化ナトリウムを添加すれば、低価格でより優れた水質が達成され、産業全般でその利用が容易となる。

20

【0042】

水酸化アルミニウムまたは金属水酸化物の生成により、水から分離される不溶化合物を形成する電気凝結／電気フロキュレーションの電解プロセスは、電解反応器での浮遊選鉱を容易にする。なぜなら陰極により生じた水素の泡が、オゾンガスの微泡と共に形成されて水の上昇流を保持し、濾過系を用いて追って水から分離されるスラッジの沈降を回避するからである。

【0043】

本発明は、基本的技術を統合して達成した新規の方法を開発した。これらの基本的技術を結合すれば、100%のシリカを除去しかつカルシウム／マグネシウム濃度塩の濃度を低減させる技術的革新が達成される。

30

【0044】

基本的技術の統合で、ガス分離プロセスを介して得られた窒素の分離により、周辺空気に含まれた酸素を濃縮する；この濃縮酸素は高電圧プロセスを通過し、処理される水の中に存在する汚染物質の酸化を実行できる高濃度で最適なオゾンの生成を達成する。爾後、化学電池にアルミニウム板を組み込めば水酸化アルミニウムを生成することができる。水酸化アルミニウムは水中に存在する汚染物質と反応すると、不溶スラッジを形成することができる。スラッジは、濾過、真空／遠心分離系により水から分離される。こうして、多様な工業プロセス及び／または緑地の水撒きで再利用が可能な品質の水が達成される。

【0045】

水は、塩化ナトリウムを添加して条件付ければ、伝導率を上げ電圧を下げて、プロセスでの電力消費を削減させる。

40

【0046】

廃水及び／または工業用水を処理すれば、各具体的事例について定められた環境基準に合う、再使用可能な品質の水が得られる；得られるいろいろな水質は、各具体的用途のためのシステムを開発し、各事例での具体的条件を判定しながら、いくつかの技術を最適に統合することで達成される。

【0047】

したがって、本システムの方法を自身のものとして登録する：アルミニウム／鉄／亜鉛／マグネシウム、及びその他の金属電池を具えた電気凝結／電気フロキュレーション／電

50

気浮遊選鉱の電気化学的システムを用いる、水からのシリカ除去法；（事後オゾン化のうちの事前オゾン化）（オゾン／電気化学／濾過／オゾン）の前後に拘わらず電解槽とオゾンとを共用する水処理法；任意の種類及び品質の水の中の、シリカ塩、カルシウム／マグネシウムなどの全硬度、塩化物、金属、グリース及びオイル、染料、有機物、化学的酸素要求量、生物学的酸素要求量、微生物全般、シアニド、ヒ素、フッ化物を減少させるための、オゾンと電気化学とを用いた、水からの汚染物質除去法；冷却塔の水処理において、臭化ナトリウムなどの臭素塩を添加し、オゾンでの塩の酸化を介して微生物の制御を容易にする方法；任意の種類シリカを除去する電気化学的方法、加工用水／工業用水／廃水に拘わらず水を処理及び／または条件付ける方法；その他類似の、水中のシリカの除去または減少法；任意の電気化学的システムを用いて、シリカと全硬度とを除去及び／または減少させる方法；冷却塔、逆浸透排除、陰イオン-イオン交換樹脂の系再生及び／または脱塩プラント、廃水の水の、その他任意のシステム、工程及び／または処理法；水からのシリカまたは全硬度の除去に関するその他任意の方法。

10

【0048】

オゾンで処理した水に臭素塩を添加すると、汚染物質の酸化が容易になり、冷却塔の水系での微生物増殖の制御が改善される；臭素の添加はオゾンによる再生を達成させる。なぜなら遊離臭素が汚染物質または微生物と反応して、分解し、また、オゾンの活動で化学反応が起り、臭化物と臭素酸塩とを生成して、水中での臭素の活動を再活性化させるからである。

20

【0049】

本発明の利点と利益とは、別様では、冷却塔、逆浸透排除、脱塩系の陰イオン単位の再生、及び産業廃水において処分せねばならない水を、100%再使用かつ再循環させ、現状では処分する要のある水の再使用により金銭的節約を産み出すことである。こうして冷却塔と廃水とに必要不可欠な化学製品の量が減少し、水の再使用を妨害する汚染物質と化学製品とを含んだ水の処理が引き起こす環境問題が減殺される。加えて汚染井戸由来の水中の汚染物質、例えばヒ素、シアニド、鉄、マンガン、及び微生物が除去されて飲料水としての使用が可能となる。

【0050】

発明の範囲

本発明は、幾つかの技術及びプロセスを統合した水処理システムを基本とする。これは適正に結合し応用すれば、冷却塔の水中のシリカを除去しかつ硬度塩の濃度を低減し、また腐食と堆積層の問題を回避するための化学製品の使用と、こうした系での微生物増殖を減少させる。

30

【0051】

本発明は以下の技術の統合に関するものである。その技術とは：周辺空気に存在する窒素から酸素を分離する酸素濃縮技術；酸素の通路への高電圧の印加によるオゾン生成技術；水酸化アルミニウムを生成して水中の汚染物質を捕捉し、かつ水流の変数を制御する電気化学的制御プロセスと、本システムで生成された水酸化アルミニウムの、処理される水の中に存在する汚染物質への結合を容易にして、濾過、真空もしくは遠心分離系により水から分離し損なったスラッジの痕跡を追分離する、静止ミキサとしての仕切の実装、とを統合する技術；爾後、汚染物質から遊離した水は、水へのオゾン添加を最適にして工業用水の冷却プロセスの各段階で一定の残留を維持させるベンチュリ系を通過し、冷却塔系の腐食、堆積層及び微生物増殖の問題を回避する。さらに臭化ナトリウムを殺生物薬として再循環水へ添加すれば、それがオゾンにより酸化し、また臭化物が活性化されて系の微生物制御が強化される。

40

【0052】

プロセスの各段階

1. オゾン化：ベンチュリまたはエゼクタを用いるオゾンガスの添加。最大の効率を達成して処理される水に見つかる多様な汚染物質の酸化の成就を目的とする。

【0053】

50

2. 電気化学的清澄化：電解プロセス（電気凝結 - 電気フロキュレーション）を実行する。アルミニウム板または鉄板を具えた槽で、水中の汚染物質例えばシリカ塩、硬度塩、浮遊物質、有機物、染料及び微生物、界面活性剤、ヒ素もしくはその他の汚染物質との電気化学反応が起こり、不溶化合物が生成される。不溶化合物はスラッジとして沈殿し水から分離することができる。

【0054】

3. 濾過：濾過処理を、固体 - 液体分離の濾過法または装置を用いて実行する。前段のプロセスで分離できなかった固体またはスラッジの痕跡を捕捉し、上質の処理水を得させる。

【0055】

システムの説明：（図1参照）

1. 冷却塔からの放逐水は液体 - ガスエゼクタ系（ベンチュリ）を通り、濃縮されたオゾンガスを注入される。濃縮オゾンガスは、PSA装置または膜を用いて大気中の酸素から窒素を分離する酸素濃縮器で生成される；濃縮された酸素（70 - 95%）は、周波数 / 共振 / 電圧 / 温度を調整する電子系で制御される高電圧反応器を通過する。

【0056】

2. オゾン処理された水は、pH最適値を調整するpH制御系を通過する。pH制御系はセンサから信号を受け取り、別の信号をpHを条件付ける系に送り、pHを下げる硫酸、塩酸、硝酸、もしくはその他任意の有機酸を添加したり、水のpHを上げる水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウムなどのアルカリやその他任意の化学製品を添加したりして、それを6.5と9.0の値の範囲内に維持させる。

【0057】

3. 十分なpHの水は、電気化学反応器に進入する前に、センサを使って水の伝導率を監視 / 管理して信号をPLCへ送る自動装置を通過する。PLCは、別の信号を伝導率の値を条件付ける装置へ送り、伝導率を上げる用量の塩化ナトリウムまたは任意の化学製品を添加して、それを100と20,000マイクロモの値の範囲内に維持させる。既定の範囲内のこのパラメータを保持すれば、電圧は下がり、電力消費を削減する。

【0058】

4. オゾンガスにより酸化されかつ最適のpHと伝導率値とで条件付けられた水は、陰極と陽極とにアルミニウム電池を配置した化学電池（電気凝結 / 電気フロキュレーション及び電気浮遊選鉱の電気化学反応器）へ給送される。電池は、予めプログラムされたタイマにより周期的に（毎時）極性を変え、全ての板を同時に掃除 / 摩耗させる。

【0059】

5. 系のシリカに対する選択的電極は、PLCへ濃度信号を送り、整流器を制御するから、最適な電流密度を管理するアンペア数を自動的に維持できる。なぜなら水流と反応器の容積とが一定に保たれることにより、水に移行してシリカなどの水中の汚染物質を除去するアルミニウムの量が、冷却塔で管理される変数に該当するように、最適化されるからである。

【0060】

6. 電気化学反応器で生成された水酸化アルミニウムが、処理される水の中に見つかるシリカ、カルシウム / マグネシウム全硬度、浮遊物質及び微生物などの水中の汚染物質と反応するとき形成されるスラッジは、濾過系（砂利、砂、押圧、回転、真空回転、遠心分離器、またはその他任意の固体 - 液体分離装置）により、各装置に対する好適さに応じて水から分離される。

【0061】

7. 電気化学反応器により処理され浄化された水は、水から完全には分離しなかった浮遊物質及び綿毛状小塊の痕跡を除去する活性炭フィルタの砂利、砂を通過する。

【0062】

8. 浄化され濾過された水は、揚水装置とベンチュリとを用いてオゾンと混合される、加圧された接触タンクを通過する。水は条件付けられ、処理された水のリッター当たり0.

10

20

30

40

50

001 から 1.0 ミリグラムまでのオゾン残留を維持し、冷却塔の予備水として再利用される。

【0063】

9. 塩化臭素を殺生物薬として塔のベイスン (basin) に添加する。これは水中の微生物と反応すると分解する特質を持つが、オゾンと接触すると、循環的な衛生効果が生じ、冷却塔の水に恒常的に残留する作用を維持する。

【0064】

10. 冷却塔の流れから工業プラントまでの多様なプロセスの過程では、臭素とオゾンの残留が監視されて、必要な用地でオゾン発生器の設置のために、すれば、冷却塔の水の適切な処理を保証する結果が得られる。

10

【0065】

実験結果

冷却塔からの放逐水进行处理する電気凝結 - 電気フロキュレーションプロセス (EFP) では、電解により溶解して凝固剤のタネ (水酸化アルミニウム) を形成するアルミニウム電極を用いる。水酸化アルミニウムは、浮遊粒子を不安定化してこれと結合したり、溶解した汚染物質を沈殿させて吸収したりする。図6に示すように、アルミニウムの陽極溶解は、陰極での水素ガスの生成により達成され、このガスの泡が、汚染物質除去のために生成される浮遊粒子の表面を捕えてこれに順応する。

図#6参照

【0066】

20

EFPのアルミニウム電極電池での陽極の反応は

【化1】



また陰極では

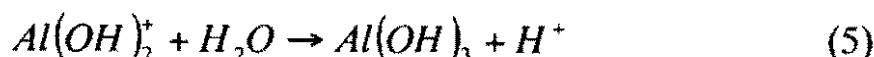
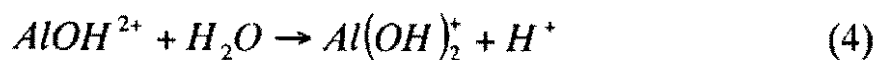
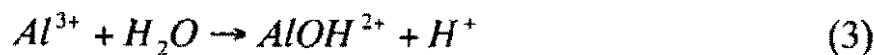
【化2】



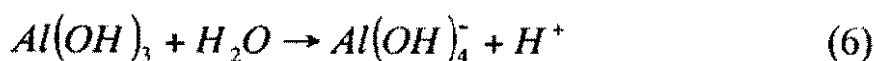
30

Al^{3+} カチオンは水和されて各種のイオン核をつくる。

【化3】



40



【0067】

水和の進行は、金属 (Al^{3+}) の全濃度と、溶液の pH 値と、溶液中のその他のタネとに依存する。図7は、mg/Lの水酸化アルミニウム $Al(OH)_3(s)$ の溶解度の図表を示すが、アルミニウム核種の存在のみ想定している。

50

図 7 参照。

【 0 0 6 8 】

溶解限度は、アルミニウム優勢の各タネ間に存在する熱力学的平衡を、pH 値と固体の水酸化アルミニウムとで示している。図 7 は、最小のアルミニウム溶解が、0.03 mg/L の濃度と 6.3 に等しい pH とで起こることを示している。溶解度を上げると、溶液はより酸性になったり、よりアルカリ性になったりする。

実験作業を 2 部分に分けた：

第 1 の部分では、電流強度 (I) と電位 (E) のアナログ読取器付き整流器を用いて幾つかの実験を行い、 Al^{3+} の生成に関する電流強度、攪拌、及びオゾンガス発泡の効果、つまりシリカの EFP を確かめた。攪拌を伴う最初の 3 つの実験では、1、2、3 A の電流強度を印加して溶液のサンプルを取り、シリカの濃度を径時的 ppm で測定した。その後 I = 2 A で、攪拌なし、攪拌あり、最後に攪拌ありのオゾンガス発泡の 3 つの実験を行った。

10

【 0 0 6 9 】

第 2 の部分は、10 枚の板付きの同じ電池と、Princeton Applied Research model 263 のポテンシostat/ガルバノstatと、Power Suite カード及びソフトウェアと、コンパクトコンピュータとを用いて行った。実験は 1 から 1.5 と 1.9 A まで、攪拌あり攪拌なしで行った。最後に 1.9 A で、2 g の NaBr、0.5、0.75、1、及び 2 g の NaCl で幾つかの実験を行った。NaCl での各実験では、径時的伝導率の進展は以下の如くであった。

20

第 1 の部分

【 0 0 7 0 】

表 1、2 及び 3 は、時間的に異なる値の電流強度での最初の 3 実験で得られた実験結果を示している。1272 μS の伝導値で、溶液の pH 値は 8.72 であることが見て取れる。つまり溶液は低伝導率を示している； Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、リン酸塩、及びシリカの濃度は径時的に低くなる； Cl^{-} の濃度は殆ど一定している。3 実験中に、0 ppm のシリカ濃度は、I = 1、2、及び 3 A で、それぞれ 16 分後、6 分後、5 分後に到達したことも分かる。表 4 に 3 実験での実験結果が示してある。

【 0 0 7 1 】

表 1 I = 1 A での EFP プロセスの実験結果

30

【表 1】

表 1

t (min)	pH	$\kappa(\mu S)$	全硬度 (ppm)	Ca^{2+} (ppm)	Mg^{2+} (ppm)	OH^{-} (ppm)	Alc. M. (ppm)	Cl^{-} (ppm)	シリカ (ppm)	リン酸塩 (ppm)
0	8.72	1272	240	140	100	8	592	240	103.5	4
1	8.34	1305	232	140	92	8	592	240	93	4
2	8.36	1330	240	140	100	8	720	260	91	4
3	8.11	1320	250	140	110	0	704	260	81	3
4	8.15	1313	240	140	100	0	720	260	76.5	2

40

5	8.3	1305	180	90	90	0	680	240	72	2
6	8.34	1202	160	80	80	8	592	248	67.5	2
7	8.45	1284	170	80	90	8	680	300	54	2
8	8.3	1279	168	84	84	8	640	390	49.5	1
9	8.31	1274	160	90	70	8	600	300	45	1
10	8.23	1189	156	80	76	0	560	240	45	1
11	8.36	1252	160	86	74	8	616	240	40.5	1
12	8.54	1166	156	72	84	16	736	280	36	1
13	8.41	1242	160	72	88	8	592	240	27	1
14	8.65	1275	144	88	56	16	582	260	9	1
15	8.6	1270	144	70	74	24	586	240	4.5	1
16	8.62	1140	136	60	76	24	580	240	0	1
17	8.7	1135	120	66	54	24	540	240	0	1
18	8.75	1130	100	50	50	24	516	240	0	1
19	8.76	1132	88	40	48	24	500	240	0	1
20	9.05	1136	84	40	44	24	464	240	0	1

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

表 2 I = 2 A での E F P プロセスの実験結果

【 表 2 】

表 2

t (min)	pH	$\kappa(\mu\text{S})$	全硬度 (ppm)	Ca^{2+} (ppm)	Mg^{2+} (ppm)	OH^- (ppm)	Alc. M. (ppm)	Cl^- (ppm)	シリカ (ppm)	リン酸塩 (ppm)
0	8.72	1272	240	100	140	8	592	240	103.5	4
1	7.47	1261	200	72	128	0	400	360	90.5	4
2	7.47	1225	176	64	112	0	376	360	67.5	3
3	7.52	1244	166	56	110	0	376	360	22.5	1
4	7.8	1210	152	56	96	0	384	320	18	1
5	7.58	1131	120	48	72	0	346	280	4.5	1
6	8.11	1105	120	48	72	0	320	272	0	1
7	8.27	1081	120	40	80	0	344	272	0	1
8	8.1	1094	104	40	64	0	280	280	0	1

【 0 0 7 3 】

表 3 I = 3 A での E F P プロセスの実験結果

【表 3】

表3

t (min)	pH	$\kappa(\mu\text{S})$	全硬度 (ppm)	Ca^{2+} (ppm)	Mg^{2+} (ppm)	OH^- (ppm)	Alc. M. (ppm)	Cl^- (ppm)	シリカ (ppm)	リン酸塩 (ppm)
0	8.72	1272	240	140	100	8	592	240	103.5	4
1	8.1	1277	240	88	152	0	624	240	103.5	6
2	7.8	1253	200	80	120	0	584	240	90	2
3	7.81	1238	192	88	104	0	550	240	67.5	2
4	7.91	1210	140	80	60	0	560	240	22.5	1
5	8.23	1183	112	88	24	8	480	240	0	1

【 0 0 7 4 】

表 4 時間と I とから見たシリカ濃度

【表 4】

表4

時間	I = 1 A	I = 2 A	I = 3 A	Time	I = 1 A	I = 2 A	I = 3 A
分	ppm	ppm	ppm	Min	ppm	ppm	ppm
0	103.5	103.5	103.5	8	49.5		
0.5	100	100	103.5	8.5	46		
1	99	100	103.5	9	45		
1.5	99	65	100	9.5	45		

10

20

30

2	99	67.5	90	10	45
2.5	80	45	83	10.5	42
3	81	22.5	67.5	11	40.5
3.5	78	20	55	11.5	38
4	76.5	22.5	22.5	12	36
4.5	74	12.5	20	12.5	31
5	72	4.5	0	13	27
5.5	70	18		13.5	15
6	67.5	18		14	9
6.5	60	0		14.5	7
7	54			15	4.5
7.5	51			15.5	3
				16	0

10

【 0 0 7 5 】

20

上記により、第 2 の実験でのシリカのゼロ濃度は、実際には約 5 分で到達することが分かる。図 8 は、シリカ濃度の径時変化を示している。

図 8 参照。

【 0 0 7 6 】

シリカの初期濃度 82.5 ppm、及び $I = 2 A$ の値で 3 つの E F P 実験を行なった。第 1 の実験は攪拌なしで行い；第 2 の実験では電解液を攪拌し；第 3 の実験では攪拌を継続し、オゾンガスを発泡させた。表 5 と図 9 とに示した得られた結果から、シリカのゼロ濃度は、先ず以下の順序；第 3 の実験 > 第 2 の実験 > 第 1 の実験で達成されることが分かる。上記は、優れた混合は E F C と、シリカの水からの素早い消除とを促進することを物語る。

30

【 0 0 7 7 】

表 5 $I = 2 A$ 及び各操作条件でのシリカの径時濃度

【表 5】

表5

時間/分	攪拌なし	攪拌あり	攪拌プラスオゾン注入
	シリカ / ppm	シリカ / ppm	シリカ / ppm
0	85.5	85.5	85.5
1	80	63	40.5
2	75	50	37
3	72	45	31.5
4	63	39	29
5	54	22.5	28
6	45	10	22
7	27	8	0
8	18	0	
9	0		

10

20

【 0 0 7 8 】

図 9 参照。

【 0 0 7 9 】

第 2 の部分

I = 1、1.5、及び 1.9 A で、定電流電解分析法により放逐水に対して、また具体的ケースとして I = 1.9 A で 2 g の NaBr、及び 0、0.5、1、2 g の NaCl を添加して、幾つかの実験を行った。得られた結果を用いて判定した...

図 10 / 図 11 / 図 12 / 図 13 / 図 14 / 図 15 / 図 16 参照。

30

【 0 0 8 0 】

表 6 EFC で分離したシリカと I = 1 A で生成した AL^{3+}

【表 6】
表6

時間/分	シリカ分離			Al の生成		
	シリカ/ppm	シリカ / g L ⁻¹	シリカ / mol L ⁻¹	Al ³⁺ / g L ⁻¹	Al ³⁺ / ppm	Al ³⁺ / mol L ⁻¹
0	103.5	0.1035	1.725	0.000	0	0
1	99	0.099	1.650	0.003	2.99	0.111
2	99	0.099	1.650	0.006	5.99	0.222
3	81	0.081	1.350	0.009	8.98	0.333
4	76.5	0.0765	1.275	0.012	11.98	0.444
5	72	0.072	1.200	0.015	14.97	0.555
6	67.5	0.0675	1.125	0.018	17.97	0.666
7	54	0.054	0.900	0.021	20.96	0.777
8	49.5	0.0495	0.825	0.024	23.96	0.888
9	45	0.045	0.750	0.027	26.95	0.999
10	45	0.045	0.750	0.030	29.95	1.110
11	40.5	0.0405	0.675	0.033	32.94	1.221
12	36	0.036	0.600	0.036	35.94	1.332
13	27	0.027	0.450	0.039	38.93	1.443
14	9	0.009	0.150	0.042	41.93	1.554
15	4.5	0.0045	0.075	0.045	44.92	1.665
16	0	0	0	0.048	47.92	1.776

10

20

30

40

50

【0081】

展開：

高さ、幅、厚さがそれぞれ 0.07、0.11、0.00635 m のアルミニウム板 10 枚を具えた電池を用いた。陽極の全領域 (9 サイド) は 0.0693 m² であった。板は互いに 0.005 m だけ離れた。

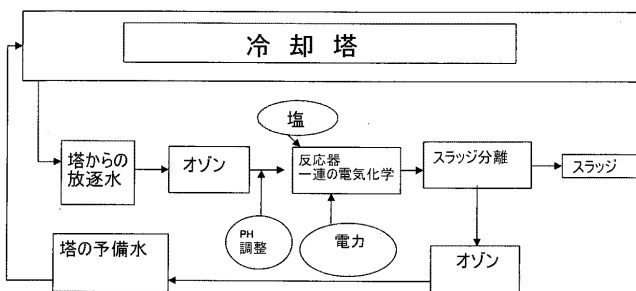
【0082】

材料及び設備：

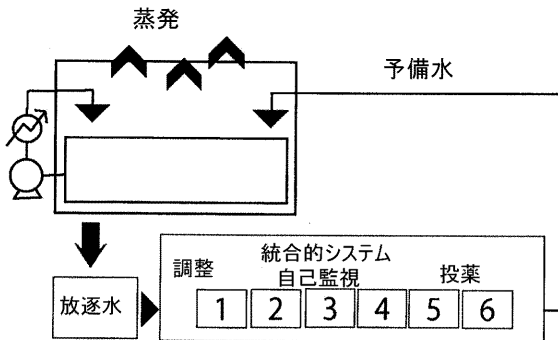
- 0 から 5 A までと、0 から 20 V までの間隔で作動する整流器 1 つ
- シリカ確認用のハッチ実験室キット 1 つ
- 10 枚のアルミニウム板付き電池 1 つ
- 冷却塔からの放逐水 50 L
- NaBr 及び NaCl 塩
- カロメル電極 1 つ
- 1000 mL ブレーカー 3 つ

- 200mLブレーカー4つ
- Princeton Applied Research model 263のポテンショスタット/ガルバノスタット この装置は、Power Suiteのカード及びソフトウェアと共にコンパクトコンピュータにより管理される±20Vの電圧と±2Aの電流強度とを扱う。
- Sistemas Automatizados Industrialesの銘柄のPower Suite カード及びソフトウェア これは腐食、電位掃引、定電位電解分析、開路電位、定電位電解分析技術、並びに電気化学的インピーダンス技術を実行させる。
- ラマ様式（空気/アセチレン及び一酸化二窒素/アセチレン）による作業を可能にするPerkin-Elmer model 2100の原子吸光分析装置1つ モデルAS-70自動試料射出器付きのモデルHGA-700黒鉛炉、モデルMHS-10水酸化物発生器
- 伝導度測定器1つ
- マルチメータ1つ
- pH紙

【 図 1 】

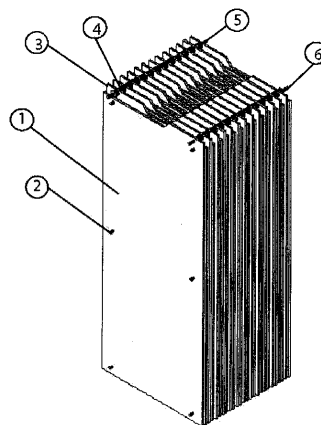


【 図 2 】

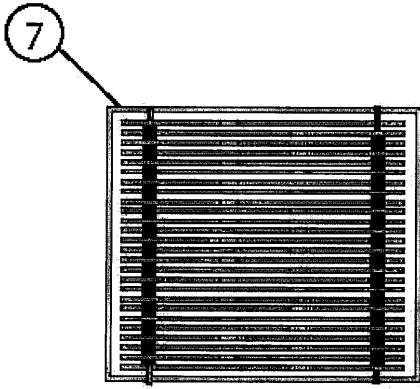


- 1- オゾン化
- 2- PH 調整
- 3- 塩の添加
- 4- 電気化学反応器
- 5- 固体分離系
- 6- オゾン化

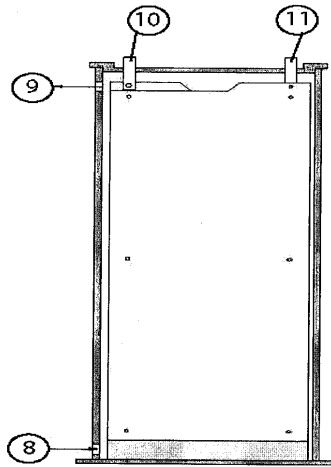
【 図 3 】



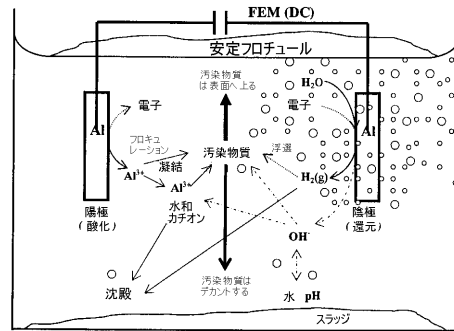
【 図 4 】



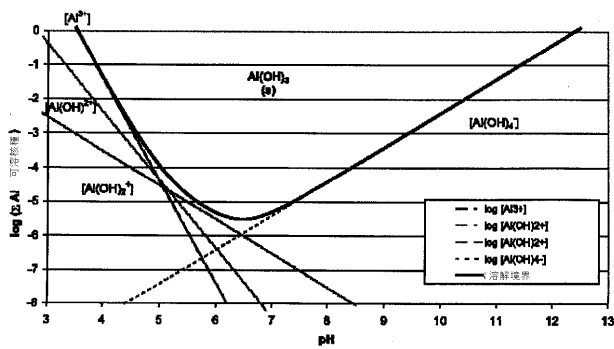
【 図 5 】



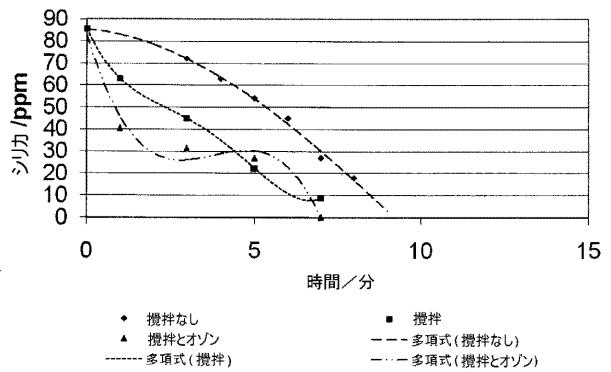
【 図 6 】



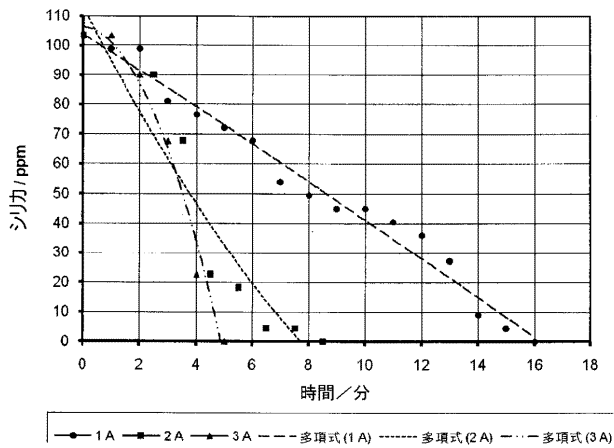
【 図 7 】



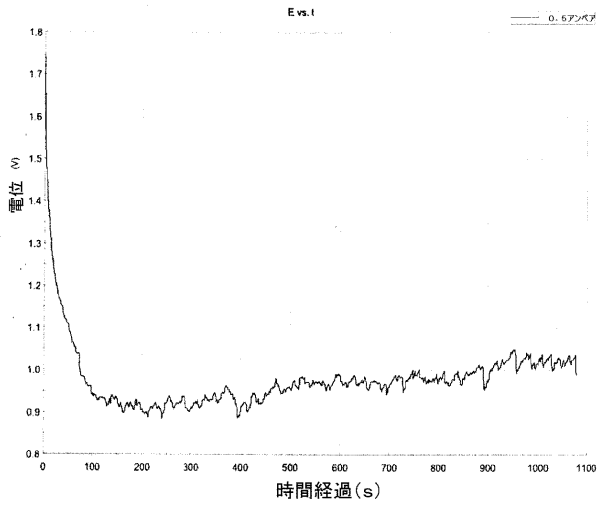
【 図 9 】



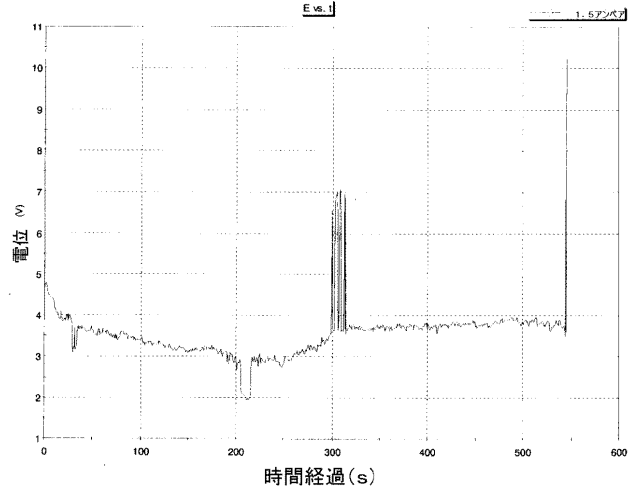
【 図 8 】



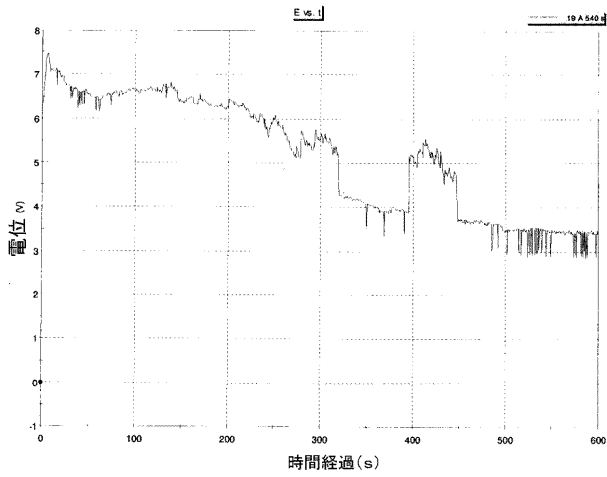
【図 10】



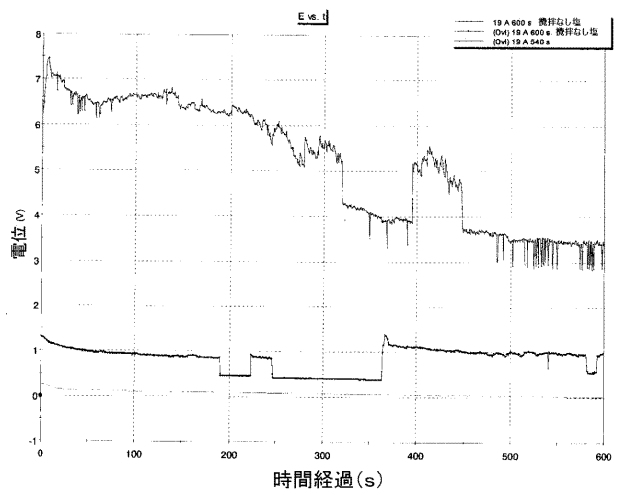
【図 11】



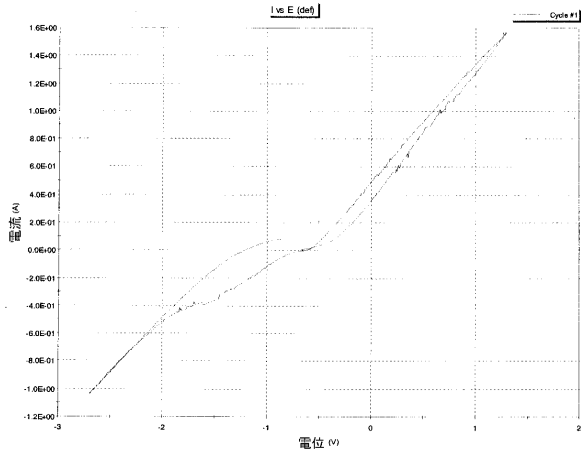
【図 12】



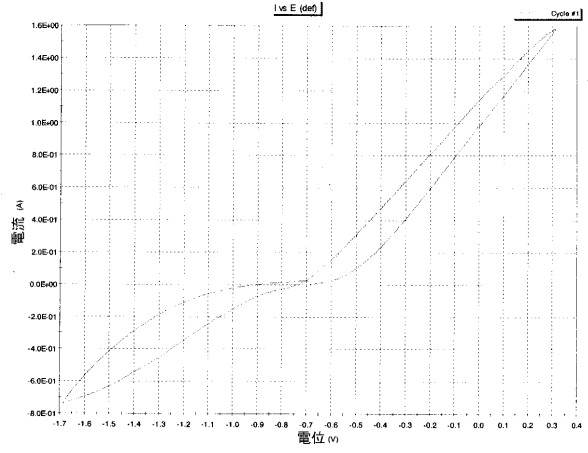
【図 13】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

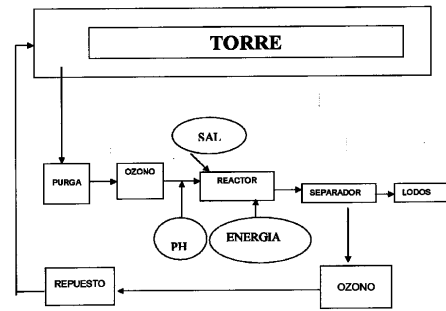
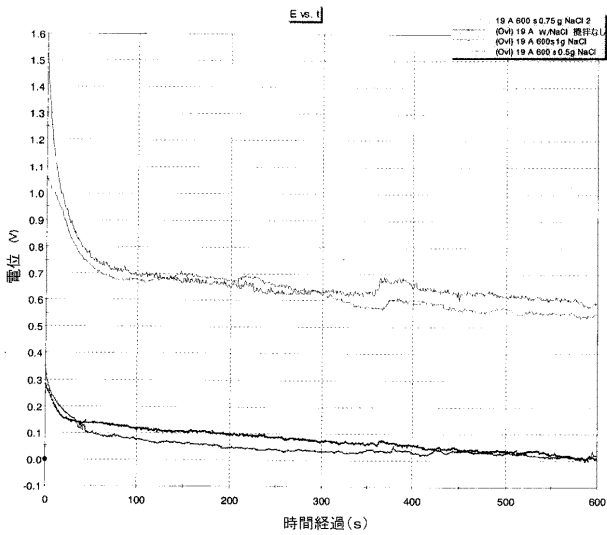


Figura 1

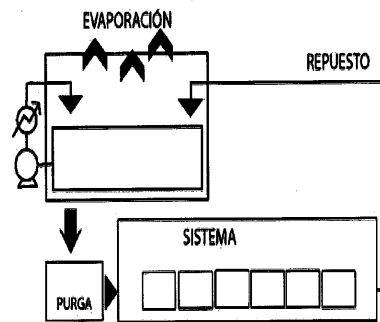


Figura 2

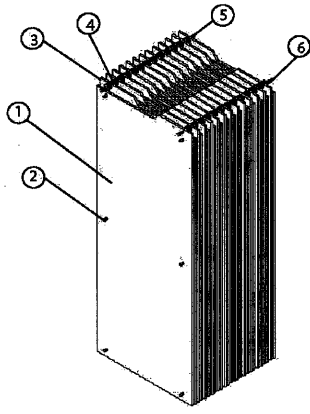


Figura 3

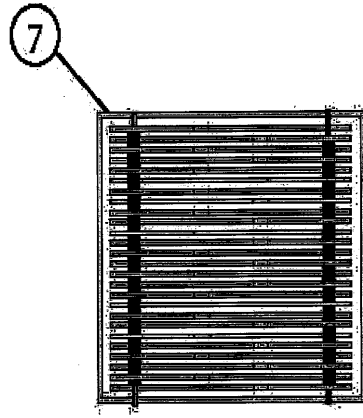


Figura 4

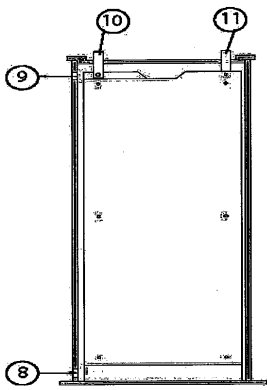


Figura 5

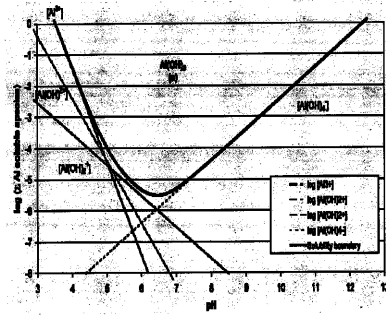


Figura 7

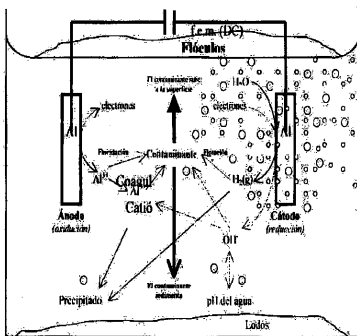


Figura 6

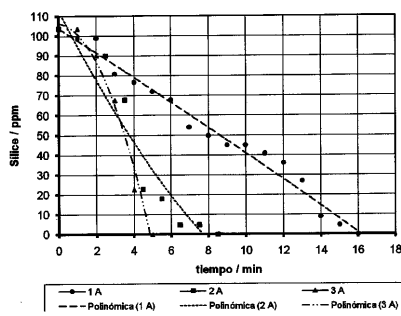


Figura 8

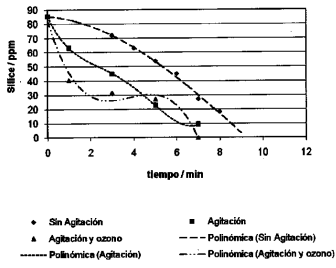


Figura 9

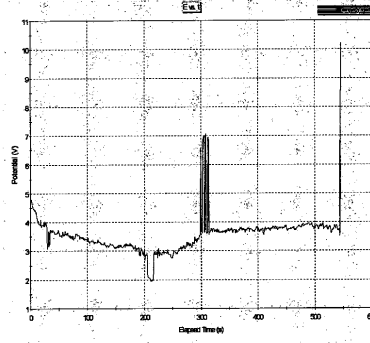


Figura 11

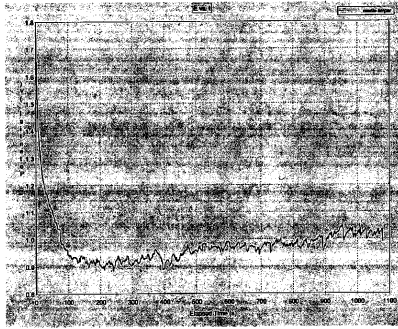


Figura 10

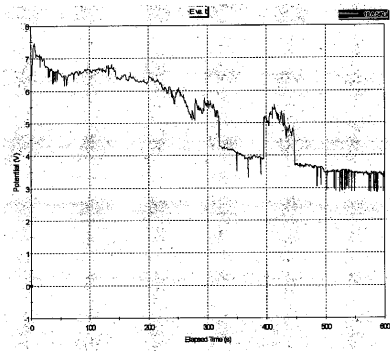


Figura 12

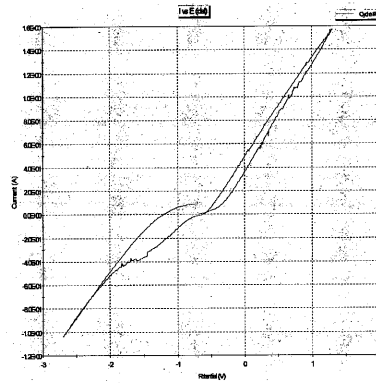


Figura 14

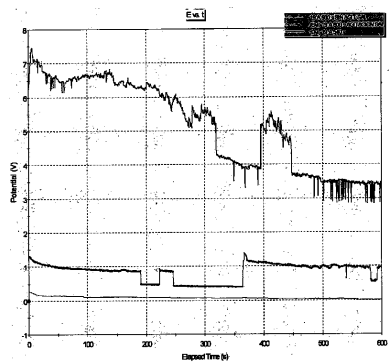


Figura 13

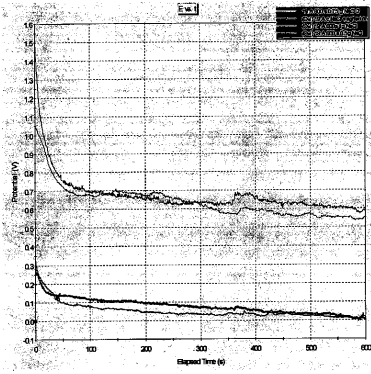


Figure 15

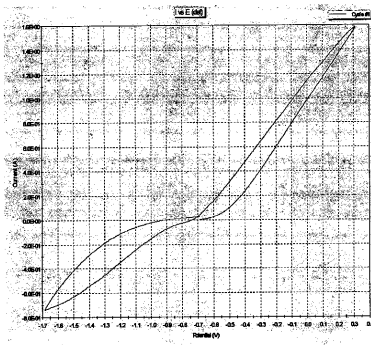


Figure 16

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ MX 2007/000073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER see extra sheet 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) C02F1+, C02F5+		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CIBEPAT,EPODOC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003039729 A1 (MURPHY et al.) 27.02.2003, the whole document.	1-25
A	US 2005150834 A1 (DUKE et al.) 14.07.2005, paragraphs [0015-0023];	9-25
A	US 2396220 A (WILSON et al.) 05.03.1946, claim 1.	10,12,13, 20,24,25
A	US 2267831 A (OTTO et al.) 30.12.1941, claim 1.	10,12,13, 20,24,25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"T"	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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.		
"E" earlier document 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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means	"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 documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&"	document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 07.August.2007 (07.08.2007)	Date of mailing of the international search report (16/10/2007)	
Name and mailing address of the ISA/ O.E.P.M. Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España. Facsimile No. 34 91 3495304	Authorized officer I. Ramos Asensio Telephone No. +34 91 349 85 02	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ MX 2007/000073

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003039729 A	27.02.2003	US 5460705 A	24.10.1995
		US 5635039 A	03.06.1997
		US 5770033 A	23.06.1998
		US 5916505 A	29.06.1999
		US 5972196 A	26.10.1999
		US 5996976 A	07.12.1999
		US 6183623 B	06.02.2001
		US 6387241 B	14.05.2002
		US 6620210 B	16.09.2003
		US 6620210 B	16.09.2003
US 2005150834 A	14.07.2005	US 2005150839 A	14.07.2005
		US 7122148 B	17.10.2006
		US 2005150838 A	14.07.2005
		US 6949193 B	27.09.2005
		US 6929749 B	16.08.2005
		CA 2547907 A	04.08.2005
		AU 2005206482 A	04.08.2005
		WO 2005070840 A	04.08.2005
		US 2005218080 A	06.10.2005
		US 6998092 B	14.02.2006
		US 2006151394 A	13.07.2006
		EP 1704123 A	27.09.2006
EP 20050705105	06.01.2005		
US 2396220 A	05.03.1946	NONE	-----
US 2267831 A	30.12.1941	NONE	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/MX 2007/000073

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 1/60 (2006.01)
C02F 1/46 (2006.01)
C02F 5/00 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ MX 2007/000073

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD		
Ver hoja adicional De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.		
B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA		
Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación) C02F1+, C02F5+		
Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda		
Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) CIBEPAT,EPODOC		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 2003039729 A1 (MURPHY et al.) 27.02.2003, todo el documento.	1-25
A	US 2005150834 A1 (DUKE et al.) 14.07.2005, párrafos [0015-0023];	9-25
A	US 2396220 A (WILSON et al.) 05.03.1946, reivindicación 1.	10,12,13, 20,24,25
A	US 2267831 A (OTTO et al.) 30.12.1941, reivindicación 1.	10,12,13, 20,24,25
<input type="checkbox"/> En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos <input checked="" type="checkbox"/> Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo		
* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		
Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 07.Agosto.2007 (07.08.2007)	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional 16 de octubre de 2007 (16/10/2007)	
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M. Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España. Nº de fax 34 91 3495304	Funcionario autorizado I. Ramos Asensio Nº de teléfono +34 91 349 85 02	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/MX 2007/000073

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US 2003039729 A	27.02.2003	US 5460705 A US 5635039 A US 5770033 A US 5916505 A US 5972196 A US 5996976 A US 6183623 B US 6387241 B US 6620210 B	24.10.1995 03.06.1997 23.06.1998 29.06.1999 26.10.1999 07.12.1999 06.02.2001 14.05.2002 16.09.2003 16.09.2003
US 2005150834 A	14.07.2005	US 2005150839 A US 7122148 B US 2005150838 A US 6949193 B US 6929749 B CA 2547907 A AU 2005206482 A WO 2005070840 A US 2005218080 A US 6998092 B US 2006151394 A EP 1704123 A EP 20050705105	14.07.2005 17.10.2006 14.07.2005 27.09.2005 16.08.2005 04.08.2005 04.08.2005 04.08.2005 06.10.2005 14.02.2006 13.07.2006 27.09.2006 06.01.2005
US 2396220 A	05.03.1946	NINGUNO	-----
US 2267831 A	30.12.1941	NINGUNO	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/MX 2007/000073

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C02F 1/60 (2006.01)
C02F 1/46 (2006.01)
C02F 5/00 (2006.01)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 0 1 D 53/04 (2006.01)	C 0 2 F 1/50	5 2 0 P
C 0 2 F 1/28 (2006.01)	C 0 2 F 1/50	5 3 1 L
B 0 1 F 3/04 (2006.01)	C 0 2 F 1/50	5 4 0 B
B 0 1 F 5/04 (2006.01)	C 0 2 F 1/50	5 6 0 F
F 2 8 G 13/00 (2006.01)	C 0 2 F 1/50	5 6 0 Z
	C 0 2 F 1/50	5 5 0 L
	C 0 2 F 1/50	5 5 0 H
	C 0 2 F 1/50	5 5 0 D
	C 0 2 F 1/50	5 5 0 B
	C 0 2 F 1/76	A
	B 0 1 D 53/04	B
	C 0 2 F 1/28	D
	B 0 1 F 3/04	F
	B 0 1 F 5/04	
	F 2 8 G 13/00	A

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100091889

弁理士 藤野 育男

(74) 代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74) 代理人 100102808

弁理士 高梨 憲通

(74) 代理人 100128646

弁理士 小林 恒夫

(74) 代理人 100128668

弁理士 齋藤 正巳

(74) 代理人 100134393

弁理士 木村 克彦

(74) 代理人 100136799

弁理士 本田 亜希

(72) 発明者 デiaz ゴンザレス アルコセアー, ユアン ヨルゲ

メキシコ, メキシコ D . F . , C . P . 0 1 7 1 0 , コル . ラス アグイラス, フジヤマ ナンバー 9 8 カサ 5

F ターム (参考) 4D012 CA05 CE01 CH10

4D050 AA01 AA08 AA12 AB06 AB31 BB02 BB03 BD06 CA10 CA15
CA16

4D061 DA01 DA05 DA08 DB03 DB05 DB11 DB14 DB18 DC02 DC06
DC16 DC18 DC19 DC22 DC24 EA06 EB04 EB14 EB19 EB27
EB28 EB31 EB37 EB39 ED13 ED20 GA06 GA07 GC05 GC06

4D624 AA01 AA04 AB04 AB14 BA02 DA03 DA04 DB03 DB09 DB20

DB21 DB24
4G035 AB20 AC23

【要約の続き】

緑地の注水やその他の使用で再使用される優れた水質が得られることである。本発明の技術的革新は、工業用水に存在するシリカを全体的に排除し、この水を、得られた品質により各種プロセスで再使用させることである。カルシウム/マグネシウム硬度塩の減少に加えて、堆積層の形成が阻止され、冷却塔系では、濃縮のサイクルの加増が可能となって、水及び化学製品が節約される。微生物の増殖も低減する。これにより産業全般は従来の工業用水処理プログラムをこの新規な技術的代案に取り替えることができる。本発明の利点及び利益は、冷却塔、逆浸透排除、脱塩系の陰イオン単位の再生、工業廃水において、処分が必要な水の100%を再使用及び再循環させ、現状では廃棄する要のある水を再使用させることで金銭的節約を生じさせ、これにより冷却塔と廃水とに不可欠な化学製品の必要量を減らし、再使用を不可能にする汚染物質と化学製品の含量とにより、廃棄される水が引き起こす環境への衝撃を小さくすることである。さらに、これはヒ素、シアニド、鉄、マンガン、及び微生物などの汚染物質を含有した井戸水に存在する汚染物質の排除も可能にして、飲料水とすることができる。

【選択図】図1