

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3535451号  
(P3535451)

(45)発行日 平成16年6月7日(2004.6.7)

(24)登録日 平成16年3月19日(2004.3.19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	
C 0 2 F 1/46		C 0 2 F 1/46	A
1/68	5 1 0	1/68	5 1 0 B
	5 2 0		5 2 0 M
			5 2 0 N
	5 4 0		5 4 0 E
請求項の数 3 (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2000-156683(P2000-156683)

(22)出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(65)公開番号 特開2001-334271(P2001-334271A)

(43)公開日 平成13年12月4日(2001.12.4)

審査請求日 平成12年12月28日(2000.12.28)

(73)特許権者 395024296  
株式会社細田電機  
東京都大田区南六郷3-22-14

(72)発明者 細田 勇蔵  
東京都大田区南六郷3-22-14

(74)代理人 100092048  
弁理士 沢田 雅男 (外1名)

審査官 加藤 幹

(56)参考文献 特開 平7-16560 (J P, A)  
特開 平9-164390 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)

C02F 1/46

C02F 1/68

(54)【発明の名称】 硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水の製造方法、硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水の製造装置、硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むア

1

2

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸性水生成域に陽極を、アルカリ水生成域に陰極をそれぞれ配して前記酸性水生成域及び前記アルカリ水生成域に満たされた電解液に電圧を印加し、且つイオン交換により前記酸性水生成域において酸性水を、前記アルカリ水生成域においてアルカリ水をそれぞれ生成するようにした酸性水及びアルカリ水の製造方法であって、  
原水が満たされる槽内を、酸性水生成域とアルカリ水生成域とに区画するステップと、  
前記酸性水生成域に電圧印加手段の陽極を、前記アルカリ水生成域に前記電圧印加手段の陰極をそれぞれ配するステップと、  
前記酸性水生成域に珪藻、藍藻類の化石の堆積土が固化した植物性の化石土類であって1%の硫黄(硫酸塩)を

含む化石土類からなる電解用材料を投入するステップと、  
前記アルカリ水生成域に凝灰岩を投入するステップと、  
前記陽極と前記陰極とに電圧を印加するステップとを含むことを特徴とする硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水の製造方法。

【請求項2】 原水が注入される槽と、  
前記槽内を酸性水生成域とアルカリ水生成域とに区画するために仕切る仕切り部と、  
前記酸性水生成域に配される陽極と、  
前記アルカリ水生成域に配される陰極と、  
前記酸性水生成域に投入される珪藻、藍藻類の化石の堆積土が固化してなる植物性の化石土類であって1%の硫黄(硫酸塩)を含む化石土類と、  
前記アルカリ水生成域に投入される凝灰岩と、

前記陽極と前記陰極とに電圧を印加する電圧印加手段とを備えることを特徴とする硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水の製造装置。

【請求項 3】 原水中に電解剤として珪藻、藍藻類の化石の堆積土が固化してなる植物性の化石土類であって 1%の硫黄（硫酸塩）を含む化石土類及び凝灰岩を投入することにより前記原水中に前記化石土類及び前記凝灰岩からイオン物質を溶出させて電解液を生成し、この電解液を電気分解することにより生成されたことを特徴とする硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水道水などの水を化学処理、電気分解等を行うことなく、天然に産する鉱物を用いて酸性水及びアルカリ水に改質製造する天然鉱物による酸性水及びアルカリ水の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】酸性水を得るには、特願昭 63 - 51765 号や特願昭 63 - 49861 号などに提案されているように、電解層内を隔膜で 2 室に仕切り、その両室に電極を設け、これらの電極を直流電源に接続して陽極室と陰極室とを形成し、陽極室と陰極室とに、電解剤として食塩（塩化ナトリウム）などを混入した水道水を供給し、この水道水を電気分解することで陽極室から酸性水を生成させることにより行われていた。なお、陰極室からはアルカリ水が生成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の水の酸性水及びアルカリ水の製造方法では、その電解処理によって、次亜塩素酸と塩素ガスなどの有毒物質等が発生して環境に対して悪影響を及ぼし、また、次亜塩素酸と塩素ガスなどの有毒物質を除去するために、除去装置が必要になり製造コストが割高になるという問題点があった。

【0004】本発明は、上記の問題点に着目して成されたものであって、その目的とするところは、大量の酸性水及びアルカリ水を、次亜塩素酸と塩素ガスを発生させずに製造することができて、環境に対して悪影響を及ぼさず、しかも製造コストが安価になる酸性水及びアルカリ水の製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る酸性水及びアルカリ水の製造方法は、酸性水生成域に陽極を、アルカリ水生成域に陰極をそれぞれ配して酸性水生成域及びアルカリ水生成域に満たされた電解質溶液に電圧を印加し、且つイオン交換により酸性水生成域において酸性水を、アルカリ水生成域においてアルカリ水をそれぞれ生成するようにした酸性

水及びアルカリ水の製造方法であって、水道水が満たされた槽内をイオン交換手段を挟んで酸性水生成域とアルカリ水生成域とに区画して、酸性水生成域に電圧印加手段の陽極を、アルカリ水生成域に電圧印加手段の陰極をそれぞれ配し、酸性水生成域に珪藻、藍藻類の化石の堆積土が固化してなる化石土類を所定量投入して、この化石土類からイオン物質を溶出させて水道水を電解質溶液に改質すると共に、アルカリ水生成域に凝灰岩を所定量投入して、この凝灰岩からイオン物質を溶出させて水道水を電解質溶液に改質し、陽極と陰極に電圧を印加して電解質溶液に電流を通すことにより、アルカリ水生成域において凝灰岩から溶出したイオン物質のうち陰イオン物質をイオン交換手段の選択透過により酸性水生成域に移動させて水素イオン濃度を高め、また、酸性水生成域において化石土類から溶出したイオン物質のうち陽イオン物質をイオン交換手段の選択透過によりアルカリ水生成域側に移動させて、酸性水生成域内の水道水を酸性水に、アルカリ水生成域内の水道水をアルカリ水にそれぞれ改質して、酸性水生成域において酸性水を、アルカリ水生成域においてアルカリ水をそれぞれ生成するようにしたものである。

【0006】したがって、電圧印加手段を駆動して陽極と陰極に電圧を印加して、電解液である水道水に電流を通すと、アルカリ水生成域において凝灰岩から溶出したイオン物質のうち陰イオン物質はイオン交換手段により酸性水生成域に移動して水素イオン濃度を高め、また、酸性水生成域において化石土類から溶出したイオン物質のうち陽イオン物質はイオン交換手段によりアルカリ水生成域側に移動して、酸性水生成域内の水道水は酸性水に、アルカリ水生成域内の水道水はアルカリ水にそれぞれ改質される。

【0007】このように、水道水などの原水を、天然に産する化石土類と凝灰岩とを用いて酸性水及びアルカリ水に次亜塩素酸と塩素ガスを発生させずに改質することができるために、環境に対して悪影響を及ぼさずことなく大量の酸性水を低コストで生成することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0009】図 1 は本発明に係る酸性水及びアルカリ水の製造方法に使用する製造設備の斜視図である。

【0010】天然鉱物による酸性水及びアルカリ水の製造方法には、図 1 に示す製造設備 1 が使用される。この製造設備 1 はガラス容器からなる電解槽（槽）2 と水供給装置 10 と電圧印加手段である直流電圧印加装置 20 とを備えている。

【0011】電解槽 2 の内部は、イオン交換手段であるイオン交換膜 3 を有する仕切り壁 4 により酸性水生成域 5 とアルカリ水生成域 6 とに区画してある。なお、イオン交換手段はイオン交換膜 3 に限らず、板状の多孔質の

5

セラミックス等であってもよい。

【0012】水供給装置10は水道水の供給配管11を備えており、この供給配管11には一方及び他方の分岐管12、13がそれぞれ分岐されており、一方の分岐管12は酸性水生成域5の上方に、その開口部を臨ませており、また、他方の分岐管13はアルカリ水生成域6の上方に、その開口部を臨ませている。

【0013】また、電解槽2には、酸性水生成域5から酸性水を取り出すための取出管14とアルカリ水生成域6からアルカリ水を取り出すための取出管15とが設けてある。

【0014】また、直流電圧印加装置20は、直流電圧発生装置(バッテリー)21と、この直流電圧発生装置21の陽電極側にリード線23で接続された陽電極棒(陽極)24と、直流電圧発生装置21の陰電極側にリード線25で接続された陰電極棒(陰極)26と、リード線23に設けたスイッチ22とを備えている。そして、陽電極棒24は酸性水生成域5内に、陰電極棒26はアルカリ水生成域6内にそれぞれ挿入してある。

【0015】そして、酸性水生成域5及びアルカリ水生成域6内にはそれぞれ水供給装置10から原水である水道水40は供給されていて、酸性水生成域5内には化石土類50が、アルカリ水生成域6内には凝灰岩60がそれぞれ水量の10%程度が投入してある。

【0016】水道水40は、 $100\mu S/cm$ 以上の導電率、ミネラル成分陽イオン $20mg/l$ 以上、塩化物イオン $30mg/l$ 以上、硬度50以上である。

【0017】化石土類50は珪藻の化石の堆積土が固化したものや、藍藻類の化石の堆積土が固化したものである。

【0018】珪藻土は珪藻殻の堆積土であり、珪藻は、海や湖に浮遊する藻の一種であり、単細胞の植物で、水から養分を吸い上げシリカを吸収して細胞膜を作り、この細胞膜の化石が珪藻殻である。この珪藻殻の化石は0.1ミクロン~10ミクロンというマイクロな独立細胞をなし、その表面には無数の微細な孔に覆われている。そして、この珪藻土は、地中にあるとき、火山活動、地殻変動等により水素イオンを含む物質、硫化物、塩化物などを含むシリカ質の化石土類である。

【0019】また、藍藻は、ユレ藻、ネンジュ藻など多種にわたって存在しており、自ら動く性質のない単細胞体であり、遊離あるいは塊状、糸状の群体をなして生活しており、核がなく体分裂だけによって繁殖するものである。この藍藻は化石化するし、地中にあるとき、火山活動、地殻変動等により水素イオンを含む物質、硫化物及び塩化物などを含むシリカ質の化石土類である。

【0020】これらの化石土類50は、天然に数十種類存在していて、このうちの赤褐色、灰黒色のものを使用する。化石土類50は多数の堆積層を有しており、この化石土類50は水中に放置されると、その表面の無数の

6

微細な孔から水が侵入するようになるし、また、堆積層間の空隙が拡張し、その瞬間に水が侵入するようになる。

【0021】化石土類50の組成は、

珪素(珪酸)	78%
アルミニウム(酸化アルミニウム)	10%
鉄(酸化鉄)	4.0%
カリウム(酸化カリウム)	4.0%
カルシウム(酸化カルシウム)	2.0%
硫黄(硫酸塩)	1.0%

その他、微量の銅、チタニウム、ニッケル、ストロンチウム、ルビニウムを含む。

【0022】凝灰岩60の組成は、

珪酸	約78%
酸化アルミニウム	10%
酸化ナトリウム	4%
酸化カリウム	4%
酸化鉄	1%
酸化マグネシウム	1%
酸化カルシウム	1%

その他、微量の硫黄、チタニウム、マンガン、バリウム、ジルコニウム、パラジウム、ストロンチウムを含む。

【0023】上記したように、水道水40中に電解剤として化石土類50及び凝灰岩60を投入することにより水道水40に化石土類50及び凝灰岩60からイオン物質が溶出して、水道水40が電解質溶液(電解液)になる。

【0024】そして、直流電圧印加装置20を駆動して酸性水生成域5内の陽電極棒24及びアルカリ水生成域6内の陰電極棒26に電圧を印加して、電解質溶液である水道水40に電流を通すと、アルカリ水生成域6において凝灰岩60から溶出したイオン物質のうち陰イオン物質はイオン交換膜3の選択透過により酸性水生成域5に移動して水素イオン濃度を高め、また、酸性水生成域5において化石土類50から溶出したイオン物質のうち陽イオン物質はイオン交換膜3の選択透過によりアルカリ水生成域6側に移動して、酸性水生成域5内の水道水40は酸性水に、アルカリ水生成域6内の水道水40はアルカリ水にそれぞれ改質される。

【0025】このように、水道水40を、天然に産する化石土類50と凝灰岩60とを用いて酸性水及びアルカリ水に次亜塩素酸と塩素ガスを発生させずに改質することができるために、環境に対して悪影響を及ぼすことなく大量の酸性水を低コストで生成することができる。

【0026】この場合、水道水40の水量と直流電圧印加装置20による直流電圧との関係は、水道水40の水量10リットル(1)に対して0.5mA

水道水40の水量100リットル(1)に対して5mA

7	8	
水道水 40 の水量 1 キロリットル ( K l ) に対して 5 m A	* p H 3 . 5	p H 8 . 5      1 8 時間
水道水 40 の水量 10 キロリットル ( K l ) に対して 0 . 5 A	p H 2 . 6	p H 9 . 4      2 4 時間
水道水 40 の水量 100 キロリットル ( K l ) に対して 5 A	である。	【 0 0 2 8 】 このように、わずかな直流電圧で、大量の酸性水及びアルカリ水の製造を、次亜塩素酸と塩素ガスを発生させずに生産することができる。
である。	【 0 0 2 9 】 上記のようにして水道水 40 が改質されて得られた酸性水及びアルカリ水の分析の結果を次に示す。この酸性水及びアルカリ水の分析は ( 社団法人東京都食品協会、東京食品技術研究所 ) に委託して行った試験検査成績書からの抜粋である。	
【 0 0 2 7 】 そして、酸性水とアルカリ水との生成時間は、	10	* 【 0 0 3 0 】
酸性水	アルカリ水	
p H 6 . 0	p H 7 . 5	6 時間
p H 4 . 5	p H 8 . 0	1 2 時間 *

### 酸性水

#### 試験検査の内容及び成績

p H 値	2 . 6
電気伝導率 ( - $\mu$ S / c m )	1 1 0 0
酸化還元電位 ( O R P )	4 5 0
溶存酸素 ( D O )	1 9
硝酸性窒素及び亜塩素酸性窒素 ( m g / l )	1 . 6
塩化物イオン ( m g / l )	3 1
硫酸イオン ( m g / l )	1 4 0
硬度 ( m g / l )	3 9
有機物 ( 過マンガン酸カリウム消費量 ) ( m g / l )	5 . 9
リン ( m g / l )	0 . 2
銅 ( m g / l )	0 . 1 4
亜鉛 ( m g / l )	0 . 1 0
鉄 ( m g / l )	5 . 6
マンガン ( m g / l )	0 . 2 5
カルシウム ( m g / l )	1 0
マグネシウム ( m g / l )	3 . 6
ナトリウム ( m g / l )	1 3
クロロホルム ( m g / l )	0 . 0 0 5
ジプロモクロロメタン ( m g / l )	0 . 0 0 1 未満
プロモジクロロメタン ( m g / l )	0 . 0 0 2
プロモホルム ( m g / l )	0 . 0 1 7
総トリハロメタン ( m g / l )	0 . 0 2 4

## アルカリ水

## 試験検査の内容及び成績

pH値	9.4
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	550
酸化還元電位 (ORP)	150
溶存酸素 (DO)	7.9
硝酸性窒素及び亜塩素酸性窒素 ( $\text{mg}/\text{l}$ )	1.7
塩化物イオン ( $\text{mg}/\text{l}$ )	26
硫酸イオン ( $\text{mg}/\text{l}$ )	81
硬度 ( $\text{mg}/\text{l}$ )	19
有機物 (過マンガン酸カリウム) 消費量 ( $\text{mg}/\text{l}$ )	7.6
リン ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.1未満
銅 ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.03
亜鉛 ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.038
鉄 ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.86
マンガン ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.070
カルシウム ( $\text{mg}/\text{l}$ )	6
マグネシウム ( $\text{mg}/\text{l}$ )	1.8
ナトリウム ( $\text{mg}/\text{l}$ )	93
クロロホルム ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.001
ジプロモクロロメタン ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.001未満
プロモジクロロメタン ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.001未満
プロモホルム ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.002
総トリハロメタン ( $\text{mg}/\text{l}$ )	0.003

【0032】次に、酸性水及びアルカリ水の使用(利用)方法について説明する。

【0033】pH値が4.0以下の酸性水は、無色、無臭であり、植物、動物プランクトンの発生を抑制する。また、アストリンゼン効果を発揮する。また、pH値が2.7以下の酸性水は、大概の微生物、菌類は死滅してしまうし、殺菌効果がある。例えば、大腸菌、一般細菌は10%程度の酸性水で全滅する。また、生野菜などの洗浄殺菌水として利用できる。また、酸性温泉水、硫酸イオン温泉として利用できるし、中性の単純温泉(人口温泉)などの殺菌水として利用できるし、また、プールなどの殺菌消毒水として利用できる。

【0034】また、pH値が4.0以下の酸性水は、汚

水中の寄生虫、蛆などの発生を抑制することができるし、レストラン、ホテル、飲食店のオシボリ、ナプキン、食卓、テーブル、食器などの殺菌消毒用として利用できる。また、公共施設、公衆場所、バス、電車など利用者は、酸性水を含ませた紙ナプキンとして携帯すれば衛生、清潔、殺菌用として利用できる。

【0035】また、pH値が4.0以下の酸性水は、公共、公衆トイレなどの殺菌消毒、消臭剤ゴルフ場のヘアウエイ、グリーン等の防虫剤、公園などの砂場の雑菌等の殺菌剤として利用できる。

【0036】pH値が9.4のアルカリ水(アルカリ・ナトリウム水)はアルカリ・ナトリウム温泉として利用できるし、除鉄、除マンガンすれば、アルカリミネラル

水として利用できる。また、炊飯、料理、アク抜き用、野菜茹で用として利用できるし、また、植物栽培において、酸性質になりやすい土壌の改良剤として利用できる。

【0037】なお、上記した実施の形態では、化石土類として、珪藻の化石の堆積土が固化したものや、藍藻の化石の堆積土が固化したものをを用いたが、これに限らず、藻の化石の堆積土が固化したものであればよい。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る酸性水及びアルカリ水の製造方法によれば、電圧印加手段を駆動して陽極と陰極に電圧を印加して、電解液である水道水に電流を通すと、アルカリ水生成域において凝灰岩から溶出したイオン物質のうち陰イオン物質はイオン交換手段により酸性水生成域に移動して水素イオン濃度を高め、また、酸性水生成域において化石土類から溶出したイオン物質のうち陽イオン物質はイオン交換手段によりアルカリ水生成域側に移動して、酸性水生成域内の水道水は酸性水に、アルカリ水生成域内の水道水はアルカリ水にそれぞれ改質される。

【0039】このように、水道水を、天然に産する化石土類と凝灰岩とを用いて酸性水及びアルカリ水に次亜塩素酸と塩素ガスを発生させずに改質することができるために、環境に対して悪影響を及ぼすことなく大量の酸性\*

\*水を低コストで生成することができる。

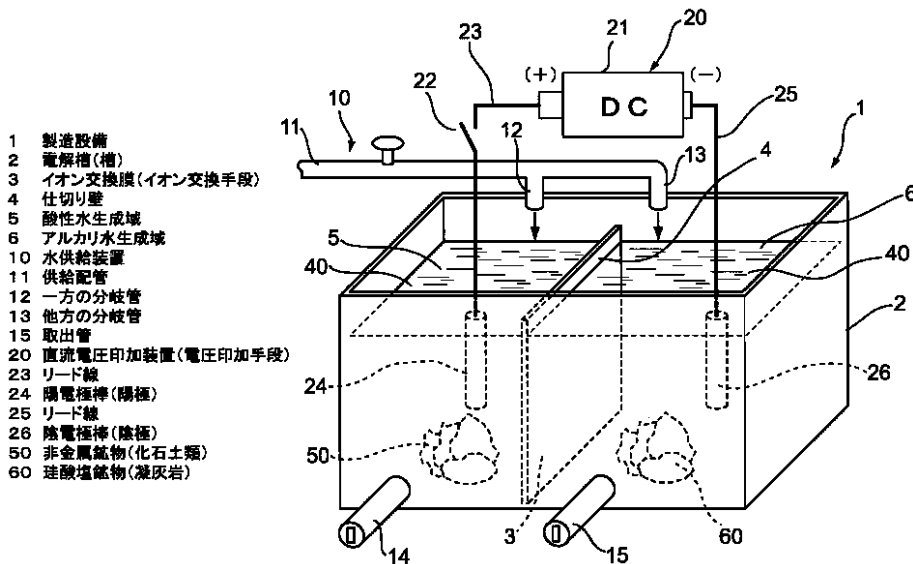
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る酸性水及びアルカリ水の製造方法に使用する製造設備の斜視図である。

【符号の説明】

- 1 製造設備
- 2 電解槽(槽)
- 3 イオン交換膜(イオン交換手段)
- 4 仕切り壁
- 5 酸性水生成域
- 6 アルカリ水生成域
- 10 水供給装置
- 11 供給配管
- 12 一方の分岐管
- 13 他方の分岐管
- 15 取出管
- 20 直流電圧印加装置(電圧印加手段)
- 23 リード線
- 24 陽電極棒(陽極)
- 25 リード線
- 26 陰電極棒(陰極)
- 50 化石土類
- 60 凝灰岩

【図1】



- (54) 【発明の名称】 硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水の製造方法、硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水の製造装置、硫酸イオンを含む酸性水及び硫酸イオンを含むアルカリ水