

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-141832

(P2004-141832A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int.Cl.⁷

C02F 1/60

C02F 1/42

C02F 1/68

F I

C02F 1/60

C02F 1/42

C02F 1/68 510B

C02F 1/68 520K

C02F 1/68 520N

テーマコード(参考)

4D025

4D038

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-312716(P2002-312716)

(22) 出願日 平成14年10月28日(2002.10.28)

(71) 出願人 391039999

深井 利春

長野県上田市住吉331-5

(74) 代理人 100084353

弁理士 八嶋 敬市

(72) 発明者 深井 利春

長野県上田市住吉331-5

Fターム(参考) 4D025 AA02 AB19 BA07 BA22 BB07

DA06 DA10

4D038 AA04 AB24 BA04 BB07 BB08

BB10 BB20

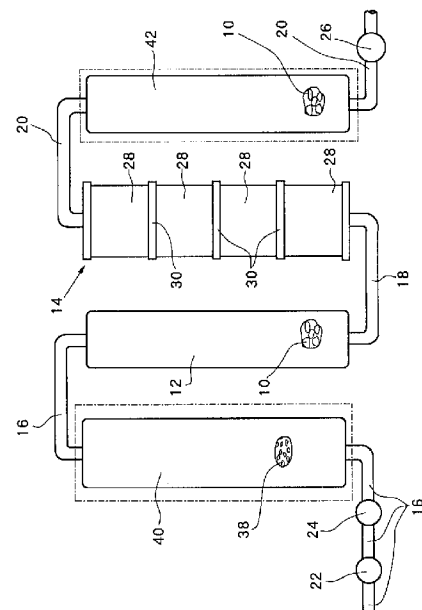
(54) 【発明の名称】 水に含まれるケイ素の除去方法およびその除去装置

(57) 【要約】

【課題】電気を使用することなく、水に含まれるケイ素を短い時間で簡単に除去することができる除去方法と除去装置を提供するものである。

【解決手段】ケイ素を含む硬水以外の水を、黒曜石10を収納した容器12内に通過させて、水に活性水素を含ませる。その後、トルマリン32と金属34とを内部に収納したアルミニウム製のカートリッジ28内に、前記容器12を通過した水を通過させる。これによって、水に含まれていたケイ素は、アルミニウム製のカートリッジ28の内壁に付着し、ケイ素を水から除去することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ケイ素を含んだ水を先ず黒曜石を通過させ、次にその水をトルマリンと金属とを収納したアルミニウム製のケイ素吸着器の中に導入し、その導入した水で前記トルマリンと前記金属とを前記ケイ素吸着器内でさせることを特徴とする水に含まれるケイ素の除去方法。

【請求項 2】

前記金属は、アルミニウム、ステンレス及び銀のうちの少なくとも 1 つから成ることを特徴とする請求項 1 記載の水に含まれるケイ素の除去方法。

【請求項 3】

前記トルマリンと前記金属との重量比を 1 : 10 ~ 10 : 1 としたことを特徴とする請求項 2 記載の水に含まれるケイ素の除去方法。

【請求項 4】

ケイ素を含んだ水を前記黒曜石を通過させる前にイオン交換樹脂を通過させて、前記黒曜石を通過する水を硬水以外の水とすることを特徴とする請求項 1 記載の水に含まれるケイ素の除去方法。

【請求項 5】

前記ケイ素吸着器を通過させた後の水を黒曜石に通過させることを特徴とする請求項 1 記載の水に含まれるケイ素の除去方法。

【請求項 6】

黒曜石を通過した水を導入するためのケイ素吸着器と、そのケイ素吸着器の内部に収納するトルマリンと金属とを有するものであって、前記ケイ素吸着器が筒状で素材をアルミニウムとする複数のカートリッジと、各カートリッジの筒状の内部空間同士を連絡するための連絡穴を形成したケイ素が付着しない素材の隔壁とから成り、各カートリッジの内部空間に前記トルマリンと前記金属とを収納することを特徴とする水に含まれるケイ素の除去装置。

【請求項 7】

前記金属は、アルミニウム、ステンレス及び銀のうちの少なくとも 1 つから成ることを特徴とする請求項 5 記載の水に含まれるケイ素の除去装置。

【請求項 8】

前記トルマリンと前記金属との重量比を 1 : 10 ~ 10 : 1 としたことを特徴とする請求項 5 記載の水に含まれるケイ素の除去装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、水に含まれるケイ素を水から除去するための除去方法及びその除去装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

水を硬度から分類すると、マグネシウムイオンやカルシウムイオンの含有量が多い硬度 20 以上の硬水と、マグネシウムイオンやカルシウムイオンの含有量が少ない硬度 10 以下の軟水と、軟水と硬水の間の水（硬度が 10 以上 20 以下）とに分けられる。飲料に適する水は硬水以外の水であるが、特に軟水が適している。飲料用にするための水が硬水である場合には、イオン交換樹脂を用いてマグネシウムイオンやカルシウムイオンを除去して、硬水を軟水に軟化している。

【0003】

飲料用水として使用される水道水の中にケイ素（シリカ等のケイ素化合物も含む）が含まれていることが最近判明した。水道水に含まれるシリカの量は、日本では地域によって異なるが、7 ~ 180 (mg/l) であり、アメリカやヨーロッパや韓国よりも、多いことが分っている。

10

20

30

40

50

水道水を長期間飲み続けると体内にケイ素が溜まり、そのケイ素によって、慢性気管支炎や、肺炎や、肺気腫や、肺癌や、肺結核等の病気の原因になることが最近の研究で判明した。また、ケイ素が体内に溜まると老化が進み、前記の病気を含んだ種々の病気にかかり易いことも判明した。

【0004】

水の中に含まれるケイ素を除去する装置としては、ケイ素質形成体に水を衝突させることで、ケイ素を除去するようにしたものがある（例えば、特許文献1参照）。このケイ素を除去する装置は、電気分解を利用して地下水や工業用水に含まれるケイ素を除去するものである（特許文献1）。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-177970号公報（第3-6頁、図4）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記ケイ素を除去する装置は、ケイ素質形成体に水を衝突させるために噴射装置を設けたり、浄化槽と貯水槽との間で水を浄化するものであり、水に含まれるシリカを除去できるが、装置が高価になるという欠点があった。

【0007】

本発明の目的は、電気を使用することなく、水に含まれるケイ素を短い時間で簡単に除去することができる除去方法と除去装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る水に含まれるケイ素の除去方法は、ケイ素を含んだ水を先ず黒曜石を通過させ、次にその水をトルマリンと金属とを収納したアルミニウム製のケイ素吸着器の中に導入し、その導入した水で前記トルマリンと前記金属とを前記ケイ素吸着器内でさせるようにしたものである。

【0009】

本発明に係る水に含まれるケイ素の除去装置は、黒曜石を通過した水を導入するためのケイ素吸着器と、そのケイ素吸着器の内部に収納するトルマリンと金属とを有するものであって、前記ケイ素吸着器が筒状で素材をアルミニウムとする複数のカートリッジと、各カートリッジの筒状の内部空間同士を連絡するための連絡穴を形成したケイ素が付着しない素材の隔壁とから成り、各カートリッジの内部空間に前記トルマリンと前記金属とを収納するようにしたものである。

【0010】

【作用】

ケイ素を含んだ硬水以外の水を黒曜石を通過させることで、水に活性水素を含ませる。その後、活性水素を含ませた水を、トルマリンと金属とを収納したアルミニウム製のケイ素吸着器内に噴射させることによって、トルマリンの共擦りにより電気が発生し、金属によって発生電気量を増大させる。トルマリンと金属とで発生した電気と、水に含まれている活性水素との働きで、ケイ素吸着器のアルミニウムの内壁にケイ素が付着する。これによって、電気分解をすることなく、水に含まれているケイ素を除去することができる。

【0011】

トルマリンと金属とを内蔵するケイ素吸着器を、筒状のアルミニウム製の複数のカートリッジと、各カートリッジを区画するケイ素が付着しない素材から成る隔壁とする。これによって、カートリッジのみを交換することで、カートリッジのアルミニウムの内壁に付着するシリカを容易に除去することができる。また、カートリッジの交換の際に、隔壁は交換せずに使用できるので経済的である。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に基づいて説明する。

10

20

30

40

50

図 1 は本発明に係る水に含まれるケイ素の除去方法に使用する装置の構成図である。ケイ素の除去方法に使用する装置の一例としては、内部に黒曜石 10 を収納するための容器 12 と、容器としてのケイ素吸着器 14 と、容器 12 へ水を導入する水供給管 16 と、容器 12 とケイ素吸着器 14 とを連絡するための連絡管 18 と、ケイ素吸着器 14 から水を排出する吐出管 20 とを有する。水供給管 16 の途中には、蛇口のような入口用開閉弁 22 が備えられ、必要な場合にはポンプ 24 が備えられる。吐出管 20 の先端または途中に出口用開閉弁 26 が備えられる。

【0013】

容器 12 内に収納される黒曜石 10 は、原石の状態で $-20 \sim -200 \text{ mV}$ の電気を帯びている。この黒曜石 10 は 100°C 以上で加熱したものを使用しても良い。例えば黒曜石沸騰した水に入れて加熱かつ加圧したものを使用する。容器 12 内に収納される黒曜石 10 の大きさは、水の通過流量を落とさない程度の大きさ、例えば $5 \sim 50 \text{ mm}$ 程度の粒にするのが望ましい。黒曜石 10 は水中ではマイナスの電気を帯びている。

【0014】

次に、ケイ素吸着器 14 の部分断面図を図 2 に示す。ケイ素吸着器 14 は、複数個の筒状のカートリッジ（交換部品）28 を連続して直列に連結し、各カートリッジ 28 の内部空間 29 同士を隔壁 30 で区画し、各カートリッジ 28 の内部空間 29 に粒状のトルマリン 32 と板状の金属 34 とを収納するようにしたものである。即ち、ケイ素吸着器 14 は、容器の内部にトルマリン 32 と金属 34 とを収納したものである。筒状のカートリッジ 28 は、アルミニウムを素材とし、肉厚を厚くしたものである。なお、カートリッジ 28 は、内壁のみをアルミニウムとし、外壁を異なる素材としても良い。隔壁 30 は、ケイ素によって腐食されることのない金属（例えばスチール）を素材とする。隔壁 30 には隣り合うカートリッジ 28 の内部空間を連絡させるための穴 36 を多数形成し、その穴 36 はそこをトルマリン 32 や金属 34 が原則的に通過しないような直径に設定する。

【0015】

ケイ素吸着器 14 は、複数のカートリッジ 28 を隔壁 30 を介して上下に 5 ～ 6 段に重ねて組立てて、各カートリッジ 28 の内部空間 29 を下位から上位に向かって水が流れるようにするのが望ましい。各カートリッジ 28 の内部空間 29 に収納するトルマリン 32 と金属 34 の分量は、それらが水によってカートリッジ 28 内で良好にされるような分量とする。また、トルマリン 32 と金属 34 との重量比は、 $10 : 1 \sim 1 : 10$ が望ましい。ケイ素吸着器 14 は、カートリッジ 28 の個数を多くしても構わないし、内部の収納容積を大きくした 1 個のカートリッジ 28 から構成しても良い。

【0016】

トルマリンは、プラスの電極とマイナスの電極とを有するものである。水の内部でトルマリンをすること、トルマリンに共摺りが生じてプラスの電極とマイナスの電極とを大量に露出させ、大量の電気を発生させる。トルマリン 32 に金属 34 を混合させることによって、トルマリン 32 のみの場合と比べて、電気を大量に発生させることができる。

【0017】

本発明のトルマリン 32 とは、トルマリン石を細かく砕いたものであっても良いが、トルマリンとセラミックと酸化アルミニウム（銀を含むものもある）との重量比を約 $10 : 80 : 10$ とする市販のトルマリンペレットと呼ばれるトルマリン混合体であっても良い。このトルマリンペレットに含まれるセラミックは、プラスの電極とマイナスの電極を分離しておく作用をする。トルマリン 32 をセラミックに対し重量比 10% 以上の割合で混合させて 800°C 以上で加熱することによって、水によって所定の期間（例えば直径 4 mm で約 3 ヶ月）で消滅するトルマリン 32 を作るができる。

【0018】

トルマリン 32 と共にカートリッジ 28 内に入れる金属 34 は、アルミニウム、ステンレス、銀の少なくとも 1 種類のものとする。この金属 34 としては、水中で錆を発生させたり水に溶けたりしない金属が望ましく、更に人体に悪影響を及ぼさないものが望ましい。この金属 34 のうち、アルミニウムやステンレスや銀は殺菌作用や抗菌作用を有している

10

20

30

40

50

。なお、金属34としては、アルミニウムとステンレスと銀とを混合させたものであっても良い。

【0019】

本発明では、水供給管16を介して黒曜石10を収納する容器12に導入する水は、硬水以外の水（軟水か、硬水と軟水の中間の硬度の水）とする。供給される水がカルシウムやマグネシウム等を含む硬水の場合には、水供給管16の途中にイオン交換樹脂38を内蔵する軟水生成器40を備え、硬水を軟水生成器40を通して軟水（硬水以外の水）にし、その軟水を黒曜石10を収納する容器12に導入する。

【0020】

硬水以外の水を黒曜石10を入れた容器12の内部を通過させる。水供給管16から黒曜石10を入れた容器12の内部に導入される硬水以外の水は、例えば水道のような圧力のある水とする。水を黒曜石10に接触させながら移動させることによって、水に活性水素H（原子状水素）と e^- （マイナスイオン）とが発生する。水道水に含まれる塩素は、黒曜石10によって発生する e^- （マイナスイオン）によって、安定した塩素イオンになる。

【0021】

しかし、水の中に単に黒曜石を入れておいただけでは、その水には活性水素は含まれない。本件発明者は、水を黒曜石に触れながら移動させることで、黒曜石に触れた水に活性水素が発生することを発見した。黒曜石に触れて移動する距離（時間）が長くなればなる程、多くの活性水素を含むようになる。このため、容器12を軸方向に長い筒状とし、その容器12内の軸方向に水を移動させることで、水を黒曜石10に長く触れさせることができる。なお、黒曜石10を入れた容器12を直列に何個も接続させることで、黒曜石10に更に長く水を触れさせることができる。

【0022】

容器12を通過することで活性水素を含んだ水は、その後、ケイ素吸着器14内に下から上に向けて導入される。水道水のような圧力のある水は、ケイ素吸着器14内において、隔壁30の狭い通路である穴36から各カートリッジ28内に噴射されることになり、各カートリッジ28内に収納されているトルマリン32と金属34とはカートリッジ28内で触れられる。このように、狭い穴36を通過してカートリッジ28内に下から上に向けて水を噴射させることで、特別な手段を設けなくても、トルマリン32と金属34とを触れさせることができる。また、トルマリン32と金属34を内部空間29の容積を小さくした複数のカートリッジ28に分散させ収納し、それらの複数のカートリッジ28を直列に接続させることで、各カートリッジ28内に強い力で水を噴射できるので、トルマリン32と金属34とをより効率良く攪拌することができる。

【0023】

活性水素を含んだ水をカートリッジ28内のトルマリン32と金属34とに噴射することで、トルマリン32と金属34とがカートリッジ28内で触れられ、トルマリンにプラス電極とマイナス電極とが増加する。それによって、トルマリン32の電極同士が接触（共擦り）し、発生する電気量が増大する。トルマリンと金属とで発生した電気と、水に含まれている活性水素とによって、水に含まれているケイ素（シリカ等のケイ素化合物も含む）がアルミニウムのカートリッジ28の内壁に付着する。ケイ素がアルミニウムのカートリッジ28の内壁に付着する理由は明確に説明できないが、その事実を図3によって証明する。図3の写真はカートリッジ28の使用前の状態であり、図4の写真は本発明の除去装置を長期間使用した後のカートリッジ28の状態を示すものである。図4の写真では、図3の写真と比べて、カートリッジ28の内壁に大量の付着物が付着していることが分かる。このカートリッジ28の内壁の付着物はケイ素（ケイ素酸化物）である。このことから、本発明は水に含まれるケイ素をアルミニウム製のカートリッジ28に付着して除去できることが判る。

【0024】

以上のように本発明では、硬水以外の水を、先ず黒曜石10を収納した容器12内を通過

させ、黒曜石 10 によって水に活性水素（原子水素）を含ませる。その後、活性水素を含んだ水をトルマリン 32 と金属 34 とを収納したアルミニウム製のカートリッジ 28 に入れて、カートリッジ 28 内でトルマリン 32 と金属 34 と活性水素を含んだ水とをさせる。この結果、ケイ素がアルミニウム製のカートリッジ 28 の内壁に付着し、水に含まれているケイ素を除去できる。このように、本発明では、電気分解をすることなく、水に含まれているケイ素を除去することができる。

【0025】

ここで、硬水（ケイ素を含んだ水）を黒曜石 10 に通過させても、アルミニウム製のカートリッジ 28 の内壁にケイ素は付着しない。ケイ素を含んだ硬水以外の水を、黒曜石 10 を通過させないで、ケイ素吸着器 14 内に導入しても、アルミニウム製のカートリッジ 28 の内壁にケイ素は付着しない。また、カートリッジ 28 の素材を例えばステンレスにすると、カートリッジ 28 の内壁にはケイ素が付着せず、水からケイ素を除去することができる。

10

【0026】

なお、図 1 に示すように、ケイ素吸着器 14 を通過した後の水を、黒曜石 10 を収納した別の容器 42 内に通過させるようにしても良い。この場合は、ケイ素を除去した水に、容器 42 内の黒曜石 10 によって活性水素（原子水素）が含まれる。活性水素（原子水素）を含む水を飲用することによって、体内に蓄積する活性酸素を減少させたり癌細胞を抑制したりして、健康増進に役立つ。

【0027】

20

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る水に含まれるケイ素の除去方法によれば、電気分解を行わずに、2 種類の容器に順に水を通すだけで水の中に含まれるケイ素を除去することができる。この方法では、2 種類の容器に順に水を通すだけであるので、コストが安く、しかも短時間に効率良くケイ素を除去することができる。本発明に係る水に含まれるケイ素の除去装置によれば、カートリッジを交換することで、容易にケイ素を除去することができる。また、カートリッジを区画する隔壁は交換せずに使用できるので経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る水に含まれるケイ素の除去方法に使用する装置の構成図である。

【図 2】本発明に使用するケイ素吸着器の要部断面図である。

30

【図 3】カートリッジにケイ素が付着する前の状態を示す写真である。

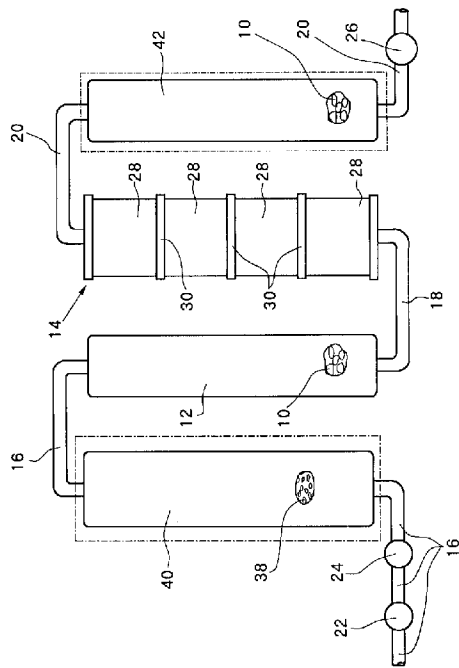
【図 4】カートリッジにケイ素が付着した後の状態を示す写真である。

【符号の説明】

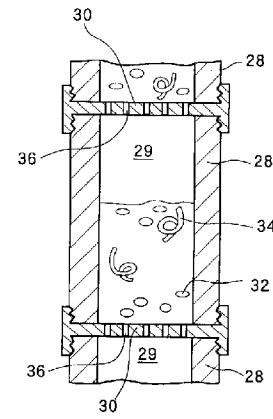
- 10 黒曜石
- 12 容器
- 14 ケイ素吸着器
- 28 カートリッジ
- 29 内部空間
- 30 隔壁
- 32 トルマリン
- 34 金属
- 36 穴
- 38 軟水生成器
- 40 イオン交換樹脂
- 42 容器

40

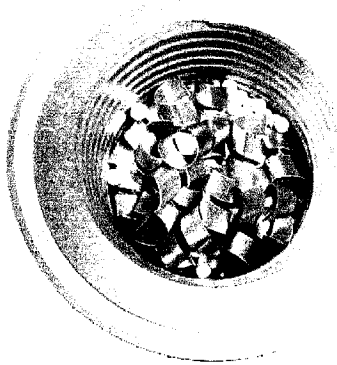
【図 1】



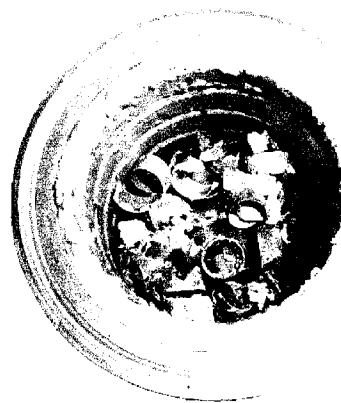
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

C 0 2 F	1/68	5 2 0 S
C 0 2 F	1/68	5 2 0 U
C 0 2 F	1/68	5 2 0 V
C 0 2 F	1/68	5 3 0 A
C 0 2 F	1/68	5 4 0 B