

明 細 書

発明の名称：飲料水供給システム

技術分野

[0001] 本発明は、飲料水供給システムに関し、特に衛生管理を長期間好適に維持することの可能な銀の抗菌作用を利用した飲料水供給システムに関する。

背景技術

[0002] 蒸留水や純水などの脱塩水を原水として飲料水を製造し、必要に応じミネラルを添加するなどして供給する飲料水供給システムが、船舶、飲食店、宿泊施設、あるいは一般家庭などで広く用いられている。このような飲料水供給システムにおいては、浄水器の処理水中に銀イオンを溶出させることが抗菌性の点で有効であることが知られている。そこで、システム内に菌などが発生しないように、銀着活性炭を利用することで処理水中に銀イオンを溶出させて一般細菌数を制御する技術が提案されている（特許文献1、特許文献2）。また、現在市販されている浄水器には銀着活性炭が利用されており、水道水を原水とする場合、使用開始直後で $50\mu\text{g/L}$ の濃度で銀イオンを溶出させるように添着する銀の濃度を調整している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-171577号公報

特許文献2：特開2013-56833号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、この銀着活性炭を使用した浄水器などの飲料水供給システムでは、使用開始直後で $50\mu\text{g/L}$ の濃度で銀イオンを溶出させるように調整しても、銀着活性炭から銀イオンが過度に溶出し、銀着活性炭を用いたエレメントの交換寿命が短くなるだけでなく、交換寿命末期には逆にほとんど銀イオンが溶出されず、十分な抗菌性を発揮できないおそれがある、とい

う問題点がある。

- [0005] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、衛生管理を長期間好適に維持することの可能な銀の抗菌作用を利用した飲料水供給システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記目的を達成するために本発明は、脱塩水を銀着活性炭を使用したフィルタで処理する飲料水供給システムであって、前記銀着活性炭を使用したフィルタの前段に塩素イオン添加機構を備える、飲料水供給システムを提供する（発明１）。

- [0007] かかる発明（発明１）によれば、銀の抗菌作用による衛生管理を長期間好適に維持することの可能な飲料水供給システムを提供することができる。これは以下のような理由による。すなわち、本発明者が銀着活性炭から銀イオンが過度に溶出する原因について検討した結果、蒸留水や純水などの脱塩水を原水とした場合は銀イオンが溶出しすぎてしまい、交換寿命末期には逆にほとんど銀イオンが溶出されないことが起こりうることがわかった。そして、この銀イオンの溶出量は、塩化銀の溶解度積に応じて溶出する。日本における水道水中には 10 mg/L から 200 mg/L （飲料水基準の上限値）の塩素イオンが含まれている。この場合、銀イオンはコントロールされて溶解する。例えばフィルタの寿命が 15000 L であった場合、初期で $50\text{ }\mu\text{g/L}$ 、通水寿命末期でも数 $\mu\text{g/L}$ の銀濃度が確認でき、初期から末期までコンスタントな銀イオンが水中に溶出することで水の衛生状態が保たれる。しかしながら、蒸留水や純水のような脱塩水を原水として利用した場合には、塩素イオンはほとんど含まれない。塩素イオンが少なくなると塩化銀の溶解度が上がってしまい、初期に高濃度で銀イオンが溶出するため寿命末期には有効な銀イオン濃度が確保できなくなることがわかった。そこで、銀着活性炭を使用したフィルタの前段に塩素イオン添加機構を設けて、一定の濃度の塩素イオンが入った水を銀着活性炭を使用したフィルタに供給することで、銀イオンの溶出量をコントロールすることができる。

- [0008] 上記発明（発明１）においては、前記塩素イオン添加機構が遊離塩素剤殺菌装置に付設されていることが好ましい（発明２）。上記発明（発明１，２）においては、前記銀着活性炭を使用したフィルタが限外ろ過膜又は精密ろ過膜に銀着活性炭を担持させた膜を介在させたものであることが好ましい（発明３）。
- [0009] かかる発明（発明２，３）によれば、銀着活性炭を担持させた限外ろ過膜又は精密ろ過膜などのフィルタの前段に次亜塩素酸ナトリウムを混合させることで一定の濃度の塩素が入った水が供給できる塩素イオン殺菌装置を設け、ここに薬注される次亜塩素酸ナトリウムなどの塩素系の薬剤とともに食塩を溶解させることで原水中に塩素イオンを存在させることができ、銀の溶出をコントロールすることができる。
- [0010] 上記発明（発明１～３）においては、前記銀着活性炭を使用したフィルタの前段にミネラル添加機構を備えることが好ましい（発明４）。
- [0011] かかる発明（発明４）によれば、ミネラルウォーターのような味味の飲料水を供給することができる。
- [0012] 上記発明（発明１～４）においては、前記銀着活性炭を使用したフィルタが逆洗可能となっていることが好ましい（発明５）。
- [0013] かかる発明（発明５）によれば、例えば限外ろ過膜などを用いた銀着活性炭を使用したフィルタを遊離塩素剤を含む水で定期的に逆洗することで、フィルタの二次側での細菌の繁殖を防止することができる。
- [0014] 上記発明（発明１～５）においては、前記銀着活性炭を使用したフィルタの交換時期、逆洗の要否、及び／又は塩素イオン添加機構の交換時期を告知する告知機構を備えることが好ましい（発明６）。
- [0015] かかる発明（発明６）によれば、警報ランプなどの告知機構で各種メンテナンスや点検の必要時期を告知することで、システムを好適に運用することができる。

発明の効果

- [0016] 本発明の飲料水供給システムによれば、銀着活性炭を使用したフィルタの

前段に塩素イオン添加機構を備えることで、一定の濃度の塩素イオンが入った水を銀着活性炭を使用したフィルタに供給することで、銀イオンの溶出量をコントロールすることができるので、銀の抗菌作用による衛生管理を長期間好適に維持することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第一の実施形態による飲料水供給システムを示す概略図である。

[図2]同実施形態による飲料水供給システムの給水時の流れを示す概略図である。

[図3]同実施形態による飲料水供給システムの浄水フィルタの逆洗時の流れを示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の飲料水供給システムの一実施形態について、図1～図3を参照にして詳細に説明する。

[0019] [飲料水供給システム]

図1は本発明の一実施形態による飲料水供給システムを示している。図1において、飲料水供給システム1は、蒸留水、純水などの脱塩水を原水Wとして供給する給水管路2、2A、2B、2C、2Dと、その末端に設けられた蛇口な開閉機構を備えた吐出部8と間に、前処理フィルタ3と、昇圧ポンプ4と、流量計5と、ミネラル添加モジュール6と、銀着活性炭と限外ろ過膜とを使用した浄水フィルタ7とを順次設けてなる。

[0020] ミネラル添加モジュール6は、固形粉末状のミネラル剤が充填されており、このミネラル剤は、岩石由来のものや自然由来のものなどを用いることができ、例えば貝殻未焼成カルシウムもしくはサンゴ未焼成カルシウム等のカルシウム成分が好適である。

[0021] 浄水フィルタ7は、例えば、銀イオンが添着された繊維状活性炭からなる濾過材を精密濾過膜又は限外ろ過膜と不織布との間に保持したものであり、繊維状活性炭以外に例えば銀ゼオライトを添加した繊維状フィルタも同様に

使用することができる。本実施形態においては、銀イオンが添着された繊維状活性炭からなる濾過材を限外ろ過膜と不織布との間に保持したものをを用いる。

[0022] この給水管路 2 には、前処理フィルタ 3 の前段に、遊離塩素殺菌剤添加機構としての次亜塩素酸ナトリウム添加機構 9 が接続している。この次亜塩素酸ナトリウム添加機構 9 は、本実施形態においては、次亜塩素酸ナトリウム溶液タンク（図示せず）に所定の濃度の塩化ナトリウム水溶液が充填されていて、この塩化ナトリウム水溶液に所定の濃度で次亜塩素酸ナトリウムが溶解される。そして、ダイヤフラム式ポンプなどの薬注ポンプ 10 により、次亜塩素酸ナトリウム溶液を添加することで、塩素イオン添加機構としても機能する。

[0023] また、ミネラル添加モジュール 6 の前段で流量計 5 の後段には、炭酸ガス（ CO_2 ）源 22 に連通したレギュレータ 22A が付設された炭酸ガス供給管 21 が接続している。なお、23、24 はそれぞれ圧力スイッチであり、25、26 はそれぞれ電磁弁であり、27 は逆止弁である。これら炭酸ガス供給管 21、炭酸ガス（ CO_2 ）源 22、レギュレータ 22A、圧力スイッチ 23、24、電磁弁 25、26 及び逆止弁 27 により炭酸ガス溶解機構が構成されている。

[0024] また、この炭酸ガス供給管 21 の接続箇所より後段には吐出部 8 側に連通した分岐管 32 が接続した三方弁 31 が設けられていて、ミネラル添加モジュール 6 側と分岐管 32 側とに通水方向を切替可能となっている。さらに、給水管路 2 は、ミネラル添加モジュール 6 と浄水フィルタ 7 との間でドレン配管 41 が接続している。なお、51、52 はそれぞれ電磁弁であり、53、54、55、56 はそれぞれ逆止弁である。

[0025] 上述したような飲料水供給システム 1 において、流量計 5 はパーソナルコンピュータなどの演算制御装置（図示せず）に接続していて、一定流量ごとに該演算制御装置にパルス信号を送信可能となっており、演算制御装置は、原水 W の積算流量をカウントして、炭酸ガス溶解機構を制御するとともに、

浄水フィルタ 7 の交換時期、逆洗の要否、及び次亜塩素酸ナトリウム添加機構 9 のメンテナンス時期をランプやブザーやディスプレイなどの告知手段（図示せず）により告知可能となっている。

[0026] 「飲料水供給システムの運転方法」

上述したような構成を有する本実施形態の飲料水供給システム 1 の運転方法について以下説明する。

[0027] <飲料水製造プロセス>

まず、図 2 に示すように三方弁 3 1 は分岐管 3 2 側を閉鎖しミネラル添加モジュール 6 側を開成しておくとともに、電磁弁 5 2 は閉鎖しておく。これにより、給水管路 2 は前処理フィルタ 3 からミネラル添加モジュール 6、浄水フィルタ 7 を経て吐出部 8 に経由する水路を形成する。なお、図 2 においては、分岐管 3 2 及びドレン配管 4 1 には水が流通しないので、便宜上破線で表示している。

[0028] （殺菌用次亜塩素酸ナトリウムの調整と添加工程）

そして、原水 W を給水管 2 から供給すると、次亜塩素酸ナトリウム添加機構 9 から原水 W に塩化ナトリウムを溶解した殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液を薬注ポンプ 1 0 から注入する。薬注ポンプ 1 0 は流量信号に応じて動作させることで、連続で流れない場合でも安定した濃度で添加が可能となっている。

[0029] この殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液における次亜塩素酸ナトリウム濃度は、原水 W への注入量にもよるが、有効塩素濃度で 0. 1 ～ 1 0 重量％程度である。有効塩素濃度が 0. 1 重量％未満では殺菌効果が低すぎて原水 W への添加量を多くしなければならない一方、1 0 重量％を超えると次亜塩素酸ナトリウムの必要量が多くなり、次亜塩素酸ナトリウム添加機構 9 の取り扱い性が低下する。特に有効塩素濃度で 0. 5 ～ 5 重量％程度とすることが好ましい。

[0030] また、殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液の塩化ナトリウム溶解量は、原水 W への注入量にもよるが、1 ～ 3 0 重量％程度である、塩化ナトリウム濃度

1重量%未満では、後述する銀着活性炭を使用した浄水フィルタ7における銀の溶出抑制効果が十分でない一方、50重量%を超えると、塩化ナトリウムの必要量が多くなり、次亜塩素酸ナトリウム添加機構9の取り扱い性が低下する。特に塩化ナトリウム濃度を5～20重量%程度とすることが好ましい。

[0031] 上述したような塩化ナトリウムが溶解した殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液の原水Wへの添加は、原水W中に遊離残留塩素濃度が0.5～5mg/L、特に1～3mg/Lとなるように添加することが好ましい。また、塩化ナトリウムは原水W中のCl⁻が5～50mg/L、特に10～30mg/Lとなるように添加することが好ましい。

[0032] (除濁工程)

この塩化ナトリウムが溶解した殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液を添加した原水Wは、前処理フィルタ3で処理して微粒子や懸濁物を除去する。このとき、前処理フィルタ3のハウジングを所定以上の容積とすることで、原水Wをこのハウジングに滞留させることで、残留塩素濃度の変動を少なくすることができる。

[0033] (ミネラル成分の添加工程)

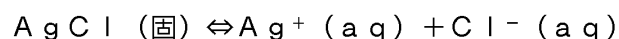
この前処理フィルタ3で原水Wを処理して微粒子や懸濁物を除去したら、電磁弁25を開成するとともに電磁弁26は閉鎖した状態で、昇圧ポンプ4を駆動して原水Wを昇圧した後、流量計5でその流量を計測する。そして、原水Wが設定された積算流量に達したら、電磁弁26を開成し、炭酸ガス源22から炭酸ガスを原水Wに混合して溶解する。これにより炭酸ガス濃度をコントロールした炭酸ガス溶解水が生成される。ここで、原水Wに炭酸ガスが100～500ppm程度の濃度となるように制御することにより、後述するミネラル添加モジュール6において重炭酸塩硬度成分含有水の重炭酸塩硬度成分濃度を所望の濃度に調整することができる。

[0034] 続いて、この炭酸ガスを溶解した原水Wは三方弁31に到達する。このとき三方弁31は分岐菅32側を閉鎖しミネラル添加モジュール6側を開成し

ているので、原水Wは給水管2 Aからミネラル添加モジュール6に流入する。そして、ミネラル添加モジュール6を通過するときに前述した炭酸ガスの溶解による炭酸濃度に比例して、ミネラル添加モジュール6のミネラル剤中のカルシウムが重炭酸カルシウムとして溶出する。その他のミネラル成分が存在する場合にはそのミネラル成分も同様に重炭酸塩として溶解する。特に固形粉末状のミネラル剤として、貝殻未焼成カルシウムもしくはサンゴ未焼成カルシウム等を用いることにより、炭酸カルシウムのみならず炭酸マグネシウム成分が溶出して、これらの成分が含まれたミネラル水を得ることができる。このミネラル添加モジュール6の通過により、ミネラル水が所望の全硬度となるように炭酸ガスを溶解した原水Wの流量を設定すればよい。ただし、ミネラル水の全硬度が100mg/Lを超えると、ミネラル成分が析出しやすくなるため、全硬度が100mg/L程度、高くても200mg/L以下となるようにミネラル添加モジュール6にミネラル成分を充填する。

[0035] (銀イオンの添加工程)

ミネラルを添加した原水Wを続いて銀イオンが添着された繊維状活性炭を使用した浄水フィルタ7に通水することでミネラルの添加などにより原水Wに含まれる有機物、雑味成分さらには濁質成分を除去し、さらに銀イオンにより抗菌性を付与する。この銀着活性炭には、例えば塩化銀(AgCl)が練り込まれている。塩化銀は不溶解性ではあるが、蒸留水、純水などの脱塩水を原水Wとしているので、Ag以外のイオン成分が非常に少ない。このように他のイオン成分が少ない場合には1.55mg/Lと多量の銀が溶解することが知られている。このように多量の銀が溶出することが、銀着活性炭を用いたエレメントの交換寿命が短くなるだけでなく、交換寿命末期には逆にほとんど銀イオンが溶出されず、十分な抗菌性を発揮できない要因となっていた。この銀の溶出は、厳密には溶解する速度と析出する速度が釣り合って溶解平衡になっている。



[0036] このとき、外部からの影響で濃度、圧力、温度などの条件が変化すると、

平衡はその変化を和らげる方向に移動する。このような規則性のことをルシャトリエの原理という。溶液中の他のイオンが存在すると溶解度が変化し、固体状態に移行し析出する。一般に溶解度積で表すことができ、下記にその K_{sp} を示す。

$$AgCl \text{ の } K_{sp} = 1.77 \times 10^{-10} = [Ag^+] [Cl^-] \text{ (mol}^2/\text{L}^2)$$

- [0037] イオン濃度の積が、 K_{sp} の値を超えたときに沈殿が生じ始める。ここで、銀の分子量を 107.9、塩素 (Cl) の分子量 35.5 とすると、 Ag^+ を WHO の指針である $100 \mu g/L (= 9.26 \times 10^{-5} \text{ (mol/L)})$ 以下に抑えるためには、下記式により必要な塩素イオン濃度を算出することができる。

$$\begin{aligned} & 1.77 \times 10^{-10} \text{ (mol}^2/\text{L}^2) \div 9.26 \times 10^{-5} \text{ (mol/L)} \\ & = 1.923 \times 10^{-4} \text{ (mol/L)} = 6.826 \text{ (mg/L)} \end{aligned}$$

- [0038] したがって、塩素イオン濃度が 7 mg/L 以上になるように塩化物塩（例えば $NaCl$ ）を添加することにより銀イオン濃度を $100 \mu g/L$ 以下とすることができることになる。

- [0039] そこで、本実施形態においては、殺菌用次亜塩素酸ナトリウムの添加工程において、前述したように塩化ナトリウムを添加してやることにより、銀イオンによる抗菌性を付与しつつ銀イオンが添着された繊維状活性炭からの銀の溶出を抑制し浄水フィルタ 7 の長寿命化が可能となっている。

- [0040] <洗浄プロセス>

次に、所定時間飲料水供給システム 1 を稼働したり、長時間休止したりしていた場合には、浄水フィルタ 7 の洗浄及び滞留水の排出を行う。この洗浄は、図 3 に示すように三方弁 31 はミネラル添加モジュール 6 側を閉鎖し分岐管 32 側を開成しておくとともに、吐出部 8 を閉鎖しておく。これにより、給水管路 2 から前処理フィルタ 3 を経て浄水フィルタ 7 を逆方向に透過してドレン配管 41 に至る水路を形成する。なお、図 3 においては、給水管

2 B、2 Cには水が流通しないので、便宜上破線で表示している。

[0041] そして、原水Wを給水管2から供給する。このとき次亜塩素酸ナトリウム添加機構9は起動したままで、炭酸ガス供給管21の電磁弁26は閉鎖した状態で、昇圧ポンプ4を駆動して原水Wを送液する。これにより、次亜塩素酸ナトリウムの添加により殺菌性を付与された原水Wは三方弁31に到達する。このとき三方弁31はミネラル添加モジュール6側を閉鎖し、分岐管32側を開成しているので、原水Wは分岐管32から銀着活性炭と限外ろ過膜とを使用した浄水フィルタ7を逆方向に原水Wが流通し、浄水フィルタ7に溜まった夾雑物や除濁成分を排出し、ドレン配管41からドレン水Dとして排出することができる。また、次亜塩素酸ナトリウムの添加により殺菌性を付与された原水Wで逆洗を行うことで、経路内の殺菌や限外ろ過膜を使用した浄水フィルタ7の二次側での細菌の繁殖を防止も同時に行うことができる。

[0042] このような洗浄工程は、所定時間飲料水供給システム1を稼働した時や、タイマーにより朝の使用開始の前などに、図示しない制御機構により告知機構としてのランプを点滅させることで、逆洗によるドレン水Dの排水を促すような制御を行うことが好ましい。また、この逆洗浄は自動制御で行うように制御してもよい。さらに、前処理フィルタ3、浄化フィルタ7の交換時期、次亜塩素酸ナトリウム添加機構9における薬剤の残量が少なくなったりするなどのメンテナンスが必要な際にもランプの点灯により、点検を促すようにしてもよい。

[0043] そして、浄水フィルタ7を逆洗したら、図2に示す飲料水製造プロセスに戻せばよい。このようにして、浄水フィルタ7を逆洗することにより、飲料水供給システム1の経路内を清浄化し飲料水W1の水質を良好に維持することができるとともに浄水フィルタ7の長寿命化をさらに図ることができる。

[0044] 以上、本発明の飲料水供給システム1について、前記実施形態に基づいて説明してきたが、本発明は前記実施形態に限定されず種々の変形実施が可能である。例えば、告知機構としては、ランプに限らず、アラームであったり

、ディスプレイ表示であったりしてもよいし、両者を併用してもよい。また、塩化ナトリウムに限らず、人体に悪影響がなければ塩素イオンを供給可能な各種塩化物を用いることができる。さらには、炭酸ガス溶解装置では炭酸ガスだけでなく、他のガス成分を混合して供給してもよい。

実施例

[0045] 以下の具体的実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

[0046] [実施例 1]

(原水 W)

原水 W として、市水を逆浸透膜 (RO 膜) で脱塩処理した後、混合床式イオン交換装置でアニオン及びカチオンを除去し、さらに紫外線酸化装置で有機物を分解した後、限外ろ過膜 (UF 膜) で微粒子成分を除去した超純水を用意した。

[0047] (殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液の調整)

原水 W と同じ超純水 2.7 L に対して食塩を 340 g 溶解した食塩水を希釈水とし、この希釈水に有効塩素濃度 6 % のピューラックス (オーヤラックス社製 次亜塩素酸ナトリウム溶液) を 300 mL 添加し、よく攪拌して殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液を調製し、この次亜塩素酸ナトリウム添加機構 9 のタンクに貯留した。

[0048] (殺菌用次亜塩素酸ナトリウムの添加工程)

図 2 に示す飲料水供給システム 1 を用い、給水管路 2 から原水 W を供給し、この原水 W に次亜塩素酸ナトリウム添加機構 9 から、ストローク 50 % に調整しパルスは最大設定としたダイヤフラムポンプ (イワキ社製) により、塩化ナトリウム添加次亜塩素酸ナトリウム溶液を原水 W に注入した。この次亜塩素酸ナトリウム溶液の注入は、システム 1 内の流量計 5 の信号で 1 L の通水がカウントされるごとに 3 秒間のポンプ稼働信号を出力し、原水 W 中にサイフォン止めチャッキ弁を介して行った。これにより原水 W 中に 1.5 mg/L の遊離残留塩素と 15 mg/L の Cl⁻ を添加した。

[0049] (除濁工程)

塩化ナトリウムが溶解した殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液を添加した原水を前処理フィルタ3で処理して微粒子や懸濁物を除去した。

[0050] (ミネラル成分の添加工程)

この前処理フィルタ3で処理した原水Wに炭酸ガス源22から炭酸ガスを添加した後、ミネラル添加モジュール6を通過させることで重炭酸カルシウムとして全硬度成分を添加した。このときの炭酸ガスの注入量は、全硬度150mg/Lを想定した量に設定した。

[0051] (銀イオンの添加工程)

続いて、ミネラルを添加した原水Wを銀イオンが添着された繊維状活性炭を使用した浄水フィルタ7に通水することで、銀イオンにより抗菌性を付与し、さらにミネラルの添加などにより原水Wに混入した有機物、雑味成分さらには濁質成分を除去し、飲料水W1を製造した。

[0052] この飲料水W1を吐出部8より吐出し、通水量50L、1000L、5000L、10000L及び15000Lの際に、それぞれ2分ごとに500mL採水し、15回目のサンプリング水中の塩素イオン(Cl^-)濃度、銀イオン(Ag^+)濃度、全硬度(TH)及び遊離残留塩素濃度(FAC)をそれぞれ測定した。また、飲料水W1の味覚評価(香味)及び一般細菌の評価を行った。結果を表1に示す。また、それぞれの通水時に浄水フィルタ7の下流側に滞留する水(滞留水)について同様の測定を行った結果を表2に示す。

[0053] ここで、塩素イオン(Cl^-)濃度及び全硬度はイオンクロマトグラフにより測定し、銀イオン(Ag^+)濃度はICP/MSにより測定し、遊離残留塩素濃度はDPD法にて測定した。また、一般細菌は3M社製のペトリフィルムを使用し、それぞれの通水量における1回目のサンプル水を使用して36℃にて48時間培養後のコロニー数($n=2$)をカウントした。

[0054] また、滞留水を測定する場合は、自動逆洗機能により次亜塩素酸ナトリウムの添加された原水Wを毎朝7:00に1分間精密ろ過膜の2次側より通水させることで、ノズルからの逆汚染を防ぐ機能を有効にしておき、その日の

朝の運転再開時にはミネラルウォーターと入れ替える排水をするまでランプを点滅させることで排水を促して、滞留水を採取して測定した。

[0055] なお、塩素イオン (Cl^-) 濃度、銀イオン (Ag^+) 濃度、香味及び一般細菌の指標は表3に示すとおりである。

[0056] [表1]

通水量 (L)	連続通水					一般細菌	
	C l (m g / L)	A g + (μ g / L)	香味	T H (m g / L)	F A C (m g / L)	n 1	n 2
5 0	2 8 . 3	2 9 . 7	E	1 6 7	0 . 0 0	1	2
1 0 0 0	3 0 . 0	5 0 . 4	E	1 5 8	0 . 0 0	1	2
5 0 0 0	2 5 . 3	7 . 5	E	1 3 5	0 . 0 3	8	1 0
1 0 0 0 0	2 7 . 1	0 . 8	E	1 2 8	0 . 0 0	1 1	8
1 5 0 0 0	2 9 . 4	0 . 2	E	1 5 3	0 . 0 1	1	2

[0057] [表2]

通水量 (L)	滞留水				
	C l (m g / L)	A g + (μ g / L)	香味	T H (m g / L)	F A C (m g / L)
5 0	1 6 . 9	2 7 . 3	E	1 5 0	0 . 0 1
1 0 0 0	1 7 . 6	6 4 . 5	E	1 6 4	0 . 0 3
5 0 0 0	1 8 . 2	2 4 . 3	E	1 3 9	0 . 0 1
1 0 0 0 0	2 1 . 2	5 . 9	E	1 3 7	0 . 0 1
1 5 0 0 0	2 8 . 9	4 . 7	E	1 5 1	0 . 0 1

[0058]

[表3]

標記	日本語表記	基準値 (根拠)
C l -	塩化物イオン濃度 (mg/L)	> 7 (独自設定)
A g +	銀イオン濃度 (μ g/L)	≤ 100 (WHO指針)
香味	香味	主観 (E/G/F/NG) *
一般細菌	一般細菌 (個/mL)	≤ 100 (飲料水基準)

[0059] *) E : Excellent (とてもおいしい)

G : Good (おいしい)

F : Fair (合格 (おいしくはないが、まずくもない))

NG : No Good (不合格 (おいしくない))

[0060] [比較例 1]

実施例 1 において、塩化ナトリウム水溶液の代わりに超純水を用いて殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液を調製した以外は同様にして飲料水 W1 を製造し、通水量 1000 L、5000 L、10000 L 及び 15000 L の際にそれぞれ 2 分ごとに 500 mL 採水し、10 回目のサンプリング水中の銀イオン (A g +) 濃度を実施例 1 と同様にして測定した。結果を表 4 に示す。

[0061] [表4]

透水量 (L)	A g + (μ g/L)
1000	109
5000	46
10000	0
15000	0

[0062] 表 1～表 4 から明らかとなおり、殺菌用次亜塩素酸ナトリウム溶液に塩化ナトリウムを存在させた実施例 1 の飲料水供給システム 1 では、処理水量が増大しても C l - が 16.9～30.0 mg/L に制御されており、A g + が 100 μ g/L 以下にコントロールされていた。そして、15000 L 通水

後であっても滞留時には4.7 $\mu\text{g}/\text{L}$ の Ag^+ が観測されており、一般細菌は100個/L以下に維持できており、長期間抗菌性を発揮することができる。これに対し、塩化ナトリウムを存在させない比較例1では、初期は Ag^+ が100 $\mu\text{g}/\text{L}$ を超えることがあり、10000L通水以降はほとんど Ag^+ が観察されなかった。

符号の説明

- [0063] 1 飲料水供給システム
- 2, 2A, 2B, 2C, 2D 給水管路
- 3 前処理フィルタ
- 4 昇圧ポンプ
- 5 流量計
- 6 ミネラル添加モジュール
- 7 銀着活性炭を使用した浄水フィルタ
- 8 吐出部
- 9 次亜塩素酸ナトリウム添加機構
- 10 葉注ポンプ
- 21 炭酸ガス供給管
- 22 炭酸ガス(CO_2)源
- 22A レギュレータ
- 23, 24 圧力スイッチ
- 25, 26 電磁弁
- 27 逆止弁
- 31 三方弁
- 32 分岐管
- 41 ドレン配管
- 51, 52 電磁弁
- 53, 54, 55, 56 逆止弁
- W 原水

W 1 飲料水

D ドレン水

請求の範囲

- [請求項1] 脱塩水を銀着活性炭を使用したフィルタで処理する飲料水供給システムであって、
- 前記銀着活性炭を使用したフィルタの前段に塩素イオン添加機構を備える、飲料水供給システム。
- [請求項2] 前記塩素イオン添加機構が遊離塩素剤殺菌装置に付設されている、請求項1に記載の飲料水供給システム。
- [請求項3] 前記銀着活性炭を使用したフィルタが限外ろ過膜又は精密ろ過膜に銀着活性炭を担持させた膜を介在させたものである、請求項1又は2に記載の飲料水供給システム。
- [請求項4] 前記銀着活性炭を使用したフィルタの前段にミネラル添加機構を備える、請求項1～3のいずれか1項に記載の飲料水供給システム。
- [請求項5] 前記銀着活性炭を使用したフィルタが逆洗可能となっている、請求項1～4のいずれか1項に記載の飲料水供給システム。
- [請求項6] 前記銀着活性炭を使用したフィルタの交換時期、逆洗の要否、及び／又は塩素イオン添加機構の交換時期を告知する告知機構を備える、請求項1～5のいずれか1項に記載の飲料水供給システム。