

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4130175号
(P4130175)

(45) 発行日 平成20年8月6日 (2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月30日 (2008.5.30)

(51) Int. Cl.

F 1

C O 2 F 1/50 (2006.01)
A 6 1 H 33/00 (2006.01)
C O 2 F 1/46 (2006.01)
C O 2 F 1/76 (2006.01)

C O 2 F 1/50 5 1 O A
 C O 2 F 1/50 5 2 O J
 C O 2 F 1/50 5 2 O L
 C O 2 F 1/50 5 3 1 M
 C O 2 F 1/50 5 4 O A

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-433421 (P2003-433421)
 (22) 出願日 平成15年12月26日 (2003.12.26)
 (65) 公開番号 特開2005-186007 (P2005-186007A)
 (43) 公開日 平成17年7月14日 (2005.7.14)
 審査請求日 平成17年9月21日 (2005.9.21)

(73) 特許権者 392035972
 株式会社ヤマト
 群馬県前橋市古市町 1 1 8 番地
 (74) 代理人 100092808
 弁理士 羽鳥 亘
 (72) 発明者 阿部 三郎
 群馬県前橋市古市町 1 1 8 番地 株式会社
 ヤマト内
 (72) 発明者 齋藤 利明
 群馬県前橋市古市町 1 1 8 番地 株式会社
 ヤマト内
 (72) 発明者 木村 哲也
 群馬県前橋市古市町 1 1 8 番地 株式会社
 ヤマト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温泉水の消毒方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、フミン質等の溶存有機物質を含有する温泉水、アンモニア性窒素が溶存する温泉水、アルカリ性の温泉水、のいずれか一つを含む温泉水の処理方法において、亜塩素酸ソーダと、酸性溶液若しくは酸性を呈する溶解性塩類と、を前記温泉水に接触せしめて該温泉中に二酸化塩素を発生させることにより温泉水の消毒を行うことを特徴とする温泉水の消毒方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法において、温泉水を循環させながら亜塩素酸ソーダと酸性溶液を注入して該温泉中に二酸化塩素を発生させることにより、温泉水の消毒を行うことを特徴とする温泉水の消毒方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法において、温泉水を循環させながら、該温泉水中に亜塩素酸ソーダを注入するとともに、前記温泉水を、その循環経路内に配した酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体に接触させることにより、該温泉中に二酸化塩素を発生させ、温泉水の消毒を行うことを特徴とする温泉水の消毒方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 記載の方法により消毒された温泉水に、食塩水を電気分解することにより発生した強酸性電解水を注入することを特徴とする温泉水の消毒方法。

【請求項 5】

10

20

少なくとも、フミン質等の溶存有機物質を含有する温泉水、アンモニア性窒素が溶存する温泉水、アルカリ性の温泉水、のいずれか一つを含む温泉水を消毒するための温泉水の消毒システムであって、前記温泉水の貯留槽と、温泉水を循環させるためのポンプ及び配管とにより温泉水を循環させ、その循環経路内に亜塩素酸ソーダの貯留槽及び注入部と酸性溶液の貯留槽及び注入部を設けたことを特徴とする温泉水の消毒システム。

【請求項 6】

少なくとも、フミン質等の溶存有機物質を含有する温泉水、アンモニア性窒素が溶存する温泉水、アルカリ性の温泉水、のいずれか一つを含む温泉水を消毒するための温泉水の消毒システムであって、前記温泉水の貯留槽と、温泉水を循環させるためのポンプ及び配管とにより温泉水を循環させ、その循環経路内に亜塩素酸ソーダの貯留槽及び注入部と、温泉水と酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体を接触させるようにした前記溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体の貯留槽とを設けて、該温泉中に二酸化塩素を発生させることを特徴とする温泉水の消毒システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は水処理システムについての発明であって、特に無機、有機の複雑な溶存物質を含有する温泉水を消毒するための方法及びシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

温泉は日本人が古来から慣れ親しんできた気分転換及び健康回復手段である。最近では精神的リフレッシュを求める傾向から、在来の天然の湧泉に加えて都市近郊でもボーリングによる温泉、鉱泉が多く開設されるようになっている。

20

【0003】

このような温泉施設においては、一定の温泉水量を確保するために、温泉水を消毒して循環させる方式が取られる場合が多い。

【0004】

閉鎖型水路における消毒方法としては、通常は塩素によって行うのが主であるが、クリプトスポジウムのような微生物を塩素により死滅させるのは難しい。特に近年循環方式を採用する温泉施設においては、レジオネラ菌による肺炎の感染症が問題になっており、この菌も塩素による消毒方法では死滅させることができない。

30

【0005】

特許文献 1 には水処理用除菌剤としてアミノ配糖体系抗生物質、2, 4, 4'-トリクロロ-2'-ヒドロキシジフェニルエーテル及びチアゾリルスルファミド化合物から選ばれた少なくとも 1 種または 2 種以上を含有した除菌剤がレジオネラ菌の増殖を防ぐことができる旨記載されているが、温泉施設のような大きい浴場を備え多量の温泉水を使用する場所には該除菌剤を使用することは経済的でない。

【0006】

さらに塩素による消毒方法以外のものとして、紫外線照射による方法や、オゾン等を使用した浄化方法や消毒方法が存在している（例えば非特許文献 1）。

40

【0007】

しかしながら、温泉の水質すなわち泉質は、その性質上多量の無機質、有機物ガス等を溶存しており、又 pH 値も高いものから低いものまで様々であるため、温泉水の消毒方法には困難が伴い、従来の消毒方法では十分な消毒効果を得ることはできない。

【0008】

例えばフミン酸類を多量に含有する温泉水に塩素を注入すると、塩素はこれらの有機物と反応し、トリハロメタン類を生成する。特に温泉水は水温が高いので、その反応速度も大きくなる。揮発性のハロゲン化物であるトリハロメタンには、クロロホルムを代表し複数の物質が存在するが、いずれも発癌性を有する毒物である。

【0009】

50

又、このようなフミン質類をはじめとする溶存有機物の多い水は、塩素が有機物の酸化のために消費され、消毒効果が得られないため、通常の水の浄化に用いられる塩素量より多くの塩素を注入する必要がある。そうすると前述のトリハロメタンが多量に生成し、人体に有害な影響を及ぼしてしまう。

【 0 0 1 0 】

さらにフミン質類を多量に含有する温泉水は茶褐色であるが、このような着色水を紫外線殺菌により消毒しても、色度の影響を受け、紫外線の光線が行き届かず、十分な殺菌をすることができない。

【 0 0 1 1 】

加えてオゾンを使用した浄化方法も、オゾンがもともと温泉に存在している溶存有機物と酸化し消費されてしまうことで、塩素による消毒と同様、十分な消毒をするに至らない。

【 0 0 1 2 】

次にアンモニア性窒素を多く含有する温泉水を消毒する場合の困難性について説明する。アンモニアが溶存している水に塩素注入を行うと、塩素は水中のアンモニアと反応し結合塩素（クロラミン）に変化することにより、殺菌能力が著しく低下し、遊離有効塩素の $1/25$ の効果しかないとされている。尚、遊離有効塩素とは水中に次亜塩素酸及び次亜塩素酸イオンの形で存在する塩素のことであり、塩素による殺菌作用の主たる働きをなすものである。又、結合塩素はウイルスに対する消毒力もない。

【 0 0 1 3 】

そのため、遊離有効塩素を得るためには溶存アンモニア量に対して略 10 倍量の塩素注入が必要となる。循環させる温泉水には人間のし尿等に含まれるアンモニアが多量に含有されることとなり、このため注入せねばならない塩素量も大きくなり、経済的でない。

【 0 0 1 4 】

次に PH 値の高いアルカリ性の温泉水の消毒の困難性について説明する。温泉水は PH 値が高いアルカリ性のものが多く存在する。このような PH 値の高いアルカリ性の温泉水に塩素を注入すると、遊離有効塩素の生成過程において、次亜塩素酸（ HClO ）よりも著しく殺菌効力の劣る次亜塩素酸イオン（ ClO^- ）が多く生成されてしまい、消毒効果が低下することとなる。

【 0 0 1 5 】

逆に PH 値の低い酸性の温泉水に塩素を用いて消毒しようとする、塩素ガスを発生し、人体に危険が及ぶので、紫外線照射等の他の消毒方法を検討しなければならない。

【 0 0 1 6 】

そこで塩素代替消毒技術として二酸化塩素を適用することが提案されており、例えば二酸化塩素を用いて水泳用プールの消毒を行うシステムが特許文献 2 に掲載されている。しかしながら、二酸化塩素の生成過程において爆発する危険性があるため、取り扱いを厳重にする必要があり、現場で生成するには困難が伴っていた。そのため当該先行技術文献の方法では生成済みの二酸化塩素を貯留して使用しているため、二酸化塩素の運搬に苦勞を要していた。

【 0 0 1 7 】

一般の浄水方法において二酸化塩素を使用する場合には、亜塩素酸ソーダ溶液に次亜塩素酸ソーダ溶液と、場合によって塩酸を添加して二酸化塩素ガスを発生させる方法がとられているが、フミン酸が溶存する温泉水では塩素の介入によりトリハロメタンが生成することとなり、不向きであるし、又、二酸化塩素を発生させてから処理水に混合するので、反応装置も必要であった。そこで塩素を生じないように、かつ反応装置も用いないで二酸化塩素を生成する方法が必要であった。

【 0 0 1 8 】

さらに二酸化塩素を発生させてから処理水に混合すると、すぐに二酸化塩素が反応してしまうため、二酸化塩素の残存性が悪くなる。温泉施設のように菌の繁殖がし易い場所においては、貯留槽から浴槽へ温泉水が供給された場合に、該浴槽の菌の繁殖を抑えられる

10

20

30

40

50

ようにするため、温泉水に二酸化塩素が残存している方が好都合であった。

【 0 0 1 9 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 2 1 0 7

【 0 0 2 0 】

【特許文献 2】特開平 6 - 3 9 3 7 6

【非特許文献 1】遠藤士朗，「上水道工学」，森北出版，1 9 8 8，p. 1 1 1 - 1 1 5

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 1 】

そこで、本発明は無機、有機の複雑な溶存物質を含有する温泉水を消毒するために、簡易かつ安全に、現場において二酸化塩素を生成して温泉水を浄化し、その効果を残存させるようにした消毒方法及び装置を提供しようとするものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 2 】

少なくとも、フミン質等の溶存有機物質を含有する温泉水、アンモニア性窒素が溶存する温泉水、アルカリ性の温泉水、のいずれか一つを含む温泉水の処理方法において、亜塩素酸ソーダと、酸性溶液若しくは酸性を呈する溶解性塩類と、を前記温泉水に接触せしめて該温泉中に二酸化塩素を発生させることにより温泉水の消毒を行うことを特徴とする温泉水の消毒方法を提供する。

【 0 0 2 3 】

20

上記の方法において、温泉水を循環させながら亜塩素酸ソーダと酸性溶液を注入して該温泉中に二酸化塩素を発生させることにより、温泉水の消毒を行うことを特徴とする温泉水の消毒方法を提供する。

【 0 0 2 4 】

又、温泉水を循環させながら、該温泉中に亜塩素酸ソーダを注入するとともに、前記温泉水を、その循環経路内に配した酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体に接触させることにより、該温泉中に二酸化塩素を発生させ、温泉水の消毒を行うことを特徴とする温泉水の消毒方法を提供する。

【 0 0 2 5 】

上記方法により消毒された温泉水に、食塩水を電気分解することにより発生した強酸性電解水を注入することを特徴とする温泉水の消毒方法を提供する。

30

【 0 0 2 6 】

少なくとも、フミン質等の溶存有機物質を含有する温泉水、アンモニア性窒素が溶存する温泉水、アルカリ性の温泉水、のいずれか一つを含む温泉水を消毒するための温泉水の消毒システムであって、前記温泉水の貯留槽と、温泉水を循環させるためのポンプ及び配管とにより温泉水を循環させ、その循環経路内に亜塩素酸ソーダの貯留槽及び注入部と酸性溶液の貯留槽及び注入部を設けたことを特徴とする温泉水の消毒システムを提供する。

【 0 0 2 7 】

さらに、少なくとも、フミン質等の溶存有機物質を含有する温泉水、アンモニア性窒素が溶存する温泉水、アルカリ性の温泉水、のいずれか一つを含む温泉水を消毒するための温泉水の消毒システムであって、前記温泉水の貯留槽と、温泉水を循環させるためのポンプ及び配管とにより温泉水を循環させ、その循環経路内に亜塩素酸ソーダの貯留槽及び注入部と、温泉水と酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体を接触させるようにした前記溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体の貯留槽とを設けて、該温泉中に二酸化塩素を発生させることを特徴とする温泉水の消毒システムを提供する。

40

【 0 0 2 8 】

加えて、少なくとも、フミン質等の溶存有機物質を含有する温泉水、アンモニア性窒素が溶存する温泉水、アルカリ性の温泉水、のいずれか一つを含む温泉水を消毒するための温泉水の消毒システムであって、第一循環経路と、当該第一循環経路に繋がる第二循環経路と、前記第一循環経路及び第二循環経路に二酸化塩素を供給する注入部とを備え、前記

50

第一循環経路には温泉水を貯留するための第一貯留槽が設けられ、前記第二循環経路には第一循環経路から流入させた温泉水を貯留するための第二貯留槽と当該第二貯留槽内の温泉水の濾過手段が設けられたことを特徴とする温泉水の消毒システムを提供する。

【発明の効果】

【0029】

本発明の消毒システムは二酸化塩素を用いて温泉水の消毒を行うので、フミン質等の有機物質を含む温泉水について消毒を行なった場合にトリハロメタンのような人体に有害な影響を及ぼす有機塩素化合物を生成することなく、安全に温泉水を消毒することができる。

【0030】

10

又、アンモニア性窒素を多く含有する温泉水に対しても、遊離有効塩素と比較して消毒能力が劣る結合塩素（クロラミン）を多く生じないので、有効に消毒効果を発揮できる。

【0031】

PH値の高いアルカリ性の処理水に対して塩素による消毒を行なうと次亜塩素酸（HClO）よりも著しく殺菌効力の劣る次亜塩素酸イオン（ClO⁻）が生成し、消毒効果が低減するが、本消毒システムでは二酸化塩素を使用しているので、このような問題が生じることなく有効に消毒効果を発揮できる。

【0032】

加えて、本消毒システムは、温泉水に亜塩素酸ソーダと活性化薬剤を接触させて二酸化塩素を発生させるので、二酸化塩素の生成過程において塩素を発生しない。そのためトリハロメタンを生じることもないし、塩素特有の臭気が出ることもない。

20

【0033】

さらに、二酸化塩素が温泉水自体の有効な成分と化合することがないので、泉質に影響を与えることなく消毒ができる。

【0034】

二酸化塩素を生成する際には劇物を使用し、反応のさせ方によっては爆発することがあり、危険を伴うものであるが、本発明の消毒システムを使用すれば徐々に二酸化塩素を発生させ、急激な反応をしないので、危険が少なく、一定の二酸化塩素濃度を維持することができる。

【0035】

30

本消毒システムは二酸化塩素発生装置を用いなくて二酸化塩素を発生させることができ、複雑な装置を要しない。そのためメンテナンスが容易で、システムの故障も少なく、容易に二酸化塩素による消毒の効果を得られる。

【0036】

本発明は温泉水を循環させるという温泉施設の特徴を生かし、同一のシステムによって貯留槽のみならず循環濾過機の濾材の洗浄や循環配管の洗浄を合わせて行うことができるため、常に清潔な温泉水を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

40

本発明の実施の形態を図面に基き説明する。図1は亜塩素酸ソーダと活性化薬剤を温泉水に接触させ消毒を行う第一循環経路を有する本発明の基本的構造を表す図である。図2は温泉水に亜塩素酸ソーダと、活性化薬剤として酸性溶液を注入し消毒を行う第一循環経路を表している。図3は活性化薬剤として酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体に温泉水を接触させる時の図を表している。図4は第一循環経路から流出した温泉水を強酸性電解水を用いて消毒し、第二循環経路に流入させた消毒システムの図である。図5は二酸化塩素を第一循環経路と第二循環経路に供給する消毒システムの図である。

【0038】

まず第一循環経路10について説明する。第一循環経路10は温泉の原泉の消毒を行うための循環経路である。湧泉やボーリングによる温泉水及び鉱泉の温泉水は11の第一貯留槽に溜められている。この温泉水には有機質、無機質の多種の温泉成分が含有している

50

。第一貯留槽 11 に溜められている温泉水を循環させるように、12 の配管と 13 のポンプが設けられている。17 の流量計の数値を読みつつ、一時間当たりの流量が第一貯留槽 11 の有効容量の概ね 2 倍程度になるように設定する。つまり、第一貯留槽 11 の有効容量が 10 t とすると、1 時間当たり 20 t の温泉水が流量計 17 を通過するように設定することになる。

【0039】

図 1 及び図 4 において、この第一循環経路 10 内に亜塩素酸ソーダの注入部 14 と酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体の接触槽 15 が設けられている。タンク 16 に配置されている亜塩素酸ソーダは注入部 14 から第一循環経路 10 内に注入される。その注入方法はポンプ等の手段によって行われるが、その方法は問わない。

10

【0040】

亜塩素酸の固体は安定であり、分解温度は 180 ~ 200 である。このため通常の状態に於いては二酸化塩素を発生しないが、活性化薬剤によって分解し、二酸化塩素を生成する。本発明において用いる亜塩素酸ソーダに変えて、亜塩素酸ナトリウム、亜塩素酸カリウムなどのアルカリ金属塩、亜塩素酸カルシウムなどのアルカリ土類金属を用いることもできる。

【0041】

活性化薬剤である酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体 3 は接触槽 15 に保持され、図 3 に示すように該接触槽に亜塩素酸ソーダが注入された温泉水が流入することによって酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体 3 が溶解し、亜塩素酸ソーダと反応して二酸化塩素を生じる。二酸化塩素が生成した後に温泉水に加えるのではなく、温泉水中で亜塩素酸ソーダと活性化薬剤である酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体の溶解物質を化合させているので、二酸化塩素を長時間温泉中に残留させることができるという利点を有する。

20

【0042】

尚、活性化薬剤である酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体としては、好ましくはトリクロロイソシアヌル酸、ジクロロイソシアヌル酸、ジクロロイソシアヌル酸カリウム及びそれらの混合物からなる塩素化シアヌル酸や硫酸水素ナトリウム一水和物を使用することができる。二酸化塩素の発生速度は上記物質の重量比組成を変化させることによって調節可能である。しかしながら過剰に入れると、亜塩素酸イオンが過剰に生成され、その上限値は「遊泳用プールの衛生基準について（平成 13 年：厚生労働省通達）」の中で 1.2 mg / l と定められているので、その基準値を超えないように調整を行う必要がある。注入量は温泉水の成分によって変化するので、注入量を適宜決定する必要があるが、注入率において 25 % の亜塩素酸ソーダで 0.1 ~ 100 mg / l、好ましくは 0.1 ~ 30 mg / l 加えるのがよい。酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体は 0.1 ~ 60 mg / l、好ましくは 0.1 ~ 20 mg / l の範囲内で加えるのがよい。

30

【0043】

上記方法により第一循環経路 10 内で亜塩素酸ソーダと活性化薬剤を含有した温泉水は第一貯留槽 11 に戻り、攪拌される。そして徐々に二酸化塩素が生成され、第一貯留槽 11 の温泉水を消毒することとなる。

40

【0044】

次に第二循環経路 20 について説明すると、第一循環経路 10 によって温泉の原水は消毒され、第一貯留槽 11 の温泉水の一部が第二貯留槽 21 へ流入する。第二貯留槽 21 は浴槽であり、人間が該貯留槽に入浴することから、再び有機物質等の汚濁物質が混入する。この汚濁物質を除去するために、濾過手段 24 が設けられており、第二貯留槽 21 と濾過手段 24 で第二循環経路 20 を形成している。濾過手段 24 には現在用いられている濾過装置が使用できる。

【0045】

上述したように、本システムによれば酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶

50

体が段々と溶解し亜塩素酸ソーダと反応することによって、二酸化塩素を徐々に生成することができるため、一定の二酸化塩素濃度を長時間維持することができ、第二貯留槽においても消毒効果を期待することができる。

【 0 0 4 6 】

尚、第一循環経路 10 は図 2 に図示するシステムでもよい。本システムにおいては活性化薬剤として酸性溶液を使用しているため、タンク 18 に配置される酸性溶液は注入部 19 から第一循環経路 10 内に注入されることとなる。この時に用いられる溶液は硫酸や塩酸等を用いることができる。又、溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体をあらかじめ溶解させた溶液も使用できる。その注入量は活性化薬剤として酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体を用いる場合と同様である。但し、溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体をあらかじめ溶解させた溶液を使用する場合は、該溶質の質量で注入量を決定する。

【 0 0 4 7 】

図 4 に示すシステムでは第一循環経路 10 において消毒された温泉水に、強酸性電解水槽 31 に貯留してある該強酸性電解水を注入部 32 から注入することによって消毒した後第二循環経路 20 に流出させている。二酸化塩素のみでも消毒効果は高いが、二酸化塩素だけでは不活性化できない一般細菌も存在している。そこで本システムでは二酸化塩素と強酸性電解水を併用することによって、其々が不活性化できない細菌を補いあうようにしている。尚、強酸性電解水は既存の発生装置によって生成することができる。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すシステムでは第一循環経路及び第二循環経路に二酸化塩素を供給する注入部を備え、第二循環経路 20 内にも二酸化塩素を注入し、濾過手段 24 及び配管 22 の消毒を行なっている。当該システムは、通常より高濃度の二酸化塩素を濾過手段 24 及び配管 22 に注入することにより、濾過手段 24 及び配管 22 に存在するレジオネラ菌、生物膜を強力に除去することを目的としている。該システムの場合、二酸化塩素発生装置によって二酸化塩素を生成し、濾過手段に注入してもよいし、第一循環経路 10 内で亜塩素酸ソーダと活性化薬剤を注入したのと同様の方法で二酸化塩素を生成させてもよい。

【実施例 1】

【 0 0 4 9 】

表 1 は温泉水 A の成分表である。

【 0 0 5 0 】

【表 1】

単位:mg/l	PH値	過マンガン酸カリウム消費量	アンモニア性窒素	亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	硫酸イオン	鉄	マンガン	アルミニウム	銅
A温泉	8	183	32.3	0.1未満	0.26	1.1	0.46	0.07	0.97	0.01

温泉水 A はアンモニア性窒素が 32.3 mg / l と、非常に多く含有されているため、仮に塩素で消毒を行うと、アンモニアが塩素と結合し、消毒効果の低い結合塩素であるクロアミンが多く発生する。又、本温泉水 A は、過マンガン酸カリウム消費量が 183 mg / l となっていることから、フミン質等の有機物質が多く含まれていることがわかる。このような温泉水に対し塩素による消毒を行うと、フミン質等の有機物質が消毒用の塩素と反応し、トリハロメタンを生じてしまう。加えて本温泉水の PH 値は 8 前後のアルカリ性であるため、塩素消毒を行うと次亜塩素酸イオン (ClO^-) が多く生じるために消毒力が極めて弱くなる。

【 0 0 5 1 】

そこで図 1 に示す第一循環経路を用いて該温泉水の消毒を行い、第二循環経路へ該温泉水の一部が流入するようにした。ここで、温泉中に 25 % の亜塩素酸ソーダを添加率で 9.2 mg / l、活性化薬剤としてトリクロロイソシアヌル酸を添加率で 5.6 mg / l になるように注入し、該温泉中に二酸化塩素を生成させた。表 2 は本発明を実施したときの、第一貯水槽 (原水タンク) と第二貯水槽 (浴槽) の二酸化塩素濃度を示している。

【 0 0 5 2 】

【表 2】

	二酸化塩素(mg/l)
温泉タンク	1.18
浴槽1	0.506
浴槽2	0.337

この結果は、本発明により残存性のある二酸化塩素の生成が可能であることを示している。残留二酸化塩素濃度が 0.3 ~ 0.5 mg / l で接触時間が 15 分の場合、大腸菌やレジオネラ菌を不活性化させることができるとされているが、本実施例においては、残留二酸化塩素濃度が第一貯水槽（原水タンク）で 1.2 mg / l、第二貯水槽（浴槽）でそれぞれ 0.5 mg / l、0.3 mg / l となっているので、第一貯留槽、第二貯留槽のどちらにおいても効果的に殺菌が行われていると思われる。

10

【0053】

尚、当該システムにより、月 1 回の頻度で 3 ヶ月レジオネラ菌の検出測定を行ったが、いずれの浴槽からもレジオネラ菌は発見されず、効果的に殺菌が行われたことを確認できた。

【実施例 2】

20

【0054】

表 3 は温泉水 B の成分表である。

【0055】

【表 3】

単位:mg/l	PH値	過マンガン酸カリウム消費量	アンモニア性窒素	色度	濁度	塩素イオン	硫酸イオン	鉄	マンガン	カルシウム
B温泉	7.8	48.2	2.4	22.2	1.1	505.8	7.35	0.1	0.036	35

単位:mg/l	マグネシウム	ナトリウム	カリウム	アルミニウム	銅	鉛	亜鉛	カドミウム
B温泉	0.21	387	6.3	0.64	0.01	0.057	0.01未満	0.009

30

この温泉水も温泉水 A 同様、アンモニア性窒素を多く含有しており、アルカリ性であるが、温泉水 A と比較して過マンガン酸カリウム消費量が 48.2 mg / l となっており有機物質の含有量が少ない。本温泉水は図 4 に示す二酸化塩素による消毒を行った後に強酸性電解水を注入する方法で消毒を行った。ここで、二酸化塩素の生成のために、25%の亜塩素酸ソーダを 12 mg / l、活性化薬剤としてトリクロロイソシアヌル酸を 5 mg / l の添加率になるように注入した。

表 4 は薬剤の注入状況とその効果についての結果を表している。

【0056】

40

【表 4】

薬剤注入状況	測定結果
	一般細菌（個/ml）
原水	23,000
強酸性電解水の み	11,000
二酸化塩素のみ	3,400
強酸性電解水・ 二酸化塩素併用	2,700

10

強酸性電解水と二酸化塩素を併用することにより、細菌の数が大幅に減少していることがわかる。これは二酸化塩素によって不活性化される細菌と強酸性電解水によって不活性化される細菌とが異なるので、両者を用いることによって消毒の効果が高まるのである。

【実施例 3】

【0057】

表 5 は温泉水 C の成分表である。

【0058】

20

【表 5】

単位:mg/l	PH値	過マンガン酸カリウム消費量	アンモニア性窒素	色度	濁度	塩素イオン	硫酸イオン	亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	カルシウム
C温泉	6.1	3.3	2.1	0.1未満	0.21	13.25	60.2	0.1未満	0.1未満	7.5

単位:mg/l	マグネシウム	鉄	マンガン	ナトリウム	鉛	カリウム	アルミニウム	亜鉛	カドミウム
C温泉	4.5	2.4	0.04	18.2	0.3	4.4	0.16	0.01未満	0.01未満

30

この温泉水はPH値が6.1であり、又フミン質等の有機物質の含有率が少ない。しかしながら、アンモニア性窒素も2.1mg/含まれているので、塩素を使用した消毒方法をとることはできない。そこで図1に示す方法により該温泉水の消毒を行った。ここで、温泉中に25%の亜塩素酸ソーダを3mg/l、活性化薬剤としてトリクロロイソシアヌル酸を1.22mg/lの添加率になるように注入し、二酸化塩素を生成させた。

【0059】

表6はレジオネラ菌の測定結果を示している。二酸化塩素消毒前にはレジオネラ菌が検出されていた所でも、二酸化塩素消毒後には不検出となっており、本システムによってC温泉が安全かつ安定して消毒されているといえる。

【0060】

40

【表 6】

	消毒前	消毒後
大浴場A	不検出	不検出
露天風呂A	10 cfu/100ml	不検出
大浴場B	450 cfu/100ml	不検出
露天風呂B	30 cfu/100ml	不検出

10

【実施例 4】

【0061】

表 7 は図 5 に示す方法により、第二循環経路内の濾過器内の消毒を行った場合の試験結果を表している。

【0062】

【表 7】

	濾過器1		濾過器2	
	二酸化塩素注入前	二酸化塩素注入後	二酸化塩素注入 ばっ気前	二酸化塩素注入 ばっ気後
pH	7.74	6.63	7.67	7.61
色度	2.2	22.9	2.4	189.8
濁度	3	6.5	1	188.2
SS(mg/l)	3.6	1	0.8	64
過マンガン酸カリウム消費量(mg/l)	4.74	7.55	3	1,074
アンモニア性窒素(mg/l)	0.8	0.2	0.1未満	1.6
大腸菌(個/ml)	4	0	11	0
一般細菌(個/ml)	550,000	0	190,000	0

20

30

二酸化塩素を濾過器内に注入することにより、消毒を行った。二酸化塩素を注入したことによって一般細菌がすべて死滅し、効果的に消毒できていることが分かる。尚、二酸化塩素を注入した後にばっ気を行うことにより、湯垢等がその主成分であって、レジオネラ菌の生育場所となるバイオフィルムを物理的に破壊する効果がある。そのため、各種菌類がほぼ完全に二酸化塩素と接触することにより消毒効果を高めることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】本消毒システムの基本的構造

【図 2】亜塩素酸ソーダと液体の活性化薬剤を注入し消毒を行う第一循環経路

【図 3】固体の活性化薬剤に温泉水を接触させる時の図示

【図 4】強酸性電解水を用いた消毒システム

【図 5】二酸化塩素を第一循環経路と第二循環経路に供給する消毒システム

50

【符号の説明】

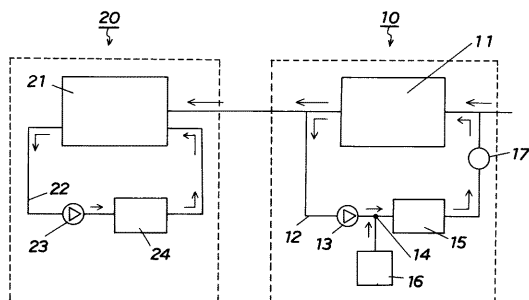
【 0 0 6 4 】

- 3 酸性を呈する溶解性塩類の固形物若しくは粗結晶体
 10 第一循環経路
 11 第一貯留槽
 12、22 配管
 13、23 ポンプ
 14 亜塩酸ソーダ注入部
 15 活性化薬剤接触槽
 16 亜塩素酸ソーダタンク
 17 流量計
 18 酸性溶液タンク
 19 活性化薬剤注入部
 20 第二循環経路
 21 第二貯留槽
 24 濾過手段
 31 強酸性電解水貯留槽
 32 強酸性電解水注入部
 41 二酸化塩素発生装置
 42 二酸化塩素注入部

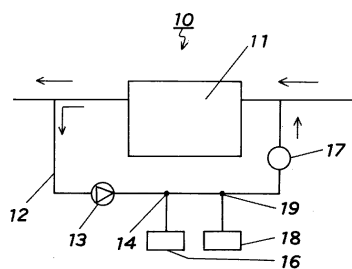
10

20

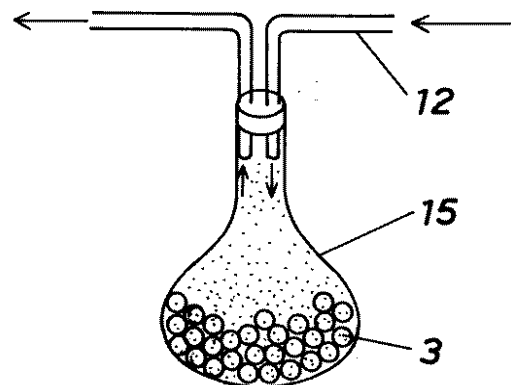
【図 1】



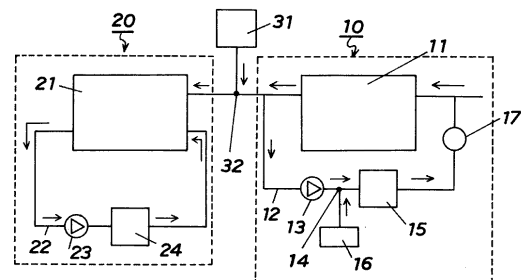
【図 2】



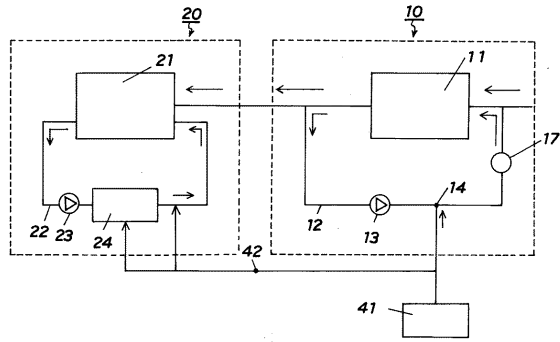
【図 3】



【図 4】



【図 5】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	C 0 2 F	1/50	5 5 0 B
	C 0 2 F	1/50	5 5 0 C
	C 0 2 F	1/50	5 5 0 D
	C 0 2 F	1/50	5 5 0 H
	C 0 2 F	1/50	5 6 0 F
	C 0 2 F	1/50	5 6 0 Z
	A 6 1 H	33/00	G
	C 0 2 F	1/46	A
	C 0 2 F	1/76	A

(72)発明者 細田 昌子
群馬県前橋市古市町 1 1 8 番地 株式会社ヤマト内

審査官 赤樫 祐樹

(56)参考文献 国際公開第 0 3 / 0 8 0 1 2 8 (W O , A 1)
国際公開第 0 3 / 0 8 0 5 0 6 (W O , A 1)
特開 2 0 0 3 - 3 7 2 9 3 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 3 9 3 7 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 1 0 1 6 4 (J P , A)
特開昭 5 2 - 1 2 3 3 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
C 0 2 F 1 / 5 0
C 0 2 F 1 / 7 6
A 6 1 H 3 3 / 0 0