

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4601361号
(P4601361)

(45) 発行日 平成22年12月22日 (2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int.Cl.		F I	
AO1N 59/16	(2006.01)	AO1N 59/16	A
AO1N 25/02	(2006.01)	AO1N 25/02	
AO1N 25/34	(2006.01)	AO1N 25/34	C
A61L 2/18	(2006.01)	A61L 2/18	
A61L 2/22	(2006.01)	A61L 2/22	

請求項の数 11 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-253486 (P2004-253486)	(73) 特許権者	591141773 山田 修 大阪府高槻市東上牧3丁目27番1号
(22) 出願日	平成16年8月31日 (2004.8.31)	(73) 特許権者	501228783 株式会社オーエスユー 大阪府大東市寺川一丁目1番9号
(65) 公開番号	特開2006-69935 (P2006-69935A)	(74) 代理人	100065215 弁理士 三枝 英二
(43) 公開日	平成18年3月16日 (2006.3.16)	(74) 代理人	100076510 弁理士 掛樋 悠路
審査請求日	平成19年4月12日 (2007.4.12)	(74) 代理人	100105821 弁理士 藤井 淳
		(72) 発明者	山田 修 大阪府高槻市東上牧3丁目27番1号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 銀イオン水生成用材料とそれを用いる銀イオン水製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(1) Ti 及び Zr の少なくとも1種、(2) Ag 並びに (3) C 及び BN の少なくとも1種、を含む混合原料を燃焼合成することにより得られる、Ag 含有量が1～50重量%である多孔質セラミックからなる銀イオン水生成用材料。

【請求項2】

前記成分(1)：成分(3)のモル比が1：0.2～2である請求項1に記載の銀イオン水生成用材料。

【請求項3】

前記混合原料が成形体である請求項1又は2に記載の銀イオン水生成用材料。

10

【請求項4】

多孔質セラミックの気孔率が30～70%である請求項3に記載の銀イオン水生成用材料。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかに記載の銀イオン水生成用材料と水とを混合することを特徴とする銀イオン水の製造方法。

【請求項6】

銀イオン水生成用材料と水との混合に際して、少なくとも前記銀イオン水生成用材料に超音波を照射する請求項5に記載の製造方法。

【請求項7】

20

銀イオン水生成用材料及び水が充填された容器の一部を溶媒中に浸漬し、前記溶媒を介して超音波を照射する、請求項 6 に記載の製造方法。

【請求項 8】

前記溶媒が、水槽を備えた超音波洗浄器の前記水槽中に充填されている、請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 9】

超音波の周波数が 1 ~ 2 0 0 K H z である請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 10】

スプレーノズル付きの容器中に、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の銀イオン水生成用材料及び水を充填してなる銀イオン水スプレー装置。

10

【請求項 11】

水中の銀イオン濃度が 1 0 ~ 2 0 0 p p b である、請求項 10 に記載の銀イオン水スプレー装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規な銀イオン水生成用材料とそれを用いる銀イオン水製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

水の殺菌方法としては、例えば、1) 加熱高温殺菌、2) 塩素殺菌、3) オゾン殺菌、4) 紫外線殺菌、5) 次亜塩素酸を含む電解水による殺菌等が知られている。ところが、これらの方法では、次のような問題がある。

20

【0003】

塩素殺菌は、現在広く使用されているものの、時間経過とともに水中塩素濃度が低下するため、定期的に塩素を追加する必要がある。しかも、塩素殺菌では、副生成物としてトリハロメタンを発生するおそれがある。

【0004】

加熱高温殺菌、オゾン殺菌、紫外線殺菌及び次亜塩素酸を含む電解水による殺菌は、いずれも電力が必要であり、コスト的に不利である。

30

【0005】

また、塩素水、オゾン水及び次亜塩素酸を含む電解水は、いずれも臭気の問題がある。

【0006】

このほかにも、オゾン殺菌では、オゾン自体が人体に有害であってその使用に限界がある。また、次亜塩素酸を含む電解水による殺菌は、次亜塩素酸がステンレス鋼等の金属を腐食させる。

【0007】

これに対し、銀イオン殺菌は、数十 p p b という低濃度で殺菌効果を発揮し、イオンを用いるために気化等が起こりにくく長期殺菌効果が期待できる。また、銀イオン水は、オゾン等と異なり、無味・無臭である。このため、さまざまな殺菌用途に銀イオン水は使用されている。

40

【0008】

しかし、水に対する銀の溶解度は 1 0 p p b 程度であり、銀をそのまま水中に投入しても、それ以上の濃度に達しない。このため、電極法により、銀イオンを放出することが行われている。実際上も、銀イオンを利用する洗濯機、食器洗浄機等においても、水中に 2 枚の電極を入れ、電圧を付加することにより、水中に 1 0 p p b の銀イオンを放出させる方法が採られている。この場合、電池等を含む電氣的装置が必要となり、それだけに構造が複雑化する。また、電極を用いる場合は、表面が汚れるとイオン化しにくくなるとともに、使用する水に含まれる不純物量により電気抵抗が変化するため、所定の濃度を維持するためには水質によって調整が必要になる等の問題点がある。

50

【 0 0 0 9 】

一方、銀イオンを得るための方法として、硝酸銀等の塩類を用いる方法がある。この方法では、高い銀イオン濃度を得ることは可能であるが、濃度管理が難しく、コストが高くなる。しかも、水量を増やした場合あるいは流水の場合では、さらに塩類の追加投入が必要である。

【 0 0 1 0 】

そのため、水量に合わせて所定濃度の銀イオンが自発的に放出される徐放機構を有する銀イオン水生成方法の開発が望まれていた。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 1 1 】

このように、これまでの銀イオンによる方法は、電極等の電氣的設備が必要であったり、あるいは濃度管理が煩雑である等の問題があり、これらを解決できる技術の開発が待たれている。

【 0 0 1 2 】

従って、本発明の主な目的は、比較的簡便な方法で比較的高濃度の銀イオン水を得る方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

本発明者は、上記従来技術の問題に鑑みて鋭意研究を重ねた結果、特定の材料を銀イオンの供給源として用いることにより上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

20

【 0 0 1 4 】

すなわち、本発明は、下記の銀イオン水生成用材料に係る。

【 0 0 1 5 】

1. (1) Ti 及び Zr の少なくとも1種、(2) Ag 並びに (3) C 及び B N の少なくとも1種、を含む混合原料を燃焼合成することにより得られる、Ag 含有量が 1 ~ 50 重量%である多孔質セラミックからなる銀イオン水生成用材料。

【 0 0 1 6 】

2. 前記成分(1)：成分(3)のモル比が 1 : 0.2 ~ 2 である前記項 1 に記載の銀イオン水生成用材料。

30

【 0 0 1 7 】

3. 前記混合原料が成形体である前記項 1 又は 2 に記載の銀イオン水生成用材料。

【 0 0 1 8 】

4. 多孔質セラミックの気孔率が 30 ~ 70 % である前記項 3 に記載の銀イオン水生成用材料。

【 0 0 1 9 】

5. 前記項 1 ~ 4 のいずれかに記載の銀イオン水生成用材料と水とを混合することを特徴とする銀イオン水の製造方法。

【 0 0 2 0 】

6. 銀イオン水生成用材料と水との混合に際して、少なくとも前記銀イオン水生成用材料に超音波を照射する前記項 5 に記載の製造方法。

40

【 0 0 2 1 】

7. 銀イオン水生成用材料及び水が充填された容器の一部を溶媒中に浸漬し、前記溶媒を介して超音波を照射する、前記項 6 に記載の製造方法。

【 0 0 2 2 】

8. 前記溶媒が、水槽を備えた超音波洗浄器の前記水槽中に充填されている、前記項 7 に記載の製造方法。

【 0 0 2 3 】

9. 超音波の周波数が 1 ~ 200 K H z である前記項 6 ~ 8 のいずれかに記載の製造

50

方法。

【0024】

10. スプレーノズル付きの容器中に、前記項1～4のいずれかに記載の銀イオン水生成用材料及び水を充填してなる銀イオン水スプレー装置。

【0025】

11. 水中の銀イオン濃度が10～200ppbである、前記項10に記載の銀イオン水スプレー装置。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、銀を含む原料を用いて燃焼合成法により得られる多孔質セラミックを銀イオン生成用材料として用いるので、電気的回路や塩類を必要とせず、銀イオンの自発的な放出効果により比較的高い濃度の銀イオン水を提供することができる。

10

【0027】

特に、超音波照射を用いる場合には、水中への銀イオン放出が加速され、より短時間で高い濃度の銀イオン水を得ることができる。例えば、数分後（およそ1～5分後）には10～200ppbの銀イオン水を得ることも可能である。また、超音波照射を行う場合には、銀イオン水生成用材料に付着した汚れが取れて清浄面が常に出る洗浄効果もあるとともに、水質によらず所定の濃度をもつ銀イオン水を製造することが可能となる。

【0028】

本発明のスプレー装置は、固形の銀イオン生成用材料が含まれるので、銀イオンを水中に放出することができる。そして、これまでの銀イオン水の用途と同様の用途、例えば消臭、殺菌、抗菌等に使用することができる。

20

【0029】

また、本発明のスプレー装置は、銀イオン生成用材料から銀のすべてが放出されるまで繰り返し使用することができる。市販されている消臭・殺菌スプレーは、全量を使用後に再利用するというコンセプトで製造されておらず、いわゆる1回使い捨てがほとんどである。これに対し、本発明のスプレー装置では、最初の銀イオン水を使い切った場合、銀イオン水生成用材料が入った容器に水を補充するだけで再び銀イオン水が再び製造できるため、繰り返し使用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0030】

1. 銀イオン水生成用材料

本発明の銀イオン水生成用材料は、(1)Ti及びZrの少なくとも1種、(2)Ag並びに(3)C及びBNの少なくとも1種、を含む混合原料を燃焼合成することにより得られる、Ag含有量が1～50重量%である多孔質セラミックからなることに特徴を有する。

【0031】

本発明材料は、上記の混合原料をいわゆる燃焼合成法により製造されるセラミック多孔質体である。燃焼合成法自体は、公知の燃焼合成法に従って実施することができる。例えば、燃焼合成が可能な2種類以上の粉末と銀粉末とを含む混合原料に着火することにより燃焼合成反応が開始し、およそ数秒で銀が分散したセラミック多孔質体が製造される。

40

【0032】

本発明では、混合原料として(1)Ti及びZrの少なくとも1種、(2)Ag並びに(3)C及びBNの少なくとも1種、を含む混合原料を用いる。

【0033】

混合原料は、混合粉末の形態でも良いが、特に成形体であることが好ましい。成形体とする場合は、例えばプレス成形法、押し出し成形法等の公知の方法に従えば良い。成形体の密度は特に制限されないが、燃焼合成後の反応生成物における相対密度が80%以下となるように適宜調整すれば良い。なお、相対密度の下限値は、組成等に応じて適宜決定することができる。

50

【0034】

混合原料の組成は、燃焼合成が可能な組成であれば特に限定されない。上記組成は、特に、上記成分(2)(すなわちAg)が最終的に本発明材料中1~50重量%となるように調節する。また、上記成分(1)及び成分(3)は、成分(1):成分(3)をモル比で1:0.2~2程度とし、特に1:0.8~1.2とすることが好ましい。

【0035】

また、上記成分(1)~(3)は、それぞれ別々の原料を用いても良く、あるいはこれらを含む化合物を使用することもできる。

【0036】

燃焼合成に際しては、上記の混合原料を空気中で着火すれば良い。通常は、空気中で着火することにより、2000以上の高温反応が連鎖的に進行する燃焼合成反応が起こり、数秒程度でセラミック多孔質体を得られる。このセラミック多孔質体は、全体として三次元網目構造を有する。また、このセラミック多孔質体は、その表面層は空気中の酸素と反応して酸化物セラミックスからなり、内部は非酸化物セラミックスからなる多層構造を有する。セラミック多孔質体中において、銀は、特に多層構造の表面層に均一に分散している。この場合、銀は、原料粉末として用いた銀粒子よりも微細な粒子として均一に分散している。この理由としては、燃焼合成の際の2000以上の高温反応で銀が溶融して三次元網目構造の表面をコーティングするとともに、その一部は気化して冷却時に微粒子となって付着するためと考えられる。このように、本発明材料の多孔質セラミックの好ましい形態としては、TiとAgとCとの混合原料を用いて燃焼合成することにより、酸化チタンを主成分とする表面層と炭化チタンを主成分とする内部との多層構造を有し、銀粒子が多孔質セラミック全体にわたって分散しているものが挙げられる。

【0037】

本発明材料のAg含有量は、用途、使用目的等に応じて適宜設定すれば良いが、通常は1~50重量%程度とし、特に10~50重量%とすることが望ましい。

【0038】

本発明材料における多孔質セラミックの気孔率は限定されないが、特に30~70%であることが好ましい。かかる範囲に設定することによって、より効率的に銀イオンを生成させることができる。

【0039】

本発明材料の形態及び大きさは限定されず、用途、使用目的等に見合ったものを設計すれば良い。例えば、後記の本発明のスプレー装置に用いる場合には、スプレー容器に収容でき、かつ、効率的に銀イオンを溶出できるような形態とすれば良い。より具体的には、円板状、球状、棒状、板状等の形態を有するペレットとして用いることが望ましい。また、粒径が数mm程度の顆粒のほか、部分的に多孔質形状を保持できる程度に粉碎した数十ミクロンの粗粒粉末等でも良い。

【0040】

本発明の銀イオン水生成用材料を使用するに際しては、具体的な方法は後記に示すが、本発明材料を水と混合することにより所定の濃度の銀イオン水を得ることができる。

【0041】

2. 銀イオン水の製造方法

本発明は、前記の本発明銀イオン水生成用材料と水とを混合することを特徴とする銀イオン水の製造方法を包含する。

【0042】

本発明材料と水との割合は特に限定されず、所望の銀イオン濃度等に応じて適宜設定すれば良い。一般的には、水1リットルに対して銀重量で0.1~5g程度の範囲内から適宜設定することができる。

【0043】

水は、銀イオンが存在し得るものであれば特に限定されない。例えば、蒸留水、脱イオン水、純水、超純水等に加えて、通常の水道水、井戸水等も使用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

本発明材料と水との混合に際しては、常温下で混合すれば良い。また、必要に応じて、攪拌することもできる。

【 0 0 4 5 】

本発明の製造方法では、特に、銀イオン水生成用材料と水との混合に際して、少なくとも前記銀イオン水生成用材料に超音波を照射することが望ましい。超音波照射によって、より効果的に銀イオンの溶出を促進させることができる。超音波の周波数は特に限定されないが、一般的には1 ~ 400 KHz (特に30 ~ 200 KHz) の範囲とすることが望ましい。超音波照射の時間は、照射される水の量等に応じて適宜決定することができる。

【 0 0 4 6 】

超音波照射は、公知の装置を使用することができる。特に、超音波洗浄機等を公的に用いることができる。超音波洗浄機は、洗浄のための水槽が備えられている。従って、その水槽に適当な溶媒を充填し、銀イオン水生成用材料及び水が充填された容器の一部をその溶媒中に浸漬し、前記溶媒を介して超音波を照射すれば良い。前記溶媒としては、例えば水を用いることができる。

【 0 0 4 7 】

本発明の製造方法により得られる銀イオン水は、所定の濃度の銀イオンが比較的安定して水中に存在する。前記濃度は、銀イオン水の使用方法、用途等に応じて適宜設定することができる。特に、本発明では、通常は10 ppb以上、好ましくは10 ~ 200 ppb、より好ましくは30 ~ 200 ppbという高濃度の銀イオン水も提供することが可能である。

【 0 0 4 8 】

3 . スプレー装置

本発明は、スプレーノズル付きの容器中に、前記の本発明銀イオン水生成用材料及び水を充填してなる銀イオン水スプレー装置も包含する。

【 0 0 4 9 】

銀イオン水生成用材料は、前記のように、水1Lに対して銀重量で0.1 ~ 5g程度の範囲内となるように充填すれば良い。

【 0 0 5 0 】

水中に投入される銀イオン水生成用材料の形態は限定的ではなく、例えば銀イオン水生成用材料のペレットを好適に充填することができる。このペレットは、前記のように多孔質セラミックからなるものであるため、銀イオンが徐々に水中に溶出でき、長期間にわたって一定の銀イオン濃度を維持することができる。

【 0 0 5 1 】

スプレーノズル付き容器は、公知又は市販の容器を採用することができる。スプレーは、手動式又は自動式のいずれでも良い。また、容器の大きさも限定的ではないが、手で持てる範囲という見地では容量50 ~ 2000 ccの範囲内で適宜設定することが望ましい。容器の材質も限定的ではなく、ポリエチレンテレフタレート (PET) 等の材質を好適に用いることができる。

【 0 0 5 2 】

本発明装置では、容器中の水中の銀イオン濃度が10 ppb以上、好ましくは10 ~ 200 ppb、より好ましくは30 ~ 200 ppbであることが望ましい。かかる濃度に設定することによって、所望の殺菌効果等をより確実に得ることができる。

【 0 0 5 3 】

本発明装置の使用に際しては、被処理物にスプレーノズルを向けて銀イオン水を噴霧すれば良い。本発明装置によって銀イオン水を効率良くミスト状で噴霧できる。このため、例えば1) 部屋、押入、カーテン、家具、トイレ、浴室、流し台、2) 衣類・食器・包丁・まな板・ふきん・靴・生ゴミ、ゴミペール、3) 電車・バス、タクシー、自家用車、介護施設、病院、ホテル客室、レストラン、食品製造加工施設、家畜飼育施設等において、消臭、殺菌、抗菌等を目的として使用することができる。

10

20

30

40

50

【0054】

本発明のスプレー装置は、銀イオン水を使い切った後、水を補充することにより再利用することができる。通常、薬剤の入ったスプレーは使い捨てタイプが多いが、本発明装置は使い終わった後に、水だけをスプレーノズル付きの容器中に補充することにより、再び銀イオン水を生成させることができる。このため、本発明装置は、繰り返し使用できることにも特徴がある。水を補充する際は、特に水中の銀イオン生成用材料に少なくとも超音波を照射することにより、自然放置の場合よりもより短時間で所定濃度（特に10～200ppb）の銀イオン水を得ることができる。この場合、水をスプレーノズル付きの容器中に補充した後、容器ごと超音波発振装置（好ましくは超音波洗浄機の水槽）に設置することによって、超音波照射を行うことができる。すなわち、水等の溶媒を入れた前記水槽中にスプレーノズル付きの容器を容器ごと浸漬すれば良い。

10

【実施例】

【0055】

以下に実施例を示し、本発明の特徴とするところをより具体的に説明する。ただし本発明の範囲は、実施例の範囲に限定されるものではない。

【0056】

実施例1：TiO₂/TiCペレット製造

1：1のモル比でTiとC粉末を秤量後、20wt%の銀粉末を添加した混合粉末を直径20mmで厚み5mmの形状にプレス成形した。空気中でこの成形体の一端をアーク放電着火すると燃焼合成が起こり、約5秒後に相対密度50%で質量4.5gのセラミック多孔質ペレットが得られた。ペレットに含まれる銀の量は0.75gであった。このペレットについてX線回折分析を行った結果、TiO₂、TiC、Agと若干の残留Cから成ることがわかった。また、EDXによる元素分布を観察した結果、表面TiO₂層及び内部TiC層のいずれの三次元網目構造においても、連続した細孔内壁面全体を覆うようにAgが均一に微細分散していることが判明した。このようにして、燃焼合成することにより銀イオン水生成用材料が短時間で製造することができた。

20

【0057】

実施例2：TiCペレット製造

1：1のモル比でTiとC粉末を秤量後、20wt%となるように銀粉末を添加した混合粉末を直径20mmで厚み5mmにプレス成形した。アルゴン中でこの成形体の一端をYAGレーザーで着火すると燃焼合成が起こり、約5秒後に相対密度が50%のセラミック多孔質ペレットが得られた。このペレットについてX線回折分析を行った結果、TiC、Agと若干の残留Cから構成されており、実施例1と同様に微細なAgが均一に分散していた。

30

【0058】

実施例3：TiBNペレット製造

3：1のモル比でTiとBN粉末を秤量後、20wt%となるように銀粉末を添加した混合粉末を直径20mmで厚み5mmにプレス成形した。アルゴン中でこの成形体の一端をYAGレーザーで着火すると燃焼合成が起こり、約5秒後に相対密度が45%のセラミック多孔質ペレットが得られた。このペレットについてX線回折分析を行った結果、TiB、TiB₂、TiN、Agから構成されており、実施例1と同様にセラミック多孔質の細孔内壁面にAgが均一に微細分散していた。

40

【0059】

実施例4：銀イオン水の製造

1リットルのガラスビーカーに水（約1L）を入れ、実施例1で得た銀イオン水生成用ペレットを1個投入して自然放置した。その結果、2時間後に25ppb、24時間後に40ppbの銀イオン水が得られた。銀イオン溶出量の時間変化を図1（A）に示す。

【0060】

実施例5：銀イオン水製造

1リットルのガラスビーカーに水（約1L）を入れ、実施例2で得た銀イオン水生成用

50

ペレットを1個投入して自然放置したところ、2時間後に90ppbの銀イオン水が製造できた。銀イオン溶出量の時間変化を図1(B)に示す。

【0061】

実施例6：超音波照射

図2に示す超音波発振装置を用いて超音波照射を実施した。この装置は、超音波発振機上に水槽が備えられている。図2のように、上記水槽に水を入れ、そこに1リットルのガラスビーカーを入れた。実施例2で得られた銀イオン水生成用ペレット1個と水とをビーカーに入れた。ビーカーごと超音波照射(周波数40kHz)を行うと、ビーカー内の水に銀イオン水生成用ペレットから銀イオンが溶出した。照射1分後には80~100ppbの銀イオン水となり、その後20分間照射しても銀イオン濃度は一定の80~100ppbであった。超音波照射を止めた後、別のビーカーに銀イオン水だけ取り出して放置し、銀イオン濃度の経時変化を測定した。その結果、3日後で80~100ppbと保持でき、9日後でも濃度に大きな変化は認められなかった。

10

【0062】

実施例7：ビーカーに対する超音波照射

図2のように、超音波発振装置の水槽に水を入れ、その水槽に1リットルのガラスビーカーを入れた。このビーカーには、実施例1で得られた銀イオン水生成用ペレット1個と水(約1L)とが入っている。ビーカーごと超音波照射を行うと、ビーカー内の水に銀イオン水生成用ペレットから銀イオンが溶出し、20分間の照射後には80~100ppbの銀イオン水が得られた。

20

【0063】

実施例8：ペットボトルに対する超音波照射

2リットルのペットボトルに、実施例2で得られた銀イオン水生成用ペレット1個と水(約2L)を入れ、実施例6と同様に超音波照射を行った。その結果、照射1分後には80~100ppbの銀イオン水が製造できた。超音波照射を止めた後、別のペットボトルに銀イオン水だけ取り出して放置し、銀イオン濃度の経時変化を測定したところ、1日後で80~100ppbと保持でき、3日後でも同様の80~100ppbとなり変化しなかった。

【0064】

実施例9：殺菌テスト

銀イオン濃度が40ppbとなった実施例4の銀イオン水を用い、生菌数検査を行った。その結果を表1に示す。

30

【0065】

【表 1】

試験液1ml当たりの生菌数測定結果

試験菌	対象	生菌数(/ml)				
		開始時	6時間後	24時間後	48時間後	72時間後
大腸菌	Agイオン水	3.8×10^5	***	<10	<10	<10
	純水	3.8×10^5	***	4.5×10^5	4.1×10^5	2.2×10^5
緑膿菌	Agイオン水	4.7×10^5	***	<10	<10	<10
	純水	4.7×10^5	***	2.0×10^5	1.5×10^4	2.9×10^3
サルモネラ	Agイオン水	4.0×10^5	***	<10	<10	<10
	純水	4.0×10^5	***	1.2×10^5	4.0×10^4	1.7×10^4
黄色ブドウ球菌	Agイオン水	2.7×10^5	<10	<10	***	***
	純水	2.7×10^5	1.3×10^5	3.3×10^4	***	***
レジオネラ	Agイオン水	1.9×10^6	***	<100	<100	<100
	純水	1.9×10^6	***	3.0×10^5	1.8×10^5	1.9×10^5
黒こうじカビ	Agイオン水	4.1×10^5	***	8.1×10^4	1.8×10^4	3.7×10^3
	純水	4.1×10^5	***	3.1×10^5	4.5×10^5	5.4×10^5

<10および<100：検出せず

***：試験実施せず

【0066】

表1の結果からも明らかなように、大腸菌、緑膿菌、サルモネラ、黄色ブドウ球菌及びレジオネラは、24時間後に1/10000以下まで生菌数が減少して殺菌力を有することが判明した。また、黒こうじカビも同様に24時間後に約20%まで生菌数が減少し、72時間後には1%以下まで減少した。

【0067】

実施例10：小型プール+投げ込み式超音波

約4トンの水を入れた塩化ビニル樹脂製のプールに超音波照射を実施した。周波数40KHzで最大高周波出力300Wの超音波発信機からケーブル接続された投げ込み式超音波振動子と、実施例2で得られた銀イオン水生成用ペレット150個を入れたステンレス金網かごを振動子上面に置いた状態で、プール底に沈めた。超音波照射を1時間行って銀イオンを溶出させた後、ペレットを入れたステンレス金網かごと超音波振動子を取り出した。

【0068】

このようにして製造した約4トンの銀イオン水の殺菌効果持続性を調べた結果、1日後において大腸菌群は検出されず、一般生菌数は280cfu/mLであった。同様に2日後に検査したところ、大腸菌群は検出されず、一般生菌数は100cfu/mLまで減少していた。このように銀イオン水生成用ペレットを入れた水に超音波照射して製造した銀イオン水は殺菌効果が持続することが判明した。

【0069】

実施例11：洗濯機に対するペレット投入

市販の全自動式洗濯機を用い、ごみ・糸くずの捕集フィルターネット内に実施例1で得られた銀イオン水生成用ペレットを1個入れて、洗濯を1日に1回の割合で8ヶ月間行った。比較のため、上記ペレットを入れない状態でも同様の試験を実施した。

【0070】

その結果、ペレットを入れない通常の洗濯では、脱水槽(内槽)の外側と樹脂外槽の内側の間に黒カビ類等が付着した。これに対し、銀イオン水生成用ペレットをごみ・糸くずフィルターに入れておいた場合には、目視では黒カビ類や汚れが確認できない程の清浄さを示した。このようにして洗濯槽内のカビの発生、増殖を抑えることができるようになった。

【0071】

実施例12：超音波加湿器の中にペレット投入

10

20

30

40

50

市販の超音波加湿器を用いて、組み込まれた小型の超音波振動子に近接する水中に、実施例1で得られた銀イオン水生成用ペレットを1個入れた後、超音波加湿を行った。その結果、連続して銀イオン水を部屋等の空間中に霧化・放散することができるようになり、部屋内の消臭・殺菌・抗菌を行えるようになった。また、上記ペレットを使用せずに通常の超音波加湿を行った場合、水道水に含まれるCa成分、Mg成分等が加湿器容器内や部屋壁に白色析出物（スケール）として付着する現象が認められた。これに対し、銀イオン水生成用ペレットを水道水に投入して得られる銀イオン水を超音波加湿した場合、加湿器容器内や部屋壁に白色状析出物の付着はほとんど無くなった。

【0072】

実施例13：スプレー容器にペレット

水と、実施例1で得た銀イオン水生成用ペレットを1個投入した500ccのスプレーノズル付きの容器からなる銀イオン水スプレー装置を用いた場合、24時間後に40ppbの銀イオン水が製造でき、ノズルを通して銀イオン水を噴霧することができた。

【0073】

実施例14：スプレー容器に対する超音波照射

水と、実施例1で得られた銀イオン水生成用ペレット1個とを入れた500ccのスプレーノズル付きの容器からなる銀イオン水スプレー装置を超音波発振装置に入れて、1分間の超音波照射（周波数40kHz）を実施した。これにより得られた銀イオン水の濃度は80～100ppbであった。

【0074】

実施例15：スプレー容器＋超音波で繰り返し実験

水と、実施例1で得られた銀イオン水生成用ペレットを4個投入した500ccのスプレーノズル付きの容器からなる銀イオン水スプレー装置を、超音波発振装置に入れ、1分間の超音波照射（周波数40kHz）～製造できた銀イオン水を別容器に移し替え～スプレーノズル付きの容器に新たに水を充填する、というサイクルを繰り返し、各回毎の銀イオン濃度を測定した。この繰り返し実験の結果、30回目の銀イオン濃度は1回目と同様に60～100ppbの高濃度を保持することができた。

【0075】

実施例16：消臭テスト結果

たばこ吸い殻を水に入れて得られるたばこ水溶液を入れたスプレーから、ガラス容器内に約0.2cc噴霧した後、実施例14に記載の銀イオン水を入れたスプレーから約1cc噴霧した。銀イオン水を噴霧する前後において、モニター（神栄株式会社製「OMX-GR」）により数値計測した結果、1/100以下までたばこ臭気の減少することがわかり、銀イオン水による消臭効果が確認できた。たばこ水溶液に替えて酢酸水溶液でも同様の実験を行ったが、1/50まで臭気が減少した。

【0076】

実施例17：ウォーターマーク

通常の水道水で洗浄したガラス製容器やステンレスをそのまま放置して乾燥させると、表面に白い水滴痕（ウォーターマーク）が現れる。一方、実施例13又は14で製造した銀イオン水を、洗浄後の水滴が付いた状態のガラス製容器やステンレスに噴霧したところ、乾燥後に水滴痕は認められなかった。この理由は明確でないが、銀イオン水生成用ペレットが水と接触して、銀イオン水中にラジカルが発生すると考えられる。このラジカルは光触媒によって生み出されるラジカルと同等であると考えられ、水が光触媒と接触して超親水性を示すのと同様の働きをする結果、ガラスやステンレス表面で水滴となりにくくなり、水滴痕が残らなくなったと考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】銀イオン溶出量の時間による変化を示す図である。

【図2】超音波発振装置により銀イオン水を生成する方法を示す概略図である。

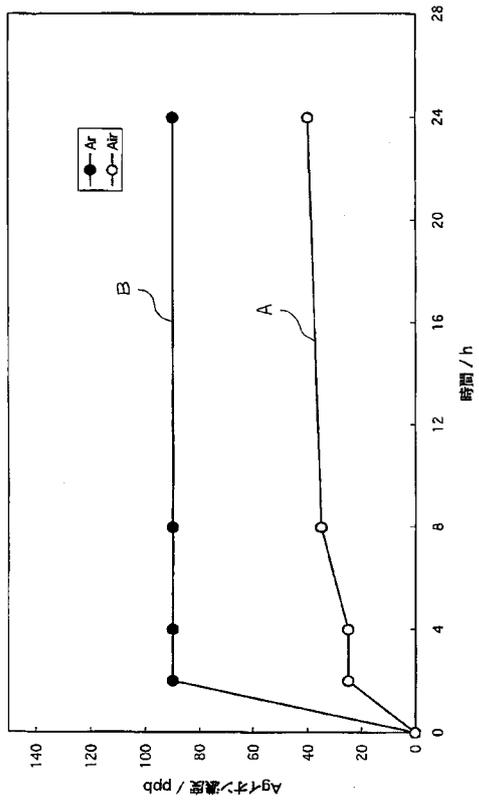
10

20

30

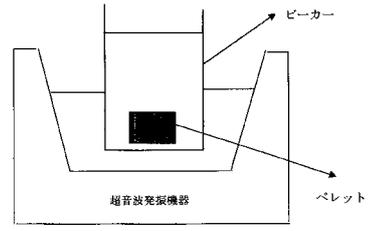
40

【図1】



銀イオン溶出量の時間変化

【図2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
A 6 1 L	9/01	(2006.01)	A 6 1 L	9/01	B
A 6 1 L	9/14	(2006.01)	A 6 1 L	9/14	
B 0 1 F	1/00	(2006.01)	B 0 1 F	1/00	F
C 0 2 F	1/50	(2006.01)	C 0 2 F	1/50	5 1 0 A
C 0 4 B	38/00	(2006.01)	C 0 2 F	1/50	5 2 0 L
A 0 1 P	3/00	(2006.01)	C 0 2 F	1/50	5 3 1 E
			C 0 2 F	1/50	5 4 0 E
			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 6 0 C
			C 0 4 B	38/00	3 0 4 Z
			A 0 1 P	3/00	

審査官 馬籠 朋広

- (56) 参考文献 特開平 1 1 - 3 4 9 4 2 1 (J P , A)
 特開平 0 9 - 0 2 4 3 7 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 0 5 5 0 6 3 (J P , A)

- (58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| A 0 1 N | 5 9 / 1 6 |
| A 0 1 N | 2 5 / 0 2 |
| A 0 1 N | 2 5 / 3 4 |
| A 6 1 L | 2 / 1 8 |
| A 6 1 L | 2 / 2 2 |
| A 6 1 L | 9 / 0 1 |
| A 6 1 L | 9 / 1 4 |
| B 0 1 F | 1 / 0 0 |
| C 0 2 F | 1 / 5 0 |
| C 0 4 B | 3 8 / 0 0 |