

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月2日(02.07.2020)



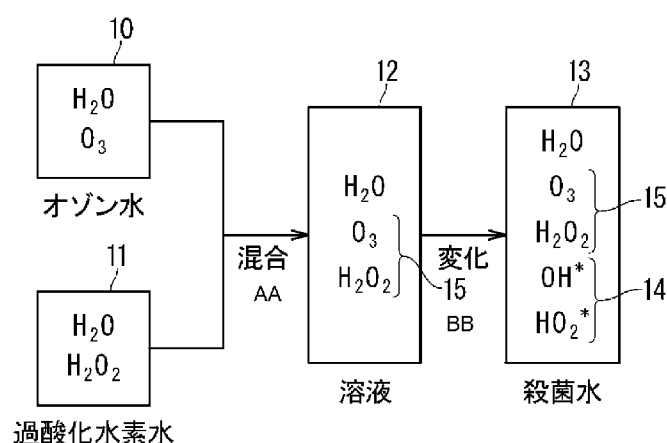
(10) 国際公開番号

WO 2020/136982 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/50 (2006.01) *B01F 1/00* (2006.01)
A01N 25/02 (2006.01) *B01F 3/08* (2006.01)
A01N 59/00 (2006.01) *C02F 1/78* (2006.01)
A01P 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031665
- (22) 国際出願日: 2019年8月9日(09.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
PCT/JP2018/048500 2018年12月28日(28.12.2018) JP
- (71) 出願人: 日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番5号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 横山 貴士 (YOKOYAMA Takashi); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番5号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 猪原 哲 (IHARA Satoshi); 〒8408502 佐賀県佐賀市本庄町1番地 国立大学法人佐賀大学内 Saga (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: STERILIZING WATER, STERILIZING WATER PRODUCTION METHOD AND STERILIZED OBJECT PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 殺菌水、殺菌水の製造方法及び殺菌済物体の製造方法



10 Ozone water
11 Hydrogen peroxide water
12 Solution
13 Sterilizing water
AA Mixing
BB Changing

(57) Abstract: Provided is sterilizing water that has high sterilizing power and high safety and does not generate a strong ozone odor. The sterilizing water contains water, ozone, hydrogen peroxide, a hydroxyl radical and a hydroperoxide radical. The ozone, the hydrogen peroxide, the hydroxyl radical and the hydroperoxide radical are dissolved in water. The sterilizing water has sterilizing power to sterilize an object in contact with the sterilizing water.

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：高い殺菌力を有し高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水を提供する。殺菌水は、水、オゾン、過酸化水素、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを含む。オゾン、過酸化水素、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルは、水に溶解している。殺菌水は、接触した物体を殺菌する殺菌力を有する。

明 細 書

発明の名称：

殺菌水、殺菌水の製造方法及び殺菌済物体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、殺菌水、殺菌水の製造方法及び殺菌済物体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 水及びオゾンを含みオゾンが水に溶解しているオゾン水は、接触した物体を殺菌する殺菌力を有する。しかし、オゾンは粘膜を侵す等人体に対して有害であるため、オゾン水は高い安全性を有しない。また、オゾンは強いオゾン臭を有し水に対して低い溶解度しか有しないため、オゾン水は強いオゾン臭を発生する。そこで、オゾン水に代えて用いることができる、高い殺菌力を有し高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水が求められている。

[0003] 特許文献１に記載された技術においては、酸素が還元され過酸化水素が発生する（段落００３２）。また、水が酸化されオゾンが発生する（段落００３２）。発生した過酸化水素及びオゾンは、純水に溶解させられる（段落００３２）。過酸化水素水及びオゾン水が混合され、促進酸化処理水が取り出される（段落００３２）。促進酸化処理水は、強力な酸化作用を有する（段落００３３）。特許文献１によれば、促進酸化処理水が強力な酸化作用を有するのは、オゾンの酸化分解能力が強く、過酸化水素を加えることでより酸化力を強めることができるためである（段落０００３）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００９－２４８０５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、オゾン水に代えて用いることができる、高い殺菌力を有し高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水が求められていることに鑑みてなされた。本発明が解決しようとする課題は、高い殺菌力を有し高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、接触した物体を殺菌する殺菌力を有する殺菌水に向けられる。

[0007] 殺菌水は、水、オゾン、過酸化水素、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを含む。オゾン、過酸化水素、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルは、水に溶解している。

[0008] また、本発明は、接触した物体を殺菌する殺菌力を有する殺菌水の製造方法にも向けられる。

[0009] 殺菌水の製造方法においては、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液が作製される。また、溶液中でオゾン及び過酸化水素が互いに反応させられてヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが生成する。これにより、溶液が、水、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを含みヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが水に溶解している殺菌水に変化する。

[0010] また、本発明は、殺菌済物体の製造方法にも向けられる。

[0011] 殺菌済物体の製造方法においては、上述した殺菌水の製造方法により殺菌水が製造される。また、殺菌水が物体に接触させられる。これにより、物体が殺菌済物体に変化する。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、短い寿命しか有しないヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが、長い寿命を有するオゾン及び過酸化水素から生成する。このため、殺菌水は、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが短い寿命しか有しないにもかかわらず、高いヒドロキシラジカル濃度及び高いヒドロペルオキシドラジカル濃度を有する。また、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルは、接触した物体を殺菌する殺菌力を

殺菌水に付与する殺菌因子となる。これらにより、高い殺菌力を有する殺菌水を提供することができる。

[0013] また、本発明によれば、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが、接触した物体を殺菌する殺菌力を殺菌水に付与する殺菌因子となる。このため、殺菌水は、高いオゾン濃度を有しなくてもよい。また、本発明によれば、オゾンがヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを生成するために消費される。このため、殺菌水は、高いオゾン濃度を有しない。これらにより、高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水を提供することができる。

[0014] この発明の目的、特徴、局面及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第1実施形態の殺菌水の製造方法を説明する図である。

[図2]第1実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水が製造される際の溶液中の各成分の濃度の時間変化の概略を示すグラフである。

[図3]第1実施形態の殺菌水の製造方法により製造される殺菌水を利用する殺菌済物体の製造方法を示すフローチャートである。

[図4]第1実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水が製造された場合の、殺菌桁数及びオゾン減少率の測定の結果を示すグラフである。

[図5]第1実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水が製造された場合の、殺菌桁数の測定の結果を示すグラフである。

[図6]第2実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置を模式的に図示する図である。

[図7]第2実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置に備えられるリアクタの断面を模式的に図示する断面図である。

[図8]第3実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置を模式的に図示する図である。

[図9]第4実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置を模式的に図示する図である。

[図10]第4実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水が製造された場合の、殺菌桁数の測定の結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0016] 1 第1実施形態

1. 1 殺菌水の製造方法

図1は、第1実施形態の殺菌水の製造方法を説明する図である。

[0017] 第1実施形態の殺菌水の製造方法においては、図1に図示されるように、水 (H_2O) 及びオゾン (O_3) を含みオゾンが水に溶解しているオゾン水10が作製される。また、水及び過酸化水素 (H_2O_2) を含み過酸化水素が水に溶解している過酸化水素水11が作製される。

[0018] 続いて、作製されたオゾン水10及び過酸化水素水11が互いに混合される。これにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液12が作製される。オゾン水10及び過酸化水素水11を経由せずに溶液12が作製されてもよい。

[0019] 続いて、溶液12中でオゾン及び過酸化水素を互いに反応させてヒドロキシラジカル (OH^*) 及びヒドロペルオキシドラジカル (HO_2^*) を生成する。これにより、溶液12は、水、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを含みヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが水に溶解している殺菌水13に変化する。ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルは、接触した物体を殺菌する殺菌力を殺菌水13に付与する殺菌因子となる。このため、殺菌水13は、接触した物体を殺菌する殺菌力を有する。

[0020] 殺菌水13は、殺菌因子14となるヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルに加えて、殺菌因子14の前駆体15となるオゾン及び過酸化水素を含む。このため、殺菌水13中では、殺菌因子14の前駆体15となるオゾン及び過酸化水素が互いに反応して殺菌因子14となるヒドロキシ

ラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが生成する反応が進行している。

[0021] 溶液 1 2 中のオゾンのモル濃度に対する溶液 1 2 中の過酸化水素のモル濃度の比は、望ましくは、0.5 以上 10 以下である。これにより、溶液 1 2 中のオゾンのモル濃度が、強いオゾン臭を発生しない低い濃度である場合においても、高い殺菌力を有する殺菌水 1 3 を得ることができる。

[0022] 1. 2 殺菌水が製造される際の溶液中の各成分の濃度の時間変化

図 2 は、第 1 実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水が製造される際の溶液中の各成分の濃度の時間変化の概略を示すグラフである。

[0023] 第 1 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法により殺菌水 1 3 が製造される際には、オゾン及び過酸化水素が互いに反応しヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドが生成する。このため、図 2 に示されるように、溶液 1 2 が作製されたタイミング T 1 から時間が経過するにつれて溶液 1 2 中のオゾン濃度及び過酸化水素濃度が低下し、タイミング T 2 に溶液 1 2 中のオゾン濃度及び過酸化水素濃度の少なくとも一方が 0 になる。なお、図 2 には、タイミング T 2 に溶液 1 2 中のオゾン濃度のみが 0 になる例が示されている。このため、タイミング T 1 からタイミング T 2 までの期間においては、溶液 1 2 中のヒドロキシラジカル濃度及びヒドロペルオキシドラジカル濃度が緩やかに減少するが、タイミング T 2 より後の期間においては、溶液 1 2 中のヒドロキシラジカル濃度及びヒドロペルオキシドラジカル濃度が急に減少する。なお、オゾン水 1 0 が過酸化水素水 1 1 と混合されずに放置された場合は、オゾン水 1 0 中のオゾン濃度は、少なくとも 30 分程度はそのまま維持される。

[0024] 1. 3 殺菌済物体の製造方法

図 3 は、第 1 実施形態の殺菌水の製造方法により製造される殺菌水を利用する殺菌済物体の製造方法を示すフローチャートである。

[0025] 第 1 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法により製造される殺菌水 1 3 を利用する殺菌済物体の製造方法においては、図 3 に示されるように、ステップ S 101 において、第 1 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法により殺菌水 1 3 が

製造される。

[0026] 続くステップS 1 0 2においては、製造された殺菌水 1 3が殺菌される物体に接触させられる。これにより、殺菌水 1 3に含まれるヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが殺菌される物体に作用し、殺菌される物体が殺菌され殺菌済物体に変化する。

[0027] ステップS 1 0 2は、図2に示されるタイミングT 1からタイミングT 2までの期間に実行される。これにより、ステップS 1 0 2が、オゾン及び過酸化水素が互いに反応しヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが生成する反応の進行中に実行される。

[0028] 1. 4 溶液及び殺菌水の液性

溶液 1 2 及び殺菌水 1 3は、望ましくは5より大きい水素イオン濃度指数(pH)を有し、さらに望ましくは7より大きいpHを有する。これにより、殺菌水 1 3の殺菌力を向上することができる。また、溶液 1 2 及び殺菌水 1 3は、望ましくは9より小さいpHを有する。溶液 1 2 及び殺菌水 1 3が9以上のpHを有する場合は、オゾンと過酸化水素との反応が速く進み、得られる液体を間接処理のための殺菌水 1 3として使用することが困難になる傾向が現れるためである。このため、溶液 1 2 及び殺菌水 1 3は、望ましくは5より大きく9より小さいpHを有し、さらに望ましくは7より大きく9より小さいpHを有する。

[0029] pHの調整は、溶液 1 2 及び殺菌水 1 3を緩衝液とすることにより行われてもよいし、クエン酸、水酸化ナトリウム等を水に溶解させることにより行われてもよいし、イオン交換膜を介して水を電気分解することにより行われてもよい。イオン交換膜を介して水を電気分解することによりpHの調整が行われる場合は、pHの調整のための試薬が不要になる。

[0030] 1. 5 第1実験例

第1実施形態の殺菌水 1 3の製造方法により殺菌水 1 3を製造した。

[0031] オゾン水 1 0は、生成装置から生成したオゾン水を水道水で希釈することにより作製した。過酸化水素水 1 1は、市販の過酸化水素水の試薬を水道水

で希釈することにより作製した。溶液 1 2 中のオゾン濃度は、 $8.3 \times 10^{-4} \text{ mmol/l}$ /リットルとした。溶液 1 2 中の過酸化水素濃度は、溶液 1 2 中のオゾン濃度である $8.3 \times 10^{-4} \text{ mmol/l}$ /リットルの 4 倍から 10000 倍までの範囲とした。溶液 1 2 及び殺菌水 1 3 の pH は、7 とした。

[0032] 製造した殺菌水 1 3 について、溶液 1 2 中のオゾン濃度に対する溶液 1 2 中の過酸化水素濃度の比による殺菌桁数及びオゾン減少率の変化を測定した。

[0033] 殺菌桁数の測定においては、殺菌前の菌液中の大腸菌数を測定した。また、製造した殺菌水 1 3 を菌液に混合して 30 秒かけて菌液の殺菌を行い、殺菌後の菌液中の大腸菌数を測定した。また、殺菌桁数は、殺菌前の大腸菌数に対する殺菌後の大腸菌数の比の常用対数の絶対値をとることにより得た。

[0034] オゾン減少率の測定においては、作製された直後の溶液 1 2 中のオゾン濃度を測定した。また、作製されてから 5 分が経過した時点の溶液 1 2 中のオゾン濃度を測定した。オゾン減少率は、前者のオゾン濃度に対する、前者のオゾン濃度と後者のオゾン濃度との差の比をとることにより得た。

[0035] 溶液 1 2 中のオゾン濃度に対する溶液 1 2 中の過酸化水素濃度の比による殺菌桁数及びオゾン減少率の変化の測定の結果を図 4 のグラフに示す。

[0036] 図 4 に示されるように、殺菌桁数は、当該比が概ね 4 倍以上約 1000 倍以下である場合は、概ね 2 以上 3 以下となるが、当該比が概ね 1000 倍以上である場合は、概ね 0 となる。

[0037] 一方、オゾン減少率は、当該比が概ね 4 倍以上 500 倍以下である場合は、概ね 20% 以下となるが、当該比が概ね 500 倍以上 10000 倍以下である場合は、概ね 90% 以上となる。

[0038] したがって、当該比が概ね 500 倍以上 1000 倍以下である場合は、高い殺菌力を有し高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水 1 3 を得ることができる。ただし、当該殺菌水 1 3 を得ることができる比の範囲は、上述した「30 秒」及び「5 分」という時間が延長又は短縮された場合は変化する。

[0039] なお、溶液 1 2 及び殺菌水 1 3 の pH を 8 とした場合は、殺菌桁数を定量的に測定することができないほど殺菌水 1 3 の殺菌力が著しく上昇した。

[0040] 1. 6 第 2 実験例

第 1 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法により殺菌水 1 3 を製造した。

[0041] オゾン水 1 0 は、オゾナイザーで生成したオゾンを脱イオン水にバブリングすることにより作製した。過酸化水素水 1 1 は、市販の過酸化水素水の試薬を脱イオン水で希釈することにより作製した。溶液 1 2 中のオゾン濃度は、 $8.3 \times 10^{-4} \text{ mmol/l}$ / リットルとした。溶液 1 2 中の過酸化水素濃度は、溶液 1 2 中のオゾン濃度である $8.3 \times 10^{-4} \text{ mmol/l}$ / リットルの 0.49 倍から 204 倍までの範囲とした。溶液 1 2 及び殺菌水 1 3 の pH は、7 とした。

[0042] 製造した殺菌水 1 3 について、第 1 実験例と同様に、溶液 1 2 中のオゾン濃度に対する溶液 1 2 中の過酸化水素濃度の比による殺菌桁数の変化を測定した。

[0043] 溶液 1 2 中のオゾン濃度に対する溶液 1 2 中の過酸化水素濃度の比による殺菌桁数の変化の測定の結果を図 5 のグラフに示す。

[0044] 図 5 に示されるように、殺菌桁数は、当該比が概ね 0.5 以上 10 以下である場合は、概ね検出限界に達する 6 となるが、当該比が概ね 0.5 より小さい又は 10 より大きい場合は、概ね 2 以上 5 以下となる。

[0045] したがって、当該比が概ね 0.5 以上 10 以下である場合は、高い殺菌力を有する殺菌水 1 3 を得ることができる。なお、第 2 実験例において測定された殺菌桁数が第 1 実験例において測定された殺菌桁数より著しく大きいのは、第 1 実験例においては塩素を含む水道水を用いていたが、第 2 実験例においては塩素を含まない脱イオン水を用いたため、塩素の影響でオゾンが失われることがなくなったためである。

[0046] 1. 7 第 1 実施形態の効果

第 1 実施形態によれば、数 μ 秒から数 m 秒程度の短い寿命しか有しないヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが、長い寿命を有するオ

ゾン及び過酸化水素から生成する。このため、殺菌水 13 は、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが短い寿命しか有しないにもかかわらず、高いヒドロキシラジカル濃度及び高いヒドロペルオキシドラジカル濃度を有する。また、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルは、接触した物体を殺菌する殺菌力を殺菌水 13 に付与する殺菌因子 14 となる。これらにより、高い殺菌力を有する殺菌水 13 を提供することができる。

[0047] また、第 1 実施形態によれば、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが、接触した物体を殺菌する殺菌力を殺菌水に付与する殺菌因子 14 となる。このため、殺菌水 13 は、高いオゾン濃度を有しなくてもよい。また、第 1 実施形態によれば、オゾンがヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを生成するために消費される。このため、殺菌水 13 は、高いオゾン濃度を有しない。これらにより、高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水 13 を提供することができる。

[0048] 2 第 2 実施形態

2. 1 第 1 実施形態と第 2 実施形態との相違

第 2 実施形態の殺菌水 13 の製造方法は、主に下記の点で第 1 実施形態の殺菌水 13 の製造方法と相違する。

[0049] 第 1 実施形態の殺菌水 13 の製造方法においては、オゾン水 10 及び過酸化水素水 11 を互いに混合することにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液 12 が作製される。これに対して、第 2 実施形態の殺菌水 13 の製造方法においては、水中にキャビテーションバブルを発生させキャビテーションバブルが発生させられる空間に放電プラズマを発生させることにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液 12 が作製される。これにより、第 2 実施形態の殺菌水 13 の製造方法においては、試薬を用いることなく、水から殺菌水 13 を製造することができる。

[0050] 2. 2 殺菌水の製造装置

図6は、第2実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置を模式的に図示する図である。

[0051] 図6に図示される殺菌水13の製造装置100は、環状管110、リアクタ112、冷却器114及びポンプ116を備える。殺菌水の製造装置100がこれらの要素以外の要素を備えてもよい。

[0052] 環状管110は、環状水路を有する。環状管110内の環状水路には、水が循環する。環状管110が管ではない部材に置き換えられてもよい。例えば、環状管110が環状ホースに置き換えられてもよい。

[0053] 環状管110には、リアクタ112、冷却器114及びポンプ116が挿入される。このため、環状管110内の環状水路を循環する水は、リアクタ112、冷却器114及びポンプ116を順次に通過する。リアクタ112は、リアクタ112を通過する水を処理する。冷却器114は、冷却器114を通過する水を冷却する。ポンプ116は、ポンプ116を通過する水に流れを与える。これにより、冷却器114により冷却された水がリアクタ112により繰り返し処理され、処理された水中にオゾン及び過酸化水素が生成し、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液12が作製される。作製された溶液12は、第1実施形態と同様に、殺菌水13に変化する。製造された殺菌水13は、第1実施形態の殺菌水13の製造方法により製造される殺菌水13と同様に使用することができる。

[0054] 製造装置100は、分岐管118及びバルブ120をさらに備える。

[0055] 分岐管118は、分岐水路を有する。分岐管118内の分岐水路は、環状管110内の環状水路から殺菌水13の製造装置100の外部に至る。製造された殺菌水13は、分岐管118内の分岐水路を経由して製造装置100の外部に取り出される。分岐管118が管ではない部材に置き換えられてもよい。例えば、分岐管118が分岐ホースに置き換えられてもよい。分岐管118が省略され、殺菌水13が環状管110に形成された孔を経由して製造装置100の外部に取り出されてもよい。

[0056] 分岐管 118 には、バルブ 120 が挿入される。バルブ 120 が閉じられている間は、環状管 110 内の環状水路内の水が製造装置 100 の外部に取り出されることなく環状管 110 内の環状水路を循環する。バルブ 120 が開かれている間は、殺菌水 13 を分岐管 118 内の分岐水路を経由して製造装置 100 の外部に取り出すことができる。

[0057] 製造装置 100 は、パルス電圧印加回路 122 をさらに備える。

[0058] パルス電圧印加回路 122 は、リアクタ 112 にパルス電圧を印加する。リアクタ 112 は、印加されたパルス電圧を用いてリアクタ 112 を通過する水を処理する。

[0059] パルス電圧印加回路 122 は、パルス電源 130、第 1 の配線 132 及び第 2 の配線 134 を備える。

[0060] パルス電源 130 は、負極 140 及び正極 142 を備える。パルス電源 130 は、負極 140 と正極 142 との間にパルス電圧を発生させる。

[0061] 第 1 の配線 132 及び第 2 の配線 134 は、発生したパルス電圧をパルス電源 130 からリアクタ 112 に伝送する。これにより、リアクタ 112 には、伝送されてきたパルス電圧が印加される。パルス電源 130 を備えリアクタ 112 にパルス電圧を印加するパルス電圧印加回路 122 が、他の種類の電圧印加回路に置き換えられてもよい。例えば、パルス電圧印加回路 122 が、直流（DC）電源を備えリアクタ 112 に DC 電圧を印加する DC 電圧印加回路、交流（AC）電源を備えリアクタ 112 に AC 電圧を印加する AC 電圧印加回路等に置き換えられてもよい。

[0062] 2. 3 リアクタ

図 7 は、第 2 実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置に備えられるリアクタの断面を模式的に図示する断面図である。

[0063] リアクタ 112 は、図 7 に図示されるように、筒状構造体 150 を備える。筒状構造体 150 は、リアクタ内水路 160 を有する。リアクタ内水路 160 は、環状管 110 内の環状水路に接続される。これにより、リアクタ 1

12を通過する水Wは、リアクタ内水路160を流れる。

[0064] 筒状構造体150は、ノズル170を備える。

[0065] ノズル170は、オリフィス形状を有する。このため、リアクタ112を通過する水Wがノズル170を通過する際には、水Wの流速が速くなり、水Wの圧力が低くなる。また、リアクタ112を通過する水Wがノズル170を通過した後は、水Wの流速が遅くなり、水Wの圧力が高くなる。これにより、ノズル170の付近においては、キャビテーションが発生する。すなわち、水Wがノズル170を通過する際には、水Wの圧力が低くなることにより、水Wが沸騰し、水W中にキャビテーションバブル180が発生する。また、水Wがノズル170を通過した後は、水Wの圧力が高くなることにより、発生したキャビテーションバブル180が消滅する。したがって、ノズル170は、水W中にキャビテーションバブル180を発生させる。また、リアクタ112は、キャビテーションバブル180が発生させられる空間を有する。当該空間は、ノズル170の付近にある。キャビテーションバブル180を発生させるノズル170が、キャビテーションバブル180を発生させる他の種類の障害物に置き換えられてもよい。

[0066] リアクタ112は、第1の電極190及び第2の電極192を備える。

[0067] 第1の電極190は、図6に図示されるように、第1の配線132を介して電氣的に接地され、第1の配線132を介してパルス電源130の負極140に電氣的に接続される。第2の電極192は、第2の配線134を介してパルス電源130の正極142に電氣的に接続される。これにより、第1の電極190が接地電極となり、第2の電極192が高圧電極となり、第1の電極190と第2の電極192との間にパルス電圧が印加され、第1の電極190と第2の電極192との間に放電プラズマが発生する。第1の配線132が省略され、第1の電極190が負極140に直結されてもよい。第2の配線134が省略され、第2の電極192が正極142に直結されてもよい。

[0068] 第1の電極190及び第2の電極192は、ノズル170の付近に配置さ

れる。これにより、キャビテーションバブル180が発生させられる空間に第1の電極190及び第2の電極192が配置され、キャビテーションバブル180が発生させられる空間に放電プラズマが発生する。したがって、第1の電極190、第2の電極192及びパルス電圧印加回路122は、当該空間に放電プラズマを発生させる放電プラズマ発生機構200を構成する。第2実施形態においては、第1の電極190及び第2の電極192は、ノズル170より下流側に配置される。第1の電極190及び第2の電極192がノズル170内に配置されてもよい。

[0069] キャビテーションバブル180が発生させられる空間に発生した放電プラズマは、キャビテーションバブル180内にオゾン及び過酸化水素を生成する。オゾン及び過酸化水素は、試薬を用いることなく、水Wから生成される。生成したオゾン及び過酸化水素は、水Wに溶解し、互いに反応してヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを生成する。これにより、水、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを含みヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが水に溶解している殺菌水13が製造される。

[0070] キャビテーションバブル180は、主に水蒸気からなり、空気に由来する窒素をほとんど含まない。このため、キャビテーションバブル180が発生させられる空間に放電プラズマが発生した場合においても、窒素酸化物等の窒素を含む化合物はほとんど生成しない。このため、製造される殺菌水13は、高い安全性を有する。

[0071] 第1の電極190及び第2の電極192は、導電体からなり、例えば金属又は合金からなる。第1の電極190及び第2の電極192が、導電体、及び導電体の表面の一部を被覆するセラミックスを備える電極であってもよい。

[0072] 第1の電極190及び第2の電極192は、棒状の形状を有し、筒状構造物150の径方向に延びる。第1の電極190及び第2の電極192の前端部は、リアクタ内水路160内に配置される。第1の電極190及び第2の

電極 1 9 2 の後端部は、筒状構造体 1 5 0 の外部に配置される。第 1 の電極 1 9 0 及び第 2 の電極 1 9 2 の前端部は、筒状構造体 1 5 0 の軸方向すなわち水 W が流れる方向に互いに離される。

[0073] 第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間の距離は、望ましくは 4 m m 以上 3 2 m m 以下である。

[0074] 第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間にパルス電圧が印加されることにより、第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間の距離を長くすることができる。例えば、第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間に交流電圧が印加される場合は、第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間の距離を 1 6 m m 以上にすることが困難であるが、第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間にパルス電圧が印加される場合は、第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間の距離を 1 6 m m 以上にすることが容易である。

[0075] パルス電圧のピーク電圧、パルス電圧のパルス幅、ポンプ 1 1 6 の吐出圧等は、オゾン及び過酸化水素が効率的に生成するように決められる。

[0076] 2. 4 殺菌水の製造

製造装置 1 0 0 により殺菌水が製造される際は、環状管 1 1 0 内の環状水路に水 W が満たされる。満たされる水 W は、純水であってもよいし、水道水等の若干の不純物を含む水であってもよい。

[0077] 続いて、バルブ 1 2 0 が閉じられる。

[0078] 続いて、ポンプ 1 1 6 が動作させられる。これにより、水 W が環状管 1 1 0 内の環状水路を循環し、キャビテーションバブル 1 8 0 が発生する。ポンプ 1 1 6 の吐出圧は、望ましくは 0. 1 M P a 以上 1. 5 M P a 以下である。

[0079] 続いて、冷却器 1 1 4 が動作させられる。これにより、循環する水 W が望ましくは約 4 ℃まで冷却される。

[0080] 続いて、パルス電源 1 3 0 が動作させられる。これにより、パルス電圧が第 1 の電極 1 9 0 と第 2 の電極 1 9 2 との間に印加され、キャビテーションバブル 1 8 0 が発生させられる空間に放電プラズマが発生する。パルス電圧

の周波数は、望ましくは10kHz以下である。パルス電圧のピーク電圧は、望ましくは15kV以下である。パルス電圧のパルス幅は、望ましくは半値全幅で1μ秒以下である。

[0081] 発生した放電プラズマは、オゾン及び過酸化水素を生成する。オゾン及び過酸化水素は、互いに反応してヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを生成する。これにより、殺菌水13が製造される。

[0082] 続いて、バルブ120が開けられる。

[0083] 続いて、製造された殺菌水13が分岐管118内の分岐水路を経由して製造装置100の外部に取り出される。

[0084] 製造装置100によれば、水W中にキャビテーションバブル180を発生させキャビテーションバブル180が発生させられる空間に放電プラズマを発生させる処理が水Wに対して繰り返し行われる。これにより、高いヒドロキシラジカル濃度及び高いヒドロペルオキシドラジカル濃度を有する殺菌水13を製造することができる。

[0085] また、製造装置100によれば、水Wが冷却されることにより、オゾン、過酸化水素、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルの水Wへの溶解度を高くし、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルの寿命を長くすることができる。

[0086] 2. 5 実験例

製造装置100を使用して殺菌水13を製造した。

[0087] 水Wの量は、0.8リットルとした。第1の電極190と第2の電極192との間の距離は、32mmとした。パルス電圧の周波数は、5kHzとした。パルス電圧のパルス幅は、半値全幅で1μ秒以下とした。水Wに投入されたエネルギー密度は、42000J／リットルとした。溶液12及び殺菌水13のpHは、7とした。

[0088] 製造された殺菌水13について、殺菌桁数を測定した。

[0089] 殺菌桁数の測定においては、殺菌前の菌液中の大腸菌数を測定した。また、製造した殺菌水13を菌液に混合して20分かけて菌液の殺菌を行い、殺

菌後の菌液中の大腸菌数を測定した。また、殺菌桁数は、殺菌前の大腸菌数に対する殺菌後の大腸菌数の比の常用対数の絶対値をとることにより得た。

[0090] 測定された殺菌桁数は、2.5桁であった。

[0091] また、製造された殺菌水13中のオゾン濃度及び過酸化水素濃度を測定した。殺菌水中のオゾン濃度は、測定限界以下であった。殺菌水13中の過酸化水素濃度は、200ppmであった。

[0092] 殺菌力を有する殺菌水13が得られていること、及び過酸化水素が存在していることから、実施の形態2の殺菌水13の製造方法においても、オゾン及び過酸化水素からヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが生成していると推定される。

[0093] 2.6 変形例

製造装置100以外の製造装置により殺菌水13が製造されてもよい。例えば、空気を水中に放出することにより水中にバブルを発生させバブルが発生させられる空間に放電プラズマを発生させることにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液を作製する製造装置により殺菌水13が製造されてもよい。

[0094] 2.7 第2実施形態の効果

第2実施形態によれば、第1実施形態と同様に、数 μ 秒から数m秒程度の短い寿命しか有しないヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが、長い寿命を有するオゾン及び過酸化水素から生成する。このため、殺菌水13は、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが短い寿命しか有しないにもかかわらず、高いヒドロキシラジカル濃度及びヒドロペルオキシドラジカル濃度を有する。また、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルは、接触した物体を殺菌する殺菌力を殺菌水13に付与する殺菌因子となる。これらにより、高い殺菌力を有する殺菌水13を提供することができる。

[0095] また、第2実施形態によれば、第1実施形態と同様に、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが、接触した物体を殺菌する殺菌力を殺

菌水 1 3 に付与する殺菌因子となる。このため、殺菌水 1 3 は、高いオゾン濃度を有しなくてもよい。また、第 2 実施形態によれば、オゾンがヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを生成するために消費される。このため、殺菌水 1 3 は、高いオゾン濃度を有しない。これらにより、高い安全性を有し強いオゾン臭を発生しない殺菌水 1 3 を提供することができる。

[0096] 3 第 3 実施形態

3. 1 第 2 実施形態と第 3 実施形態との相違

第 3 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法は、主に下記の点で第 2 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法と相違する。

[0097] 第 2 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法においては、水中にキャビテーションバブルを発生させキャビテーションバブルが発生させられる空間に放電プラズマを発生させることにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液 1 2 が作製される。これに対して、第 3 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法においては、水中にキャビテーションバブルを発生させキャビテーションバブルが発生させられる空間に放電プラズマを発生させることにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している混合前溶液が作製される。また、作製された混合前溶液にオゾン水を混合することにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液 1 2 が作製される。

[0098] 3. 2 殺菌水の製造装置

図 8 は、第 3 実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置を模式的に図示する図である。

[0099] 図 8 に図示される殺菌水 1 3 の製造装置 2 0 1 は、図 6 に図示される殺菌水 1 3 の製造装置 1 0 0 と同じく、環状管 1 1 0、リアクタ 1 1 2、冷却器 1 1 4、ポンプ 1 1 6、分岐管 1 1 8 及びバルブ 1 2 0 を備える。

[0100] また、製造装置 2 0 1 は、図 6 に図示される殺菌水 1 3 の製造装置 1 0 0 と異なり、オゾナイザー 2 1 0 をさらに備える。

[0101] オゾナイザー 210 は、オゾン水を生成し、生成したオゾン水を分岐管 118 内の分岐水路に供給する。これにより、冷却器 114 により冷却された水がリアクタ 112 により繰り返し処理され、処理された水中にオゾン及び過酸化水素が生成し、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している混合前溶液が作製される。また、作製された混合前溶液に、殺菌因子を生成し長い寿命を有するオゾンを含むオゾン水が混合される。これにより、高い殺菌力を有する殺菌水 13 を製造することができる。オゾナイザー 210 が、他の種類のオゾン水供給部に置き換えられてもよい。

[0102] オゾナイザー 210 により生成されるオゾン水は、環状管 110 内の環状水路から殺菌水 13 の製造装置 201 の外部に至る分岐管 118 内の分岐水路に供給される。これにより、供給されたオゾン水がリアクタ 112 を通過せず、供給されたオゾン水にキャビテーションに伴う衝撃が加わってオゾン水に含まれるオゾンがオゾン水から出ることを抑制することができる。

[0103] 4 第4実施形態

4. 1 第2実施形態と第4実施形態との相違

第4実施形態の殺菌水 13 の製造方法は、主に下記の点で第2実施形態の殺菌水 13 の製造方法と相違する。

[0104] 第2実施形態の殺菌水 13 の製造方法においては、水を循環させ、水中にキャビテーションバブルを発生させキャビテーションバブルが発生させられる空間に放電プラズマを発生させることにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液 12 が作製される。これに対して、第4実施形態の殺菌水 13 の製造方法においては、水を循環させず、水中にキャビテーションバブルを発生させキャビテーションバブルが発生させられる空間に放電プラズマを発生させることにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している混合前溶液が作製される。また、作製された混合前溶液にオゾン水を混合することにより、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解してい

る溶液 1 2 が作製される。作製された溶液 1 2 は、第 1 実施形態と同様に、殺菌水 1 3 に変化する。製造された殺菌水 1 3 は、第 1 実施形態の殺菌水 1 3 の製造方法により製造される殺菌水 1 3 と同様に使用することができる。

[0105] 4. 2 殺菌水の製造装置

図 9 は、第 4 実施形態の殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する際に使用される殺菌水の製造装置を模式的に図示する図である。

[0106] 図 9 に図示される殺菌水 1 3 の製造装置 3 0 0 は、図 6 に図示される殺菌水 1 3 の製造装置 1 0 0 と同じく、リアクタ 1 1 2、冷却器 1 1 4、ポンプ 1 1 6 及びバルブ 1 2 0 を備える。

[0107] また、製造装置 3 0 0 は、図 6 に図示される殺菌水 1 3 の製造装置 1 0 0 と異なり、環状管 1 1 0 及び分岐管 1 1 8 に代えて管 2 2 0 を備え、オゾナイザー 2 1 0 をさらに備える。

[0108] 管 2 2 0 には、リアクタ 1 1 2、冷却器 1 1 4 及びポンプ 1 1 6 が挿入される。このため、管 2 2 0 内の水路を流れる水は、リアクタ 1 1 2、冷却器 1 1 4 及びポンプ 1 1 6 を順次に通過する。リアクタ 1 1 2 は、リアクタ 1 1 2 を通過する水を処理する。冷却器 1 1 4 は、冷却器 1 1 4 を通過する水を冷却する。ポンプ 1 1 6 は、ポンプ 1 1 6 を通過する水に流れを与える。これにより、冷却器 1 1 4 により冷却された水がリアクタ 1 1 2 により処理され、処理された水中にオゾン及び過酸化水素が生成し、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している混合前溶液が作製される。

[0109] オゾナイザー 2 1 0 は、オゾン水を生成し、生成したオゾン水を管 2 2 0 内の水路のリアクタ 1 1 2 より下流側に供給する。これにより、作製された混合前溶液に、殺菌因子を生成し長い寿命を有するオゾンを含むオゾン水が混合される。これにより、高い殺菌力を有する殺菌水 1 3 を製造することができる。オゾナイザー 2 1 0 が、他の種類のオゾン水供給部に置き換えられてもよい。

[0110] オゾナイザー 2 1 0 により生成されるオゾン水は、管 2 2 0 内の水路のキ

キャビテーションバブル１８０が発生させられる空間より下流側に供給される。これにより、供給されたオゾン水がリアクタ１１２を通過せず、供給されたオゾン水にキャビテーションに伴う衝撃が加わってオゾン水に含まれるオゾンがオゾン水から出ることを抑制することができる。

[0111] ４．３ 実験例

第４実施形態の殺菌水１３の製造方法により殺菌水１３を製造した。

[0112] 溶液１２中のオゾン濃度は、 $8.3 \times 10^{-4} \text{ mmol/l}$ ／リットルとした。

溶液１２中の過酸化水素濃度は、溶液１２中のオゾン濃度である $8.3 \times 10^{-4} \text{ mmol/l}$ ／リットルの０．４倍から１４９倍までの範囲とした。溶液１２及び殺菌水１３のｐＨは、７とした。

[0113] 溶液１２中のオゾン濃度に対する溶液１２中の過酸化水素濃度の比による殺菌桁数の変化の測定の結果を図１０のグラフに示す。

[0114] 図１０に示されるように、殺菌桁数は、当該比が概ね０．５以上１０以下である場合は、概ね検出限界に達する６となるが、当該比が概ね０．５より小さい又は１０より大きい場合は、概ね２以上５以下となる。

[0115] したがって、当該比が概ね０．５以上１０以下である場合は、高い殺菌力を有する殺菌水１３を得ることができる。なお、第４実施形態の実験例において測定された殺菌桁数が第１実施形態の第１実験例において測定された殺菌桁数より著しく大きいのは、第１実施形態の第１実験例においては塩素を含む水道水を用いていたが、第４実施形態の実験例においては塩素を含まない脱イオン水を用いたため、塩素の影響でオゾンが失われることがなくなったためである。

[0116] この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

[0117] １０ オゾン水

1 1 過酸化水素水
1 2 溶液
1 3 殺菌水
1 4 殺菌因子
1 5 前駆体
1 0 0, 2 0 1, 3 0 0 製造装置
1 1 2 リアクタ
1 2 2 パルス電圧印加回路
1 7 0 ノズル
1 8 0 キャビテーションバブル
2 1 0 オゾナイザー
W 水

請求の範囲

- [請求項1] 水、オゾン、過酸化水素、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを含み、
オゾン、過酸化水素、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが水に溶解しており、
接触した物体を殺菌する殺菌力を有する
殺菌水。
- [請求項2] オゾン及び過酸化水素が互いに反応してヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが生成する反応が殺菌水中で進行している
請求項1の殺菌水。
- [請求項3] 前記反応の進行が開始する時点において、オゾンのモル濃度に対する過酸化水素のモル濃度の比が0.5以上10以下である
請求項2の殺菌水。
- [請求項4] 5より大きいpHを有する
請求項1から3までのいずれかの殺菌水。
- [請求項5] a) 水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している溶液を作製する工程と、
b) 前記溶液中でオゾン及び過酸化水素を互いに反応させてヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを生成させ、前記溶液を、水、ヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルを含みヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが水に溶解しており接触した物体を殺菌する殺菌力を有する殺菌水に変化させる工程と、
を備える殺菌水の製造方法。
- [請求項6] 前記溶液及び前記殺菌水は、5より大きいpHを有する
請求項5の殺菌水の製造方法。
- [請求項7] 前記溶液中のオゾンのモル濃度に対する前記溶液中の過酸化水素のモル濃度の比が、0.5以上10以下である

請求項 5 又は 6 の殺菌水の製造方法。

[請求項 8] 前記殺菌水は、水に溶解しているオゾン及び過酸化水素をさらに含む

請求項 5 から 7 までのいずれかの殺菌水の製造方法。

[請求項 9] 工程 a) は、

a-1) 水からオゾン及び過酸化水素を生成する工程
を備える

請求項 5 から 8 までのいずれかの殺菌水の製造方法。

[請求項 10] 工程 a-1) は、

a-1-1) 水中にキャビテーションバブルを発生させる工程と、
a-1-2) 前記キャビテーションバブルが発生させられる空間に放電
プラズマを発生させる工程と、
を備える

請求項 9 の殺菌水の製造方法。

[請求項 11] 前記工程 a-1) は、水、オゾン及び過酸化水素を含みオゾン及び過酸化水素が水に溶解している混合前溶液を作製し、

工程 a) は、
a-2) 前記工程 a-1) の後に前記混合前溶液にオゾン水を混合する工程
をさらに備える

請求項 9 又は 10 の殺菌水の製造方法。

[請求項 12] d) 請求項 5 から 11 までのいずれかの殺菌水の製造方法により殺菌水を製造する工程と、

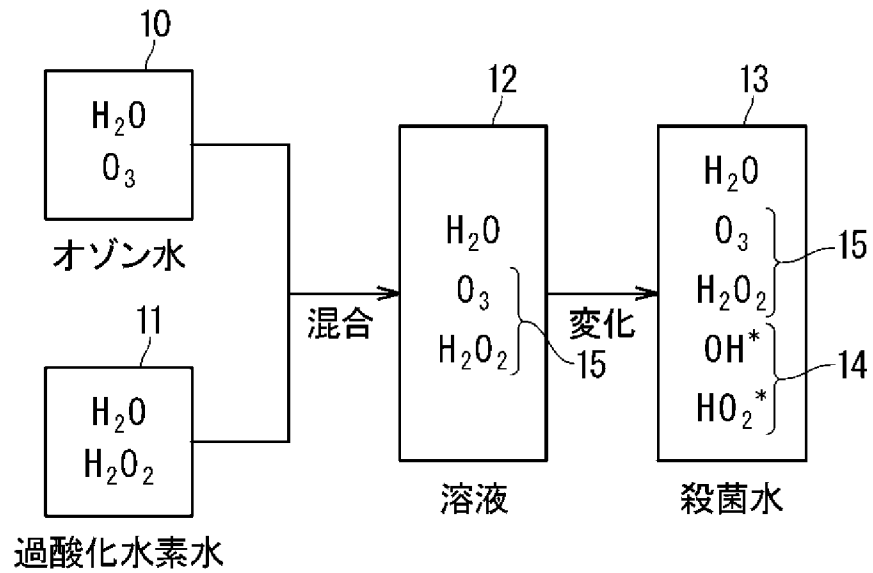
e) 前記殺菌水を物体に接触させ、前記物体を殺菌済物体に変化させる工程と、
を備える殺菌済物体の製造方法。

[請求項 13] 工程 e) は、オゾン及び過酸化水素が互いに反応しヒドロキシラジカル及びヒドロペルオキシドラジカルが生成する反応の進行中に実行さ

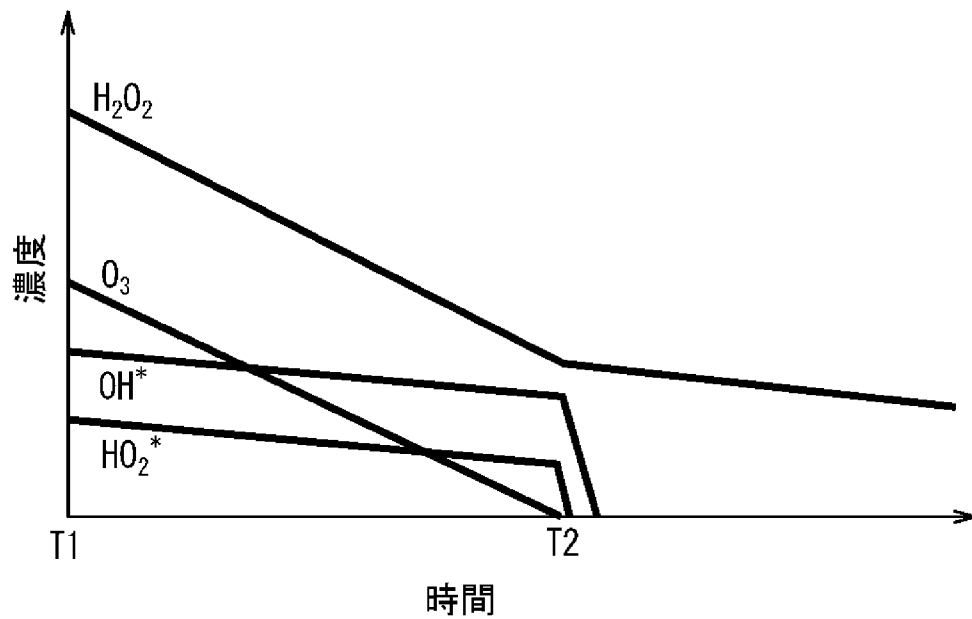
れる

請求項 1 2 の殺菌済物体の製造方法。

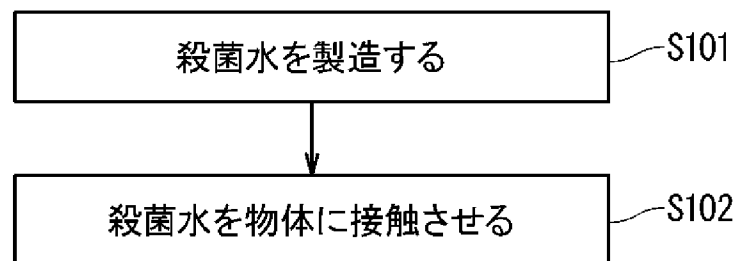
[図1]



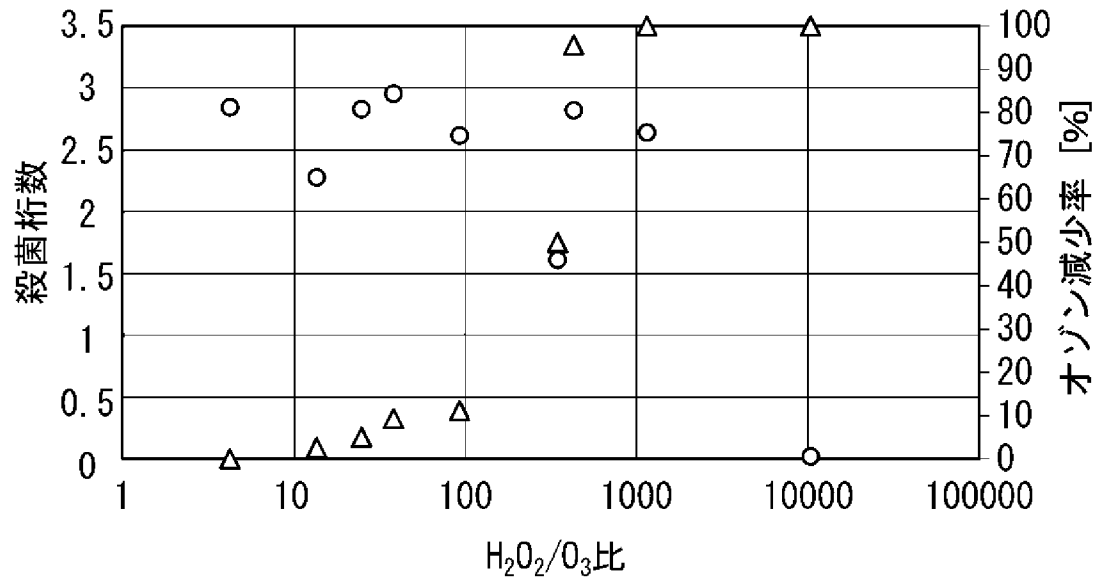
[図2]



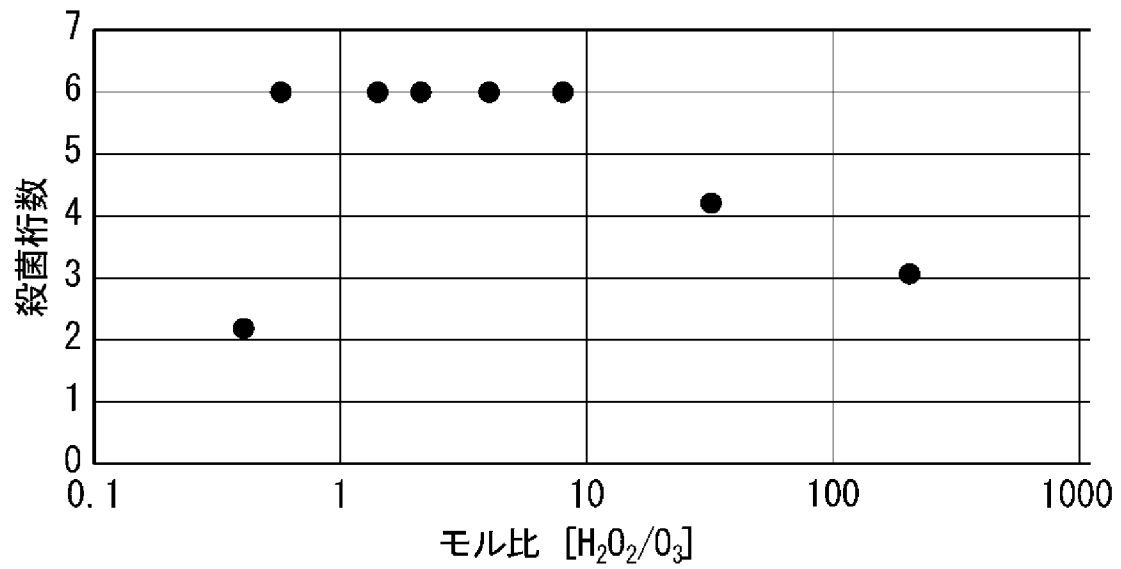
[図3]



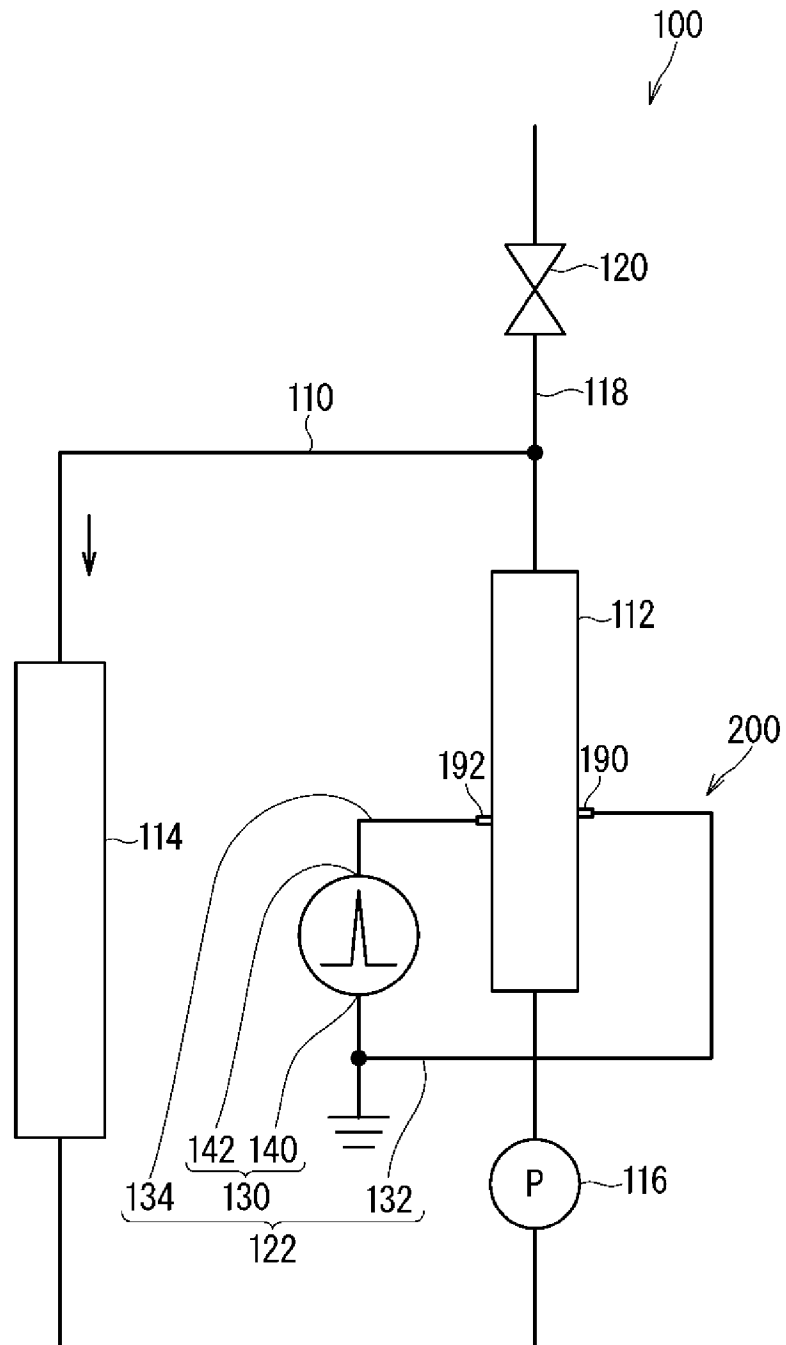
[図4]



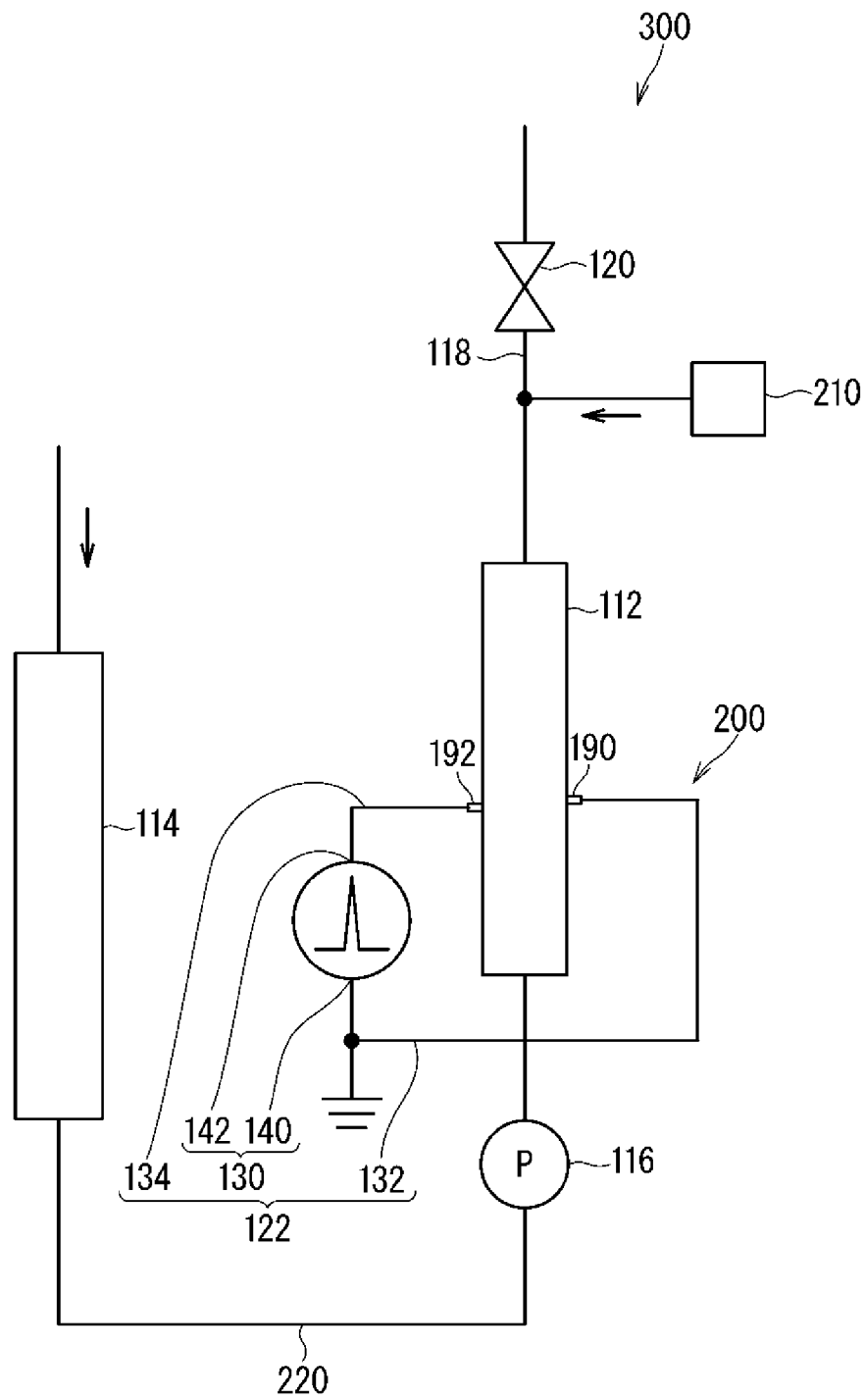
[図5]



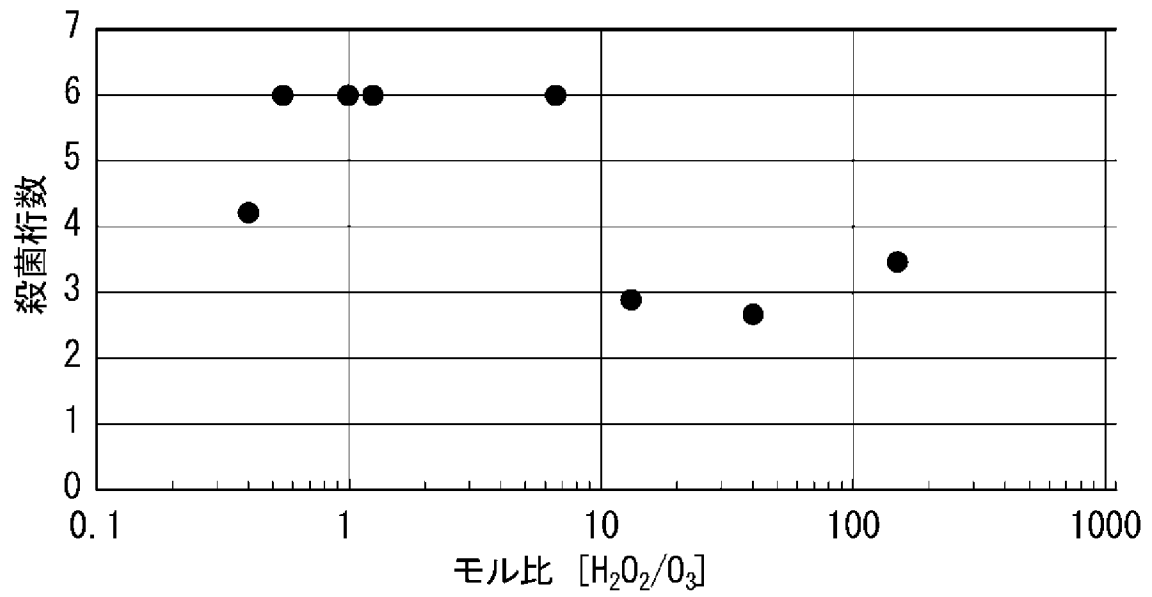
[図6]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C02F1/50(2006.01)i, A01N25/02(2006.01)i, A01N59/00(2006.01)i, A01P3/00(2006.01)i, B01F1/00(2006.01)i, B01F3/08(2006.01)i, C02F1/78(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. C02F1/50, A01N25/02, A01N59/00, A01P3/00, B01F1/00, B01F3/08, C02F1/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-118642 A (SUMITOMO PRECISION PRODUCTS CO., LTD.) 12 May 2005, claims, paragraphs [0001], [0002], [0019], [0020], [0026]-[0044], fig. 1-3 (Family: none)	1-8, 12-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2003-516216 A (MOON, J. D.) 13 May 2003, paragraphs [0003], [0027], [0028], [0048]-[0065], fig. 1, 3, 6, 12 & WO 2001/027037 A1, claims, page 1, line 27 to page 2, line 11, page 9, lines 7-17, page 13, line 25 to page 18, line 6, fig. 1, 3, 6, 12 & EP 1235751 A1 & KR 2001-0037187 A & CN 1379737 A	1-2, 4-6, 8-9, 12-13 3-4, 6-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21.10.2019

Date of mailing of the international search report
29.10.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031665

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2016-525923 A (NCH CORPORATION) 01 September 2016, claims, paragraphs [0001]-[0004], [0010]-[0021], [0033]-[0040], fig. 1, 4, 5 & US 2014/0326681 A1, claims, paragraphs [0001]-[0006], [0013]-[0029], [0040]-[0047], fig. 1, 4, 5 & WO 2014/179227 A1 & EP 2991933 A1 & CN 105189365 A & KR 2016-0003828 A	1-2, 5, 8-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2004-130185 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 30 April 2004, claims, paragraphs [0001], [0002], [0011]-[0031], fig. 1-7 (Family: none)	1-2, 5, 8-9, 12-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2018-69212 A (TOSHIBA CORPORATION) 10 May 2018, claims, paragraphs [0002], [0010]-[0076], fig. 1-10 & WO 2018/083900 A1	1-3, 5, 7-8, 12-13 3-4, 6-13
X Y	WO 2010/140581 A1 (KURASHIKI BOSEKI KK) 09 December 2010, claims, paragraphs [0002], [0024], [0035]-[0097], fig. 1 & US 2012/0094887 A1, claims, paragraphs [0002], [0017], [0040]-[0107], fig. 1 & CN 102459092 A & KR 2012-0036907 A	1-3, 5, 7-8, 12-13 3-4, 6-13
X Y	WO 2007/138773 A1 (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 06 December 2007, claims, paragraphs [0001], [0002], [0004], [0009]-[0013], fig. 1-6 & US 2009/0071910 A1, claims, paragraphs [0001], [0002], [0011], [0012], [0019]-[0038], fig. 1-4 & EP 2036864 A1	1-2, 5, 8-10, 12-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2015-97975 A (SEIDEN CO., LTD.) 28 May 2015, claims, paragraphs [0014], [0021]-[0039], fig. 1-3 (Family: none)	1-2, 5, 8-13 3-4, 6-13
Y	JP 2012-24711 A (TOYO VALVE CO., LTD.) 09 February 2012, paragraphs [0026]-[0065], fig. 1-3 (Family: none)	11-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C02F1/50(2006.01)i, A01N25/02(2006.01)i, A01N59/00(2006.01)i, A01P3/00(2006.01)i, B01F1/00(2006.01)i, B01F3/08(2006.01)i, C02F1/78(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C02F1/50, A01N25/02, A01N59/00, A01P3/00, B01F1/00, B01F3/08, C02F1/78

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2005-118642 A (住友精密工業株式会社), 2005.05.12, 特許請求の範囲, 段落 0001-0002, 0019-0020, 0026-0044, 図 1-3, (ファミリーなし)	1-8, 12-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2003-516216 A (ムーン ジェ ドゥッ), 2003.05.13, 段落 0003, 0027-0028, 0048-0065, 図 1, 3, 6, 12, & WO 2001/027037 A1, クレーム, 1 頁 27 行目-2 頁 11 行目, 9 頁 7-17 行目, 13 頁 25 行目-18 頁 6 行目, 図 1, 3, 6, 12, & EP 1235751 A1 & KR 2001-0037187 A & CN 1379737 A	1-2, 4-6, 8-9, 12-13 3-4, 6-13

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.10.2019

国際調査報告の発送日

29.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高橋 成典

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

4 D

5806

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2016-525923 A (エヌシーエイチ コーポレーション), 2016.09.01, 特許請求の範囲, 段落 0001-0004, 0010-0021, 0033-0040, 図 1, 4-5, & US 2014/0326681 A1, クレーム, 段落 0001-0006, 0013-0029, 0040-0047, 図 1, 4-5, & WO 2014/179227 A1& EP 2991933 A1 & CN 105189365 A & KR 2016-0003828 A	1-2, 5, 8-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2004-130185 A (三菱重工業株式会社), 2004.04.30, 特許請求の 範囲, 段落 0001-0002, 0011-0031, 図 1-7, (ファミリーなし)	1-2, 5, 8-9, 12-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2018-69212 A (株式会社東芝), 2018.05.10, 特許請求の範囲, 段 落 0002, 0010-0076, 図 1-10, & WO 2018/083900 A1	1-3, 5, 7-8, 12-13 3-4, 6-13
X Y	WO 2010/140581 A1 (倉敷紡績株式会社), 2010.12.09, 請求の範囲, 段落 0002, 0024, 0035-0097, 図 1, & US 2012/0094887 A1, クレー ム, 段落 0002, 0017, 0040-0107, 図 1, & CN 102459092 A & KR 2012-0036907 A	1-3, 5, 7-8, 12-13 3-4, 6-13
X Y	WO 2007/138773 A1 (株式会社安川電機), 2007.12.06, 請求の範囲, 段落 0001-0002, 0004, 0009-0013, 図 1-6, & US 2009/0071910 A1, クレーム, 段落 0001-0002, 0011-0012, 0019-0038, 図 1-4, & EP 2036864 A1	1-2, 5, 8-10, 12-13 3-4, 6-13
X Y	JP 2015-97975 A (株式会社セイデン), 2015.05.28, 特許請求の範 囲, 段落 0014, 0021-0039, 図 1-3, (ファミリーなし)	1-2, 5, 8-13 3-4, 6-13
Y	JP 2012-24711 A (東洋バルブ株式会社), 2012.02.09, 段落 0026-0065, 図 1-3, (ファミリーなし)	11-13