

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6490162号
(P6490162)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int. Cl.		F I			
C O 2 F	1/461	(2006.01)	C O 2 F	1/461	Z
C 2 5 B	1/26	(2006.01)	C 2 5 B	1/26	C
C 2 5 B	9/00	(2006.01)	C 2 5 B	9/00	C

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2017-154689 (P2017-154689)	(73) 特許権者	517280904 株式会社総合環境システム 兵庫県尼崎市昭和通2丁目5番3号
(22) 出願日	平成29年8月9日(2017.8.9)	(73) 特許権者	517280915 株式会社スカイエンタープライズ 兵庫県尼崎市昭和通2丁目5-6
(65) 公開番号	特開2019-30857 (P2019-30857A)	(74) 代理人	100104569 弁理士 大西 正夫
(43) 公開日	平成31年2月28日(2019.2.28)	(72) 発明者	▲高▼ 仁▲宝▼ 兵庫県尼崎市昭和通2丁目5番3号株式会社総合環境システム内
審査請求日	平成29年8月9日(2017.8.9)	(72) 発明者	小野 芳裕 兵庫県尼崎市昭和通2丁目5-6株式会社スカイエンタープライズ内
早期審査対象出願			
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 殺菌性電解水生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塩化ナトリウム水溶液に対して電気分解を行い、この過程で NaClO のイオン化物質を含む殺菌性電解水を生成する装置であって、当該電気分解に必要な電解電流を生成する電源装置と、前記電源装置の出力側に接続されており且つ前記塩化ナトリウム水溶液を溜める電解槽に入れられる電極ユニットとを備え、

前記電源装置は、電源電圧を入力として直流の電圧 V を可変可能に生成する電圧変換部と、電圧 V のレベルを検出する電圧検出部と、前記電圧変換部から出力された電解電流 I のレベルを検出する電流検出部と、前記殺菌性電解水の生成中、電圧 V 及び電解電流 I の検出結果に基づいて前記電極ユニットに供給する電力 $P (=V \times I)$ を常時監視するとともに、電力 P を常に一定に保つのに必要な電圧 V が生成されるように前記電圧変換部を制御する制御部とを有した構成になっており、

前記電極ユニットは、前記電源装置の出力端子に電線を介して電気接続されたカソード・アノード電極板と、前記電解槽内に前記カソード・アノード電極板を保持するための電極保持部とを備え、前記電極保持部は、本体部と、前記電解槽の開口縁に引っ掛けるために前記本体部の上側に設けられたフック部とを有した構成になっていることを特徴とする殺菌性電解水生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はPH7～8前後の次亜塩素酸水である殺菌性電解水を生成する殺菌性電解水生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の殺菌性電解水は安全性が高いだけでなく地球環境にも優しいことから注目を浴びている。具体的には、殺菌対象が広く殺菌速度が速い上に無毒、無刺激で、かつ安価であることから、厚生労働省より食品添加物に指定されている。また、食品生産現場に限らず水産、農業、医療介護等の幅広い分野での利用も拡がりつつある。

【0003】

このような殺菌性電解水の生成方法については種々多様であるが、塩化ナトリウム水溶液等を無隔膜電解槽で電気分解する方法がある。(特許文献1等参照) 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-140851号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来例による場合、分岐装置及び混合装置を有した構成になっていることから、装置全体の構成が複雑となり、低コスト化を図ることが困難という問題が指摘されている。また、PH7～8前後の殺菌性電解水については、殺菌効果の持続時間が短いという別の問題も指摘されている。 20

【0006】

本発明は上記事情に鑑みて創作されたものであって、その目的とするところは、生成装置の構成が複雑とならず、殺菌性電解水の殺菌効果の持続時間を長くすることが可能な殺菌性電解水生成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る殺菌性電解水生成装置は、塩化ナトリウム水溶液に対して電気分解を行い、この過程でNaClOのイオン化物質を含む殺菌性電解水を生成する装置であって、当該電気分解に必要な電解電流を生成する電源装置と、前記電源装置の出力側に接続されており且つ前記塩化ナトリウム水溶液を溜める電解槽に入れられる電極ユニットとを備え、前記電源装置は、電源電圧を入力として直流の電圧Vを可変可能に生成する電圧変換部と、電圧Vのレベルを検出する電圧検出部と、前記電圧変換部から出力された電解電流Iのレベルを検出する電流検出部と、前記殺菌性電解水の生成中、電圧V及び電解電流Iの検出結果に基づいて前記電極ユニットに供給する電力P(=V×I)を常時監視するとともに、電力Pを常に一定に保つのに必要な電圧Vが生成されるように前記電圧変換部を制御する制御部とを有した構成になっており、前記電極ユニットは、前記電源装置の出力端子に電線を介して電気接続されたカソード・アノード電極板と、前記電解槽内に前記カソード・アノード電極板を保持するための電極保持部とを備え、前記電極保持部は、本体部と前記電解槽の開口縁に引っ掛けるために前記本体部の上側に設けられたフック部とを有した構成になっている。 30 40

【0010】

上記した殺菌性電解水生成装置による場合、塩化ナトリウム水溶液に対して電気分解を行い、この過程でNaClOのイオン化物質を含む殺菌性電解水を生成する構成になっていることから、殺菌効果が高く且つその持続時間が長い殺菌性電解水を生成することが可能になる。また、電源装置と電極ユニットとを備え、電解槽が構成に含まれていないことから、装置全体の構成がシンプルとなり、これに伴って装置自体の小型化及び低コスト化を図ることが可能になる。さらに、電極ユニットにフック部を有した構成になっていることから、この点で使い勝手が良好になるという効果を奏する。 50

【 0 0 1 1 】

上記した殺菌性電解水生成装置については、電極ユニットの電解用電極がチタンから構成されていることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

上記した形態の殺菌性電解水生成装置による場合、殺菌性電解水の濃度等に応じて電解電流のレベルを大きく設定したとしても電極劣化が生じ難く、この点で故障の発生が抑制される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態を説明するための図であって殺菌性電解水生成装置の概略構成図である。 10

【 図 2 】 同生成装置による殺菌性電解水生成中の電源装置から出力される電圧 V 、電解電流 I 等の時間的变化を示すグラフである。

【 図 3 】 同生成装置により生成された殺菌性電解水に含まれる NaClO がクラスター化される様子を示した模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施形態を図 1 乃至図 3 を参照して説明する。ここに例として挙げる殺菌性電解水生成装置 1（以下単に「生成装置」と称することにする）は、本発明の殺菌性電解水生成方法を用いて無隔膜の電解槽 2 に入れられた塩化ナトリウム水溶液 SA を電気分解して殺菌性電解水 EW を生成する装置であって、電圧 V 及び電解電流 I を生成する電源装置 10 と、電源装置 10 の出力側に接続されており且つ塩化ナトリウム水溶液 SA を溜める電解槽 2 内に入れられる電極ユニット 20 とを備えている。以下、生成装置 1 の各部の詳細を説明する。 20

【 0 0 1 5 】

電源装置 10 は、商用交流を入力として所定の直流の電源電圧をする電源部 11 と、電源電圧を入力として直流の電圧 V を可変可能に生成する電圧変換部 12 と、電圧 V のレベルを検出する電圧検出部 13 と、電圧変換部 12 から出力された電解電流 I のレベルを検出する電流検出部 14 と、殺菌性電解水 EW の濃度に対応した作動時間 T のデータ等を設定入力するとともにその設定時間等を表示出力するための入出力部 16 と、電源電圧が供給されたマイコンであって殺菌性電解水 EW の生成中、電圧 V 及び電解電流 I の検出結果に基づいて電極ユニット 20 に供給する電力 P （ $=V \times I$ ）を常時監視するとともに、電力 P を常に一定に保つのに必要な電圧 V が生成されるように電圧変換部 12 を制御する制御部 15 とを備えている。 30

【 0 0 1 6 】

電圧変換部 12 から電圧 V 及び電解電流 I が出力される時間は、入出力部 16 を通じて入力された作動時間 T とされている。殺菌性電解水 EW の濃度は、塩化ナトリウム水溶液 SA を作成する際の塩の量と作動時間 T により決定される。制御部 15 により電力 P を監視しているのは電力効率化及び過電流防止のためである。電解電流 I の制御を電圧 V の調節により行っているのは主として回路の簡単化のためである。 40

【 0 0 1 7 】

ここでは電圧 V のレベルは 1.3 V、電解電流 I のレベルは 1.5 ~ 3.0 A に各々設定されている。従来装置では、電解電流 I のレベルが 5 A 程度であったものが、本案発明は従来では考えられない程度に電解電流 I のレベルを大きくした点が最も大きな特徴になっている。その結果、生成される殺菌性電解水 EW の成分が下記の通り大きく変化するに至った。

【 0 0 1 8 】

なお、電解電流 I のレベルが大きいことから、電解槽 2 内の塩化ナトリウム水溶液 SA の抵抗値がその温度と共に大きく変化するときは、電力効率が低くなる場合がある。これを回避するためには、図 1 に破線で示されているように、温度センサー 17 により塩化ナトリウム水溶液 SA の温度を計測し、制御部 15 により電圧変換部 12 から出力される電解 50

電流Iを温度センサー17の計測結果に応じて補正すると良い。また、殺菌性電解水EWの濃度を正確に管理する必要があるときには、電解電流Iの大きさから同電解水EWの濃度を検出し(ポアログラフ法)、その検出結果を入出力部16に表示出力すると良い。

【0019】

電極ユニット20は、電源装置10の出力端子に電線を介して電気接続されたカソード電極板21K及びアノード電極板21A(電解用電極に相当)と、電解槽2内に上記電極板を保持するための電極保持部22とを有した構成になっている。

【0020】

カソード電極板21K及びアノード電極板21Aについては、電解電流Iのレベルが大き
いことから、その電極劣化を抑制するために、カソード電極板21がチタン、アノード電
極板21Aがステンレスから構成されている。 10

【0021】

電極保持部22については、カソード電極板21K及びアノード電極板21Aが間隔を
開けて対向状態で下向きに取り付けられた本体部221と、本体部221の下側に設けら
れており且つ外面に水溶液導入孔2221が多数形成された電極カバー部222と、電解
槽2の開口縁に引っ掛けて保持するための本体部221の上側に設けられたフック部22
3とを有し、化学的耐久性及び電氣的絶縁性を有したプラスチック等の樹脂から構成され
ている。

【0022】

上記のように構成された生成装置1の使用方法について説明する。まず、所定量の水に
対して塩を混ぜて作られた塩化ナトリウム水溶液SAを電解槽2に入れるとともに電極ユ
ニット20を電解槽2にセットする。そして、電源装置10の入出力部16aを通じて作
動時間Tを設定入力する。 20

【0023】

この状態で電源装置10のメインスイッチをオンにすると、電源装置10から電圧V及
び電解電流Iが出力され、カソード電極板21K及びアノード電極板21Aに供給される
。これが設定入力された作動時間Tだけ続けられる。この過程でカソード電極板21K及
びアノード電極板21Aに供給された電解電流Iにより、電解槽2に溜められた塩化ナト
リウム水溶液SAが殺菌性電解水EWに変化する。このように生成される殺菌性電解水E
Wの濃度は、塩化ナトリウム水溶液SAの濃度及び作動時間Tの設定入力を通じて調整可
能になっている。殺菌性電解水EWの使用用途に応じた適正な濃度にすれば良い。 30

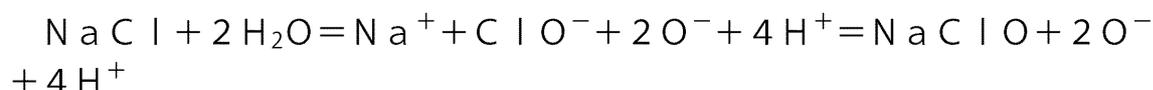
【0024】

生成装置1を用いて、例えば、水10リットルに塩150gが入れられた塩化ナトリウ
ム水溶液SAについて電圧V=13V、電解電流I=18Aの条件で電気分解を行うと、殺
菌性電解水EWの濃度は600PPMとなる。また、水10リットルに塩100gが入れ
られた塩化ナトリウム水溶液SAについて電圧V=13V、電解電流I=16Aの条件で電気
分解を行うと、殺菌性電解水EWの濃度は400PPMとなる。

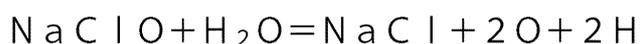
【0025】

上記した生成装置1に使用される殺菌性電解水生成方法は、塩化ナトリウム水溶液SA
に対し、高い電位状態のNa⁺とClO⁻の各イオンが得られる程度の電解電流Iにより
電気分解を行い、これによりNaClOが含まれた殺菌性電解水EWを生成した内容にな
っている。上記電気分解に伴う化学反応式については下記の通りである。 40

【化1】



【化2】



【0026】

H₂、O₂については一部気化する。NaClについては電解中はごく一部が析出化され、結晶化し、水溶液上部に白濁状態で浮遊するが、電解を中止すると直ぐに溶解される。

【0027】

Na⁺、ClO⁻については高い電位状態であるため、NaClOとなり、可逆反応が殆んど生じることはなく、NaClOが含まれた水溶液となる。また、水溶液中ではNaClOが図3に示されるようにクラスター化され、その結果、非常に安定したイオン化物質のNaClOとなる。なお、図示されていないが、Na⁺のイオンについても同様にクラスター化され、ClO⁻のイオンについても除菌/殺菌に大きく関係すると考えられる。

10

【0028】

このように生成された殺菌性電解水EWは、次亜塩素酸を主成分とする水溶液であるが、NaClOの濃度が安定して維持される。その結果、殺菌性電解水EWの殺菌効果が従来の次亜塩素酸水に比べて高くなった。しかも殺菌性電解水EWの濃度やPHが6か月以上経過しても変化が見られないのが確認され、その持続時間も非常に長くなった。この点、従来方法を用いて生成された殺菌性電解水に少なくともNaClOの成分が含まれることはない。

【0029】

殺菌性電解水EWについては、一般的な除菌性に加えて、大腸筋、0157、サルモネラ菌及び黄色ブドウ球菌等のウイルスにも高い殺菌性を有することが実証され)、従来の次亜塩素酸ナトリウムやエタノールに匹敵又はそれ以上の殺菌効果が確かめられている(濃度:0.07PPM)。しかも次亜塩素酸ナトリウム等とは異なり安全性や持続性の問題がないことから、非常に有用な除菌/殺菌材となる。

20

【0030】

上記した電解水生成方法による場合、殺菌性電解水EWの殺菌効果が高くなったことに加えて、その持続時間が長くなったことから、使用用途が現状以上に拡大される。例えば、畜産(鶏舎、豚舎、牛舎等)等の殺菌、ウイルスの消毒、農薬の代わりに使用、野菜の洗浄、電解水EWで氷を作り、魚市場などの氷として使用、おしぼりに使用、飲食店、食品工場、病院、老人施設などの殺菌消毒に使用、養殖所の殺菌に使用、重篤なニキビ等の皮膚疾患の消毒、化粧水等が検討されている。また、塩化ナトリウム水溶液SAとして塩水を用いていることから、安全面及びコスト面でのメリットを期待することが可能となる。加えて、上記生成装置1は全体構成が非常にシンプルであることから、装置自体の低コスト化を図ることも可能になる。

30

【0031】

なお、本発明に係る電解水生成方法については、塩化ナトリウム水溶液を用いて高電位状態で電気分解してNaClOのイオン化物質を含む殺菌性電解水を生成する内容である限り、使用する生成装置の構成が上記実施形態に限定されることはない。また、本発明に係る生成装置は上記実施形態に限定されず、以下のように設計変更しても良い。例えば、電源装置については、Na⁺、ClO⁻の各イオンが得られる程度の電解電流が生成可能であれば良く、電流制御方式を含めて適宜設計変更すれば良い。電極ユニットについては、アノード電極、カソード電極を電解槽内に保持する構成である限り、電極の材質、配置方法を含めて適宜設計変更すれば良い。

40

【符号の説明】

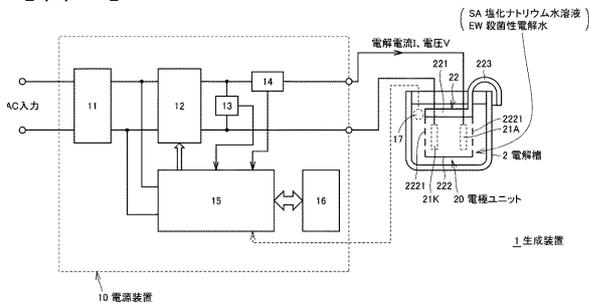
【0032】

- 1 生成装置
- 10 電源装置
- 20 電極ユニット
- 21A アノード電極板
- 21K カソード電極板
- 2 電解槽

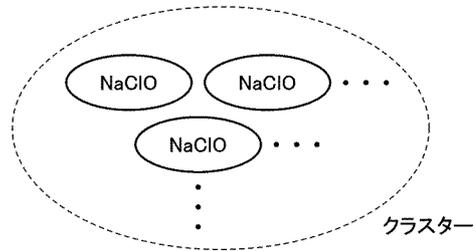
50

S A 塩化ナトリウム水溶液
E W 殺菌性水溶液
I 電解電流

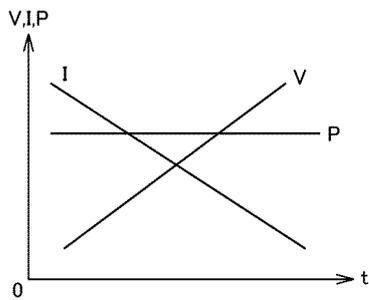
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

審査官 高橋 成典

- (56)参考文献 特開2002-186970(JP,A)
特開2001-070941(JP,A)
特開2012-081448(JP,A)
特開2017-064595(JP,A)
特開2006-239531(JP,A)
特開2000-140851(JP,A)
特開平08-071561(JP,A)
特表2008-525163(JP,A)
特開2013-138978(JP,A)
特開平11-347556(JP,A)
登録実用新案第3055073(JP,U)
特開昭55-85686(JP,A)
カナダ国特許出願公開第2997410(CA,A1)
登録実用新案第3122342(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F	1/46	-	1/48
C25B	1/00	-	9/20
	13/00	-	15/08