

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-529511

(P2018-529511A)

(43) 公表日 平成30年10月11日(2018.10.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C02F 1/461 (2006.01)	C O 2 F 1/461 Z	4 C 0 8 6
C02F 1/50 (2006.01)	C O 2 F 1/50 5 1 0 C	4 D 0 6 1
A61P 17/10 (2006.01)	C O 2 F 1/50 5 2 0 A	4 K 0 1 1
A61K 33/20 (2006.01)	C O 2 F 1/50 5 3 1 M	4 K 0 2 1
A61P 31/04 (2006.01)	C O 2 F 1/50 5 4 0 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-510862 (P2018-510862)
 (86) (22) 出願日 平成28年8月25日 (2016. 8. 25)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年4月19日 (2018. 4. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2016/055079
 (87) 国際公開番号 WO2017/064577
 (87) 国際公開日 平成29年4月20日 (2017. 4. 20)
 (31) 優先権主張番号 62/209, 399
 (32) 優先日 平成27年8月25日 (2015. 8. 25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 518061465
 バルーイラン ユニヴァーシティ
 イスラエル国、5290002 ラマト
 ガン
 (74) 代理人 100080791
 弁理士 高島 一
 (74) 代理人 100125070
 弁理士 土井 京子
 (74) 代理人 100136629
 弁理士 鎌田 光宜
 (74) 代理人 100121212
 弁理士 田村 弥栄子
 (74) 代理人 100163658
 弁理士 小池 順造

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非対称電気化学電池装置およびその作動方法

(57) 【要約】

非対称電気化学電池装置および電解水を生成するためにかかる装置を作動させる方法。

【選択図】 図3

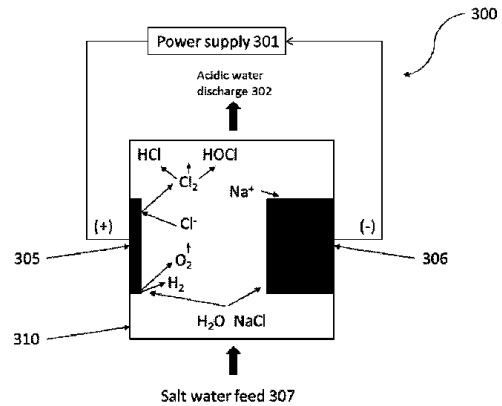


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極と負極とを有する非対称電気化学電池であって、前記正極に対する前記負極の電気化学容量比 (R_{ec}) が少なくとも 7 : 1 である前記非対称電気化学電池における、水溶液中に次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成する電気化学的方法であって、該水溶液は：

(I) アルカリ金属カチオン (M^+) ; および

(II) 前記次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン (X^-) を含み、

当該方法は：

(a) 第 1 の準容量性電気化学段階において、前記水溶液中に浸された前記正極および前記負極を用いて、前記正極と前記負極との間に第 1 の電流を加えることを有し、

(i) 前記アルカリ金属カチオンの一部が、容量性モードにおいて前記負極の表面に吸着し、かつ、

(ii) 前記正極が、ハロゲン中間体を介して前記ハロゲンアニオンから前記次亜ハロゲン酸を生成し、かつ、水素イオン (H^+) を解放するようになっており；ならびに、続いて、

(b) 第 2 の処理段階において、前記正極と前記負極との間に第 2 の電流を加え、pH が 2 . 0 から 4 . 0 の範囲内の前記水溶液中に前記次亜ハロゲン酸を生成することを有する、

前記方法。

【請求項 2】

前記の第 2 の電流の前記印加が、前記の第 1 の段階で生成された前記水溶液の pH が 2 . 0 から 4 . 0 の範囲内になった後で開始される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記の第 2 の電流の前記印加が、前記の第 1 の段階で生成された前記水溶液の pH が 2 . 0 から 4 . 0 の範囲内で安定した後で開始される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記の第 1 の段階における前記水溶液の前記 pH が、低くても 2 . 2、低くても 2 . 4、低くても 2 . 5 または低くても 2 . 6 である、請求項 2 または請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記の第 1 の段階における前記水溶液の前記 pH が、高くても 3 . 8、高くても 3 . 6、高くても 3 . 4 または高くても 3 . 2 である、請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

(b) に続いて、座瘡を治療するために、および / または皮膚消毒剤として、(b) において生成された前記水溶液を利用することをさらに有する、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

(b) に続いて、次の項目のうち少なくとも 1 つのために、(b) において生成された前記水溶液を利用することをさらに有し：前記項目が、鱗屑を分解すること、生物膜を減らすことまたは根絶すること、および、無生物表面を消毒することである、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

(b) に続いて、溶解したアルカリハライドを含む溶液を、前記非対称電気化学電池に補充することをさらに有する、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記補充に続いて、前記正極と前記負極との間の極性を逆にするにより前記非対称電気化学電池を作動させることをさらに有し、前記負極が、前記アルカリ金属カチオンを放出し、かつ、前記ハライドを吸着するようになっており、かつ、前記ハライドに対応する次亜ハロゲン酸塩 (OX^-) を含む塩基性溶液を生成することをさらに有する、請求項 8 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

脱脂および殺虫剤除去のうちの少なくとも1つのために前記塩基性溶液を利用することをさらに有する、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記塩基性溶液の前記生成することに続いて：

前記非対称電気化学電池から前記塩基性溶液を除去または完全に除去して、前記負極の再生を完成させること；

溶解したアルカリハライドを含む溶液を、前記非対称電気化学電池に補充すること；および

前記非対称性電気化学電池を作動させ、 $\text{pH} 2.0$ から 4.0 の範囲内の水溶液中に次亜ハロゲン酸を生成することをさらに有する、請求項9または請求項10に記載の方法。

10

【請求項 12】

(b) に続いて、前記負極を水ですすぐこと、それに続いて前記負極を乾燥させ、前記負極を再生させることをさらに有する、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

前記水溶液中の、または前記水溶液の調製に用いられる給水内の前記アルカリ金属カチオンと前記ハロゲンアニオンとの総濃度が、 150 から 2000 ppm 、 150 から 1500 ppm 、 150 から 1000 ppm 、 150 から 800 ppm 、 150 から 600 ppm 、 200 から 800 ppm 、 200 から 600 ppm または 200 から 500 ppm の範囲内である、請求項1から12のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 14】

前記水溶液が、水道水からなるか、または基本的に水道水からなる、請求項13に記載の方法。

【請求項 15】

前記ハロゲンアニオンの初期濃度が、高くても 1 M であり、かつ任意には、 0.01 M から 2 M 、 0.1 M から 2 M または 0.1 M から 1 M の範囲内である、請求項1から12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 16】

前記の第1の電流および前記の第2の電流のうちの少なくとも1つが、前記正極と前記負極とにわたる電圧が、高くても 5 V 、高くても 4.5 V または高くても 4 V であり、かつ任意には、 $2 - 4 \text{ V}$ の範囲内となるように加えられる、請求項1から15のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 17】

前記の第2の電流が、前記の第1の電流の高くても 25% 、高くても 20% 、高くても 15% または高くても 12% である、請求項1から16のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 18】

生成物溶液中に次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成するための非対称電気化学電池であって、該生成物溶液は、アルカリ金属カチオン (M^+) および、前記次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン (X^-) を含み、当該非対称電気化学電池は：

40

(a) 少なくとも第1の電極；

(b) 少なくとも第2の電極；

ここで、前記の少なくとも第2の電極に対する前記の少なくとも第1の電極の電気化学容量比 (R_{ec}) は少なくとも $7:1$ であり；

(c) 前記の第1および第2の電極を含む容器であって、該容器は、少なくとも第1および第2の動作モードにおいて、前記容器が含む水溶液に前記の第1および第2の電極を浸すことを可能とするように構造化されている容器；

(d) プロセッサ；ならびに、

(e) 前記プロセッサに応答する電源であって、前記プロセッサと前記電源とが、前記の第1の電極と前記第2の電極との間に、前記の第1の動作モード中に第1の電流を加

50

え、かつ、前記の第2の動作モード中に第2の電流を加え、前記水溶液を介して電気回路を形成するように適合されている電源を有し；

それにより、最初の水溶液が、総濃度が少なくとも150ppmである前記アルカリ金属カチオン(M^+)とハロゲンアニオン(X^-)とを含んでいる時、前記の第1の電流が、容量性モードにおいて、前記アルカリ金属カチオンの一部が前記の第1の電極の表面に吸着することを引き起こし、かつ、前記の第2の電流が、前記の第2の電極が、ハロゲン中間体を介して前記ハロゲンアニオンから前記次亜ハロゲン酸を生成し、かつ、水素イオン(H^+)を解放することを引き起こし；

前記プロセッサが、前記電気化学電池の動作を制御するように適合されており、それにより、前記の第2の動作モードの完了の際に、前記次亜ハロゲン酸を含む前記生成物溶液のpHが、2.0から4.0の範囲内である、
前記非対称電気化学電池。

【請求項19】

(e)切替機構をさらに有し、該切替機構は、前記電源と関連付けられており、かつ、第3の動作モードにおいて、前記の第1の電極と前記の第2の電極との間の極性を逆にする一方で、それらの間に第3の電流を加えるように適合されている、請求項18に記載の非対称電気化学電池。

【請求項20】

前記プロセッサが、前記電源を制御し、前記容器内に配置されたアルカリ金属カチオン(M^+)と前記次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン(X^-)とを含む溶液とともに、前記の第3の電流が、前記の第1の電極の前記表面に吸着した前記アルカリ金属カチオンを放出し、かつ、前記ハロゲンアニオンを吸着し、次亜ハロゲン酸塩(OX^-)を含むアルカリ性溶液を生成するのに十分である、請求項19に記載の非対称電気化学電池。

【請求項21】

前記切替機構が、前記プロセッサに応答する、請求項19または請求項20に記載の非対称電気化学電池。

【請求項22】

前記の第1の電極が、活性炭素を含むか、活性炭素を大量に含むか、または活性炭素からなる、請求項18から21のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項23】

前記の第2の電極が、グラファイトシート、炭素布、カーボン紙またはチタンスポンジからなる群より選択される少なくとも1つの構造物を含むか、これを大量に含む、請求項18から22のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項24】

前記電気化学容量比(R_{ec})が、少なくとも10:1、少なくとも12:1、少なくとも15:1、少なくとも20:1、少なくとも30:1、少なくとも50:1、少なくとも100:1または少なくとも250:1である、請求項18から23のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項25】

前記電池が、携帯可能な非対称電気化学電池である、請求項18から24のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項26】

前記電池が、膜のない非対称電気化学電池である、請求項18から25のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項27】

前記電源と前記プロセッサとが、前記の第1の電流と前記の第2の電流とを制限するように適合されており、それにより、前記の第1の電極と前記の第2の電極との間に加えられる電圧が、高くても5V、高くても4.5Vまたは高くても4Vであり、かつ任意には、低くても2V、低くても2.5Vまたは低くても3Vである、請求項18から26の

10

20

30

40

50

いずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項 28】

前記プロセッサが、前記電源を制御し、第2の電流が、前記の第1の電流の高くても25%、高くても20%、高くても15%または高くても12%となるようになっている、請求項18から27のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項 29】

前記容器内に配置された液体を噴霧または投与するように適合された噴霧または投与装置内に配置される、請求項18から28のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項 30】

前記容器内に配置された前記生成物溶液を噴霧するように適合された噴霧装置内に配置される、請求項18から29のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

10

【請求項 31】

前記容器内に配置された前記アルカリ性溶液を噴霧するように適合された噴霧装置内に配置される、請求項20から30のいずれか一項に記載の非対称電気化学電池。

【請求項 32】

電解水を生成するための電気化学タオルであって、当該電気化学タオルは：

- (a) 少なくとも第1の電極層を有し；
 - (b) 少なくとも第2の電極層を有し；
- ここで、前記の少なくとも第2の電極に対する前記の少なくとも第1の電極の電気化学容量比 (R_{ec}) は少なくとも7:1であり；
- (c) 前記の第1の電極層と前記の第2の電極層との間に配置された電気絶縁層を有し；前記の第1の電極層、前記電気絶縁層および前記の第2の電極層のうちの少なくとも1つが、水を吸収するように適合されており；
 - (d) プロセッサを有し；かつ、
 - (e) 前記プロセッサに応答する電源を有し、前記プロセッサと前記電源とは、前記の第1の電極層と前記の第2の電極層との間に、第1の動作・容量性モード中に、第1の極性を有する第1の電流を加え、かつ、第2の動作・容量性モード中に、前記の第1の極性に対して反極性を有する第2の電流を加えて、第1の水溶液が前記タオルに吸収される時に電気回路を形成するように適合されており；
- それにより、前記の第1の水溶液が、総濃度が少なくとも150ppmである前記アルカリ金属カチオン (M^+) とハロゲンアニオン (X^-) とを含んでいる時、前記の第1の電流が、前記の第1の動作・容量性モードにおいて、前記アルカリ金属カチオンの一部が前記の第1の電極層の表面に吸着し、ハロゲン中間体を介して前記ハロゲンアニオンから次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成し、かつ、水素イオン (H^+) を解放することを引き起こし；
- かつ、ここで、前記反極性を有する前記の第2の電流が、前記の第2の動作・容量性モードにおいて、前記の第1の電極層がアルカリ性媒質中に次亜ハロゲン酸塩 (OX^-) を生成することを引き起こす、
- 前記電気化学タオル。

20

30

【請求項 33】

前記プロセッサが、前記電気化学電池の動作を制御するように適合されており、それにより、前記の第1の動作モードの完了の際、前記次亜ハロゲン酸を含む前記電解水のpHが4まで、かつ任意には、2.0から4.0の範囲内である、請求項32に記載の電気化学タオル。

40

【請求項 34】

前記の第2の動作・容量性モードが、再生モードである、請求項32または請求項33に記載の電気化学タオル。

【請求項 35】

前記プロセッサと前記電源とがさらに、動作・電磁誘導性モード中に、前記の第1の電極層と前記の第2の電極層との間に、第3の電流を加え、さらなる量の前記次亜ハロゲ

50

ン酸を生成するよう適合されている、請求項 3 2 から 3 4 のいずれか一項に記載の電気化学タオル。

【請求項 3 6】

前記プロセッサが、前記電気化学電池の動作を制御するよう適合されており、それにより、前記の第 2 の動作モードの完了の際、前記次亜ハロゲン酸塩を含む前記電解水の pH が、低くても 1 0、低くても 1 0 . 5、低くても 1 1、低くても 1 1 . 5 または低くても 1 2 であり、かつ任意には、1 0 から 1 3 . 5、1 0 から 1 3、1 0 . 5 から 1 3、1 1 から 1 3、1 1 . 5 から 1 3 または 1 2 から 1 3 の範囲内である、請求項 3 2 に記載の電気化学タオル。

【請求項 3 7】

前記の第 1 の動作・容量性モードが、再生モードである、請求項 3 2 または請求項 3 6 に記載の電気化学タオル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本願は、まるで本明細書で完全に説明されているかのようにすべての目的のために参照により組み込まれる、2 0 1 5 年 8 月 2 5 日出願の米国仮特許出願シリアル番号第 6 2 / 2 0 9 , 3 9 9 号の優先権を主張する。

【0 0 0 2】

発明の分野および背景

本発明は、非対称電気化学電池装置、および電解水を生成するためにそのような装置を作動させる方法に関する。

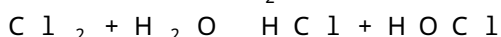
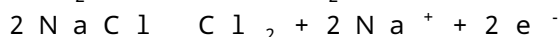
【背景技術】

【0 0 0 3】

図 1 は、先行技術の方法による、電解水を生成するためのイオン交換膜 1 0 8 を有する 2 つのコンパートメントの電気化学電池の概略図である。塩水（水性 NaCl）供給 1 0 9 A , 1 0 9 B が、電池の各コンパートメントに導入される。

【0 0 0 4】

適切な電源 1 0 1 に電気的に接続される時、電極にわたって起こる反応は、次のように示され得る：正極（アノード）1 0 6 において：



かつ、負極（カソード）1 0 7 において：



【0 0 0 5】

正極においては、水が電解され、水素イオンと酸素とを形成する。塩化合物は塩素を形成し、該塩素は水と反応して HCl と HOCl とを形成し、該 HCl と HOCl とは、典型的には、pH 2 - 6 の範囲内において電池の酸性コンパートメント 1 0 4 から排出される 1 0 2。膜は、膜を横切って電池の負のコンパートメント 1 0 5 に入る Na⁺ のようなカチオンの移動を許容する。負極においては、水酸化物（OH⁻）が解放され、かつ、水素が放出される。負のコンパートメントからの排出物 1 0 3 は、NaOH（水性）を含んでいてもよく、かつ、典型的には pH 8 - 1 3 を有する。

【0 0 0 6】

そのような電気化学電池は膜を必要とし、かつ典型的には、厳しい電解条件においては大部分が不活性であるかも知れない、2 つの高価な電極（例えば、チタン合金と純グラファイトとに基づく）を必要とする。

【0 0 0 7】

したがって、本発明者らは、電解水を生成するための改善された装置および方法の必要性を認識した。

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【0008】

本発明のいくつかの教示によれば、正極と負極とを有する非対称電気化学電池であって、正極に対する負極の電気化学容量比 (R_{ec}) が少なくとも7:1である前記非対称電気化学電池において、水溶液中に次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成する電気化学的方法が提供され、該水溶液は: (I) アルカリ金属カチオン (M^+) と; (II) 次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン (X^-) とを含み、当該方法は: (a) 第1の準容量性電気化学段階において、水溶液中に浸された正極と負極とを用いて、正極と負極との間に第1の電流を加えることを有し、(i) 前記アルカリ金属カチオンの一部が、容量性モードにおいて負極の表面に吸着し、かつ、(ii) 正極が、ハロゲン中間体を介してハロゲン

10

【0009】

本発明の別の態様によれば、生成物溶液中に次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成するための非対称電気化学電池が提供され、該生成物溶液は、アルカリ金属カチオン (M^+) と、次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン (X^-) とを含み、当該非対称電気化学電池は: (a) 少なくとも第1の電極を有し; (b) 少なくとも第2の電極を有し; ここで、前記の少なくとも第2の電極に対する前記の少なくとも第1の電極の電気化学容量比 (R_{ec}) は少なくとも7:1であり; (c) 前記の第1および第2の電極を含む容器を有し、該容器は、少なくとも第1および第2の動作モードにおいて、前記容器が含む水溶液に前記の前記の第1および第2の電極を浸すことを可能とするように構造化されており; (d) プロセッサを有し; かつ、(e) 前記プロセッサに应答する電源を有し、前記電源は、前記の第1の電極と前記の第2の電極との間に、前記の第1の動作モード中に第1の電流を加え、かつ、前記の第2の動作モード中に第2の電流を加え、前記水溶液を介して電気回路を形成するように適合されており; それにより、最初の水溶液が、総濃度が少なくとも150 ppmであるアルカリ金属カチオン (M^+) とハロゲンアニオン (X^-) とを含んでいる時、前記の第1の電流は、容量性モードにおいて、前記アルカリ金属カチオンの一部が前記の第1の電極の表面に吸着することを引き起こし、かつ、前記の第2の

20

30

【0010】

本発明の別の態様によれば、生成物溶液中に次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成するための非対称電気化学電池が提供され、該生成物溶液は、アルカリ金属カチオン (M^+) と、次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン (X^-) とを含み、当該非対称電気化学電池は: (a) 少なくとも第1の電極を有し; (b) 少なくとも第2の電極を有し; ここで、前記の少なくとも第2の電極に対する前記の少なくとも第1の電極の電気化学容量比 (R_{ec}) は少なくとも7:1であり; (c) 前記の第1および第2の電極を含む容器を有し、該容器は、少なくとも第1の動作モードにおいて、前記容器が含む水溶液に前記の前記の第1および第2の電極を浸すことを可能とするように構造化されており; (d) プロセッサを有し; かつ、(e) 前記プロセッサに应答する電源を有し、前記電源は、前記の第1の電極と前記第2の電極との間に、前記の第1の動作モード中に第1の電流を加え、前記水溶液を介して電気回路を形成するように適合されており; それにより、最初の水溶液が、総濃度が少なくとも150 ppmであるアルカリ金属カチオン (M^+) とハロゲンアニオン (X^-) とを含んでいる時、前記の第1の電流は、容量性モードにおいて、前記アルカリ金属カチオンの一部が前記の第1の電極の表面に吸着することを引き起こし、

40

50

かつ、前記の第2の電流は、前記の第2の電極が、ハロゲン中間体を介してハロゲンアニオンから次亜ハロゲン酸を生成し、かつ、水素イオン (H^+) を解放することを引き起こし；前記プロセッサは、電気化学電池の動作を制御するように適合されており、それにより、次亜ハロゲン酸を含む生成物溶液のpHは、最大4または2.0から4.0までの範囲内になり、ここで任意には、前記電源はさらに、第2の（先行する、または、後に続く）動作モードにおいて、前記の第1の電極と前記の第2の電極との間に、前記の第1の動作モードに対して逆極性を有する第2の電流を加えるように適合されており、第2の電極が実質的に電磁誘導性モードで動作する一方で、第1の電極は実質的に容量性モードで動作するようになっている。

【0011】

本発明のさらに別の態様によれば、電解水を生成するための電気化学タオルが提供され、当該電気化学タオルは：(a)少なくとも第1の電極層を有し；(b)少なくとも第2の電極層を有し；ここで、前記の少なくとも第2の電極に対する前記の少なくとも第1の電極の電気化学容量比 (R_{ec}) は少なくとも7:1であり；(c)前記の第1の電極層と前記の第2の電極層との間に配置された電気絶縁層を有し；前記の第1の電極層、前記電気絶縁層および前記の第2の電極層のうちの少なくとも1つは、水を吸収するように適合されており；(d)プロセッサを有し；(e)前記プロセッサに応答する電源を有し、前記プロセッサと前記電源とは、前記の第1の電極層と前記の第2の電極層との間に、第1の動作・容量性モード中に、第1の極性を有する第1の電流を加え、かつ、第2の動作・容量性モード中に、前記の第1の極性に対して反極性を有する第2の電流を加えて、第1の水溶液がタオルに吸収される時に電気回路を形成するように適合されており；それにより、前記の第1の水溶液が、総濃度が少なくとも150ppmであるアルカリ金属カチオン (M^+) とハロゲンアニオン (X^-) とを含んでいる時、前記の第1の電流は、前記の第1の動作・容量性モードにおいて、前記アルカリ金属カチオンの一部が前記の第1の電極層の表面に吸着し、ハロゲン中間体を介してハロゲンアニオンから次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成し、かつ、水素イオン (H^+) を解放することを引き起こし；かつ、ここで、前記反極性を有する前記の第2の電流は、前記の第2の動作・容量性モードにおいて、前記の第1の電極層がアルカリ性媒質中に次亜ハロゲン酸塩 (OX^-) を生成することを引き起こす。

【0012】

本発明のさらに別の態様によれば、生成物溶液中に次亜ハロゲン酸 (HOX) を生成するための非対称電気化学電池が提供され、該生成物溶液は、アルカリ金属カチオン (M^+) と、次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン (X^-) とを含み、当該非対称電気化学電池は：(a)少なくとも第1の電極を有し；(b)少なくとも第2の電極を有し；ここで、前記の少なくとも第2の電極に対する前記の少なくとも第1の電極の電気化学容量比 (R_{ec}) は少なくとも7:1であり；(c)前記の第1および第2の電極を含む容器を有し、該容器は、少なくとも第1および第2の動作モードにおいて、前記容器が含む水溶液に前記の前記の第1および第2の電極を浸すことを可能とするように構造化されており；(d)プロセッサを有し；かつ、(e)電源を有し、前記プロセッサと前記電源とは、前記の第1の電極と前記の第2の電極との間に、前記の第1の動作モード中に、第1の電流を加え、かつ、前記の第2の動作モード中に、第2の電流を加えて、前記水溶液を介して電気回路を形成するように適合されており；それにより、最初の水溶液が、総濃度が少なくとも150ppmであるアルカリ金属カチオン (M^+) とハロゲンアニオン (X^-) とを含んでいる時、前記の第1の電流は、容量性モードにおいて、前記アルカリ金属カチオンの一部が前記の第1の電極の表面に吸着し、ハロゲン中間体を介してハロゲンアニオンから次亜ハロゲン酸を生成し、かつ、水素イオン (H^+) を解放することを引き起こし；かつ、ここで、前記プロセッサと前記電源とはさらに、前記の第1の電極と前記の第2の電極との間に、前記の第2の動作モード中に、第2の電流を加えるように適合されており、前記の第2の電流は、前記の第1の電流に対して反極性を有しており、前記の第1の電極が、前記の第2の動作モードにおいて、容量性の様式で動作し、アルカリ性

10

20

30

40

50

媒質中に次亜ハロゲン酸塩 (OX^-) を生成するようになっている。

【0013】

記載される好ましい実施形態におけるさらなる特徴によれば、非対称電気化学電池は、少なくとも300ml、少なくとも500ml、少なくとも1000mlまたは少なくとも2000mlであり、かつ任意には、多くても10000ml、多くても5000ml、多くても4000mlまたは多くても3000mlである容積を有する入れ物内に配置される。

【0014】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、非対称電気化学電池は、300mlから10000ml、300mlから5000ml、または500mlから5000mlの範囲内にある容積を有する入れ物内に配置される。

10

【0015】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、前記の第2の電流の印加は、前記の第1の段階において生成される水溶液のpHが2.0から4.0の範囲内となる後で開始される。

【0016】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、前記の第2の電流の前記印加は、前記の第1の段階において生成される水溶液のpHが2.0から4.0の範囲内で安定した後で開始される。

【0017】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、前記の第1の段階における水溶液の前記pHは、低くても2.2、低くても2.4、低くても2.5または低くても2.6である。

20

【0018】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、前記の第1の段階における水溶液の前記pHは、高くても3.8、高くても3.6、高くても3.4または高くても3.2である。

【0019】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、当該方法はさらに、(b)に続いて、座瘡を治療するために、および/または皮膚消毒剤として、(b)において生成された水溶液を利用することを有する。

30

【0020】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、当該方法はさらに、(b)に続いて、次の項目のうち少なくとも1つのために、(b)において生成された水溶液を利用することを有する：鱗屑を分解すること、生物膜を減らすことまたは根絶すること、および、無生物表面を消毒すること。

【0021】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、当該方法はさらに、(b)に続いて、溶解したアルカリハライドを含む溶液を、非対称電気化学電池に補充することを有する。

40

【0022】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、当該方法はさらに、前記補充に続いて、正極と負極との間の極性を逆により電気化学電池を作動させることを有し、今や正の極性の電極である先の負極が、前記アルカリ金属カチオンを放出し、かつ、前記ハライドを吸着し、かつ、今や負の極性の電極である先の正極が、前記ハライドに対応する次亜ハロゲン酸塩 (OX^-) を含む塩基性溶液を生成するようになっている。

【0023】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、当該方法はさらに、脱脂および殺虫剤除去のうち少なくとも1つのために前記塩基性溶液を利用することを

50

有する。

【0024】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、当該方法はさらに、前記塩基性溶液の前記生成に続いて：非対称電気化学電池から前記塩基性溶液を除去または完全に除去して、負極の再生を完成させることと；溶解したアルカリハライドを含む溶液を、非対称電気化学電池に補充することと；非対称性電気化学電池を作動させ、 pH 2.0 から 4.0 の範囲内の水溶液中に次亜ハロゲン酸を生成することとを有する。

【0025】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、当該方法はさらに、(b) に続いて、負極を水ですすぐこと、それに続いて負極を乾燥させ、負極を再生させることを有する。

10

【0026】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、水溶液中の、または水溶液の調製に用いられる給水内の前記アルカリ金属カチオンと前記ハロゲンアニオンとの総濃度は、150 から 2000 ppm、150 から 1500 ppm、150 から 1000 ppm、150 から 800 ppm、150 から 600 ppm、200 から 800 ppm、200 から 600 ppm または 200 から 500 ppm の範囲内である。

【0027】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、水溶液は、水道水からなるか、または基本的に水道水からなる。

20

【0028】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、前記ハロゲンアニオンの初期濃度は、高くても 1 M であり、かつ任意には、0.01 M から 1 M、0.1 M から 2 M または 0.1 M から 1 M の範囲内である。

【0029】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、前記の第 1 の電流および前記の第 2 の電流のうちの少なくとも 1 つは、正極と負極とにわたる電圧が、高くても 5 V、高くても 4.5 V または高くても 4 V であり、かつ任意には、2 - 4 V の範囲内となるように加えられる。

【0030】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、第 2 の電流は、前記の第 1 の電流の高くても 25%、高くても 20%、高くても 15% または高くても 12% である。

30

【0031】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、非対称電気化学電池はさらに、切替機構を有し、該切替機構は、前記電源と関連付けられ、かつ、第 3 の動作モードにおいて、前記の第 1 の電極と前記の第 2 の電極との間の極性を逆にする一方で、それらの間に第 3 の電流を加えるように適合されている。

【0032】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、プロセッサは、前記電源を制御するように適合されており、前記容器内に配置されたアルカリ金属カチオン (M^+) と次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン (X^-) とを含む溶液とともに、前記の第 3 の電流が、前記の第 1 の電極の表面上に吸着した前記アルカリ金属カチオンを放出し、かつ、前記ハロゲンアニオンを吸着し、次亜ハロゲン酸塩 (OX^-) を含むアルカリ性溶液を生成するのに十分であるようになっている。

40

【0033】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、切替機構は、前記プロセッサに応答する。

【0034】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、第 1 の電極は、活性

50

炭素を含むか、活性炭素を大量に含むか、または活性炭素からなる。

【0035】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、第2の電極は、グラファイトシート、炭素布、カーボン紙またはチタンスポンジからなる群より選択される少なくとも1つの構造物を含むか、大量に含む。

【0036】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、電気化学容量比 (R_{ec}) は、少なくとも10:1、少なくとも12:1、少なくとも15:1、少なくとも20:1、少なくとも30:1、少なくとも50:1、少なくとも100:1または少なくとも250:1であり、かつ任意には、多くても1000、多くても800、多くても600または多くても500である。

10

【0037】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、電池は、携帯可能な非対称電気化学電池である。

【0038】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、電池は、膜のない非対称電気化学電池である。

【0039】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、電源と前記プロセッサとは、前記の第1の電流と前記の第2の電流とを制限するように適合されており、それにより、前記の第1の電極と前記の第2の電極との間に加えられる電圧は、高くても5V、高くても4.5Vまたは高くても4Vであり、かつ任意には、低くても2V、低くても2.5Vまたは低くても3Vである。

20

【0040】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、プロセッサは、前記電源を制御するように適合されており、第2の電流が、前記の第1の電流の高くても25%、高くても20%、高くても15%または高くても12%となるようになっている。

【0041】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、非対称電気化学電池は、前記容器内に配置された液体を噴霧または投与するように適合された噴霧または投与装置内に配置される。

30

【0042】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、非対称電気化学電池は、前記容器内に配置された生成物溶液を噴霧するように適合された噴霧装置内に配置される。

【0043】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、非対称電気化学電池は、前記容器内に配置された前記アルカリ性溶液を噴霧するように適合された噴霧装置内に配置される。

【0044】

記載される好ましい実施形態における一層さらなる特徴によれば、生成される水溶液は、皮膚を消毒すること、家庭用および産業用表面を殺菌すること、家庭用品を殺菌することならびに果物または野菜のような食用農産物を殺菌することのうちの少なくとも1つのために用いられる。

40

【図面の簡単な説明】

【0045】

本発明は、例としてのみ、添付の図面を参照して本明細書において説明される。本明細書において図面を詳細に明確に参照すると、図示される詳細は、例として、かつ、本発明の好ましい実施形態の実例的な説明の目的のためのみのものであり、かつ、本発明の原理および概念的態様の最も有用かつ容易に理解される説明であると考えられるものを提供す

50

るために提示されるものであることが強調される。この点、本発明の基本的な理解のために必要なもの以上に詳細に本発明の構造的詳細を示す試みはなされず、図面とともになされる説明は、本発明のいくつかの形態が実際にどのように具現化されてもよいかについて当業者に明らかにする。図面を通して、同様に参照される特徴は、同様の要素を示すために用いられる。

図面において：

【0046】

【図1】図1は、先行技術による、電解水を生成するためのイオン交換膜を有する、2つのコンパートメントの電気化学電池の概略図である。

【図2】図2は、アルカリ性電解水を生成するための単一のコンパートメントの電気化学電池の概略図である。

【図3】図3は、本発明の実施形態による、酸性電解水を生成するための単一のコンパートメントの電気化学電池の概略図である。

【図4】図4は、本発明の実施形態による、アルカリ性電解水を生成するための単一のコンパートメントの電気化学電池の概略図である。

【図5】図5Aは、少なくとも1つの表面積の大きい電極と少なくとも1つの表面積の小さい電極とを有する独創的な電気噴霧器の概略的な側面図を提供する。図5Bは、図5Aの独創的な電気噴霧器の本体の断面を提供する。図5Cは、図5Aの独創的な電気噴霧器のような独創的な電気化学装置の電気回路図の概略図を提供する。

【図6】図6は、水道水で湿らせた後に独創的な非対称タオルに加えられる、一定の電流下における充放電サイクル数の関数としての次亜塩素酸アニオン(OCl^-)濃度のプロットである。

【図7】図7は、時間(充放電サイクル数)の関数としてのタオル(表面積の小さい炭素側)中の酸性pH進展のプロットである。

【図8】図8は、本発明の実施形態による電気化学タオルの概略図である。

【図9】図9は、pHの関数としての、次亜塩素酸(HOCl)として存在する利用可能な塩素の平衡プロットである。

【図10】図10は、本発明の実施形態による、電気化学タオルについての電位対時間のプロットである。

【図11】図11は、本発明の実施形態による、時間の関数としてのタオル(表面積の大きい側)中のpH進展のプロットであり、準容量性モードは、最初の320秒間生じる。

【図12】図12は、本発明の実施形態による、時間の関数としてのタオル(表面積の大きい側)中のpH進展のプロットである。

【図13】図13は、本発明の実施形態による、総電荷消費の関数としてのタオル中のpH進展のプロットである。

【図14】図14は、本発明の実施形態による、時間の関数としてのタオル(表面積の小さい側)中のpH進展のプロットである。

【図15】図15Aおよび図16Aは、基準コロニーとして成長した、ペトリ皿内の大腸菌(図15A)コロニーおよび黄色ブドウ球菌(図16A)コロニーの写真である。図15Bおよび図16Bは、本発明の極性化されたミニタオルを用いた、皿の中心部における処理後の大腸菌(図15B)コロニーおよび黄色ブドウ球菌(図16B)コロニーの写真である。

【図16】図15Aおよび図16Aは、基準コロニーとして成長した、ペトリ皿内の大腸菌(図15A)コロニーおよび黄色ブドウ球菌(図16A)コロニーの写真である。図15Bおよび図16Bは、本発明の極性化されたミニタオルを用いた、皿の中心部における処理後の大腸菌(図15B)コロニーおよび黄色ブドウ球菌(図16B)コロニーの写真である。

【図17】図17Aは、本発明の実施形態による、電気化学的な入れ物の概略的で透明な平面図を提供する。図17Bは、図17Aの電気化学的な入れ物の概略的で透明な側面図を提供する。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0047】

好ましい実施形態の説明

本発明の非対称電気化学電池技術の原理および動作は、図面と付随する説明とを参照して、よりよく理解され得る。

【0048】

本発明の少なくとも1つの実施形態を詳細に説明する前に、本発明は、以下の説明に記載された、または、図面に示された構造の詳細および部品の配置へのその適用に限定されないことが理解されるべきである。本発明は、他の実施形態であることが可能であり、または、様々な方法で実施もしくは実行されることが可能である。また、本明細書で採用される表現法および用語法は、説明のためのものであり、かつ、限定的なものとなされるべきではないことも理解されるべきである。

10

【0049】

ここで図面を参照すると、図2は、アルカリ性電解水202を生成するための単一のコンパートメントの電気化学電池の概略図を提供する。塩水(水性NaCl)供給207が、電池に導入される。正極(アノード)205と負極(カソード)206とが適切な電源201に電気的に接続されている時、電極全体にわたって起こる電磁誘導性反応は、究極的には、アルカリ次亜ハロゲン酸塩(例えば、次亜塩素酸ナトリウム)を含み、かつ、pH約8-10のアルカリ性溶液をもたらす。

【0050】

図3は、本発明の実施形態による、酸性電解水302を生成するための、非対称で、典型的には単一のコンパートメントである電気化学電池300の概略図である。電気化学電池300は、少なくとも1つの正極305と少なくとも1つの負極306とを含むように適合された、電池容器または筐体310を含む。正極305と負極306とは、電源301に電気的に接続されており、かつ、電池筐体310内に配置された水または水溶液とともに、電気回路を形成する。

20

【0051】

非対称電気化学電池300への供給または動作溶液307は、アルカリハライド溶質、典型的には Na^+ または K^+ と、塩化合物(Cl^-)とを含む。

【0052】

本発明者らは、非対称電気化学電池300が、図2の電気化学電池と同様の構造を有する一方で、2.0から4.0の範囲内のpHを有する電解水を生成するのに有利に用いられ得ることを見出した。このpHの範囲内の電解水は、抗菌の見地から特に有効である。

30

【0053】

本発明の1つの実施形態は、水溶液中に次亜ハロゲン酸(HOX)を生成する電気化学的方法であって、該水溶液は：(I)アルカリ金属カチオン(M^+)と；(II)次亜ハロゲン酸に対応するハロゲンアニオン(X^-)とを含み、当該方法は：(a)第1の準容量性電気化学段階において、水溶液中に浸された正極と負極とを用いて、正極と負極との間に第1の電流を加えることを有し、(i)前記アルカリ金属カチオンの一部が、容量性モードにおいて負極の表面に吸着し、かつ、(ii)正極が、ハロゲン中間体を介してハロゲンアニオンから次亜ハロゲン酸を生成し、かつ、水素イオン(H^+)を解放するようになり；かつ、続いて、(b)第2の処理段階において、正極と負極との間に第2の電流を加え、水溶液中に次亜ハロゲン酸を生成することを有し、水溶液は、2.0から4.0までの範囲内のpHを有する。第2の電流は概して、第1の電流より相当小さい。

40

【0054】

最初の準容量性電気化学段階中に水溶液のpHを4.0以下まで十分に減らすために、正極に対する負極の電気化学容量比(R_{ec})は、少なくとも3:1、少なくとも4:1または少なくとも5:1であり、かつ、より典型的には少なくとも7:1であり、かつ、より典型的には、少なくとも10:1、少なくとも12:1、少なくとも15:1、少なくとも20:1、少なくとも30:1、少なくとも50:1、少なくとも100:1また

50

は少なくとも250 : 1であるべきである。典型的には、 $R_{e,c}$ は、多くても1000 : 1、多くても700 : 1、多くても500 : 1または多くても400 : 1である。

【0055】

達成されるべきpH(「標的pH」)が低ければ低いほど、かつ/または、供給溶液の初期pHが高ければ高いほど、 $R_{e,c}$ または負極の電気化学容量と正極の電気化学容量との差(e_c)は大きくなることが理解されるであろう。

【0056】

同様に、電気化学電池内の水溶液の容積が増加すると、より大きい $R_{e,c}$ またはより大きい e_c が必要となり得る。

【0057】

図4は、本発明の実施形態による、アルカリ性電解水402を生成するための、非対称で、典型的には単一のコンパートメントである電気化学電池400の概略図である。電気化学電池400は、少なくとも1つの正極405と少なくとも1つの負極406とを含むように適合された、電池容器または筐体410を含む。正極405と負極406とは、電源401に電氣的に接続されており、かつ、電池筐体410内に配置された水または水溶液とともに、電気回路を形成する。

10

【0058】

非対称電気化学電池400への供給または動作溶液407は、アルカリハライド溶質、典型的には Na^+ または K^+ と、塩化合物(Cl^-)とを含む。

【0059】

意義深いことに、非対称電気化学電池400における非対称は、上述の非対称電気化学電池300における非対称とは反対のものである：正極405の表面積または電気化学容量は、少なくとも1つの負極406のものとは比べて明らかに大きい。

20

【0060】

本発明者らは、非対称電気化学電池400が、図2の電気化学電池と同様の構造を有する一方で、かなり高いpH、例えば低くても10、低くても11、低くても12もしくは低くても13またはそれより高いpHを有する電解水を生成するのに有利に用いられ得ることを見出した。そのように高められたpHにおける電解水は、脱脂用途ならびに品物または生成品から殺虫剤を除去するのに特に有効である。

【0061】

本発明の様々な態様は、電解反応に対して抵抗性である1つの電極(すなわち、表面積の小さい電極)のみを必要とする。表面積の大きい電極については、活性炭素のような相対的に高価でない材料が、有利に利用され得る。さらに、先行技術の方法において用いられる電池の膜は、不要である。

30

【0062】

図5Aは、容器または瓶510と、浸漬管503に接続されたスプレーヘッド501とを含んでいてもよい、独創的な電気化学装置または噴霧器500の概略的で透明な側面図を提供する。スプレーヘッド501は、様々な方法で、典型的には瓶500のネジ山が切られた首(図示せず)にネジで取り付けられるネジ山が切られた要素502により、瓶510に取り付けられるか、または固定されてもよい。

40

【0063】

瓶510内には、少なくとも1つの表面積が大きい電極504と少なくとも1つの表面積の小さい電極505とが配置される。電極504と電極505とは、シート、典型的には瓶510の側面に対して垂直配向で配置される実質的に平行なシートとして配置されてもよい。そのような例示的な配置構成は、図5Bに提供される、瓶510の断面図に示される。

【0064】

独創的な電気化学装置または噴霧器500の電子装置または電子装置ユニット506は、瓶510の液体含有容量515から流体的に密閉された、瓶510の基部における別個のコンパートメント512内に収容されてもよい。

50

【0065】

独創的な電気化学装置または噴霧器500の電子装置506の概略的で例示的な電気回路図が、図5Cに提供される。1つの実施形態では、典型的には噴霧器500の外側に配置される電源525は、電源ポート526を介して噴霧器500の電子装置506に接続してもよい（例えば、USB接続）。

【0066】

電子装置506は、典型的には、いくつかの実施形態では電池筐体を介して内蔵型電池535に電氣的に接続される電源530を含む。

【0067】

電源530は、典型的には内部メモリーを備えているが、代替的または追加的に外部メモリーと連通してもよい、CPU540のような処理ユニットに応答してもよい。電極504, 505に電氣的に接続された少なくとも1つのスイッチ542は、CPU540に応答して、例えば電極への電流をオンにしたりオフにしたりしてもよい。いくつかの実施形態では、スイッチ542は、手で作動させられてもよい。

10

【0068】

ディスプレイ544もまた、CPU540に応答してもよい。いくつかの実施形態では、ディスプレイ544は、電池が動作していることを示す第1の表示器（例えば、LED光）と、所望のpHが取得され、生成された溶液の消費の準備ができていたことを示す第2の表示器とを有していてもよい。

【0069】

電気化学噴霧器500を作動させるために、瓶510の液体含有容量515は、少なくとも150ppmのアルカリハライド溶質を含む水道水で満たされる。代替的には、任意の水源、150ppmより少ないアルカリハライド溶質を含む水（例えば、蒸留水、脱イオン水）でさえ、食卓塩（NaCl）のようなアルカリハライド塩の一部を単に追加することにより用いられてもよい。代替的には、アルカリハライドの予め調製された溶液が導入されてもよい。

20

【0070】

続いて、電流が電極504および電極505にわたって流される。

【0071】

電気化学噴霧器500は、特に図3および図4を参照して上述したように実質的に動作してもよい。1つの実施形態では、電気化学噴霧器500は、第1の段階において、正極が電磁誘導性モードで動作する一方で、負極が容量性モードで動作し、続いて、第2の段階において、正極および負極の両方が電磁誘導性モードで動作し、水溶液中に次亜ハロゲン酸を生成するように動作する。電極の適切な相対的電気化学容量が実装され、かつ、動作が制御され、所定の範囲内で水溶液のpHを制御する。典型的には、電池により生成される水溶液のpHは、2.0から4.0の範囲内である。さらにより典型的には、電池により生成される次亜ハロゲン（例えば、次亜塩素）酸を含む水溶液のpHは、特に皮膚洗浄用途では、低くても2.2、低くても2.4、低くても2.5または低くても2.6である。電気化学噴霧器は、結果として生じる殺菌性溶液を送達し、ヒトおよび哺乳動物の皮膚を含む種々の表面を清潔にし、かつ、殺菌するのに用いられてもよい（例えば、液体の手用洗浄剤として）。

30

40

【0072】

アルカリハライドは、タブレットもしくはカプセルの形態で、または粉体の形態で電気化学噴霧器500に（本明細書に記載の他の関連する電気化学装置にも同様に）導入されてもよいことが理解されるであろう。さらに、洗剤、匂い物質および他の機能性材料が、消費される塩に組み込まれていてもよいことが理解されるであろう。

【0073】

電気化学噴霧は、従来の水蒸気処理に統合されてもよく、それは両方の工程の結果を向上させるかも知れない。

【0074】

50

このように形成された、生成された次亜塩素酸の濃度は、電気化学噴霧器内の溶液の容積に基づく。この容積は、必要性により、制限内で調節されてもよい。独創的な方法の1つの実施形態では、表面積の大きい電極のために必要とされる追加的な電気化学容量は、概して、電池内の溶液の容積の増加とともに（ほぼ直線的に）増加する。

【0075】

低いpHにおいて、次亜塩素酸および塩酸の一部は、（図9を参照して詳述するように）水と塩素ガスとに逆戻りするので、第2の動作段階の電気化学活性を継続して、次亜塩素酸を補充することは有利であり得る。

【0076】

動作はここで、詳細に、かつ例示的な方法で説明される。電源が、例えばUSBケーブルを介して装置に接続される。電池をUSBに接続する時、約5Vまでの電圧と約1Aまでとが、表面積の大きい電極と表面積の小さい電極との間に加えられてもよい。表面積の大きい電極は、容量性のやり方において、負に極性化され、かつ、対イオン（例えば、 Na^+ および/または K^+ ）で静電的に満たされる。表面積の小さい電極は、正に極性化され、かつ、溶液との電気化学相互作用を作り出し、次亜塩素酸と塩酸との生成をもたらす。pHは、表面積の小さい電極に対する表面積の大きい電極の表面積（もしくは、より正確には、表面積の小さい電極の電気化学容量に対する表面積の大きい電極の電気化学容量）、溶液の容積および加えられる累積電荷により決定されるか、または強く影響される。表面積の大きい電極の特定の表面積と特定の（しばしば所定の）溶液の容積を用いて、かつ、表面積の大きい電極の最大電気化学容量まで充電することにより、電池は、特定の、または所定のpH周辺の次亜ハロゲン酸を生成するよう制約され得る。本発明者らは、pH約2.8（2.6から3.0、2.7から3.0または2.7から2.9）が、特に皮膚消毒用途のために、活性次亜ハロゲン酸について最適であり得ると判定した。

【0077】

電気化学噴霧器が電源に接続された後、典型的には2分までの間に、低いpHの環境（例えば、pH=3）が達成され、かつ、生成された溶液は、濃縮された次亜塩素酸を含む。内蔵型CPUは、累積電荷消費を計算した後で、ディスプレイを制御するように（例えば、緑色光を活性化するように）適合されていてもよい。

【0078】

CPUは、例えば次の方程式を用いて、第1の動作モードの期間にわたって電極間に送達された（累積）電荷（ Q ）を計数するように有利に適合されていてもよい：

$$Q = V \cdot F (10^{-\text{pH}(\text{所望})} - 10^{-\text{pH}(\text{初期})})$$

式中、 F はファラデー定数であり、かつ、 V は溶液の容積である。CPUはさらに、特に所定の溶液の容積または特定の範囲内の溶液の容積を用いる時に、そのような電荷計算に基づいて第2の動作モードを起こす、または始めるように有利に適合されていてもよい。

【0079】

一旦装置が第2の動作モードに入ると、電流は、明らかに、典型的には10倍減少してもよい。（この第2の動作モードにおける）CPUは、約2ボルトの最大電圧を加えてもよい。一旦溶液の容積が減少すると、電圧は、（電極の名目的な表面積の減少により）増加する傾向にあるであろう。結果的に、CPUは、電圧が、所望されない値か、そうでなければ所定の値を越えないように、電流の大きさを制御してもよい。

【0080】

上述のように、そのような低いpHにおいては、次亜塩素酸は安定的ではなく、次亜塩素酸の濃度が経時的に下がるようになっている。本発明者らは、（例えば、内蔵型電池を介して）相対的に低い電流を加えることにより、表面積の大きい電極が対イオンで「満たされた」後、表面積の大きい電極が容量性モードで機能し続けることができず、電磁誘導性モードで機能し始めることを見出した。したがって、表面積の小さい電極と表面積の大きい電極との間の非常に低い電流を維持する一方で、標的pHは実質的に維持され得る。電磁誘導性モードでは、両方の電極が、溶液を壊すか、またはこれと反応する：表面積の小さい電極は H^+ イオンを生成し、かつ、表面積の大きい電極は OH^- イオンを生成する

；これらは、 H^+ イオンと反応して水を生成する。しかしながら、表面積の小さい電極がまた、次亜塩素酸に変換される次亜塩素酸イオンを作り出すことは、強調されなければならない。結果的に、そのような低い電流を維持することは、次亜塩素酸を補充し、かつ、経時的に枯渇した次亜塩素酸を埋め合わせ、電気化学装置または噴霧器の溶液中の次亜塩素酸の濃度が、次亜塩素酸の濃度が不安定である低い pH の値でさえ、経時的に実質的に一定であってもよいようになっている。

【0081】

さらに、本発明の電気化学装置および方法が、カウンター、テーブルおよびドア枠のような、病院ならびに台所における種々の作業（または他の無生物）表面の殺菌に特に有効であり得ることは、強調されるべきである。これらの電気化学装置および方法の携帯可能な実施形態は、そのような殺菌が容易に実行されることを可能にする。

10

【0082】

本発明の電気化学装置および方法は、水流路および水処理装置におけるフィルターの処理ならびに殺菌において特に有効であり得る。そのようなフィルターは、生物膜の形成を促進するものとして知られている。さらに、本明細書に記載されるように、低い pH の溶液でフィルターを処理することはまた、鱗屑などの除去をかなり高め、次に生物膜の除去を一層さらに高め得る。

【0083】

電気化学噴霧器の負極を再生する 1 つの方法は、（汚損反応を避けるために）濃縮された溶液を水、例えば水道水ですすぎ落としした後で、負の表面積の大きい電極を乾燥させることである。表面積の大きい電極が乾燥している時、吸着した対イオンは解放され、それにより電極の表面上の電荷が減少する。

20

【0084】

1 つの実施形態では、電気化学噴霧器は、表面積の小さい電極としてグラファイト電極を、表面積の大きい電極として活性炭シート、または活性炭素で被覆されたグラファイトシートを利用する。

【0085】

図 9 は、pH の関数としての、次亜塩素酸 ($HOCl$) として存在する利用可能な塩素の平衡プロットである。次亜塩素酸は、pH が 4 から 5 の範囲内である時、最も安定的であることが理解され得る。次亜塩素酸が最も活動的である pH 2 において、システム内の塩素の約 70% のみが次亜塩素酸として存在し、残りの 30% は活性塩素として存在する。このように、 $HOCl$ が酸性媒質中で安定的でないことは明らかである。結果的に、酸性 / 酸化電解水生成物は、すぐさま用いられるのに最適であり、長期間貯蔵され得ない。

30

【0086】

図 6 は、1 M の $NaCl$ 溶液を含む独創的な電気化学噴霧器に加えられる、一定の電流下での充放電サイクル数の関数としての次亜塩素酸アニオン (OCl^-) 濃度をプロットする。定期的に、6 分間、（水道水における基準電極に対して）4 ボルトを上回る電位差まで、一定の電流を用いて、表面積の小さい炭素布が正に極性化され、2 分間の負の極性化がそれに続き、次の極性化サイクルまで、電極周辺に中性の環境を取得した。電極は、100 サイクルを越える実質的に定常状態の挙動を示すことが観察され得る。

40

【0087】

図 7 は、時間（充放電サイクル数）の関数としての噴霧器（表面積の小さい炭素布）中の酸性 pH 進展のプロットである。電源は、5 ボルトの電位を加えるように内蔵型 CPU によって制御されていた。

【0088】

図 8 は、本発明の実施形態による、電気化学タオル 800 の概略的な断面である。説明が例示的な方法で塩化ナトリウムに関する一方、任意のアルカリハライドまたはそのようなハライドの混合物が用いられ得ることは理解されるであろう。少なくとも 1 つの非対称電気化学電池を含む電気化学タオル 800 は、絶縁層またはシート 803 により分離され

50

た、少なくとも1つの高容量「対」電極804と、少なくとも1つの低容量「作用」電極802とを有していてもよい。電極804と電極802とは、有利にはシートの形状であってもよい。高容量電極804は、活性炭素（例えば、炭素布）製であってもよく、主にこれを含んでいてもよく、これを含んでいてもよい。低容量電極802は、グラファイトシート、炭素布、カーボン紙またはチタン金属スポンジ製であってもよく、主にこれを含んでいてもよく、これを大量に含んでいてもよく、これを含んでいてもよい。電極804と電極802とは、電池のような電源（図示せず）への電気接続を容易にするタブまたは突起804A, 802Aを有していてもよい。作用電極802は、布801により包装されてもよく、これにより覆われてもよく、作用電極802上の機械摩耗を妨げる。

【0089】

表面積の小さい作用電極は、炭素布、カーボン紙、グラファイトシートまたはチタン金属スポンジ製であってもよい。大きい表面積を有する対電極については、活性炭素布が有利に用いられてもよい。

【0090】

本発明の1つの例示的な電気化学タオルにおいて、市販の炭素布（E1-Gad、イスラエル）が低容量電極802について用いられ、約1500m²/gの特定の表面積を有する表面積の大きい炭素布（カイノール、日本）が高容量電極804について用いられた。そのような炭素布材料は、炭素繊維製である。

【0091】

実用的な電気化学タオル800は、耐水性かつ耐腐食性の制御盤を有していてもよい。

【0092】

使用のためにタオルを調製するために、電気化学タオル800は、その中の限定された量（典型的には数百ppm）のNaCl（または他のアルカリハライド）を用いて、水道水に浸水していてもよく、必要な反応試薬を形成する。

【0093】

簡潔に言うと、低容量電極802は、5ボルトまでの電池の極性化中に電磁誘導性工程を経験するよう寸法決めされてもよく、高容量電極804は、容量性のやり方において、静電的相互作用により対イオンを吸着するように寸法決めされてもよい。電位と充電時間を変更することにより、このように形成される次亜塩素酸のpHと濃度とが制御されてもよい。

【0094】

タオル中の塩素部分はその場で生成されるので、HOClとしての活性塩素の量は、最適となるように調節され得る。HOClは、水中に存在する有機汚染物質と反応するかも知れない。生成物のいくつかは、認識できる程度に有害であり得る。しかしながら、表面積の大きい炭素側を通してタオルを湿らすことにより、そのような有機汚染物質は、吸着/除去され、電解水中の有機汚染物質の任意の濃度をかなり減少させてもよい。さらに、生成される有意汚染物質の任意の量は、非常に小さいはずである。なぜなら、水道水が用いられており、このことは、サンプル/処理当たり非常に少量の水のみが用いられるという事実と結び付けられるからである。

【0095】

図10は、本発明の実施形態による、電気化学タオルについての電位対時間のプロットである。基準電極に関して測定される電位は、15時間を超える総期間を有する複数のサイクルについて、約4ボルトにおいて極めて定常的である。

【0096】

図11は、本発明の実施形態による、時間の関数としての長方形で8×16cmのタオル（表面積の小さい側）中のpH進展のプロットであり、準容量性モードは、最初の340秒間生じる。電源は、内蔵型CPUにより制御され、5ボルトの電位を加えた。タオル表面のpHは、表面pH計（Orion）を用いて監視された。約150秒後、タオルの表面上の酸性度は、pH約3まで下がった。340秒後、電位の印加が止み、pHはランの残りの3分間かなり定常的なままであった（約2.1）。

10

20

30

40

50

【0097】

図12は、図11と同一の時間の尺度を用いた、時間の関数としてのタオル（表面積の大きい側）中のpH進展のプロットである。電源は、内蔵型CPUにより制御され、5ボルトの電位を加えた。pHの大きな変化は観察されなかった。理由は、発生した主な工程がカチオンの吸着であったことであることが明らかである。

【0098】

図13は、本発明の実施形態による、総電荷消費の関数としてのタオル中のpH進展のプロットである。電源は、内蔵型CPUにより制御され、5ボルトの電位を加えた。

【0099】

図14は、本発明の実施形態による、再生（またはアルカリ性溶液生成）段階中の、時間の関数としてのタオル表面におけるpH進展のプロットである。電源は、内蔵型CPUにより制御され、5ボルトの電位を加えた。タオルの負の極性化により（または同様に、電気化学噴霧器を用いて）、高いpH値が達成され得る。そのような高いpH値を有する電解水は、表面処理に特に適しているかも知れない。この例では、長方形で8×16cmのタオル（炭素布）が用いられた。-5Vの電位差がタオルに加えられ、かつ、タオル表面のpHは、表面pH計（Orion）を用いて監視された。タオルの表面上の高度に塩基性（pH>11）の環境が約5分後に達成されたことが観察され得る。

10

【0100】

吸収された次亜ハロゲン溶液を有する独創的な電気化学タオルの抗菌効能が、黄色ブドウ球菌および大腸菌のコロニー上で試験された。コロニーは、ペトリ皿上で約10,000微生物/mlの濃度まで成長した。ミニ電気化学タオルパッド（1.5cm×1.5cm）が、この目的のために製造された。パッドは、水道水（数百ppmの塩化ナトリウム溶質を含む）に浸され、かつ、3分間の間、5Vまで予め充電された。パッドはその後、5V下での充電のさらなる3分間、各ペトリ皿の中心において、それぞれの細菌コロニーの上に配置された。

20

【0101】

図15Aおよび図16Aは、24時間の間、基準コロニーとして成長した、ペトリ皿内の大腸菌（図15A）コロニーおよび黄色ブドウ球菌（図16A）コロニーの写真である。水道水に浸された極性化されていないパッドが、基準細菌コロニーの上に配置された。

【0102】

図15Bおよび図16Bは、本発明の極性化されたミニタオル（炭素ミニパッド）を用いた、培養物の中心部における処理後の大腸菌（図15B）コロニーおよび黄色ブドウ球菌（図16B）コロニーの写真である。ミニタオルは、上述のように、それらを水道水に浸し、続いて容量性段階と電磁誘導性段階とを生じさせることにより調製された。

30

【0103】

同一の24時間の期間後、各細菌培養物における中心領域には、大腸菌（図15B）および黄色ブドウ球菌（図16B）の両方について、実質的に細菌がないことが見られ得る。

【0104】

対照的に、各基準コロニーの中心領域においては、細菌のない領域は存在しなかったが、このことは、ミニタオルに浸された水道水の極性化が、細菌コロニーの抑制された成長の裏にある原因であったことを示している。

40

【0105】

図17Aは、本発明の実施形態による、非対称電気化学装置または入れ物1700の概略的で透明な平面図を提供し、かつ、図17Bは、この装置または入れ物の概略的で透明な側面図を提供する。

【0106】

電気化学装置1700の入れ物または容器1702部分内には、少なくとも1つの表面積の大きい電極1704と少なくとも1つの表面積の小さい電極1705とが配置される。電極1704と電極1705とは、図17Aに示されるように、シート、典型的には容

50

器 1702 の側面に対して垂直配向で配置される実質的に平行なシートとして配置されてもよい。

【0107】

電気化学装置 1700 は、概してプールケースまたは筐体 1702 により規定されるプールまたは入れ物コンパートメント 1701 と、概して電子装置ケースまたは筐体 1712 により規定され、かつ、典型的には入れ物コンパートメント 1701 の側面に配置される電子装置ユニットまたはコンパートメント 1707 とを有する。ケース 1712 は、別個のものであり、かつ、プールケース 1702 内の液状内容物に関して流体的に密閉されていることが理解されるであろう。

【0108】

独創的な電気化学入れ物 1700 の電子装置ユニット 1707 は、典型的には、CPU および関連するメモリーと、少なくとも 1 つのスイッチまたは切替機構と、電源と、ディスプレイと、電源ポートとを含み、かつ、図 5C に提供され、かつ、上記において説明された電子装置ユニットと実質的に同一であってもよい。いくつかの実施形態においては、しかしながら、電池は不要であってもよい。

【0109】

プールコンパートメント 1701 内には、典型的にはプールコンパートメント 1701 の底面において固定されている攪拌機構 1703 が配置されていてもよい。プールコンパートメント 1701 内の水溶液中で活性生成物の実質的に均一な混合物を取得するよう適合されていてもよい攪拌機構 1703 は、電子装置ユニット 1707 に電気接続されてもよく、かつ、これにより動力を与えられてもよい。

【0110】

電子装置ユニット 1707 と入れ物コンパートメント 1701 との間に配置される、電子装置ユニット 1707 のケース壁 1708 は、例えばネジまたは他の固定用金物類を用いて、電子装置（例えば、電気盤上に配置される）を所定の位置に固定するために用いられてもよい。

【0111】

仕切り壁 1706 のようなケース部分は、電極を所定の位置に保持するために用いられてもよく、かつ、電極の近傍における流体の移動を容易にするためにポートまたは穴を有していてもよい。

【0112】

電気化学入れ物 1700 は、特に図 3 および図 4 を参照して上述されるように、実質的に動作してもよい。1 つの特定の実施形態では、電気化学入れ物 1700 は、第 1 の段階において、第 2 の正極が電磁誘導性モードで動作する（例えば、低い pH を提供する、環境を殺菌する）一方で、第 1 の負極が容量性モードで動作し、かつ、第 2 の（先行する、または、後に続く）段階では、極性が逆になり、第 1 の（今や正の）電極が容量性モードで動作し、高度にアルカリ性の電解水を生成する（例えば、容器 1702 内で生成され、そこに配置されたアルカリ性電解水に浸された品物または農作物の表面から殺虫剤を除去するために）一方で、第 2 の（今や負の）電極が電磁誘導性モードで動作するように動作してもよい。典型的には、CPU が、例えば電極に関連する切替機構を制御することにより、極性の逆転を生ぜしめる。

【0113】

本明細書とそれに続く請求の範囲の部分とで用いられるように、電極に関する用語「電気化学容量」は、概して以下の式により定義され：

$$C = Q / E、$$

式中、C は電気化学容量（単位は F / g）であり、Q は電荷（単位はクーロン）であり、かつ、E は基準電極に対する電極の電位差（単位はボルト）である。可能な時、電気化学容量は、次の方程式を用いてさらにより正確に計算される：

$$C d = d Q / d E、$$

式中、C d は差動電気化学容量であり、

10

20

30

40

50

「電気化学容量」の定量測定は、当業者に公知であり、かつ、特に、まるで本明細書で完全に説明されているかのようにすべての目的のために参照により組み込まれる、B. E. Conway, Electrochemical Supercapacitors: Scientific Fundamentals and Technological Applications (Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, NY (1999))に開示されるようなサイクリックボルタンメトリーにより実行される。

【0114】

サイクリックボルタンメトリーにおいては、(基準電極に対する)電極の電位は、直線状に走査される(通常、ゼロ電荷の電位(PZC)の前後として示されてもよい初期浸漬電位から始まる)。出力は、電流(垂直軸)対電位である。走査速度(dE/dt)は一定であり、かつ、電流(I)は dQ/dt (t =時間)に等しいので、垂直軸からの電流値を走査速度値で割ると、電位(すなわち、 $Cd(E)$)に対する差動容量(Cd)が得られる。そのような従来技術のより詳細な説明は、Conwayにより開示されている。

10

【0115】

本明細書とそれに続く請求の範囲の部分とで用いられるように、電気化学装置または電池に関する用語「携帯可能」は、内蔵型もしくは他の無線電源を用いて動作・電気化学モードで機能する一方で、使用者が自由に持ち運ぶことができ、もしくは自由に移動させることができる装置または電池を意味する。

20

【0116】

本明細書とそれに続く請求の範囲の部分とで用いられるように、用語「パーセント」または「%」は、特にそうでないことが示されない限り、重量パーセントを意味する。

【0117】

本明細書とそれに続く請求の範囲の部分とで用いられるように、用語「比」は、特にそうでないことが示されない限り、重量比を意味する。

【0118】

本明細書とそれに続く請求の範囲の部分とで用いられるように、製剤内の成分に関する用語「大量に含む」は、少なくとも30%、少なくとも40%、少なくとも50%または少なくとも60%の重量含有量を意味する。

30

【0119】

本明細書とそれに続く請求の範囲の部分とで用いられるように、製剤内の成分に関する用語「大部分含む」は、少なくとも50%の重量含有量を意味する。

【0120】

本明細書とそれに続く請求の範囲の部分とで用いられるように、製剤内の成分に関する用語「主に含む」は、少なくとも60%、少なくとも70%または少なくとも85%の重量含有量を意味する。

【0121】

量に関して用いられる修飾語「約」は、言及された値を包含し、かつ、文脈により指示された意味を有する(例えば、それは、特定の量の測定に関連する誤差の程度を少なくとも含む)。特定の値とともに用いられる時、それはまた、その値を開示しているものとして考慮されるべきである。

40

【0122】

明確性のために別々の実施形態の文脈で説明される本発明の特定の特徵は、単一の実施形態において組み合わせ提供されてもよいことが理解されるであろう。逆に、簡潔性のために単一の実施形態の文脈で説明される本発明の種々の特徴は、別々に、または、任意の適切な部分的組み合わせで提供されてもよい。

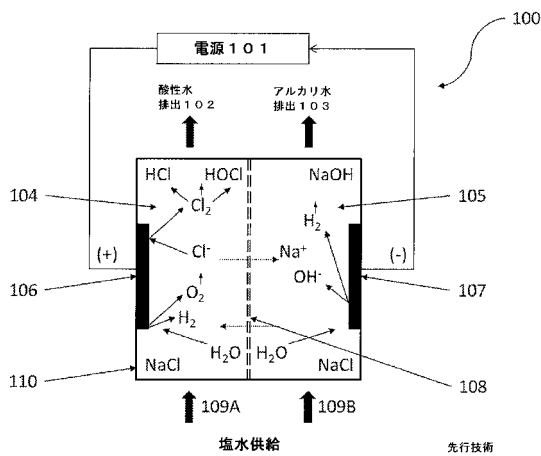
【0123】

本発明がその特定の実施形態に関連して説明されてきたが、多くの代替、修正および変形が当業者には明らかになるであろうことは明らかである。したがって、それは、添付の請求の範囲の精神および広い範囲に属するすべてのそのような代替、修正ならびに変形を

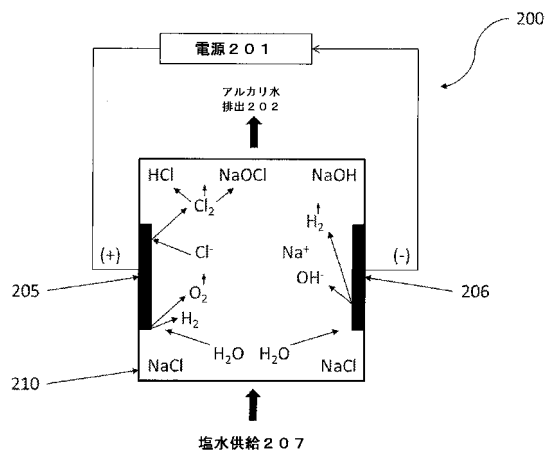
50

包含することが意図される。米国仮特許出願シリアル番号第62/209,399号を含む、本明細書において言及されたすべての刊行物、特許および特許出願は、それぞれの個別の刊行物、特許または特許出願が、特に、かつ、個別に参照により本明細書に組み込まれると示されたのと同程度に、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。さらに、本願におけるあらゆる文献の引用または特定は、そのような文献が本発明に対する先行技術として利用可能であるとの自認と解釈されるべきではない。

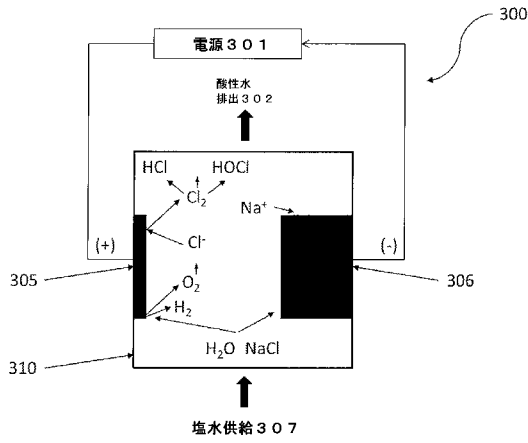
【図1】



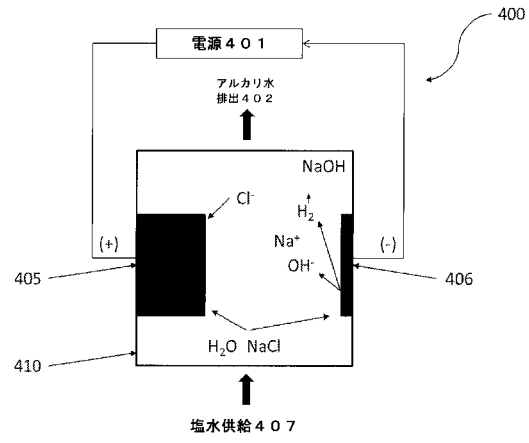
【図2】



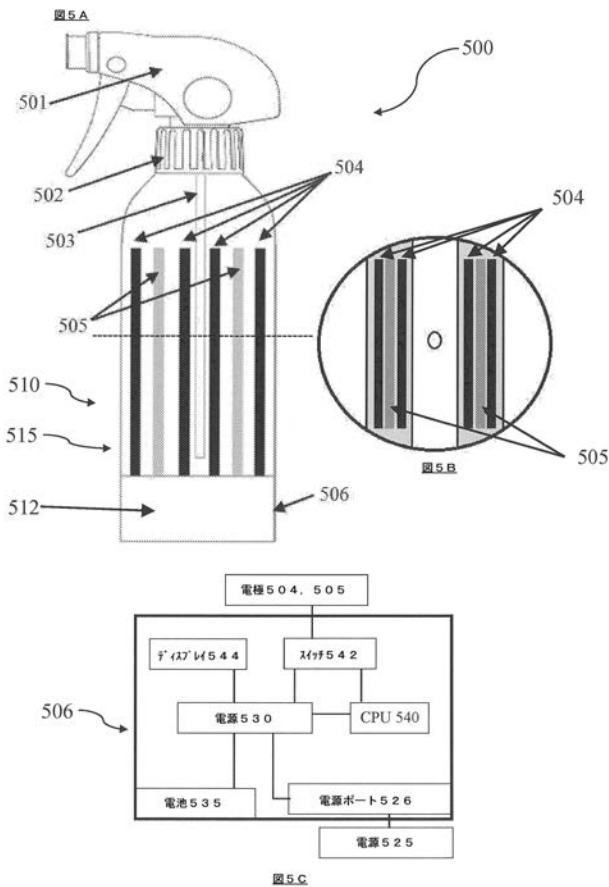
【 図 3 】



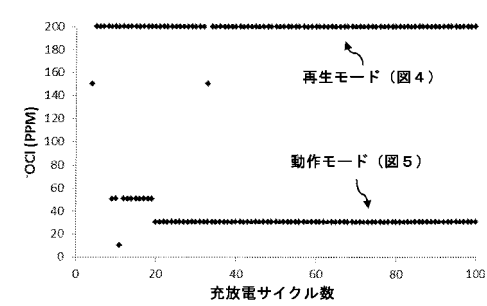
【 図 4 】



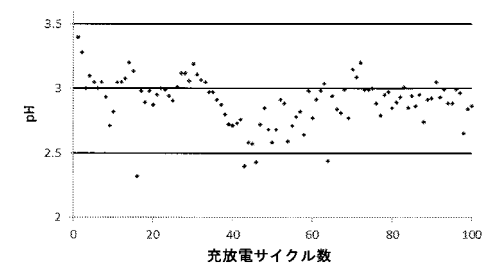
【 図 5 】



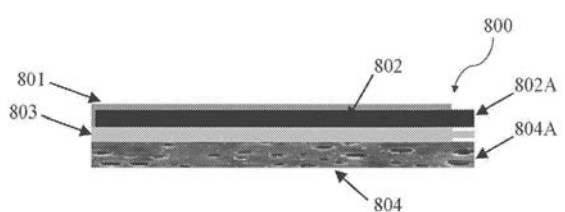
【 図 6 】



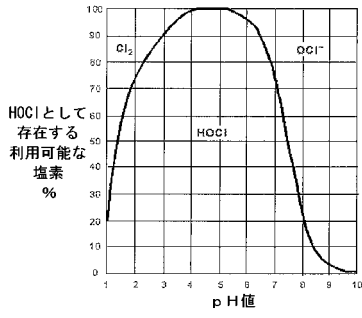
【 図 7 】



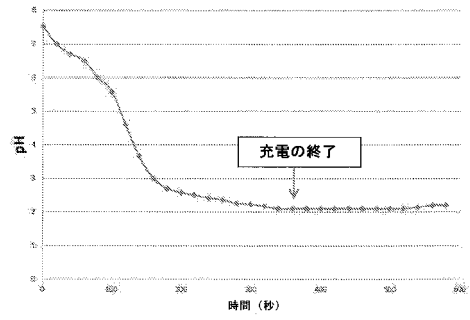
【 図 8 】



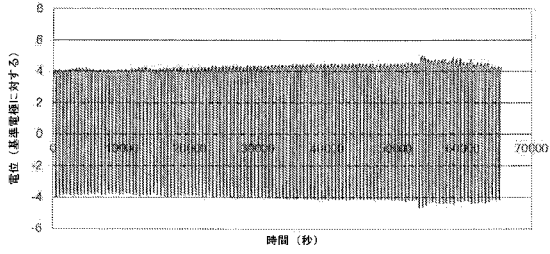
【 図 9 】



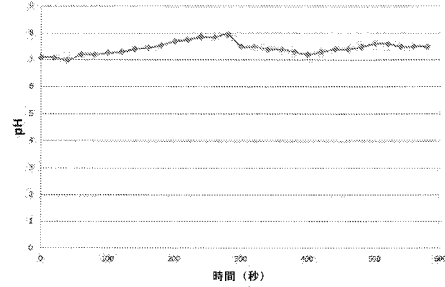
【 図 1 1 】



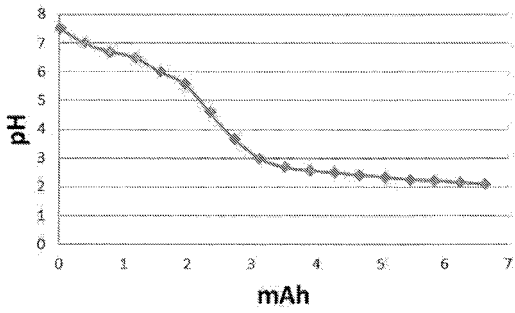
【 図 1 0 】



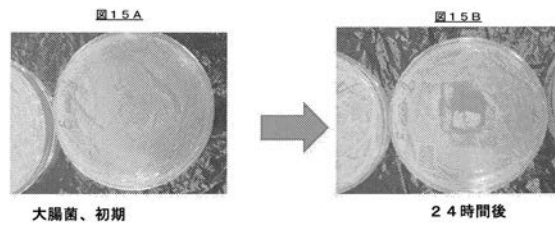
【 図 1 2 】



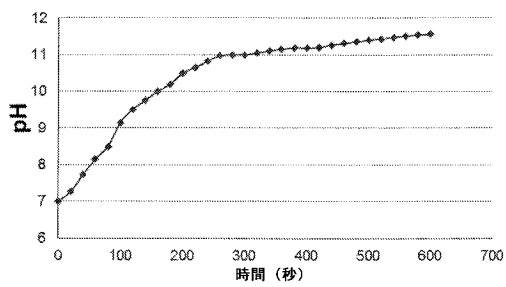
【 図 1 3 】



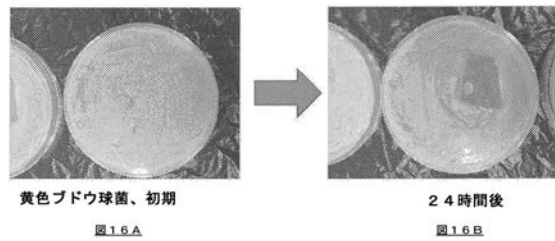
【 図 1 5 】



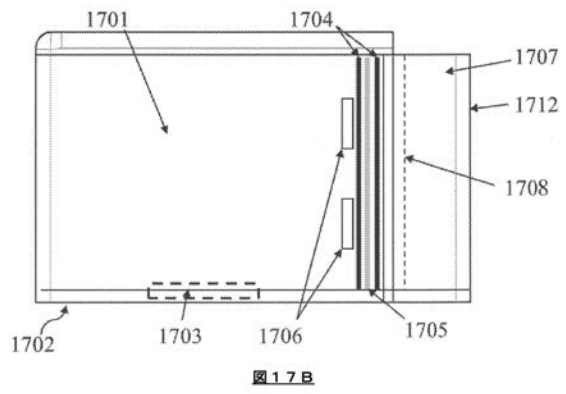
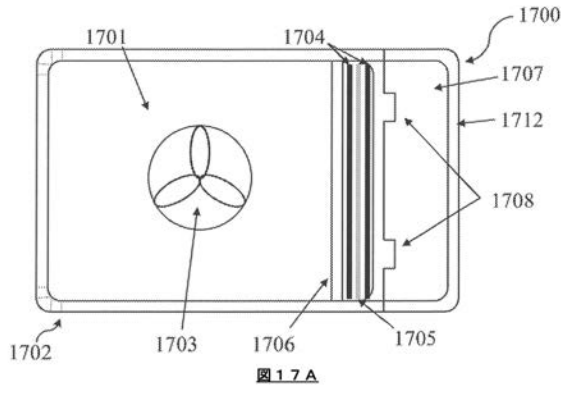
【 図 1 4 】



【 図 1 6 】



【 図 17 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IB2016/055079
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC (2016.01) C01B 11/04, C01B 11/06, C07C 29/66, C07C 33/42, C02F 1/46, C25B 1/26 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) IPC (2016.01) C01B 11/04, C01B 11/06, C02F 1/46, C07C 29/66, C07C 33/42, C25B 1/26 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Databases consulted: Esp@cenet, Google Patents, Google Scholar, PatBase Search terms used: electrochemical; method; hypohalous; acid; preparation; electrolysis; brine; sodium chloride; hypochlorite; hypochlorous; production; asymmetric; electrochemical; cell; capacitance; ratio; pH; changing		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007138020 A1 BALAGOPAL SHEKAR, MALHOTRA VINOD, PENDLETON JUSTIN, REID KATHY JO, CERAMATEC, INC 21 Jun 2007 (2007/06/21) the whole document	1-31
A	JP 2012115749 A DAIRY TECHNO INC 21 Jun 2012 (2012/06/21) the whole document	1-31
A	US 5762779 A NEC CORP [JP] 09 Jun 1998 (1998/06/09) the whole document	32-37
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 Nov 2016		Date of mailing of the international search report 30 Nov 2016
Name and mailing address of the ISA: Israel Patent Office Technology Park, Bldg.5, Malcha, Jerusalem, 9695101, Israel Facsimile No. 972-2-5651616		Authorized officer KATZ Nina Telephone No. 972-2-5651779

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IB2016/055079

Patent document cited search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication Date
US 2007138020 A1	21 Jun 2007	US 2007138020 A1	21 Jun 2007
		US 8268159 B2	18 Sep 2012
		AU 2008276573 A1	22 Jan 2009
		EP 1966413 A2	10 Sep 2008
		EP 1966413 A4	13 Jan 2010
		EP 2171783 A1	07 Apr 2010
		EP 2171783 A4	26 Oct 2011
		JP 2009520884 A	28 May 2009
		JP 4955015 B2	20 Jun 2012
		JP 2010533570 A	28 Oct 2010
		US 2008264778 A1	30 Oct 2008
		US 8262872 B2	11 Sep 2012
		WO 2007075865 A2	05 Jul 2007
		WO 2007075865 A3	24 Jan 2008
		WO 2009011841 A1	22 Jan 2009
JP 2012115749 A	21 Jun 2012	JP 2012115749 A	21 Jun 2012
		JP 5711945 B2	07 May 2015
US 5762779 A	09 Jun 1998	US 5762779 A	09 Jun 1998
		GB 9505967 D0	10 May 1995
		GB 2287718 A	27 Sep 1995
		GB 2287718 B	28 Oct 1998
		GB 9806387 D0	20 May 1998
		GB 2320928 A	08 Jul 1998
		GB 2320928 B	28 Oct 1998
		GB 2320928 A8	24 Nov 1998
		GB 9814071 D0	26 Aug 1998
		GB 2322868 A	09 Sep 1998
		GB 2322868 B	28 Oct 1998
		JP H07256259 A	09 Oct 1995

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 0 1 B 11/04 (2006.01)	C 0 2 F 1/50	5 5 0 D
C 2 5 B 1/26 (2006.01)	C 0 2 F 1/50	5 6 0 F
C 2 5 B 11/10 (2006.01)	A 6 1 P 17/10	
C 2 5 B 11/12 (2006.01)	A 6 1 K 33/20	
	A 6 1 P 31/04	
	C 0 1 B 11/04	
	C 2 5 B 1/26	C
	C 2 5 B 11/10	Z
	C 2 5 B 11/12	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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

(74) 代理人 100174296

弁理士 當麻 博文

(74) 代理人 100137729

弁理士 赤井 厚子

(74) 代理人 100151301

弁理士 戸崎 富哉

(72) 発明者 アウルバッハ、ドロン

イスラエル国、5 1 6 4 6 2 5 ブネイ ブラク、6 2 ウジエル ストリート

(72) 発明者 アヴラハム、エラン

イスラエル国、4 9 7 4 2 2 1 ペタク チクヴァ、アパートメント 19、ハラヴ ピンチ 4

(72) 発明者 コーヘン、アイザック

イスラエル国、4 9 0 1 3 0 7 ペタク チクヴァ、アパートメント 14、ハラヴ アンターマン 9

F ターム(参考) 4C086 AA01 AA02 HA09 HA24 MA01 MA04 MA17 MA63 NA10 ZA89

ZB35

4D061 DA03 DB07 DB08 DB09 EA02 EB02 EB14 EB19 EB20 EB29

EB30 EB33 EB39 ED12 ED13 GC12 GC18

4K011 AA11 AA15 AA16 CA04 DA02

4K021 AB05 AB07 BA03 BB01 BB02 BB05 DA03 DA13 DC07