

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-148716

(P2017-148716A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
<b>C02F</b>	<b>1/46</b>	<b>(2006.01)</b>	C02F	1/46	Z	4D061		
<b>C25B</b>	<b>11/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C25B	11/02	302	4K011		
<b>C25B</b>	<b>1/26</b>	<b>(2006.01)</b>	C25B	1/26	C	4K021		
<b>C25B</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C25B	9/00	C			
<b>C25B</b>	<b>15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	C25B	15/08	302			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-32283 (P2016-32283)  
 (22) 出願日 平成28年2月23日 (2016.2.23)

(71) 出願人 000147833  
 株式会社イシダ  
 京都府京都市左京区聖護院山王町4番地  
 (72) 発明者 山下 啓一  
 滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社  
 イシダ 滋賀事業所内  
 (72) 発明者 稲積 慶人  
 滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社  
 イシダ 滋賀事業所内  
 (72) 発明者 堤 弘法  
 滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社  
 イシダ 滋賀事業所内  
 Fターム(参考) 4D061 DA04 DB10 EA02 EB01 EB04  
 EB14 EB17 EB19 EB30 EB34  
 EB39 GC02 GC19 GC20  
 最終頁に続く

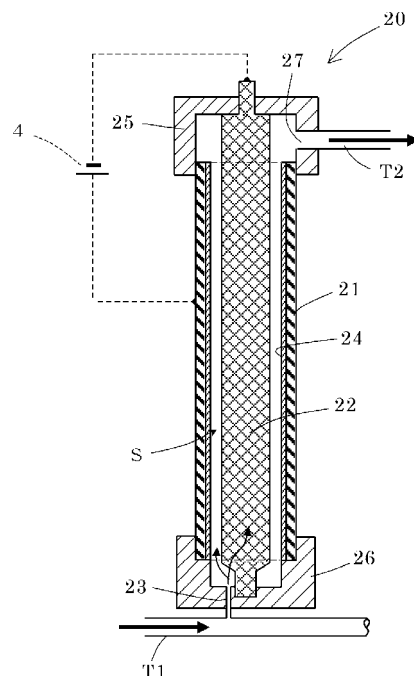
(54) 【発明の名称】 電解次亜水生成装置

(57) 【要約】

【課題】電解次亜水の生成効率をこれまで以上に向上させるとともに、電解槽を複数基配列する場合でも、蛇足配管を回避してコストを下げることのできる新たな電解次亜水生成装置を提供することを課題とする。

【解決手段】下部から導入される塩水を電気分解して上部から電解次亜水として排出する電解槽を備えた電解次亜水生成装置である。そして、この下部には、発生するガスが付着する電極に沿って塩水を導入する流入口を設ける。これにより、電極に付着したガスは、電極に沿って導入される塩水によって剥離されるから、塩水の電気分解が促進され、その結果、電解次亜水の生成効率向上する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下部から導入される塩水を電気分解して上部から電解次亜水として排出する電解槽を備えた電解次亜水生成装置であって、前記下部には、電極に付着する発生ガスを剥離させる方向に前記塩水を導入する流入口が設けられていることを特徴とする、電解次亜水生成装置。

## 【請求項 2】

前記電解槽が一方の円筒状電極と、該円筒状電極の軸芯を貫通して設けられる他方の棒状電極とを備えていることを特徴とする、請求項 1 に記載の電解次亜水生成装置。

## 【請求項 3】

前記円筒状電極と前記棒状電極のそれぞれの端部を固定する上端封止部と下端封止部とを備えた電解槽が複数基横並びに配列され、それらの各下端封止部には、前記流入口がそれぞれ設けられ、それらの各上端封止部には、電解次亜水を排出する流出口がそれぞれ設けられ、さらに各下端封止部も一体化されて内部に共通の塩水供給路が形成され、その塩水供給路に前記各流入口がそれぞれ接続されており、一方、各上端封止部も一体化されて内部に共通の電解次亜水排出路が形成され、その排出路に前記各流出口がそれぞれ接続されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の電解次亜水生成装置。

## 【請求項 4】

前記流入口がベンチュリー管に形成されて、前記塩水供給路に供給される塩水が各流入口に略均等に流入することを特徴とする、請求項 3 に記載の電解次亜水生成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、塩水を電気分解して電解次亜水を生成する電解次亜水生成装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

塩水を電解して電解次亜水（次亜塩素酸ナトリウム）を生成し、生成した電解次亜水を殺菌用として食材等の洗浄に使用することが行われている。この電解次亜水を生成する装置としては、例えば下記特許文献に記載の電解次亜水生成装置が知られている。これらの装置では、電気分解を行う電解槽に塩水を供給して電気分解し、生成された電解次亜水を電解槽から取り出している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 154305 号公報

【特許文献 2】特開 2015 - 059230 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

この電解槽では、陽極側で生じた塩素と陰極側で生じるアルカリとの反応によって次亜塩素酸ナトリウムが生じるが、次亜塩素酸ナトリウムは、電解槽中でさらに電解を続けていくと、塩素酸ナトリウムへと変化する。そのため、高濃度の次亜塩素酸ナトリウムを得ようとして、電解液の滞留時間を長くしても、塩素酸ナトリウムの生成量が多くなるのみで次亜塩素酸ナトリウムの生成効率は低下する。

## 【0005】

また、電解槽を複数基配列して生産量を増やす場合に、各電解槽にそれぞれ塩水供給管と電解次亜水排出管とを接続すると、配管が複雑になってメンテナンス上も好ましいものではなくなる。

本発明は、こうした問題を解決して、電解次亜水の生成効率をこれまで以上に向上させるとともに、電解槽を複数基配列する場合でも、複雑になる蛸足配管を回避してコストを

10

20

30

40

50

下げることのできる新たな電解次亜水生成装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る電解次亜水生成装置は、下部から導入される塩水を電気分解して上部から電解次亜水として排出する電解槽を備えた電解次亜水生成装置であって、前記下部には、電極に付着する発生ガスを剥離させる方向に前記塩水を導入する流入口が設けられていることを特徴とする。

【0007】

この流入口を電極表面と平行に、或るいは電極表面に対し斜めに向けて、流入口から導入される塩水が電極表面に沿って流れるように配置しておく。これにより、電極表面に付着した生成ガスが、塩水の流れによって積極的に剥離されるから、塩水の電気分解が促進されて電解次亜水の生成効率が向上する。

10

【0008】

本発明の第二の特徴点は、前記電解槽が一方の円筒状電極と、該円筒状電極の軸芯を貫通して設けられる他方の棒状電極とを備えていることを特徴とする。

【0009】

ここで、表面積のより大きい円筒状電極を陽極とし、棒状電極を陰極とするが、これには限定されず、逆極性であっても良い。そして、陰極側には水素ガスが発生し、陽極側には酸素が発生し、これらが電極表面に付着するが、下部の流入口から導入される塩水は、電極表面に付着したこれらのガスを電極表面から剥離しながら電極に沿って流れるから、電極を取り巻く塩水の電気分解が促進されて電解次亜水の生成効率が向上する。

20

【0010】

本発明の第三の特徴点は、前記円筒状電極と前記棒状電極のそれぞれの端部を固定する上端封止部と下端封止部とを備えた電解槽が複数基横並びに配列され、それらの各下端封止部には、前記流入口がそれぞれ設けられ、それらの各上端封止部には、電解次亜水を排出する流出口がそれぞれ設けられ、さらに各下端封止部が一体化されて内部に共通の塩水供給路が形成され、その塩水供給路に前記各流入口がそれぞれ接続されており、一方、各上端封止部も一体化されて内部に共通の電解次亜水排出路が形成され、その排出路に前記各流出口がそれぞれ接続されていることを特徴とする。これにより、複数の電解槽で電解次亜水を量産する場合でも、各電解槽への配管数を少なくすることができる。

30

【0011】

本発明の第四の特徴点は、前記流入口がベンチュリー管に形成されて、前記塩水供給路に供給される塩水が各流入口に略均等に流入されることを特徴とする。これにより、一本の塩水供給路に複数の流入口が接続されていても、各流入口には、略同じ量の塩水が供給されるから、各電解槽の電解次亜水生成量のバラツキを無くして、各電解槽での電解次亜水生成量を最大化させることができる。しかも、ベンチュリー管で加速された塩水が電極の表面に放出されるから、電極の回りに付着したガスが剥離され、これによっても電極を取り巻く塩水の電気分解をさらに促進させることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、発生するガスの電極からの分離を促進させて、塩水の電気分解を促進させることができるから、電解次亜水の生成効率を向上させることができる。しかも、塩水の流入方向を、従来の水平方向から上下方向又は斜め方向に切り替えるだけで、電解次亜水の生成効率をアップさせることができるから、製造コストを抑えた、より生産性の高い電解次亜水生成装置とすることができる。

40

【0013】

また、複数の電解槽を横並びに配列する場合でも、より少ない配管数でそれぞれの電解槽に十分な塩水を供給することができるから、各電解槽の電解次亜水生成量を最大化させることができる。加えて、蛸足配管を無くしてメンテナンス性能を向上させることができるから、ランニングコストも下げることができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】本発明に係る電解次亜水生成装置の一実施形態の構成説明図。

【図2】図1に用いる電解槽の一実施形態の断面図。

【図3】複数の電解槽を横並びに並列させた一実施形態の側面図。

【図4】図3の一つの電解槽についてのA-A断面図。

## 【0015】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、以下に示す実施形態は、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

10

## 【0016】

図1は、一実施形態に係る電解次亜水生成装置の基本構成を示した図である。この図において、電解次亜水生成装置1は、塩水を電気分解して電解次亜水を生成する。この電解次亜水生成装置1は、電解ユニット2と、電解次亜水貯留タンク3と、電源4と、を備えている。また、電解次亜水生成装置1は、図示しない制御部により、各配管の流量や断続が制御される。

## 【0017】

電解ユニット2は、塩水供給管T1から供給される塩水を電気分解して電解次亜水を生成し、生成した電解次亜水を上部の送出管T2を介して電解次亜水貯留タンク3に排出する。電解ユニット2内には、後述の電解槽20が複数基横並びに配置されており、それら

20

## 【0018】

電解次亜水貯留タンク3には、電解ユニット2から送出管T2を介して電解次亜水が供給される。この貯留タンク3の上部には、電解次亜水とともに発生する水素ガスを大気中に放出するガス放出管T3が接続されており、下部には、電解次亜水を送り出す給水管T4が接続されている。この給水管T4から送り出される高濃度の電解次亜水は、例えば水道水や地下水等で所定濃度に希釈された後、ユーザーに供給される。

## 【0019】

図2は、電解ユニット2を構成する一つの電解槽20の一実施形態を示す。この図において、電解槽20は、陽極となる一方の電極21と、陰極となる他方の電極22とを有している。一方の電極21は、円筒形をなし、その材質は、例えばチタン製である。他方の電極22は、前述の円筒状電極21の内径より若干小径の棒状に形成されて、その円筒状電極21内に挿通されている。そして、棒状電極22の下端部は、逆円錐状に成形され、その円錐面に向けて塩水が放出されるように、上下方向の流入口23が棒状電極22の下端部に沿って設けられている。この流入口23の口径は、そこから供給される塩水が棒状電極22の表面に沿って勢い良く上昇するように小径に絞られている。この棒状電極22の材質もチタン製である。

30

## 【0020】

陽極となる円筒状電極21の内側には、塩素発生効率を高めるための触媒24がコーティングされている。この触媒24は、白金、酸化イリジウム、酸化ルテニウム等の安定した貴金属である。棒状電極22は、円筒状電極21の軸芯位置に、それと僅かな間隔を開けて配置されている。また、円筒状電極21の両端部には、両方の電極21、22間に形成される電解液貯留空間Sを上下から塞ぎ、それらの電極21、22の端部を固定する上端封止部25と下端封止部26が設けられる。これらの封止部25、26は、合成樹脂等の絶縁材で構成されている。また、棒状電極22の上端部は、上端封止部25を上下に貫通して外部に飛び出ており、その端部が電源4との接続端子に形成される。また、棒状電極22の下端部は、下端封止部26内の中央部に形成された凹部に嵌め込まれている。

40

## 【0021】

下端封止部26には、塩水供給管T1から電解槽20内に塩水を供給するための小径の流入口23が上下方向に形成されている。この流入口23の口径は、塩水供給管T1の口

50

径よりもさらに小さく絞られて、流入口 2 3 の流速が加速されるベンチュリー管となっている。そして、加速された塩水が棒状電極 2 2 の下端部に向けて放出されると、その勢いで周囲に付着した生成ガスが剥離されて浮上していく。浮上する生成ガスは、周囲の生成ガスに接触しながら、連鎖反应的に回りの生成ガスを巻き込んでさらに浮上していく。こうして両電極 2 1、2 2 表面から生成ガスが除去されることにより、塩水の電気分解が促進されて電解次垂水の生成効率が向上する。なお、電解槽 2 0 で生成されるガスは、陰極側で発生する水素ガスと、陽極側で発生する酸素である。

#### 【 0 0 2 2 】

一方の上端封止部 2 5 には、水平方向の流出口 2 7 が形成されており、その流出口 2 7 が送出管 T 2 に接続されている。流出口 2 7 の口径は、流入口 2 3 よりも十分大きく形成されて、電解槽 2 0 内で生成された電解次垂水が自然と排出されるようになっている。

10

#### 【 0 0 2 3 】

円筒状電極 2 1 と棒状電極 2 2 との間には、直流電源 4 が接続される。図 2 では、円筒状電極 2 1 を陽極側に棒状電極 2 2 を陰極側に接続しているが、これには限定されない。また、この場合に流れる電流は 1 0 0 A を超える電流である。この電流値を加減することにより、電解次垂水の生成量を調整することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 3 は、電解槽 2 0 a を複数基横並びに配列した一実施形態の正面図を示し、図 4 は、図 3 の A - A 断面を示す。これらの図において、両電極 2 1、2 2 は、図 2 と同じ構成であるが、上端封止部 2 5 a と下端封止部 2 6 a は、各電解槽 2 0 a を一体的に封止するものとして形成されている。すなわち、上端封止部 2 5 a には、図 4 に示すように、棒状電極 2 2 の上端部を突出させる小径孔 2 5 b と、その下段の空洞部 2 5 c と、さらにその下段の大径孔 2 5 d とが一体的に形成されている。中間の空洞部 2 5 c には、電解次垂水や生成ガスが溜まり、下段の大径孔 2 5 d には、円筒状電極 2 1 の上端部が嵌合される。そうした貫通孔が上端封止部 2 5 a の長手方向に沿って等間隔に形成されている。

20

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 において、上端封止部 2 5 a 内の各小径孔 2 5 b の側方には、長手方向に沿う電解次垂水排出路 2 5 e が全長に亘って形成されている。また、その電解次垂水排出路 2 5 e に対し、各電解槽 2 0 a の空洞部 2 5 c に形成された流出口 2 7 がそれぞれ接続されている。したがって、各空洞部 2 5 c に溜まった電解次垂水や生成ガスは、一本の電解次垂水排出路 2 5 e を通って外部の送出管 T 2 に排出される。なお、電解次垂水排出路 2 5 e の一方の端部は封止され、他方の端部には、外部の送出管 T 2 と接続するためのアダプター 2 5 f が取り付けられている。

30

#### 【 0 0 2 6 】

一方、下端封止部 2 6 a には、棒状電極 2 2 の下端部が固定される小径穴 2 6 b と、円筒状電極 2 1 の下端部が嵌合される大径穴 2 6 c とが形成され、それらが下端封止部 2 6 a の長手方向に沿って等間隔に形成されている。

#### 【 0 0 2 7 】

さらに、下端封止部 2 6 a 内の小径穴 2 6 b の側方には、長手方向に沿う塩水供給路 2 6 d が全長に亘って形成されている。また、その塩水供給路 2 6 d から各電解槽 2 0 a の電解液貯留空間 S に向けて、前述の流入口 2 3 がそれぞれ形成されている。したがって、一本の塩水供給路 2 6 d に供給された塩水は、各流入口 2 3 からそれぞれの電解槽 2 0 a 内に供給される。なお、塩水供給路 2 6 d の一方の端部は封止され、他方の端部には、塩水供給管 T 1 と接続するためのアダプター 2 6 e が取り付けられている。

40

#### 【 0 0 2 8 】

そして、塩水供給路 2 6 d の内径に対し、各流入口 2 3 の口径が小さく絞られていることから、各流入口 2 3 は、ベンチュリー管として作用する。したがって、各流入口 2 3 の口径が同じで、所定圧をもって塩水供給路 2 6 d に塩水が供給されれば、各流入口 2 3 には、略同じ量の塩水が供給される。それにより、一つの塩水供給路 2 6 d に複数の電解槽 2 0 a を横並びに配列する場合でも、各電解槽 2 0 a への塩水供給量のバラツキを無くし

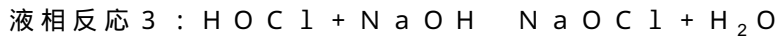
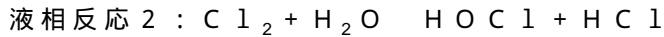
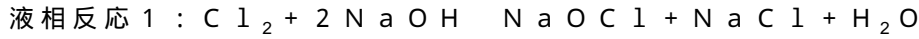
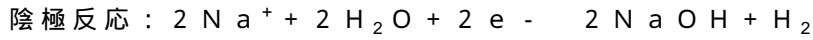
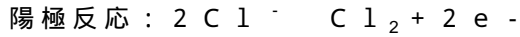
50

て、それぞれの電解槽 20 a の電解次亜水生成量を最大化させることができる。

【0029】

こうした電解槽 20、20 a の円筒状電極 21 と棒状電極 22 との間に直流電圧を印加すると、そこに供給された塩水が電気分解される。このとき、電解槽 20 a では次のような化学反応が起きる。

【0030】



【0031】

塩水は、塩である塩化ナトリウムがナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ ) と塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) に解離する。陽極反応は、円筒状電極 21 の近傍で起こる反応である。陰極反応は、棒状電極 22 の近傍で起こる反応である。液相反応 1 ~ 3 は、電解液で起こる反応である。これらの化学反応によって、次亜塩素酸ナトリウム ( $\text{NaOCl}$ ) が生成される。電解次亜水中では、次亜塩素酸ナトリウムは、ナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ ) および次亜塩素酸イオン ( $\text{ClO}^-$ ) に解離している。電解槽 20、20 a で生成された電解次亜水は、陰極反応で生成された水素ガスとともに電解槽 20、20 a から電解次亜水貯留タンク 3 に送られる。

【0032】

次に、以上の実施形態による効果を確認するために、従来装置との比較実験を行った。使用した従来装置は、特許文献 2 に開示された電解次亜水生成装置である。本実施形態との違いは、従来装置では、塩水を電解槽に導入する流入口が水平方向に形成されているのに対し、本実施形態では、図 2 ~ 図 4 に示すように、流入口 23 を上下方向に形成した点と、その流入口 23 の口径を、塩水供給路 26 d に対し断面積で 1 / 50 程度に絞った点である。

その実験結果を参考として以下に示す。

【0033】

< 室温 20 湿度 65% 電流値 120A >

【表 1】

	塩素濃度 (ppm)	pH 計での測定				
		入水		電解次亜水		
		pH	水温	pH	塩分濃度	水温
本実施形態	9500	7.69	22.6	9.34	3.01	34.7
従来型	7700			9.68	2.51	34.3

【0034】

< 室温 5 湿度 30% 電流値 120A >

【表 2】

	塩素濃度 (ppm)	pH 計での測定				
		入水		電解次亜水		
		pH	水温	pH	塩分濃度	水温
本実施形態	10500	7.83	11.3	9.55	3.31	21.8
従来型	8800			9.25	3.18	21.8

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

&lt; 室温 3 5 湿度 8 5 % 電流値 1 2 0 A &gt;

## 【 表 3 】

	塩素濃度 (ppm)	p H 計での測定				
		入水		電解次亜水		
		p H	水温	p H	塩分濃度	水温
本実施形態	8600	7.67	31.5	9.35	2.93	42.6
従来型	6900			9.00	2.52	43.5

10

## 【 0 0 3 6 】

これらの表から、本実施形態の方が、塩素濃度が高いことから、電解次亜水の生成効率は一層向上していると、推定できる。

## 【 0 0 3 7 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の実施形態も採用可能である。例えば、図 2、図 4 では、流入口 2 3 を上下方向に配置したが、棒状電極 2 2 に対し斜めに塩水が当たるように、流入口 2 3 を斜めに配置しても良い。また、図 2、図 4 では、棒状電極 2 2 の下端部を逆円錐台状に形成しているが、これを円柱状に形成しても良い。また、図 3 では、各電解槽 2 0 a を上下方向に配置したが、各電解槽 2 0 a への塩水の供給を均一化させるだけであれば、各電解槽 2 0 a を水平に配置する構成も採用可能である。また、複数の電解槽 2 0 a を横並びに配列した図 3 相当のものを一ユニットとし、これをさらに複数ユニット横並びに配列する構成も採用可能である。その場合においても、各ユニットに塩水供給管 T 1 と、送出管 T 2 を接続するだけで済むから、各電解槽 2 0 a にこれらの供給管 T 1 や送出管 T 2 を接続する場合と比べると、極めてシンプルな配管となる。したがって、メンテナンス性も向上する。

20

## 【 0 0 3 8 】

また、一本の塩水供給路 2 6 d により多くの電解槽 2 0 a を横並びに接続したときに、各電解槽 2 0 a の電解次亜水生成量にバラツキが見られる場合には、各流入口 2 3 の口径を調整するだけで、各電解槽 2 0 a の電解次亜水生成量を最大化させることができる。また、上記実施形態では、各電解槽 2 0 a に一つの流入口 2 3 を設けたが、必要に応じて、これを複数個設けることもできる。その場合の配列は、例えば棒状電極 2 2 を挟む対向位置に設けたり、棒状電極 2 2 を取り囲むように配置したりすれば、棒状電極 2 2 の表面に付着した水素ガスの離脱をより促進させることができる。

30

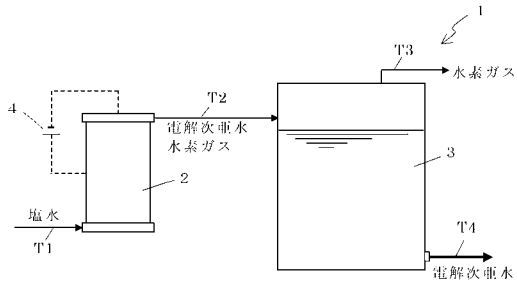
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 9 】

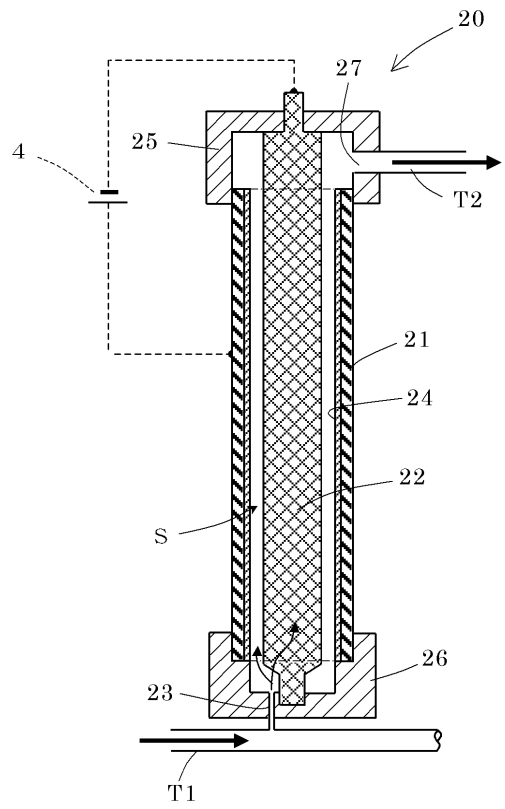
- 1 電解次亜水生成装置
- 2 電解ユニット
- 2 0 電解槽
- 2 1 円筒状電極
- 2 2 棒状電極
- 2 3 流入口
- 2 5 上端封止部
- 2 6 下端封止部
- 2 7 流出口
- 2 5 e 電解次亜水排出路
- 2 6 d 塩水供給路

40

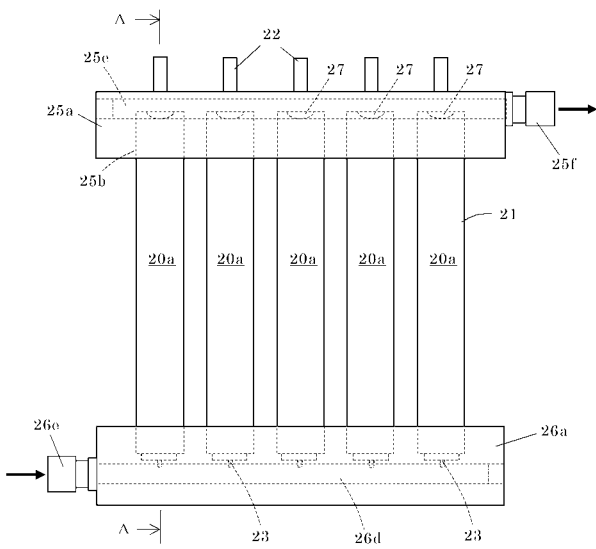
【図1】



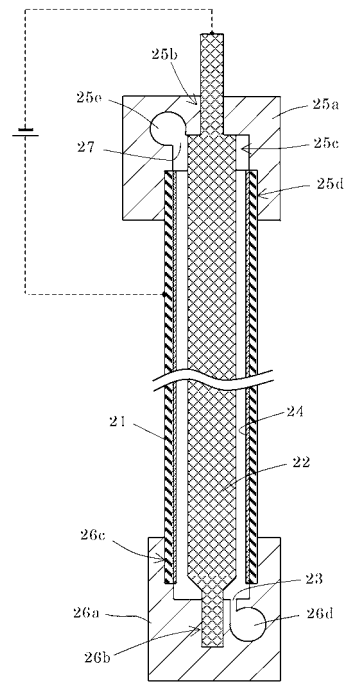
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
C 2 5 B 9/18 (2006.01) C 2 5 B 9/18

Fターム(参考) 4K011 CA05 DA03  
4K021 AA01 AB07 BA03 BC01 BC07 CA08 CA09 DA04 DA10 DA13  
DC07