

(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
2017年1月26日(26.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/013898 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/46 (2006.01) C25B 9/00 (2006.01)
C02F 1/28 (2006.01) C25B 15/08 (2006.01)
C02F 1/42 (2006.01) C25B 11/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058351
- (22) 国際出願日: 2016年3月16日(16.03.2016)
- (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:
特願 2015-143958 2015年7月21日(21.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 横田 昌広 (YOKOTA, Masahiro); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 齋藤 誠 (SAITO, Makoto); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 小野 修 (ONO, Osamu); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 太田 英男 (OTA, Hideo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1

号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 千草 尚 (CHIGUSA, Hisashi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人スズエ国際特許事務所 (S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目12番9号 スズエ・アンド・スズエビル Tokyo (JP).

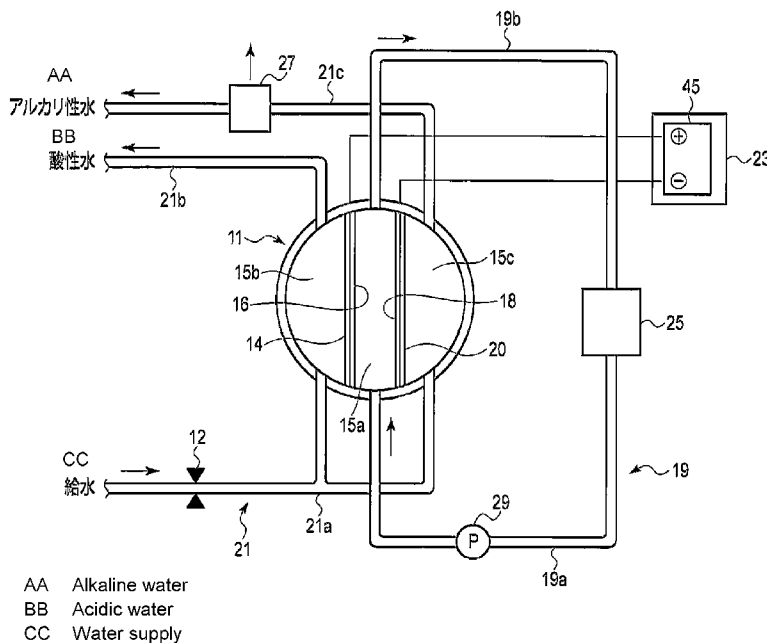
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROLYSIS CELL AND ELECTROLYTIC WATER GENERATOR PROVIDED WITH THE SAME

(54) 発明の名称: 電解セルおよびこの電解セルを備える電解水生成装置



(57) Abstract: According to an embodiment, an electrolysis cell is provided with an electrolytic vessel (11) having a main body member (22) for forming an electrolytic liquid chamber and a cover member (24) assembled along the laminating direction of the main body member to form at least one generated water chamber, and a pair of electrodes (14, 20) opposing a diaphragm partitioning the electrolytic liquid chamber and the generated water chamber so as to interpose the electrolytic liquid chamber, at least one of the pair of electrodes (14, 20) being provided in the generated water chamber and the pair of electrodes (14, 20) being provided to line up with the diaphragm and the generated water chamber in the lamination direction. The outer contours of a cross section of the electrolytic vessel have a protrusion that projects on the outer side along the lamination direction.

(57) 要約: 実施形態によれば、電解セルは、電解液室を形成した本体部材(22)と、本体部材に積層方向に沿って組み付けられ、少なくとも1つの生成室を形成したカバー部材(24)と、を有する電解容器(11)

と、電解液室と生成水室とを仕切る隔膜と、電解液室を挟んで対向する一対の電極であって、少なくとも一方の電極が前記生成水室に設けられ、前記隔膜および前記生成水室と前記積層方向に並んで設けられた一対の電極(14、20)と、を備えている。電解容器の断面の外輪郭は、積層方向に沿って外側に凸となる突部を有している。

WO 2017/013898 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

電解セルおよびこの電解セルを備える電解水生成装置

技術分野

[0001] ここで述べる実施形態は、電解セルおよびこの電解セルを備える電解水生成装置に関する。

背景技術

[0002] 次亜塩素酸水やアルカリイオン水などの電解水を電解により生成する電解水生成装置が知られている。このような電解水生成装置としては、1 隔膜 2 室型の電解槽（電解セル）や、2 隔膜 3 室型の電解槽に電解液および水を流水して電解水を生成する流水式の電解水生成装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3500173号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電解水生成装置に用いられる電解槽あるいは電解セルは、一般に、それぞれ板状に形成した電極、電解液室形成容器、生成水室形成容器を重ねあわせ、これらの周辺をボルトナットで締め付けて固定する構成を用いている。この場合、多数のボルトナットをバランスよく締めこむ煩雑な作業が必要であり、また、電解液室や生成水室への水の供給排出のための配管接続も複雑かつ圧力損失の大きい構成となっていた。更に、板状の電極や生成水室形成容器を積層した構成であるため、積層構成に制約された機能しか発揮できない。

[0005] 本実施形態が解決しようとする課題は、組立が容易で給水、排水の圧力損失の小さい電解セル、およびこれを備える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

[0006] 実施形態によれば、電解セルは、電解液室を形成した本体部材と、前記本体部材に積層方向に沿って組み付けられ、少なくとも1つの生成室を形成したカバー部材と、を有する電解容器と、前記電解液室と生成水室とを仕切る隔膜と、前記電解液室を挟んで対向する一対の電極であって、少なくとも一方の電極が前記生成水室に設けられ、前記隔膜および前記生成水室と前記積層方向に並んで設けられた一対の電極と、を備え、前記電解容器の断面の外輪郭は、前記積層方向に沿って外側に凸となる突部を有している。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1の実施形態に係る電解水生成装置を概略的に示す図。
[図2]図2は、第1の実施形態に係る電解水生成装置の電解槽を示す斜視図。
[図3]図3は、前記電解槽の分解斜視図。
[図4]図4は、図2の線A-Aに沿った前記電解槽の横断面図。
[図5]図5は、図2の線B-Bに沿った前記電解槽の縦断面図。
[図6]図6は、第2の実施形態に係る電解水生成装置を概略的に示す図。
[図7]図7は、第2の実施形態に係る電解水生成装置の電解槽を示す斜視図。
[図8]図8は、前記電解槽の分解斜視図。
[図9]図9は、図7の線C-Cに沿った前記電解槽の横断面図。
[図10]図10は、第3の実施形態に係る電解水生成装置を概略的に示す図。
[図11]図11は、第4の実施形態に係る電解水生成装置を概略的に示す図。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、図面を参照しながら、種々の実施形態について説明する。なお、実施形態を通して共通の構成には同一の符号を付すものとし、重複する説明は省略する。また、各図は実施形態とその理解を促すための模式図であり、その形状や寸法、比などは実際の装置と異なる個所があるが、これらは以下の説明と公知の技術を参酌して適宜、設計変更することができる。

[0009] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る電解水生成装置全体の構成を概略的に示す

図である。電解水生成装置は、例えば、塩水を電解することで陽極側に次亜塩素酸水、陰極側に水酸化ナトリウム水を生成する装置である。次亜塩素酸水は各種消毒などに用いられ、水酸化ナトリウム水は各種洗浄などに用いられる。

[0010] 図1に示すように、電解水生成装置は、電解セルを構成する、いわゆる3室型の電解槽（電解容器）11を備えている。後で詳細に述べるように、電解槽11は、構成要素の積層方向に外輪郭が凸となる突部を有する形状、例えば、横断面が円形の円筒形状に形成されている。電解槽11の内部は、陰イオン交換膜（第1隔膜）16および陽イオン交換膜（第2隔膜）18により、電解液室15aと、電解液室15aの両側に位置する陽極室（第1生成水室）15bおよび陰極室（第2生成水室）15cとに仕切られている。陽極室15b内に陽極（第1電極）14が設けられ、陰イオン交換膜16に対向している。陰極室15c内に陰極（第2電極）20が設けられ、陽イオン交換膜18に対向している。陽極14および陰極20は、ほぼ等しい大きさの矩形板状に形成され、電解液室15aを挟んで、互いに対向している。

[0011] 電解水生成装置は、電解槽11の電解液室15aに電解液、例えば、飽和食塩水を供給する電解液供給部19と、陽極室15bおよび陰極室15cに電解原水、例えば、水を供給する水供給部21と、電源45を有し、陽極14および陰極20に正電圧および負電圧をそれぞれ印加する電流供給部23と、を備えている。

[0012] 電解液供給部19は、飽和食塩水を生成する塩水タンク25と、塩水タンク25から電解液室15aの下部に飽和食塩水を導く供給配管19aと、供給配管19a中に設けられた送液ポンプ29と、電解液室15a内を流れた電解液を電解液室15aの上部から塩水タンク25に送る循環配管19bと、を備えている。

[0013] 水供給部21は、水を供給する図示しない給水源と、給水源から陽極室15bの下部および陰極室15cの下部に水を導く給水配管21aと、給水配管21aの上流部に設けられた電磁弁12と、を備えている。

[0014] 電解水生成装置は、陽極室 15 b で生成された酸性水（陽極生成物質）を陽極室 15 b の上部から排出する第 1 排水配管 21 b と、陰極室 15 c で生成されたアルカリ性水（陰極生成物質）を陰極室 15 c の上部から排出する第 2 排水配管 21 c と、第 2 排水配管 21 c 中に設けられた気液分離器 27 と、を備えている。

[0015] 上記のように構成された電解水生成装置により、食塩水を電解して酸性水（次亜塩素酸および塩酸）とアルカリ性水（水酸化ナトリウム）を生成する動作について説明する。図 1 に示すように、送液ポンプ 29 を作動させ、電解槽 11 の電解液室 15 a に飽和食塩水を供給するとともに、陽極室 15 b および陰極室 15 c に水を給水する。同時に、電源 45 から正電圧および負電圧（電解電流）を陽極 14 および陰極 20 にそれぞれ印加する。電解液室 15 a へ流入した塩水中において電離しているナトリウムイオンは、陰極 20 に引き寄せられ、陽イオン交換膜 18 を通過して、陰極室 15 c へ流入する。そして、陰極室 15 c において、陰極 20 で水が分解され水素ガスを生じるとともに水酸化ナトリウム水溶液を得る。このようにして生成された水酸化ナトリウム水溶液および水素ガスは、陰極室 15 c から第 2 排水配管 21 c に流出し、気液分離器 27 により、水酸化ナトリウム水溶液と水素ガスとに分離される。分離された水酸化ナトリウム水溶液（アルカリ性水）は、第 2 排水配管 21 c を通って排出される。

[0016] また、電解液室 15 a 内の塩水中において電離している塩素イオンは、陽極 14 に引き寄せられ、陰イオン交換膜 16 を通過して、陽極室 15 b へ流入する。そして、陽極 14 にて塩素イオンが還元され塩素ガスが発生する。その後、塩素ガスは陽極室 15 b 内で水と反応して次亜塩素酸と塩酸を生じる。このようにして生成された酸性水（次亜塩素酸および塩酸）は、陽極室 15 b から第 1 排水配管 21 b を通って排水する。生成された陽極水（次亜塩素酸水）と陰極水（水酸化ナトリウム水）は、別々に排水して図示しないタンクなどに貯水して活用する。

[0017] 次に、電解セルを構成する電解槽（電解容器）11の一構成例を詳細に説

明する。図2は、電解槽の斜視図、図3は電解槽の分解斜視図、図4は図2の線A-Aに沿った電解槽の横断面図、図5は図2の線B-Bに沿った電解槽の縦断面図である。

図2ないし図5に示すように、電解槽11は、本体部材としての中間フレーム22、カバー部材としての陽極カバー24、および第2カバー部材としての陰極カバー26を有し、これらを互いに嵌合することにより、全体として、軸方向両端が閉塞したほぼ円筒形状の外観を成している。

[0018] 中間フレーム22は、細長い矩形枠状に形成されている。中間フレーム22は、その内周面により電解液室15aを形成している。本実施形態において、中間フレーム22の内側に、補強板13が設けられ、中間フレーム22と同軸的に延在している。また、中間フレーム22の軸方向の下端に、電解液室15aに連通する第1流入口ソケット34aが突設され、軸方向の上端に、電解液室15aに連通する第1流出口ソケット36aが突設されている。第1流入口ソケット34aおよび第1流出口ソケット36aは、それぞれ電解槽11の軸方向と平行に延びる細長いスリーブで形成され、配管を接続するための配管接続部を構成している。

[0019] 陽極カバー24は、ほぼU字形状の横断面を有するほぼ半円筒形状に形成され、円弧状の外周壁24aと、内側に位置する矩形状の凹所24bとを有している。陽極カバー24は、凹所24bを除いて軸方向の上端を覆う上端壁24cと、軸方向下端を閉塞する下端壁24dと、を一体に有している。陽極カバー24は、その内面により凹所に対向する陽極室15bを形成している。下端壁24dに、陽極室15bに連通する第2流入口ソケット34bが形成され、上端壁24cに陽極室15bに連通する第2流出口ソケット36bが設けられている。第2流入口ソケット34bおよび第2流出口ソケット36bは、それぞれ電解槽11の軸方向と平行に延びる細長いスリーブで形成され、配管を接続するための配管接続部を構成している。また、下端壁24dに切欠き25が形成されている。

[0020] 陰極カバー26は、細長い皿状に形成され、円弧状の周壁26a、一對の

対向する側壁 26 b、上端壁 26 c、および下端壁 26 d を有している。一对の側壁の間隔は、陽極カバー 24 の凹所 24 b の幅に対応している。陰極カバー 26 はその内面により陰極室 15 c を形成している。下端壁 26 d に、陰極室 15 c に連通する第 3 流入口ソケット 34 c が形成され、上端壁 26 c に、陰極室 15 c に連通する第 3 流出口ソケット 36 c が設けられている。第 3 流入口ソケット 34 c および第 3 流出口ソケット 36 c は、それぞれ電解槽 11 の軸方向と平行に延びる配管接続部を構成している。

[0021] 陰イオン交換膜 16 および陽イオン交換膜 18 は、それぞれ中間フレーム 22 とほぼ等しい外径を有し、膜厚が約 100～200 μm 程度の薄い矩形平板状に形成されている。陰イオン交換膜 16 および陽イオン交換膜 18 は、特定のイオンのみを通過させる特性を有している。

[0022] 陽極 14 は、厚さ 1 mm 程度の金属製の平板で形成され、中間フレーム 22 の外径とほぼ同一の外径を有する矩形状に形成されている。陽極 14 の中央部（有効領域）には液体を通過させるための微細な貫通孔が形成されている。陽極 14 は、その一端、例えば、上端、から突出する接続端子 14 b を有している。接続端子 14 b は電源 45 に接続される。

[0023] 陰極 20 は、厚さ 1 mm 程度の金属製の平板で形成され、中間フレーム 22 の外径とほぼ同一の外径を有する矩形状に形成されている。陰極 20 の中央部（有効領域）には液体を通過させるための微細な貫通孔が形成されている。陰極 20 は、その一端、例えば、上端、から突出する接続端子 20 b を有している。接続端子 20 b は電源 45 に接続される。

[0024] 上記の構成要素は、互いに組み合わされ、全体として円筒形状の電解槽 11 を構成する。すなわち、中間フレーム 22 は、陽極カバー 24 の凹所 24 b に嵌合され、陽極カバー 24 と平行に位置する。中間フレーム 22 の一方の開口は、陽極室 15 b に平行に対向する。更に、中間フレーム 22 の両側壁および下端壁は、陽極カバー 24 で覆われる。中間フレーム 22 の上端壁は、陽極カバー 24 の上端壁 24 c と同一平面に位置する。中間フレーム 22 の第 1 流入口ソケット 34 a は、陽極カバー 24 の切欠き 25 を通して下

方に突出する。

[0025] 中間フレーム 22 と陽極カバー 24 との間に陰イオン交換膜 16 が配置され、電解液室 15 a と陽極室 15 b を隔てている。陽極 14 は、陰イオン交換膜 16 と陽極カバー 24 との間に配置され、陽極室 15 b に対面しているとともに陰イオン交換膜 16 に近接対向している。更に、陽極 14 の周縁部と陽極カバー 24 との間に矩形枠状のシール材 40 a が配置される。

[0026] 陰極カバー 26 は陽極カバー 24 の凹所 24 b に外側から嵌合され、陽極カバー 24 および中間フレーム 22 と平行に位置する。陰極室 15 c は中間フレーム 22 の他側開口に隣接対向している。陰極カバー 26 の両側壁 26 b および下端壁 26 d は、陽極カバー 24 で覆われる。陰極カバー 26 の周壁 26 a は、陽極カバー 24 の周壁 24 a と面一に連続して位置し、これにより、円筒形状の一部を形成している。陰極カバー 26 の上端壁 26 c は、陽極カバー 24 の上端壁 24 c と同一平面に位置する。陰極カバー 26 の第 3 流入口ソケット 34 c は、陽極カバー 24 の切欠き 25 を通して下方に突出する。

[0027] 中間フレーム 22 と陰極カバー 26 との間に陽イオン交換膜 18 が配置され、電解液室 15 a と陰極室 15 c を隔てている。陰極 20 は、陽イオン交換膜 18 と陰極カバー 26 との間に配置され、陰極室 15 c に対面しているとともに陽イオン交換膜 18 に近接対向している。更に、陰極 20 の周縁部と陰極カバー 26 との間に矩形枠状のシール材 40 b が配置される。

[0028] 電解槽 11 の外周部には、締付け部材として、例えば、弾性に富む複数のゴムバンド 50 が全周に亘って巻装あるいは装着されている。ゴムバンド 50 は、電解槽 11 の軸方向に適当な間隔を置いて装着される。これらのゴムバンド 50 の収縮力により、電解槽 11 の各構成部材の周縁部同士が互いに圧接され、電解液室 15 a、陽極室 15 b、第 1 陰極室 30 a および第 2 陰極室 30 b の水密性を保持している。なお、シール材 40 a、40 b は、ゴムバンド 50 の収縮力により圧縮され、各部材間を液密にシールする。

[0029] 第 1、第 2、第 3 流入口ソケット 34 a、34 b、34 c は、電解槽 11

の中心軸と平行な方向に沿って、電解槽 11 の下端から下方に延出している。同様に、第 1、第 2、第 3 流出口ソケット 36 a、36 b、36 c は、電解槽 11 の中心軸と平行な方向に沿って、電解槽 11 の上端から上方に延出している。このように、円筒形状の電解槽 11 の軸方向両端に配置されたソケットは、円筒断面の内側に集約して配置され、締付け部材を組立てる上で邪魔にならないようにしている。

[0030] 第 1、第 2、第 3 流入口ソケット 34 a、34 b、34 c には、供給配管 19 a、給水配管 21 a がそれぞれ接続される。第 1、第 2、第 3 流出口ソケット 36 a、36 b、36 c には、循環配管 19 b、第 1 排水配管 21 b、第 2 排水配管 21 c がそれぞれ接続される。

[0031] このように、陽極カバー 24、陽極 14、陰イオン交換膜 16、中間フレーム 22、陽イオン交換膜 18、陰極 20、および陰極カバー 26 は、陽極 14 および陰極 20 と交差する方向、例えば、直交する D 方向、ここで、円筒の径方向（直径方向）に、積層あるいは重ね合わされている。すなわち、陽極 14、陰イオン交換膜 16、中間フレーム 22、陽イオン交換膜 18、陰極 20、および陰極カバー 26 は、陽極カバーに対して、D 方向に変位可能に組みつけている。そして、陽極カバー 24 および陰極カバー 26 は、電極 14、20 およびイオン交換膜 16、18 に対して、積層方向 D に凸となるように湾曲した、あるいは、突出した突部を有する外輪郭形状に形成されている。本実施形態では、電解槽 11 は円筒形状に形成され、陽極カバー 24 の外周面および陰極カバー 26 の外周面は、電極およびイオン交換膜に対して、積層方向 D に凸となる円弧の突部を形成している。そのため、電解槽 11 の外周に装着されたゴムバンド 50 等の締付け部材により、各構成要素を積層方向 D に押圧し容易にかつ確実に締め付けることができる。

[0032] 以上のように構成された電解槽 11 およびこれを備える電解水生成装置によれば、電解槽 11 の各室が円筒の軸方向（長手方向）に延びた構造を成し、かつ、給水および排水がこの軸方向に並行して設置されている。そのため、水を流す上で流水断面を確保し易く、かつ折れ曲がりなどが無いため、流

水の圧力損失を極めて小さくすることができる。このため、小さい供給水圧でも電解槽 11 に流せる流量を大きくすることができる。また、電解槽 11 の外観が円筒形状であり、締付け部材を巻くことで用意にバランスよく水密に締め付けることができ、かつ、電解槽 11 内の水圧が上がった場合でも、円形断面であるがゆえに電解槽の歪みを小さく抑えることができる。

以上のことから、本実施形態によれば、組立て性が向上するとともに、流水による圧力損失を抑制し低圧力でも大流量の電解水を供給することができる電解セル、およびこれを備えた電解水生成装置が得られる。

[0033] なお、上述の作用効果は、電解槽 11 が筒状あるいは円筒形状の場合に限るものではなく、横断面が楕円形でも丸みを帯びた矩形とした場合でも得ることができる。すなわち、従来の板状部品を積層し周辺をボルトナットで締結する構成に対して、電解槽の断面自体を狭めることで締結できる膨らんだ断面形状であればよい。また、構成部材の積層方向に凸となる外輪郭を有する形状であれば、種々の形状を適用することができる。締付け部材は、ゴムバンドに限るものではなく、熱収縮チューブや結束バンドのように電解槽の断面を狭める方向に締め付け可能な構造の部品を締付部品として用いることができる。

[0034] 電解液は塩水、生成水は次亜塩素酸水としたが、これらに限定されることなく、種々の電解液、生成水を適用することができる。上述した第 1 の実施形態では、2 隔膜 3 室型の電解槽を用いているが、電解槽は、これに限らず、1 隔膜 2 室型の構成としてもよい。更に、電解槽は、3 室以上の生成水室を有する構成としてもよい。

[0035] 次に、他の実施形態に係る電解水生成装置について説明する。以下に説明する他の実施形態において、前述した第 1 の実施形態と同一の部分には、同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略し、第 1 の実施形態と異なる部分を中心に詳しく説明する。

[0036] (第 2 の実施形態)

図 6 は、第 2 の実施形態に係る電解水生成装置全体の構成を概略的に示す

図である。第2の実施形態によれば、電解水生成装置の電解槽（電解セル、電解容器）11は、第1生成水室および第2生成水室に加えて第3生成水室を備えている。電解槽11は、ほぼ円筒形状に形成され、その内部は、後述する2枚の陰イオン交換膜（第1隔膜）16a、16b、および陽イオン交換膜（第2隔膜）18により、電解槽11の中央部に形成された略三角柱状を成した電解液室15aと、電解液室15aの周囲に形成された3つの同じ形状の第1、第2、第3生成水室と、に仕切られている。本実施形態によれば、第1および第2生成室は、第1の実施形態と同様に、陽極室15bおよび陰極室15cを構成し、更に、第3生成水室は、陽極室15bと同じ構成の第2陽極室15dを構成している。第2陽極室15dは第1生成室（陽極室15b）に直列に配管接続している。

[0037] 陽極室15b内に第1陽極14が設けられ、陰イオン交換膜16aに対向している。陰極室15c内に陰極20が設けられ、陽イオン交換膜18に対向している。第2陽極室15d内に第2陽極17が設けられ、陰イオン交換膜16bに対向している。第1、2陽極14、17と陰極20は、ほぼ等しい大きさの矩形板状に形成され、電解液室15aを挟んで、互いに対向している。

[0038] 電解水生成装置は、電解槽11の電解液室15aに電解液、例えば、飽和食塩水を供給する電解液供給部19と、陰極室15cおよび第2陽極室15dに電解原水、例えば、水を供給する水供給部21と、電源45を有し、第1、第2陽極14、17および陰極20に正電圧および負電圧をそれぞれ印加する電流供給部23と、を備えている。更に、電解水生成装置は、第2陽極室15dで生成された酸性水（陽極生成物質）を陽極室15bに導く接続配管54と、陽極室15bで生成された酸性水（陽極生成物質）を陽極室15bの上部から排出する第1排水配管21bと、陰極室15cで生成されたアルカリ性水（陰極生成物質）を陰極室15cの上部から排出する第2排水配管21cと、第2排水配管21c中に設けられた気液分離器27と、を備えている。

[0039] 次に、電解槽 11 の構成を詳細に説明する。図 7 は電解槽の斜視図、図 8 は電解槽の分解斜視図、図 9 は図 7 の線 C-C に沿った電解槽の断面図である。

図 7 ないし図 9 に示すように、電解槽 11 は、軸方向両端が閉塞したほぼ円筒形状の中間フレーム（本体部材）22 を有している。中間フレーム 22 の中央部に、電解液室 15a が形成され、中間フレーム 22 の軸方向全長に亘って延びている。中間フレーム 22 の外周部に、それぞれ矩形状の 3 つの凹所 58a、58b、58c が形成され、中間フレームの外周面に開口している。これらの凹所 58a、58b、58c は、中間フレーム 22 の円周方向に等間隔で設けられている。各凹所は、中間フレーム 22 の軸方向全長に亘って延びているとともに、中間フレーム 22 の外周から中心に向かって、径方向に深さ（奥行き）を有している。

[0040] 電解槽 11 は、中間フレーム 22 の 3 つの凹所 58a、58b、58c に外側から中心に向かって嵌合された第 1 カバー（第 1 陽極カバー）60a、第 2 カバー（陰極カバー）60b、および第 3 カバー（第 2 陽極カバー）60c を有している。第 1 カバー 60a、第 2 カバー 60b、第 3 カバー 60c は、電解液室 15a の 3 面に対向して配置されている。第 1、第 2、第 3 カバー 60a、60b、60c は、互いに同形状を成し、例えば、円弧状の外周面および電解液室 15a に向かって開口する矩形状の開口を有する形状に形成されている。第 1、第 2、第 3 カバー 60a、60b、60c の外周面は、中間フレーム 22 の外周面と面一に連続し、円筒形状の一部をそれぞれ構成している。このように、第 1、第 2、第 3 カバー 60a、60b、60c は、後述する電極および隔膜に対して積層方向 D に凸となる湾曲した突部（外周面）を形成している。

[0041] 第 1 カバー 60a はその内面に形成された凹所により陽極室 15b を形成し、第 2 カバー 60b はその内面に形成された凹所により陰極室 15c を形成し、第 3 カバー 60c はその内面に形成された凹所により第 2 陽極室 15d を形成している。陽極室 15b、陰極室 15c、および第 2 陽極室 15d

は、電解槽 11 内において、それぞれ軸方向と平行に延在している。

[0042] 電解液室 15 a と第 1 カバー 60 a との間に、第 1 隔膜として陰イオン交換膜 16 a が配置され、電解液室 15 a と陽極室 15 b を隔てている。第 1 陽極 14 は、陽極室 15 b 内に設けられ、陰イオン交換膜 16 に近接、対向している。更に、第 1 陽極 14 の周縁部と第 1 カバー 60 a との間に、水漏れを防止するためのシール材 40 が配置されている。シール材 40 は、電極の外径とほぼ等しい外径の矩形枠形状を有し、例えば、厚さ 1 mm 程度の弾性に富むゴム材で形成されている。第 1 カバー 60 a、シール材 40、第 1 陽極 14、陰イオン交換膜 16 a は、第 1 陽極 14 と直交する積層方向（中間フレーム 22 の径方向）D に積層されている。

[0043] 電解液室 15 a と第 2 カバー 60 b との間に第 2 隔膜として陽イオン交換膜 18 が配置され、電解液室 15 a と陰極室 15 c を隔てている。陰極 20 は、陰極室 15 c 内に設けられ、陽イオン交換膜 18 に近接、対向している。更に、陰極 20 の周縁部と第 2 カバー 60 b との間に矩形枠状のシール材 40 が配置される。第 2 カバー 60 b、シール材 40、陰極 20、陽イオン交換膜 18 は、陰極 20 と直交する積層方向（中間フレーム 22 の径方向）D に積層されている。

[0044] 電解液室 15 a と第 3 カバー 60 c との間に、第 1 隔膜として陰イオン交換膜 16 b が配置され、電解液室 15 a と第 2 陽極室 15 d を隔てている。第 2 陽極 17 は、第 2 陽極室 15 d 内に設けられ、陰イオン交換膜 16 b に近接、対向している。更に、第 2 陽極 17 の周縁部と第 3 カバー 60 c との間に矩形枠状のシール材 40 が配置される。第 3 カバー 60 c、シール材 40、第 2 陽極 17、陰イオン交換膜 16 a は、第 2 陽極 17 と直交する積層方向（中間フレーム 22 の径方向）D に積層されている。

[0045] 陰イオン交換膜 16 a、16 b および陽イオン交換膜 18 は同形状、例えば、細長い矩形状を成し、膜厚が約 100～200 μm 程度に形成されている。陰イオン交換膜 16 a、16 b および陽イオン交換膜 18 は、特定のイオンのみを通過させる特性を有している。陰イオン交換膜 16 a、16 b お

よび陽イオン交換膜 18 は、中間フレーム 22 の一面に対向して配置され、その周縁部は、中間フレーム 22 に密着している。なお、第 1 隔膜および第 2 隔膜は、イオン交換膜に限らず、透水性を有する多孔質膜を用いてもよい。

[0046] 第 1 および第 2 陽極 14、17 並びに第 2 陰極 20 は同一形状を成し、例えば、厚さ 1 mm 程度の金属製の矩形平板で形成され、前述したイオン交換膜の外径とほぼ同一の外径を有している。第 1、第 2 陽極 14、17 および陰極 20 の各々の中央部（有効領域）には液体を通過させるための多数の微細な貫通孔が形成されている。第 1 陽極 14、第 2 陽極 17 および陰極 20 は、それぞれ、その長手方向一端から突出する接続端子 14b、17b、20b を有している。第 1 陽極 14 の接続端子 14b および第 2 陽極 17 の接続端子 17b は電源 45 のプラス側にそれぞれ接続される。陰極 20 の接続端子 20b は、電源 45 のマイナス側に接続される。

[0047] 中間フレーム 22 の軸方向の下端に、電解液室 15a に連通する第 1 流入口ソケット 34a が突設され、軸方向の上端に、電解液室 15a に連通する第 1 流出口ソケット 36a が突設されている。

第 1 カバー 60a の軸方向の下端に、陽極室 15b に連通する第 2 流入口ソケット 34b が形成され、軸方向の上端に、陽極室 15b に連通する第 2 流出口ソケット 36b が設けられている。同様に、第 2 カバー 60b の軸方向の下端に、陰極室 15c に連通する第 3 流入口ソケット 34c が形成され、軸方向の上端に、陰極室 15c に連通する第 3 流出口ソケット 36b が設けられている。第 3 カバー 60c の軸方向の下端に、第 2 陽極室 15d に連通する第 4 流入口ソケット 34d が形成され、軸方向の上端に、第 2 陽極室 15d に連通する第 4 流出口ソケット 36d が設けられている。

[0048] 図 7 に示すように、電解槽 11 の外周部には、締付け部材として、例えば、弾性に富む複数のゴムバンド 50 が装着されている。ゴムバンド 50 は、電解槽 11 の軸方向に適当な間隔を置いて装着される。これらのゴムバンド 50 の収縮力により、電解槽 11 の各構成部材の周縁部同士が互いに圧接さ

れ、電解液室 15 a、陽極室 15 b、陰極室 15 c、および第 2 陽極室 15 d の水密性を保持している。なお、シール材 40 は、ゴムバンド 50 の収縮力により圧縮され、各部材間を液密にシールする。

[0049] 第 1 ～第 4 流入口ソケット 34 a、34 b、34 c、34 d は、電解槽 11 の中心軸と平行な方向に沿って、電解槽 11 の下端から下方に延出している。同様に、第 1 ないし第 4 流出口ソケット 36 a、36 b、36 c、36 d は、電解槽 11 の中心軸と平行な方向に沿って、電解槽 11 の上端から上方に延出している。このように、円筒形状の電解槽 11 の軸方向両端に配置されたソケットは、円筒断面の内側に集約して配置され、締付け部材 50 を組立てる上で邪魔にならないようにしている。

[0050] 第 1、第 2、第 3、第 4 流入口ソケット 34 a、34 b、34 c、34 d には、供給配管 19 a、接続配管 54、給水配管 21 a がそれぞれ接続される。第 1、第 2、第 3、第 4 流出口ソケット 36 a、36 b、36 c、36 d には、循環配管 19 b、第 1 排水配管 21 b、第 2 排水配管 21 c、接続配管 54 がそれぞれ接続される。

[0051] 以上のように構成された第 2 の実施形態に係る電解水生成装置によれば、電解槽 11 の生成水室を 3 室とし、2 室を陽極室、1 室を陰極室としている。また、電解槽 11 は、陰極 20 の面積に対して、2 倍（2 枚）の陽極面積を有する構成としている。これは、塩水から次亜塩素酸水を生成する電解水生成装置においては、陰極は Ti 材料でよく寿命も長い、陽極はイリジウム酸化物などを触媒として形成する必要がある、この触媒寿命が電流密度により短くなることを勘案したものである。本実施形態のように陽極面積を大きく設定することにより、陽極の電流密度を低下させ、陽極触媒の寿命を長くすることができる。

[0052] なお、第 1 陽極室 15 b および第 2 陽極室 15 d は直列に配管接続したが、これに限らず、2 つの陽極室を並列に接続してもよい。また、陽極触媒寿命以外の要因で陰極面積を増やした方が利点が得られる場合は、陰極室を 2 つにする構成としてもよい。また、本実施形態では同じ面積の生成室を陽極

室で2室、陰極室で1室というように室数で変えたが、それぞれの生成室の面積を変えてもよい。従来の板を積層する構造では面積を変えることは難しいが、本実施形態の電解槽構造であれば生成室の室数だけでなく各生成室の面積を変えて設定することもできる。

[0053] 第2の実施形態においては、電解槽11の第1、第2、第3カバー60a、60b、60cは同一形状に形成され、また、第2陽極14、第2陽極17、陰極20は同一形状に形成され、更に、複数のシール材40も同一形状に形成されている。そのため、これらの部材をそれぞれ共通の型で成形することができ、製造コストの低減を図ることができる。

[0054] 本実施形態では、電解槽11は円筒形状に形成され、第1、第2、第3カバー60a、60b、60cは、電極およびイオン交換膜に対して、積層方向Dに凸となる円弧に形成されている。そのため、電解槽11の外周に装着されたゴムバンド50等の締結部材により、各構成要素を積層方向Dに押圧し容易にかつ確実に締め付けることができる。従って、ボルト止め、ねじ止め等に比較して、電解槽の組立て性を向上することができる。

[0055] 更に、電解槽11の各室が円筒の軸方向（長手方向）に延びた構造を成し、かつ、給水および排水がこの軸方向に並行して設置されている。そのため、水を流す上で流水断面を確保し易く、かつ折れ曲がりなどが無いため、流水の圧力損失を極めて小さくすることができる。このため、小さい供給水圧でも電解槽11に流せる流量を大きくすることができる。また、電解槽11の外観が円筒形状であり、締め付け部材を巻くことで用意にバランスよく水密に締め付けることができ、かつ、電解槽11内の水圧が上がった場合でも、円形断面であるがゆえに電解槽の歪みを小さく抑えることができる。

以上のことから、本実施形態によれば、組立て性が向上するとともに、流水による圧力損失を抑制し低圧力でも大流量の電解水を供給することができる電解セル、およびこれを備えた電解水生成装置が得られる。

[0056] なお、上述の作用効果は、電解槽11が円筒形状の場合に限るものではなく、横断面が楕円形でも、角が丸みを帯びた三角形、矩形、多角形とした場

合でも得ることができる。すなわち、電解槽の断面自体を狭めることで締結できる膨らんだ断面形状であればよい。また、構成部材の積層方向に凸となる外輪郭を有する形状であれば、種々の形状を適用することができる。締付け部材は、ゴムバンドに限るものではなく、収縮チューブや結束バンドのように電解槽の断面を狭める方向に締め付け可能な構造の部品を締付部品として用いることができる。

[0057] 実施形態では3つの生成水室としたが、これに限らず、生成水室は4以上設けてもよい。この場合、電解液室を中心にその周囲に複数の生成水室を配置すればよい。また、生成水室を同じ形状で配置したが、各生成水室の形状が互いに異なる構成としてもよい。電解液は塩水、生成水は次亜塩素酸水としたが、これらに限定されることなく、種々の電解液、生成水を適用することができる。

[0058] (第3の実施形態)

図10は、第3の実施形態に係る電解水生成装置を概略的に示す図である。

第3の実施形態によれば、電解槽11は、前述した第2の実施形態と同様に、3つの生成水室を有している。ここでは、第1カバー60aにより形成される第1生成水室は陽極室15bに割り当て、第2カバー60bにより形成される第2生成水室は陰極室15cに割り当てている。更に、第3カバー60cにより形成される第3生成水室は、第2陰極室15eとし、接続配管54により陽極室15bに直列に接続している。

[0059] 陽極室15b、陰極室15c、第2陰極室15eは、陰イオン交換膜16、陽イオン交換膜18a、陽イオン交換膜18bにより、それぞれ電解液室15aと仕切られている。陽極室15bに陽極14が設けられ、陰極室15cに第1陰極20aが設けられ、更に、第2陰極室15eに第2陰極20cが設けられている。

[0060] 電解槽11の電解液室15aには、図示しない電解液供給部により、電解液、例えば、飽和食塩水を供給する。水供給部21は、給水源と、給水源か

ら第2陰極室15eの下部および陰極室15cの下部に水を導く給水配管21aと、を有している。陰極室15cで生成されるアルカリ性水（水酸化ナトリウム水）は、陰極室15cの上部から第2排水配管21cを通して排水される。第2陰極室15eで生成されたアルカリ性水は、接続配管54を介して陽極室15bへ送られ、陽極室15bの生成水と混合された後、第2排水配管21cから排水される。

[0061] 電流供給部23は、電源45、および調整器として機能するスイッチング回路46と、を有している。電源45のプラス側は陽極14に接続され、電源45のマイナス側は、第1陰極20aに接続されている。更に、電源45のマイナス側は、スイッチング回路46を介して第2陰極20cに接続されている。スイッチング回路46のパルス変調制御により、第2陰極20cに印加する電流の時間比率（通電時間）を調整することができる。通電時間に限らず、調整器により、第2陰極20cに印加する電流の大きさを制御するようにしてもよい。

電解槽11の他の構成および電解水生成装置の他の構成は、前述した第2の実施形態の電解水生成装置と同一としている。

[0062] 以上のように構成された第3の実施形態によれば、電流供給部23により、第2陰極20cに印加するマイナス電位の通電時間、あるいは、電流量を調整することができる。

[0063] すなわち、第2陰極20cに全くマイナス電位を通電しない場合は、前述した第1の実施形態と同様に、陰極室15cで生成される水酸化ナトリウム成分は陽極水に混合されない状態となる。第2陰極20cに100%の比率でマイナス電位を通電する場合は、第1陰極室15cおよび第2陰極室15eで生成される水酸化ナトリウム成分の半分（第2陰極室15eで生じる分）が陽極室15bの陽極水に混合される状態となる。よって、第2陰極20cへの通電時間あるいは電流量を適時調整することで、陽極水に混合する水酸化ナトリウム量を適時制御することができる。

[0064] これにより、通常は陽極だけで生成した場合に酸性を示す陽極水（次亜塩

素酸水）が水酸化ナトリウム成分の混合により中和して中性陽極水（微酸性高濃度次亜塩素酸水）を制御生成することが可能になる。純水では中和させる水酸化ナトリウムの混合比率は4割程度であるが、一般の水道水では炭酸成分などにより中和比率は小さくなり、地域毎に約1～3割、変わってしまう。本実施形態であれば、地域毎に使える水質に合わせて第2陰極への通電時間比率を変えることで、中性の陽極水を生成することが可能になる。これにより、殺菌性の高い高濃度の次亜塩素酸水を生成しても、中性のため次亜塩素酸水からの塩素ガス発生を抑制し、安全に高い殺菌性の電解水を生成することができる。

[0065] （第4の実施形態）

図11は、第4の実施形態に係る電解水生成装置の構成を概略的に示す図である。

第4の実施形態によれば、電解槽11は、3つの生成水室を有している。第1カバー60aにより形成される第1生成水室は陽極室15bに割り当て、第2カバー60bにより形成される第2生成水室は陰極室15cに割り当てている。更に、第3カバー60cにより形成される第3生成水室は、軟水化室15fとし、接続配管54により、陰極室15cの前段に接続している。

[0066] 陽極室15b、陰極室15c、軟水化室15fは、陰イオン交換膜16、陽イオン交換膜18、多孔質膜38により、それぞれ電解液室15aと仕切られている。陽極室15bに陽極14が設けられ、陰極室15cに陰極20が設けられている。更に、軟水化室15fに電極は設置せず、代わりに、吸着材としてのイオン交換樹脂62を充填している。

[0067] 電解槽11の電解液室15aには、図示しない電解液供給部により、電解液、例えば、飽和食塩水を供給する。水供給部21は、給水源と、給水源から陽極室15bの下部および軟水化室15fの下部に水を導く給水配管21aと、を有している。陽極14および陰極20には、図示しない電流供給部から正電圧および負電圧がそれぞれ印加される。

[0068] 陽極室 15b で生成される陽極水（次亜鉛塩素酸水）は、陽極室 15b の上部から第 1 排水配管 21b を通して排水される。軟水化室 15f に供給された水は、イオン交換樹脂 62 を通水することで水中のカルシウムイオンやマグネシウムイオンなどを吸着除去された後、接続配管 54 を通して、陰極室 15c に送られる。陰極室 15c で生成される陰極水（水酸化ナトリウム水）は、第 2 排水配管 21c を通して排水される。

電解槽 11 の他の構成および電解水生成装置の他の構成は、前述した第 2 の実施形態の電解水生成装置と同一としている。

[0069] 以上のように構成された第 4 の実施形態によれば、軟水化室 15f でカルシウムイオンやマグネシウムイオンなどが吸着除去された水を陰極室 15c へ供給することにより、陰極室 15c でアルカリ化した水中で硬度成分がスケールとして析出することを防止している。これにより、陰極室配管システムのスケール付着を抑制することができる。その他、第 4 の実施形態においても、前述した第 1 の実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0070] なお、本実施形態では、多孔質膜 38 を介してわずかに電解液である塩が浸透するように構成している。電解水生成を停止している間は、静水状態で軟水化室 15f の塩分濃度を 5% 以上に上昇させ、吸着したカルシウムやマグネシウムをナトリウムに置き換えて都度排水することで、イオン交換樹脂 62 の吸着性能を再生させている。このイオン交換樹脂 62 の再生については、多孔質膜 38 の代わりに隔壁を設け、従来の軟水器と同様に、別の塩水供給配管と排水配管とを軟水化室に接続し、イオン交換樹脂 62 を適時再生するようにしてもよい。

[0071] 第 3 生成水室は、軟水化室に限らず、吸着材として、例えば、マンガンを充填した除マンガ室とし、陽極室 15b の後段（下流側）に設置するようにしてもよい。陽極室 15b では酸化還元電位の高い次亜塩素酸水が生成されるため、わずかに存在する水中のマンガンを酸化して配管に析出させる可能性がある。この陽極水をマンガンを充填した除マンガ室に通すことで、酸化されたマンガ成分（マンガ鉄分）をマンガ砂に吸着させ除去

する。これにより、陽極室に続く配管や使用環境でのマンガン析出を防止することができる。

[0072] 本発明は上述した実施形態および変形例そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態および変形例に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

例えば、第3および第4の実施形態において、生成水室は3つに限らず、4つ以上設けてもよい。この場合、電解液室を中心にその周囲に複数の生成水室を配置すればよい。また、生成水室を同じ形状で配置したが、各生成水室の形状が互いに異なる構成としてもよい。電解液は塩水、生成水は次亜塩素酸水としたが、これらに限定されることなく、種々の電解液、生成水を適用することができる。電解槽を構成する構成部材の積層方向は、隔膜および電極と直交する方向に限定されることなく、交差する方向であればよい。

請求の範囲

- [請求項1] 電解液室を形成した本体部材と、前記本体部材に積層方向に沿って組み付けられ、少なくとも1つの生成室を形成したカバー部材と、を有する電解容器と、
- 前記電解液室と生成水室とを仕切る隔膜と、
- 前記電解液室を挟んで対向する一対の電極であって、少なくとも一方の電極が前記生成水室に設けられ、前記隔膜および前記生成水室と前記積層方向に並んで設けられた一対の電極と、を備え、
- 前記電解容器の断面の外輪郭は、前記積層方向に沿って外側に凸となる突部を有する電解セル。
- [請求項2] 前記電解容器は、軸方向両端が閉塞した筒状に形成され、前記電解液室および生成水室は、それぞれ前記電解容器の軸方向に延びている請求項1に記載の電解セル。
- [請求項3] 前記電解容器の断面の外輪郭の突部は、湾曲した突部を含んでいる請求項1又は2に記載の電解セル。
- [請求項4] 前記電解容器は、楕円を含む円形の断面形状を有する請求項1から3のいずれか1項に記載の電解セル。
- [請求項5] 前記電解容器の外輪郭の全周に亘って巻装され、前記電解容器を前記積層方向に締付ける締付け部材を備えている請求項1から4のいずれか1項に記載の電解セル。
- [請求項6] 前記締付け部材は、ゴムバンド、結束バンド、熱収縮チューブを含んでいる請求項5に記載の電解セル。
- [請求項7] 前記電解容器の軸方向の両端からそれぞれ軸方向に突出しているとともに前記電解液室あるいは生成水室に連通した、それぞれ配管を接続するための複数の配管接続部を備えている請求項1から6のいずれか1項に記載の電解セル。
- [請求項8] 前記複数の配管接続部は、前記電解容器の断面の外輪郭の内側に設けられている請求項7に記載の電解セル。

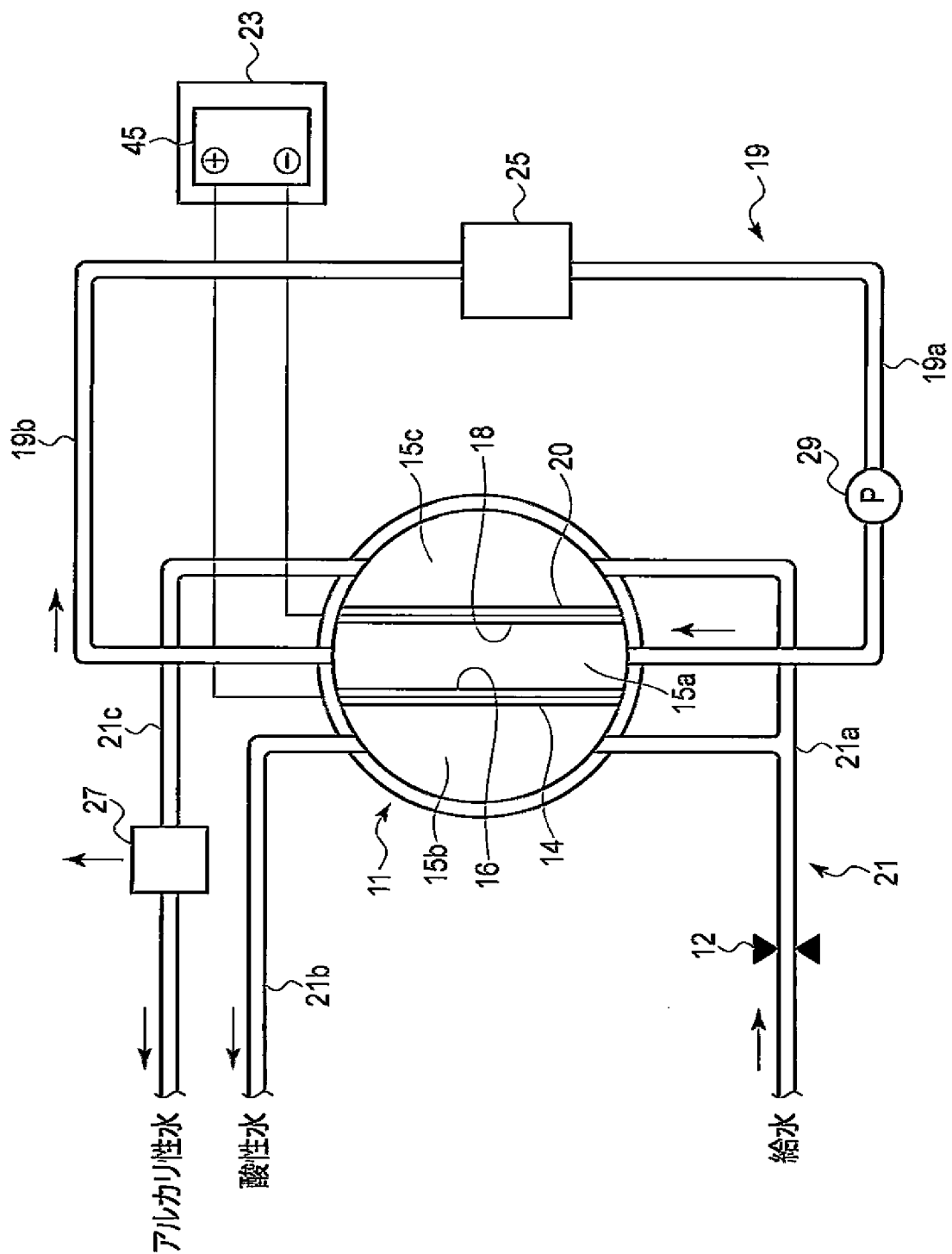
- [請求項9] 前記電解容器は、前記電解液室を挟んで前記生成水室に対向する第2生成水室を備え、前記一对の電極の一方は前記第2生成水室に配置され、前記生成水室、電解液室、第2生成水室、および一对の電極は、前記積層方向に並んでいる請求項1から8のいずれか1項に記載の電解セル。
- [請求項10] 前記カバー部材は、前記突部を形成した外周面と、前記外周面に対向し前記積層方向に延びる凹所と、を有し、前記本体部材は、前記積層方向に沿って前記凹所内に嵌合され、前記カバー部材により覆われている請求項2に記載の電解セル。
- [請求項11] 前記電解容器は、前記カバー部材の凹所に嵌合され前記本体部材と前記積層方向に並んで位置した第2カバー部材を備え、前記第2カバー部材は、前記カバー部材の外周面に連続した外周面を有し、前記電解液室に対向した第2生成水室を形成している請求項10に記載の電解セル。
- [請求項12] 前記電解容器は、前記電解液室を中心として、前記電解液室の周囲に設けられた3室以上の複数の生成水室を備えている請求項1から8のいずれか1項に記載の電解セル。
- [請求項13] 前記複数の生成水室にそれぞれ設けられた3枚以上の複数の電極を備え、
各電極、隔膜および生成水室は、それぞれ前記積層方向に沿って並んで設けられている請求項12に記載の電解セル。
- [請求項14] 前記電解容器の本体部材は、筒状に形成され、それぞれ本体部材の外周面に開口する複数の凹所を有し、前記電解容器は、それぞれ前記凹所に嵌合され、それぞれ前記生成水室を形成した3つ以上の複数のカバー部材を備え、各カバー部材は、前記本体部材の外周面に連続する外周面を有し、前記カバー部材の外周面は、前記突部を形成している請求項13に記載の電解セル。
- [請求項15] 前記複数の生成水室の少なくとも1つに陽極が設けられ、少なくと

も 1 つの生成水室に陰極が設けられ、少なくとも 1 つの生成水室に水中の成分を吸着する吸着材が充填されている請求項 13 又は 14 に記載の電解セル。

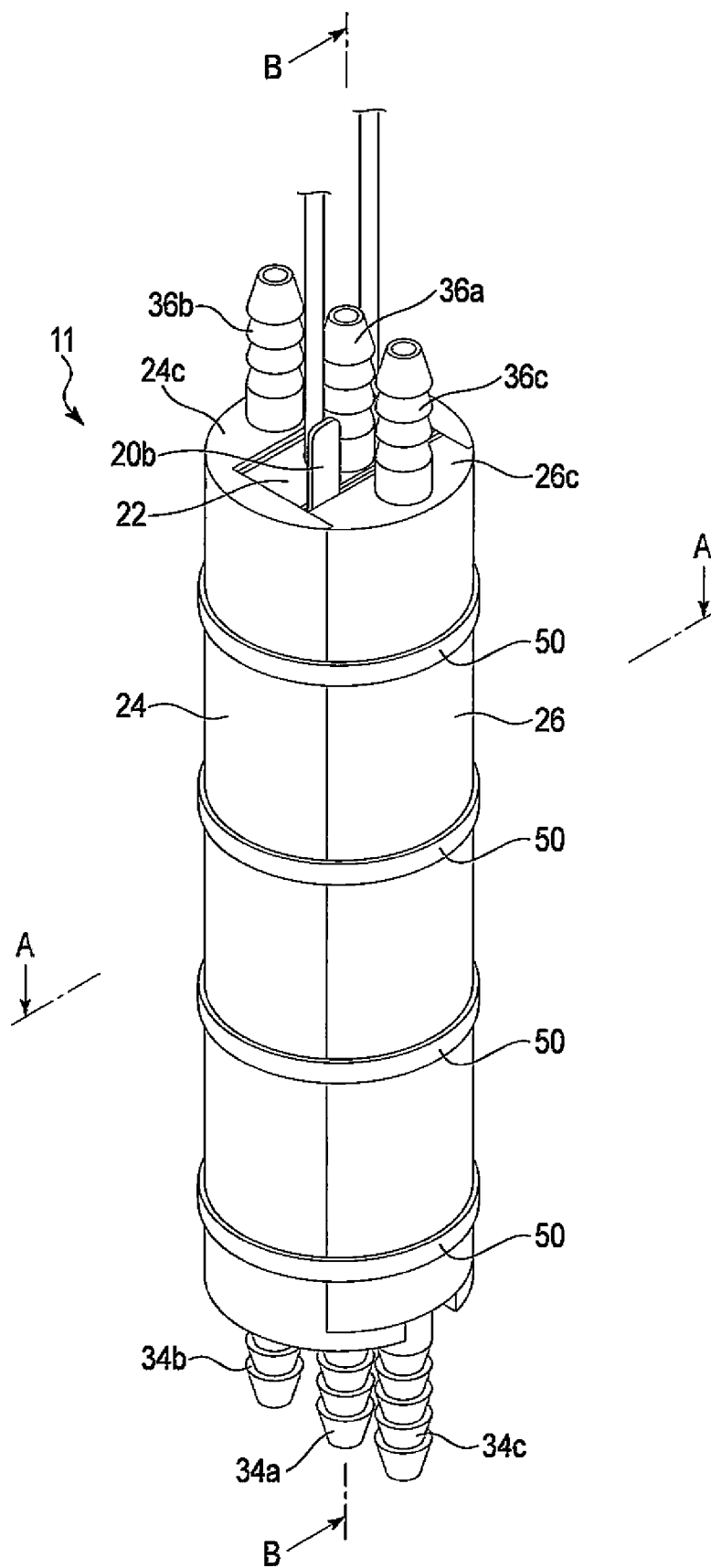
[請求項16] 前記吸着材は、水から硬度成分を吸着する吸着材、あるいは、マンガンを吸着する吸着材である請求項 15 に記載の電解セル。

[請求項17] 請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の電解セルと、
前記電解液室に電解液を供給する電解液供給部と、
前記一対の電極に電圧を印加する電源と、
前記生成水室に水を供給する水供給部と、を備える電解水生成装置
。

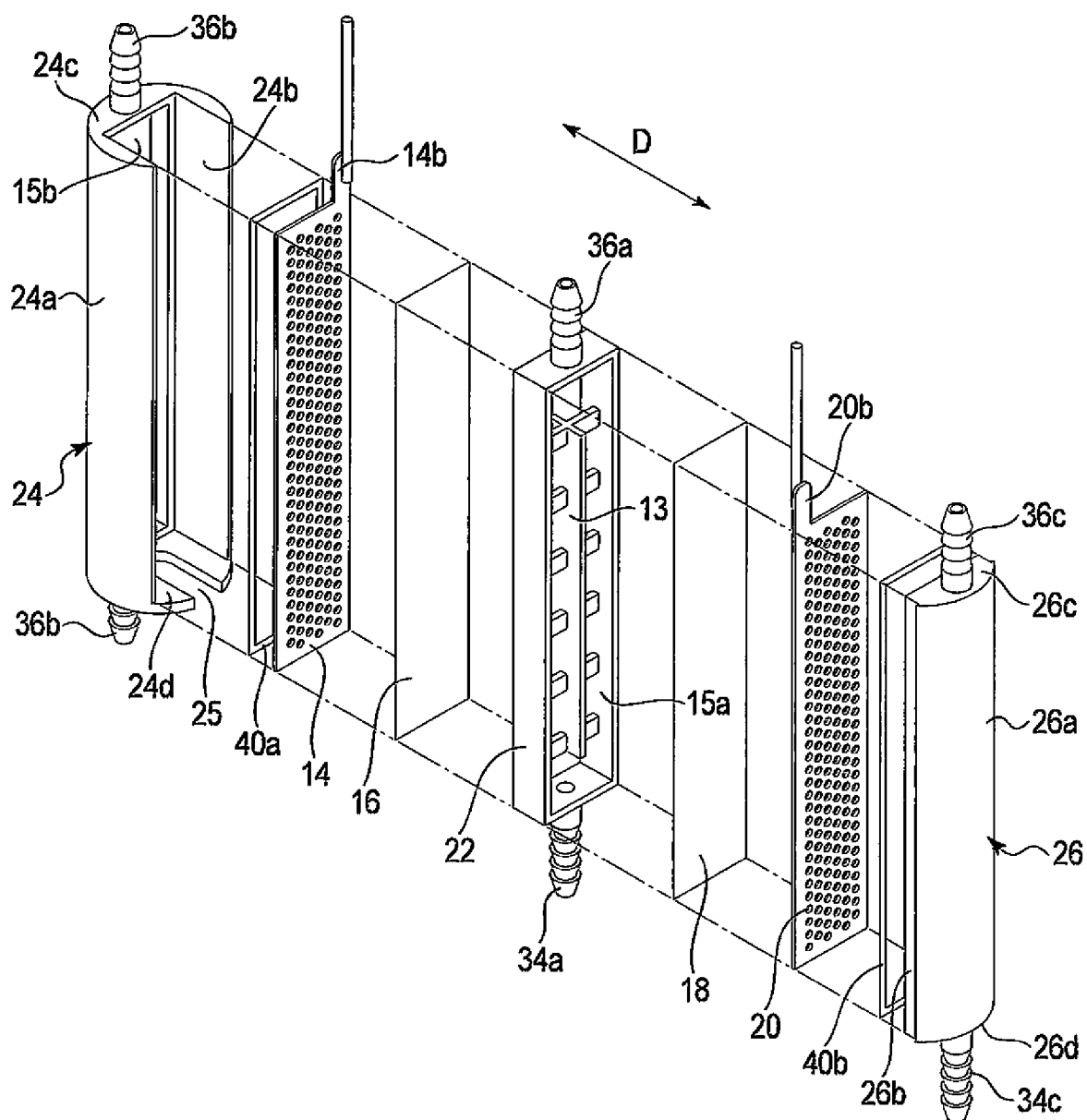
[図1]



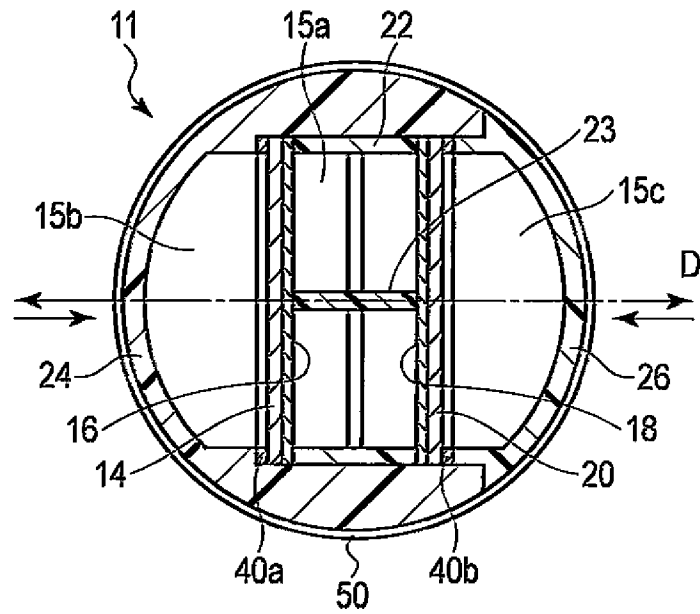
[図2]



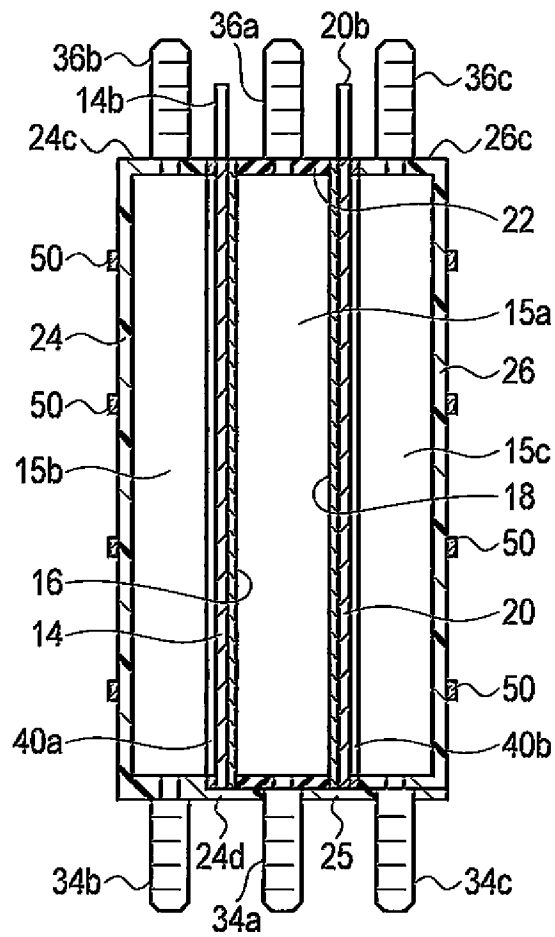
[図3]



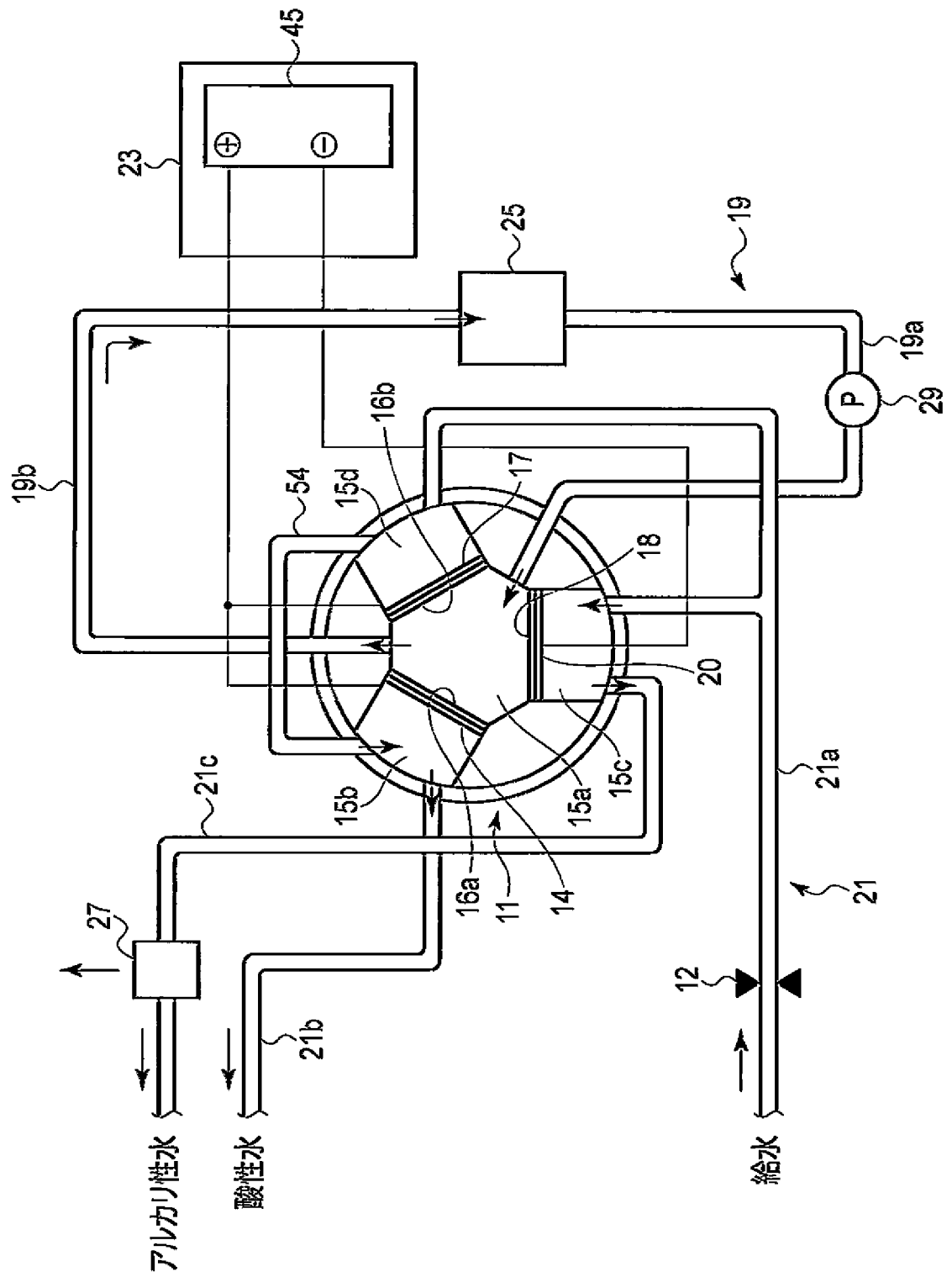
[図4]



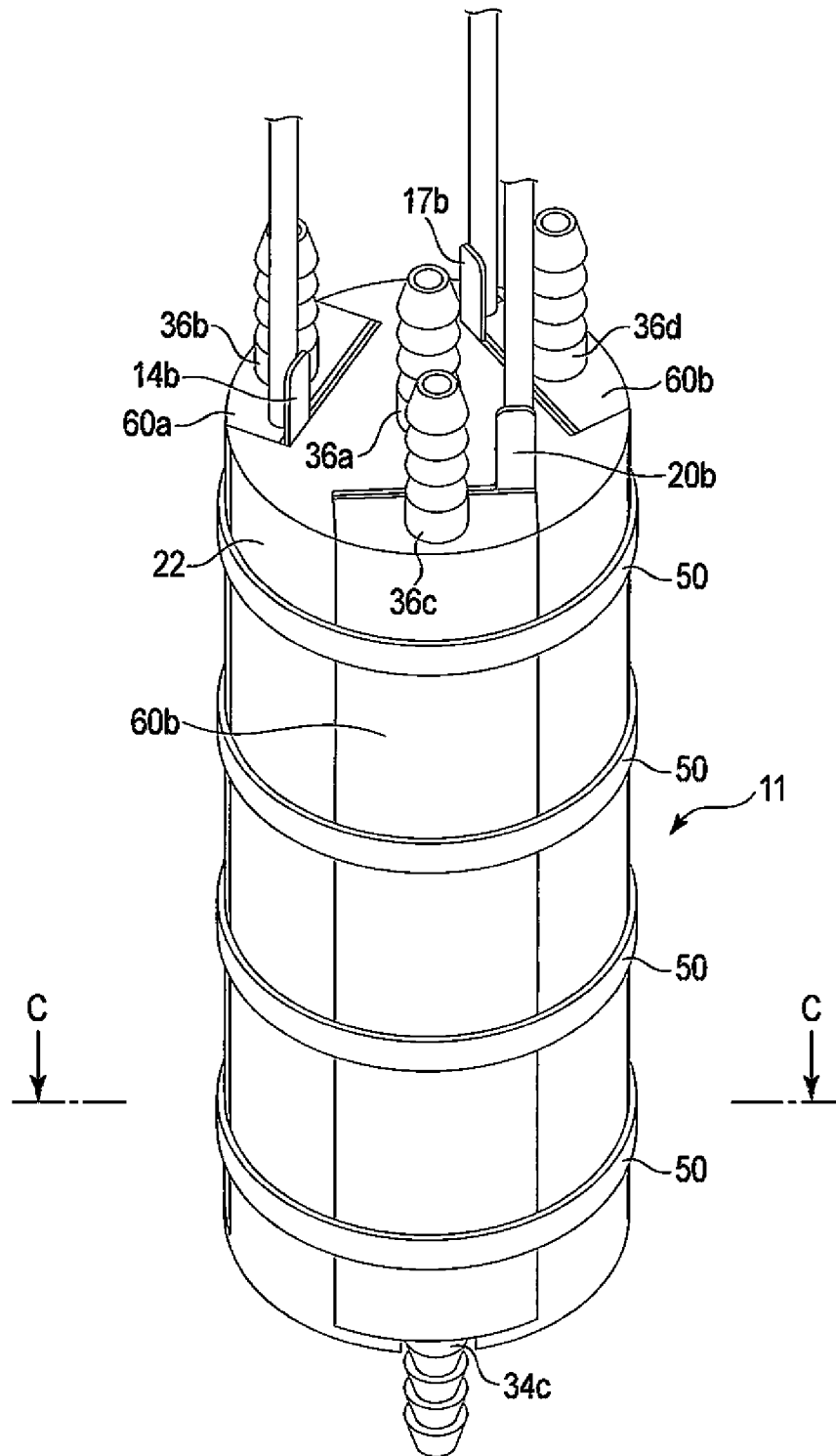
[図5]



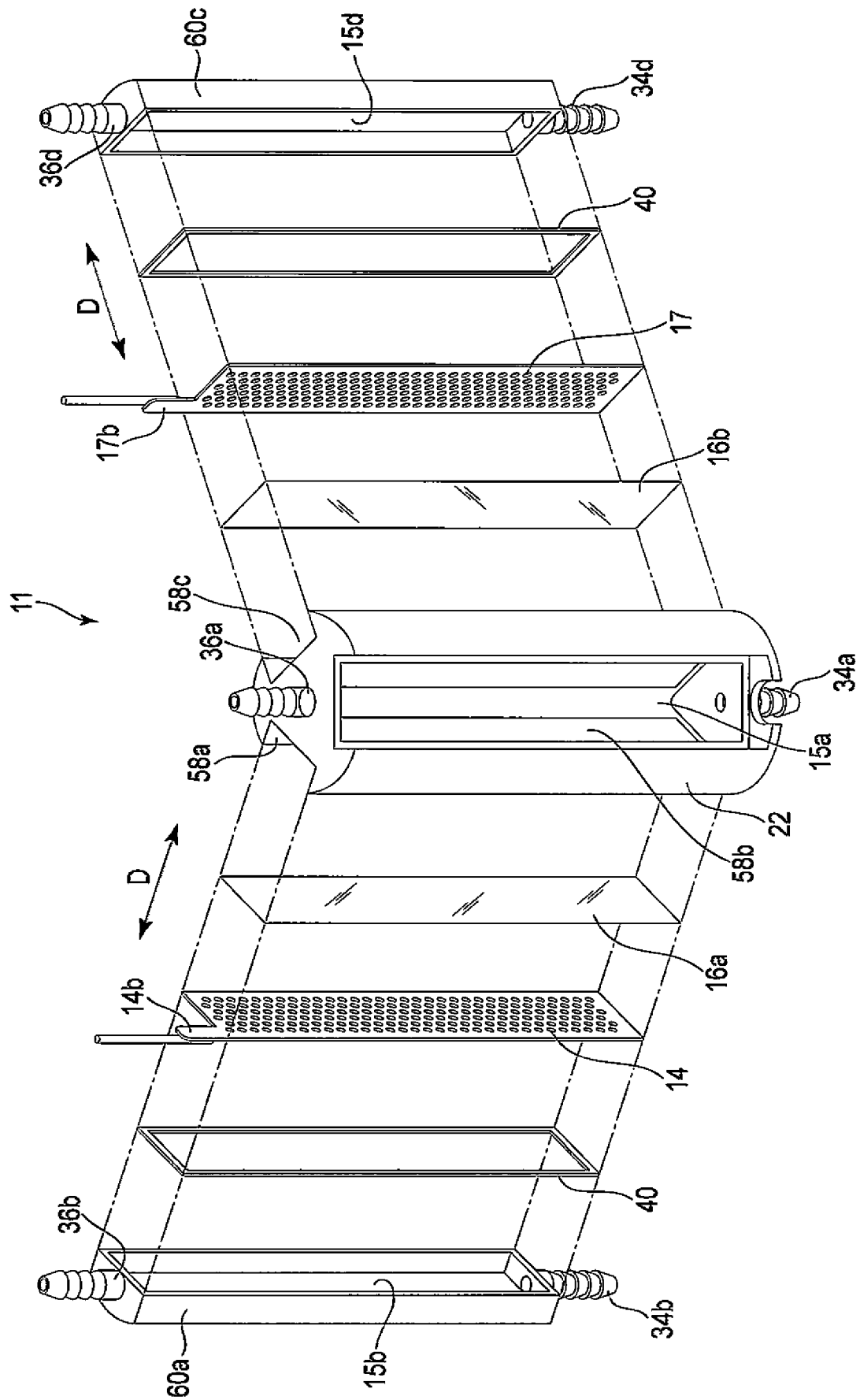
[図6]



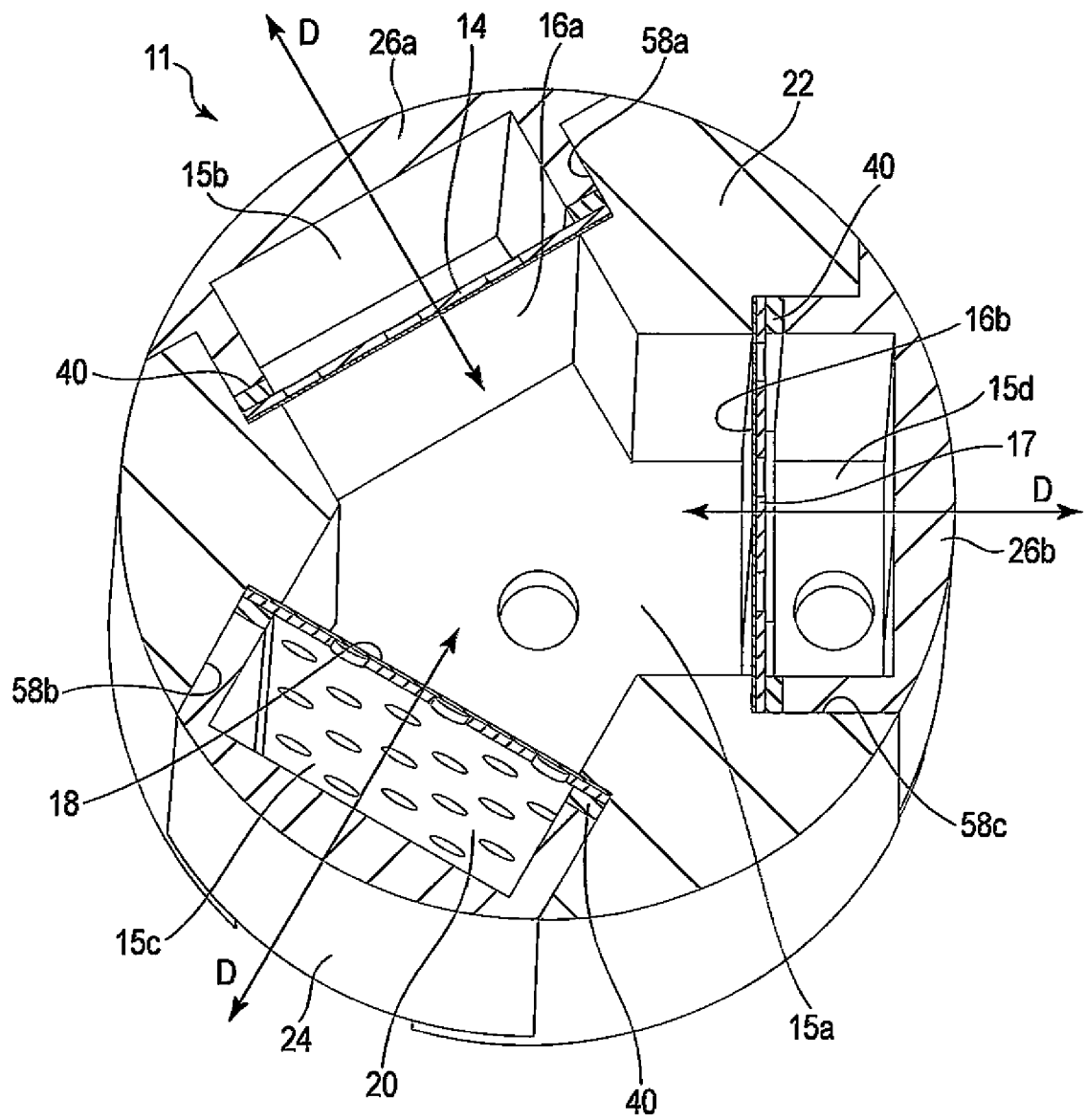
[図7]



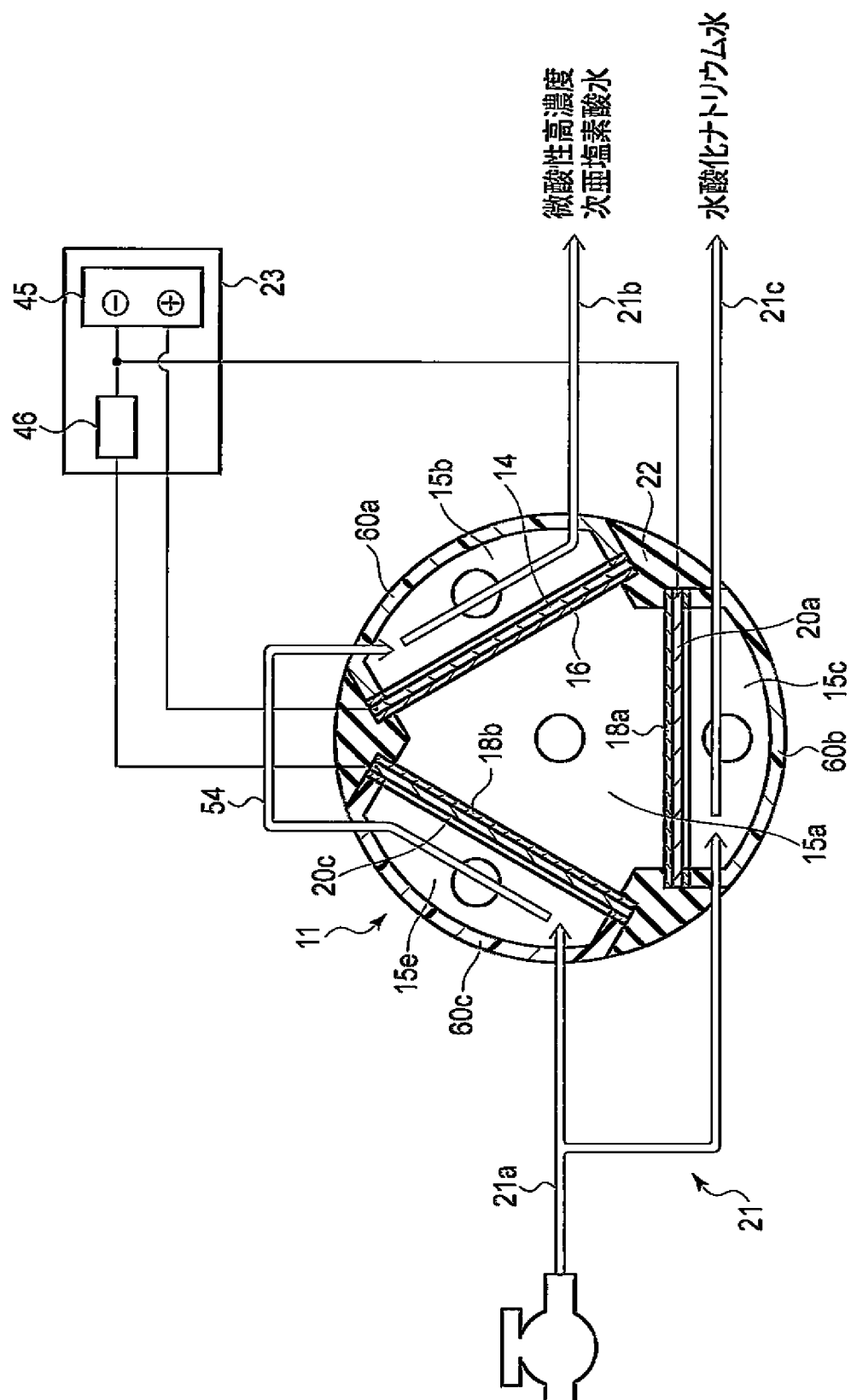
[図8]



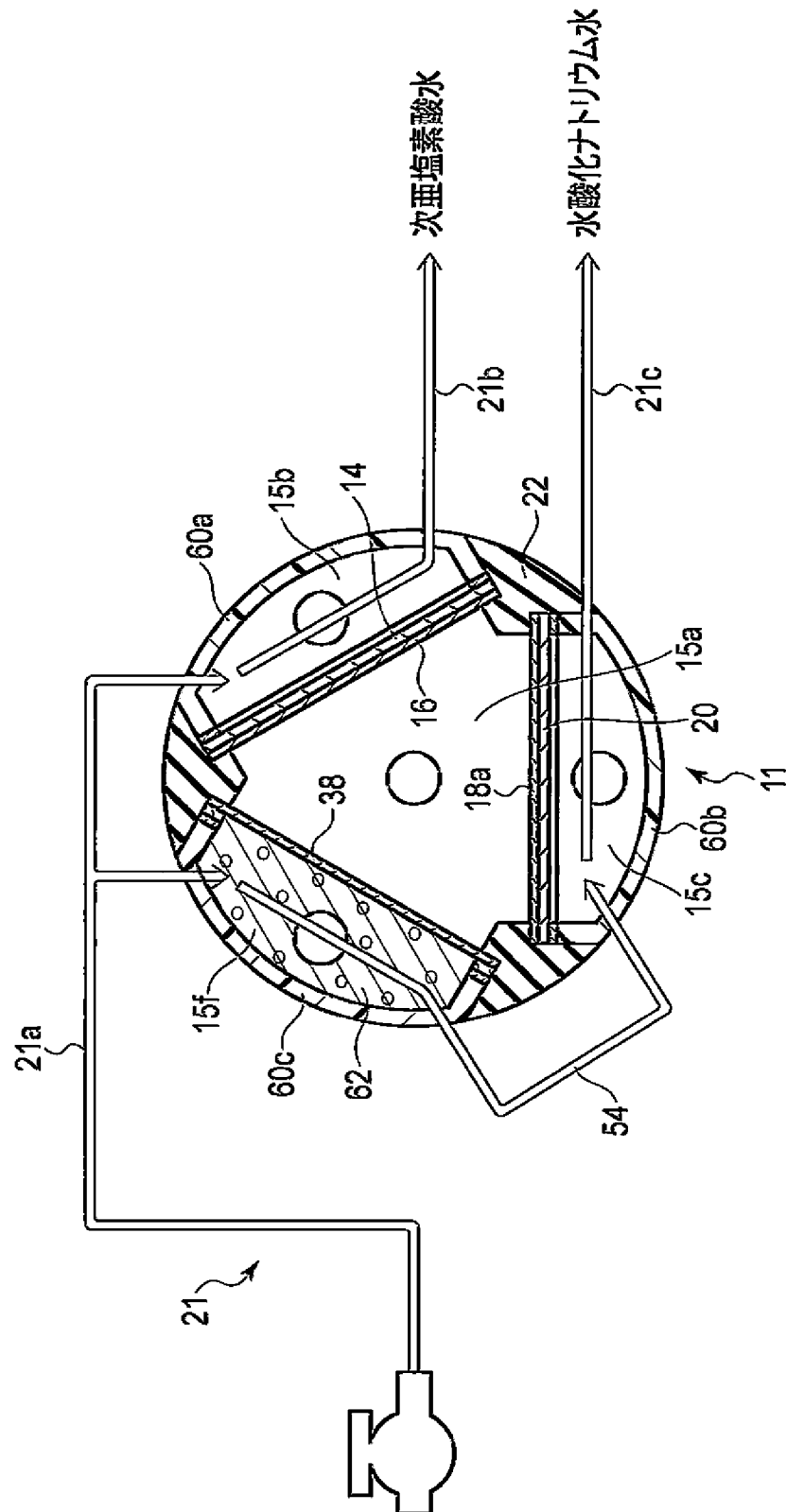
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F1/46(2006.01)i, C02F1/28(2006.01)i, C02F1/42(2006.01)i, C25B9/00(2006.01)i, C25B15/08(2006.01)i, C25B11/03(2006.01)n

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)

C02F1/46, C25B1/00-46, 9/00-18, 13/00-08, 15/00-08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2012/0012466 A1 (SPERRY, Charles R.), 29 January 2012 (29.01.2012), paragraphs [0098] to [0105]; fig. 4a, 4b, 5b & WO 2011/085171 A2	1-4, 7-11, 17 5-9, 17 12-16
Y	JP 64-8287 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 12 January 1989 (12.01.1989), page 4, upper left column, line 13 to upper right column, line 2; fig. 7 (Family: none)	5-9, 17
Y	JP 2005-103454 A (Kurita Water Industries Ltd.), 21 April 2005 (21.04.2005), paragraph [0063]; fig. 1 (Family: none)	5-9, 17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
06 June 2016 (06.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

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/JP2016/058351

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-123675 A (Tatsuo OKAZAKI), 21 May 1993 (21.05.1993), paragraphs [0027] to [0029]; fig. 1 to 3 (Family: none)	5-9, 17
A	WO 2014/046697 A1 (REOXCYN DISCOVERIES GROUP, INC.), 27 March 2014 (27.03.2014), paragraphs [0053] to [0069]; fig. 1 to 3, 5 & JP 2015-534608 A & US 2015/0246832 A1	1-17
A	JP 2011-230076 A (Osaka Electro-Communication University), 17 November 2011 (17.11.2011), paragraphs [0058] to [0061]; fig. 8, 9 & JP 4580039 B & US 2011/0266159 A1 paragraphs [0075] to [0078]; fig. 8, 9 & US 2012/0234693 A1	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C02F1/46(2006.01)i, C02F1/28(2006.01)i, C02F1/42(2006.01)i, C25B9/00(2006.01)i, C25B15/08(2006.01)i, C25B11/03(2006.01)n			
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（I P C）） Int.Cl. C02F1/46, C25B1/00-46, 9/00-18, 13/00-08, 15/00-08			
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII) Japio-GPG/FX			
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	US 2012/0012466 A1 (SPERRY, Charles R.) 2012.01.29, [0098] - [0105]、図4a、4b、5b & WO 2011/085171 A2	1-4, 7-11, 17	
Y		5-9, 17	
A		12-16	
Y	JP 64-8287 A (旭化成工業株式会社) 1989.01.12, 第4頁左上欄第13行-右上欄第2行、第7図（ファミリーなし）	5-9, 17	
☒ 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 06.06.2016		国際調査報告の発送日 14.06.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 片山 真紀	4 D 4 5 0 5
		電話番号 03-3581-1101 内線 3421	

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
Y	JP 2005-103454 A (栗田工業株式会社) 2005.04.21, [0063]、 図1 (ファミリーなし)	5-9, 17
Y	JP 5-123675 A (岡崎 龍夫) 1993.05.21, [0027] - [0029]、 図1 - 3 (ファミリーなし)	5-9, 17
A	WO 2014/046697 A1 (REOXCYN DISCOVERIES GROUP, INC.) 2014.03.27, [053] - [069]、図1 - 3、5 & JP 2015-534608 A & US 2015/0246832 A1	1-17
A	JP 2011-230076 A (学校法人 大阪電気通信大学) 2011.11.17, [0058] - [0061]、図8、9 & JP 4580039 B & US 2011/0266159 A1, [0075]-[0078], Fig. 8, 9 & US 2012/0234693 A1	1-17