

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 4 月 13 日 (13.04.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/038325 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **H01M 8/06**, B01D 19/00, 61/00, 61/52, 61/58, B01J 20/26, C02F 1/20, 1/28, 1/42, 1/44, 1/469, 9/00, H01M 8/04 // 8/10
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004935
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 18 日 (18.03.2005)
- (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2004-286370 2004 年 9 月 30 日 (30.09.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 栗田工業株式会社 (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿三丁目 4 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三輪昌之 (MIWA,

Masayuki) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿三丁目 4 番 7 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 三角好輝 (MISUMI, Yoshiteru) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿三丁目 4 番 7 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).

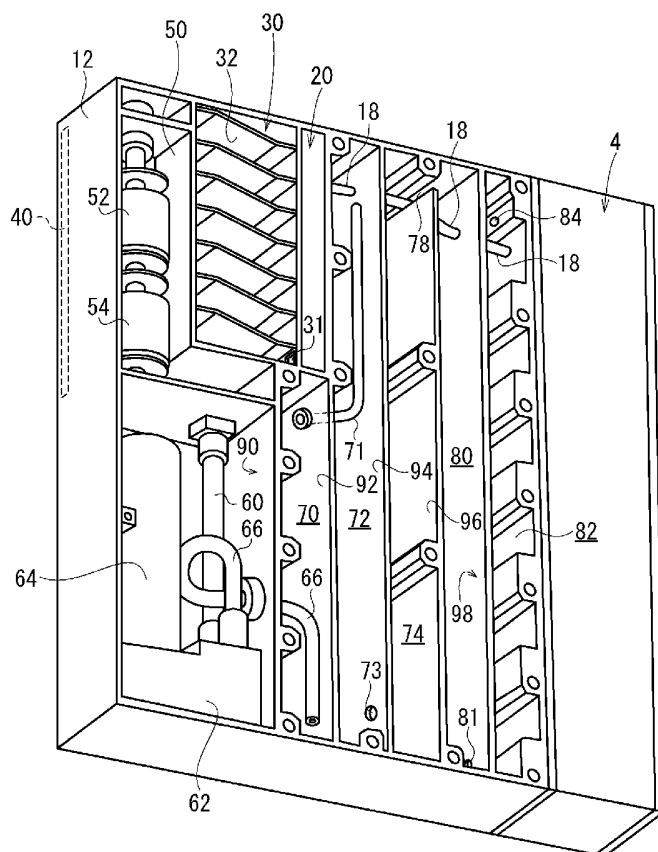
(74) 代理人: 重野剛 (SHIGENO, Tsuyoshi); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目 5 番 10 号日伸ビル 9 階 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

/ 続葉有 /

(54) Title: WATER TREATMENT APPARATUS FOR FUEL CELL

(54) 発明の名称: 燃料電池用水処理装置



(57) Abstract: A water treatment apparatus for fuel cell wherein the water recovered from a fuel cell is treated by means of an electric deionization unit, improved so as to attain satisfactory defluorination from water flowing into the electric deionization unit. Any wastewater from a negative electrode chamber of electric deionization unit (4) is fed through transfer pipe (18) into air wash chamber (20) wherein air wash is carried out. The resultant water is decarboxylated in decarboxylation chamber (30), and is caused by means of pump (62) to sequentially flow through defluorination chambers (70,72,74) and demetallization chambers (80,82), and is fed into the electric deionization unit (4).

(57) 要約: 燃料電池からの回収水を電気脱イオン装置によって処理する燃料電池用水処理装置において、電気脱イオン装置に流入する水からフッ素を十分に除去するよう改良された燃料電池用水処理装置が提供される。電気脱イオン装置 4 の陰極室からの排水が移送管 18 を介して洗気室 20 に導入され、空気洗净が行なわれる。脱炭酸室 30 で脱炭酸された後、ポンプ 62 を介してフッ素除去室 70, 72, 74、金属除去室 80, 82 を順次に流れ、電気脱イオン装置 4 に供給される。



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

燃料電池用水処理装置

発明の分野

- [0001] 本発明は燃料電池からの回収水を電気脱イオン装置によって処理する燃料電池用水処理装置に関するものであり、特に燃料電池が固体高分子形燃料電池である場合に好適な燃料電池用水処理装置に関する。

発明の背景

- [0002] 燃料電池から排出される凝縮水などの水を回収して処理し、燃料改質装置(水蒸気改質装置)の水源等として利用するために、この回収水を電気脱イオン装置で処理することが特開平9-161833号公報、特開2001-232394号公報等に記載されている。
- [0003] 特開平9-161833号公報にあっては、燃料電池はリン酸形燃料電池であり、特開2001-232394号公報にあっては、燃料電池は固体高分子形燃料電池である。
- [0004] この固体高分子形燃料電池にあっては、固体電解質としてフッ素系陽イオン交換膜が用いられており、燃料電池排水中には微量ながらフッ素イオンが含まれる。
- [0005] 特開2001-232394号公報では、その第0029段落の通り、電気脱イオン装置の前段に設けたRO装置によって溶解イオン成分の約90%が除去されるが、それでもなお若干のフッ素イオンがRO装置を通して電気脱イオン装置に流入し、電気脱イオン装置のイオン交換体を劣化させるおそれがある。
- [0006] 本発明は、電気脱イオン装置に流入する水からフッ素を十分に除去するよう改良された燃料電池用水処理装置を提供することを目的とする。
- [0007] 本発明の燃料電池用水処理装置は、燃料電池から回収された回収水をフッ素吸着処理するフッ素吸着手段と、このフッ素吸着手段で処理された水を脱イオン処理する電気脱イオン装置とを有する。
- [0008] 本発明の燃料電池用水処理装置にあっては、燃料電池からの水からフッ素がフッ素吸着除去装置によって高度に吸着除去されるため、電気脱イオン装置のイオン交換体がフッ素によって劣化することが防止され、長期にわたって安定して燃料電池排

水の処理を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態に係る燃料電池用水処理装置のフロー図である。
- [図2]第1図の燃料電池用水処理装置の下方から見上げた状態の斜視図である。
- [図3]第2図のケーシングのフロントカバーをあけた状態の斜視図である。
- [図4]第3図からフッ素吸着樹脂及び金属吸着樹脂を取り除いた状態の斜視図である。
- [図5]第4図の構成を示す正面図である。
- [図6]第6a図及び第6b図は洗気室内のフレームの斜視図である。
- [図7]第5図のVII-VII線断面図である。
- [図8]脱炭酸室内の螺旋板の斜視図である。
- [図9]別の実施の形態に係る燃料電池用水処理装置のフロー図である。
- [図10]さらに別の実施の形態に係る燃料電池用水処理装置のフロー図である。

発明の好ましい形態の詳細な説明

- [0010] 本発明では、このフッ素吸着除去手段の前段に脱炭酸手段が設けられてもよい。フッ素吸着除去手段と電気脱イオン装置との間に脱炭酸手段が設けられてもよい。
- [0011] 燃料電池回収水には、燃料改質器の排気ガスなど多量の炭酸ガスを含む排気から回収された水を含む場合もある。このような回収水を水処理装置で処理する場合、電気脱イオン装置に流入する前に脱炭酸手段で予め脱炭酸しておくことにより、電気脱イオン装置の負荷を減少させ、電気脱イオン装置の消費電力を低減させることができる。
- [0012] このフッ素吸着除去手段と電気脱イオン装置との間に金属吸着除去手段が設けられてもよい。脱炭酸手段と電気脱イオン装置との間に金属吸着除去手段が設けられてもよい。フッ素吸着除去手段と脱炭酸手段との間に、それぞれ金属吸着除去手段が設けられてもよい。
- [0013] このようにフッ素吸着除去手段よりも後段側かつ電気脱イオン装置よりも前段側に金属吸着除去手段を設けておくと、仮にフッ素吸着除去手段からセリウム、アルミニウム等の金属イオンが溶出した場合でも、電気脱イオン装置に流入する金属イオンを

減少させることができる。これにより、電気脱イオン装置のイオン交換体の性能を長期にわたって高く維持することが可能となる。

[0014] フッ素吸着除去手段は、フッ素吸着樹脂、陰イオン交換樹脂又はアルミナ化合物(例えば酸化アルミニウム)が好適である。

[0015] 金属吸着除去手段は、金属吸着樹脂、キレート樹脂又は陽イオン交換樹脂が好適である。

[0016] これらの樹脂はTOC溶出量が200ppb以下であることが好ましく、これにより電気脱イオン装置が樹脂によって汚染されたり、電気脱イオン装置の処理水中に樹脂成分が混入することが防止される。

[0017] これらの樹脂を予め65℃以上の純水で洗浄することにより、不安定な結合状態の分子や未重合の分子を予め除去し、溶出を減少させ後段の電気脱イオン装置の汚染を抑え長期間安定した性能を維持することができる。

[0018] 脱炭酸手段としては気液接触式又は膜式の脱炭酸装置が好適である。この脱炭酸装置の気相側へは燃料電池セル空気極への送気装置を利用して空気を供給するのが好ましい。具体的には、この送気装置の出口から空気を分取し、脱炭酸手段の気相側へ供給する。なお、請求項13の場合は、燃料電池セル空気極排気の一部又は全量を脱炭酸手段の気相側へ供給してもよい。

[0019] 第1図は本発明の一形態に係る燃料電池用水処理装置のフロー図である。燃料電池の凝縮水等の回収水は、脱炭酸装置1、フッ素吸着除去装置2、金属除去装置3及び電気脱イオン装置4によって処理され、電気脱イオン装置4で生成する脱イオン水が燃料改質器等に供給される。

[0020] この電気脱イオン装置は、陽極と陰極との間にカチオン交換膜とアニオン交換膜とを配列して脱塩室と濃縮室とを形成し、脱塩室にイオン交換体を充填した構成のものであってもよい。陽極室と陰極室とが各々独立して設けられてもよく、これら電極室の少なくとも一方が濃縮室を兼用していてもよい。

[0021] この実施の形態では、脱炭酸装置1は空気曝気方式のものである。曝気用の空気は、洗気装置5中でバブリングされて浄化処理された後、脱炭酸装置1内の水中に吹き込まれる。この洗気装置5へは電気脱イオン装置4の濃縮室あるいは電極室からの

排水が導入されている。この洗気装置5の排水は系外に排出される。

- [0022] このように構成された燃料電池用水処理装置にあつては、燃料電池回収水からフッ素がフッ素吸着除去装置2によって高度に吸着除去されるため、電気脱イオン装置4のイオン交換体がフッ素によって劣化することが防止され、長期にわたって安定して燃料電池排水の処理を行い、燃料改質装置の水源等として利用することができる。
- [0023] フッ素吸着除去装置2からセリウムあるいはアルミニウムイオンなどの金属イオンが溶出しても、金属除去装置3により除去されるので、電気脱イオン装置4のイオン交換体の性能を長期にわたって高く維持することが可能となる。
- [0024] 次に、上記脱炭酸装置、フッ素吸着除去装置及び金属除去装置がケーシング内に配置されてなる前処理装置と、この前処理装置に付設された電気脱イオン装置4とを備えてなる燃料電池用水処理装置について第2図～第8図を参照して説明する。
- [0025] 第2図は、この燃料電池用水処理装置の下方から見上げた状態の斜視図、第3図はこのケーシングのフロントカバーを開けた状態の斜視図、第4図は第3図からフッ素吸着樹脂及び金属吸着樹脂を取り除いた状態の斜視図、第5図は第4図の構成を示す正面図、第6図は洗気室内のフレームの斜視図、第7図は第5図のVII-VII線断面図、第8図は脱炭酸室内の螺旋板の斜視図である。
- [0026] この燃料電池用水処理装置は、前記の通り、前処理装置10と電気脱イオン装置4とを一体化したものである。この前処理装置10のケーシング12は、浅い直方体形状のものであり、正面にフロントカバー14が取り付けられている。
- [0027] 第4, 5図の通り、電気脱イオン装置4の濃縮室あるいは電極室からの排水が移送管18を介して洗気室20に導入され、空気の洗浄が行なわれる。この洗気室20の構成については後に詳述する。
- [0028] 洗気室20で洗浄された空気は、空気導入口31から脱炭酸室30へ導入され、洗浄に供された水はケーシング12の背面に設けられた流出孔(図示略)から流出し、廃棄される。
- [0029] 脱炭酸室30内の上部には、ケーシング12の背面又は上面の被処理水導入口(図示略)から被処理水が導入されている。脱炭酸室30内において、空気導入口31からの空気が螺旋板32を周回しながら立ち登り、被処理水と接触し、脱炭酸を行う。

- [0030] 螺旋板32の螺旋状通路34内にはワイヤを絡ませたランダムな構造の充填物(図示略)が充填され、空気がゆっくりと且つ細かく分断されながら螺旋板に沿って上昇し、十分に脱炭酸が行われるよう構成されている。
- [0031] このワイヤの径は0.05〜0.5mm程度が好適である。充填物のワイヤ間の通路の平均径は2〜10mm特に3〜7mm程度が好適である。
- [0032] この螺旋板32は、金属板にスリットを入れて折曲したものを多段に溶接等により連結したものであり、螺旋の軸心部には細長い仕切板が縦通されている。螺旋の1段当りの高さは5〜10mm程度が好適である。
- [0033] この実施の形態では、脱炭酸室30が直方体形状であるため、螺旋板32の各段を構成する金属板が方形状となっているが、脱炭酸室が円筒形であれば、螺旋板はスクリュー螺子状とされる。
- [0034] 脱炭酸室30の高さが100mm、奥行き及び幅が50mmであり、図示の通り7段の螺旋板32が配置され、平均開口径が約5mmの充填物を螺旋流路に充填してなる脱炭酸装置に、水温5℃、炭酸濃度80ppmの水を40mL/minで通水し、空気を2000mL/minで散気したところ、処理水の炭酸濃度は10ppm以下となることが認められた。
- [0035] 脱炭酸処理された水は、この脱炭酸室30から移流口36(第5図)を介して中継室40(第4, 7図)に流入し、この中継室40から移流口42(第7図)を介して貯水室50へ流入する。第7図の通り、この中継室40は貯水室50の背後側に上下方向へ延設されている。この中継室40の上部に水の移流口42が設けられている。
- [0036] 貯水室50内には、水位を検知するためのフロートスイッチ52, 54が設けられている。このフロートスイッチ52, 54のいずれもがOFFの場合には、次に説明するポンプ62が停止される。
- [0037] 貯水室50内の水は、チューブ60、モータ64によって駆動されるポンプ62及びチューブ66を介して第1のフッ素除去室70の下部に導入され、該室70内を上昇する。次いで、水は、このフッ素除去室70の上部から移流管71を介して第2のフッ素除去室72の上部に導入され、該室72内を下降する。次いで、移流口73を介して第3のフッ素除去室74の下部に導入され、該室74内を上昇する。

- [0038] 各フッ素除去室70, 72, 74内にはフッ素吸着樹脂76(第3図)が充填されており、フッ素イオンが吸着除去される。フッ素吸着樹脂76の代わりに珪酸アルミナなどのフッ素吸着能を有するアルミナ化合物を用いることもできる。
- [0039] 第3のフッ素除去室74内の上部に達した水は、移流口78から第1の金属除去室80の上部に移流し、該室80内を下降する。次いで、移流口81から第2の金属除去室82の下部に流入し、該室82内を上昇する。該室82の上部に到達した水は、移流口84を介して電気脱イオン装置4に導入される。図示はしないが、この移流口84を覆うように精密濾過膜が配置され、樹脂の破片が電気脱イオン装置4に流入しないよう構成されている。
- [0040] 各金属除去室80, 82には金属吸着樹脂86が充填されており、金属イオンが吸着除去される。
- [0041] このように、この前処理装置10によって脱炭酸、フッ素除去及び金属除去された水が移流口84を介して電気脱イオン装置4に導入される。
- [0042] このケーシング10内には、各除去室70, 72, 74, 80, 82を区画形成するために仕切板90, 92, 94, 96, 98が上下方向に延設されており、各室70, 72, 74, 80, 82は上下方向に延在している。チューブ66は仕切板90を貫通しており、移流管71は仕切板92を貫通している。移流口73, 78, 81は仕切板94, 96, 98に設けられている。移流口84はケーシング12の側壁に穿設されている。
- [0043] 次に、第6a, 6b図を参照して洗気室20の構成について詳細に説明する。なお、第6a図、第6b図は互いに反対方向から見た斜視図である。第6b図では、洗気室20内に滞留している水が示されている。
- [0044] この洗気室20は、ケーシング12に一体に設けられた1対の上下方向の仕切板20a、20b(第5図)間に形成されている。
- [0045] この洗気室20内には、エアポンプ(図示略)から送気されてきた空気がエアチューブ21を介して吹き込まれる。この洗気室20内にはフレーム22が設置されている。該フレーム22は、囲枠部23、垂下板24、立上板25を備え、中央室26、水流出室27、及び空気流出室28が形成されている。チューブ21の末端は該中央室26内に差し込まれている。水は前記移送管18を介して中央室26に導入される。中央室26と水

流出室27との間に、囲枠部23の上辺から垂下する垂下板24が設けられており、中央室26内の水はこの垂下板24の下端を回り込んで水流出室27に移流し、この水流出室27の上部から溢流口29を介してケーシング12外へ流出する。中央室26及び水流出室27内には、この溢流口29の下縁レベルにまで水が溜まっており、チューブ21の下端はこの水中に没している。

[0046] 中央室26と空気流出室28とは、囲枠部23の底辺から起立する立上板25によって区画されている。

[0047] チューブ21から水中に吹き込まれた空気は、水面から離脱した後、該立上板25の上端を回り込んで空気流出室28に流入し、前記空気導入口31を介して脱炭酸室30内に吹き込まれ、前記の通り脱炭酸に用いられる。

[0048] 第9図、第10図は本発明の別の実施の形態に係る燃料電池用水処理装置のフロー図である。

[0049] 第9図では、フッ素吸着除去装置2を脱炭酸装置1の前段側に配置し、フッ素吸着除去→脱炭酸→金属除去→電気脱イオンの順に処理している。その他の構成は第1図と同一である。

[0050] 第10図では、第9図において、脱炭酸装置1を金属除去装置3の後段側に配置し、フッ素吸着除去→金属除去→脱炭酸→電気脱イオンの順に処理している。その他の構成は第9図と同一である。

[0051] このように構成された第9、10図の燃料電池用水処理装置にあっても、燃料電池回収水からフッ素がフッ素吸着除去装置2によって高度に吸着除去されるため、電気脱イオン装置4のイオン交換体がフッ素によって劣化することが防止され、長期にわたって安定して燃料電池排水の処理を行い、燃料改質装置の水源等として利用することができる。

[0052] フッ素吸着除去装置2からセリウムあるいはアルミニウムイオンなどの金属イオンが溶出しても、金属除去装置3により除去されるので、電気脱イオン装置4のイオン交換体の性能を長期にわたって高く維持することが可能となる。

[0053] フッ素吸着除去手段に使用されるフッ素吸着樹脂や陰イオン交換樹脂、金属吸着除去手段に使用される金属吸着樹脂、キレート樹脂、陽イオン交換樹脂はその内部

に不安定な結合状態の分子や未重合の分子を持っており、温度が高くなると内部の不安定な結合状態の分子や未重合の分子は樹脂中より水中へ溶出する。

- [0054] 燃料電池回収水はその水温が65℃程度まで上昇するため電気脱イオン装置に前置されているフッ素吸着除去手段や金属吸着除去手段からの溶出物が増加し、電気脱イオン装置のイオン交換体を汚染し性能を低下させるほか、処理水へも流出し処理水純度を低下させる。
- [0055] 充填材からの主な溶出物はTOCである。従って、TOC溶出量を充填材の清浄度の指標として使用することが可能であり、TOC溶出量が200ppb以下である充填材を用いることにより、電気脱イオン装置の汚染、処理水へのTOC成分の流出を防止できる。ここでTOC溶出量は(入口TOC濃度)－(出口TOC濃度)で求めた値である。
- [0056] 本発明では、第1, 9, 10図のフローにおいて金属除去装置3を省略してもよい。
- [0057] 本発明では、脱炭酸手段は上記のような曝気式以外の気液接触式のものをを用いることもできる。例えば、塔の上部より散水し、下部から送気する脱炭酸塔を用いることができる。脱炭酸手段は、膜式のものであってもよい。
- [0058] 脱炭酸手段に使用される空気供給源として、燃料電池発電装置内に設けられ燃料電池セル空気極への送気装置を利用してもよい。このようにすれば、水処理装置内部にブロワー、ファン、コンプレッサーなどの空気供給源を設ける必要がなく、装置の小型化が可能である。気液接触式においては燃料電池セル内部で反応によって生じた生成水を含む排気を利用することができる。この場合、使用する排気中の生成水を気液接触により取り込むことができるため、燃料電池発電装置の回収水利用率を向上させることができる。
- [0059] なお、上記実施の形態はいずれも本発明の一例であり、本発明は図示以外の形態をもとらうる。

請求の範囲

- [1] 燃料電池から回収された回収水を脱イオン処理する電気脱イオン装置を備えた燃料電池用水処理装置において、
該電気脱イオン装置の前段にフッ素吸着除去手段を備えたことを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [2] 請求項1において、該フッ素吸着除去手段の前段に脱炭酸手段を備えたことを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [3] 請求項2において、該フッ素吸着除去手段と前記電気脱イオン装置との間に金属吸着除去手段を備えたことを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [4] 請求項1において、該フッ素吸着除去手段と該電気脱イオン装置との間に脱炭酸手段を備えたことを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [5] 請求項4において、該脱炭酸手段と前記電気脱イオン装置との間に金属吸着除去手段を備えたことを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [6] 請求項4において、該フッ素吸着除去手段と前記脱炭酸手段との間に金属吸着除去手段を備えたことを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [7] 請求項1において、該フッ素吸着除去手段はフッ素吸着樹脂、陰イオン交換樹脂又はアルミナ化合物を有することを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [8] 請求項7において、該フッ素吸着除去樹脂又は陰イオン交換樹脂は、TOC溶出量が200ppb以下のものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [9] 請求項8において、該フッ素吸着除去樹脂又は陰イオン交換樹脂は、65℃以上の純水で洗浄されたものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [10] 請求項3において、該金属吸着除去手段は金属吸着樹脂、キレート樹脂又は陽イオン交換樹脂を有することを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [11] 請求項5において、該金属吸着除去手段は金属吸着樹脂、キレート樹脂又は陽イオン交換樹脂を有することを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [12] 請求項6において、該金属吸着除去手段は金属吸着樹脂、キレート樹脂又は陽イオン交換樹脂を有することを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [13] 請求項10において、該金属吸着除去手段の樹脂は、TOC溶出量が200ppb以下

のものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[14] 請求項11において、該金属吸着除去手段の樹脂は、TOC溶出量が200ppb以下のものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[15] 請求項12において、該金属吸着除去手段の樹脂は、TOC溶出量が200ppb以下のものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[16] 請求項13において、該樹脂は、65℃以上の純水で洗浄されたものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[17] 請求項14において、該樹脂は、65℃以上の純水で洗浄されたものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[18] 請求項15において、該樹脂は、65℃以上の純水で洗浄されたものであることを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[19] 請求項2において、該脱炭酸手段が気液接触式であり、その気相側への空気供給源が燃料電池発電装置内に設置された燃料電池セル空気極への送気装置であり、その送気装置出口から分取した空気、もしくは燃料電池セル空気極排気の一部又は全量を該脱炭酸手段の気相側へ供給することを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[20] 請求項2において、該脱炭酸手段が膜式であり、その気相側への空気供給源が燃料電池発電装置内に設置された燃料電池セル空気極への送気装置であり、その送気装置出口から分取した空気を該脱炭酸手段の気相側へ供給することを特徴とする燃料電池用水処理装置。

[21] 請求項1において、前記フッ素吸着除去手段の前段に、原水を脱炭酸処理する脱炭酸装置が設けられており、

該フッ素吸着処理手段の後段かつ前記電気脱イオン装置の前段に金属除去処理手段が設けられており、

該脱炭酸装置は、原水中に気体を吹き込んで脱炭酸処理するものであり、

該脱炭酸装置に吹き込まれる気体を浄化する洗気装置が設けられており、

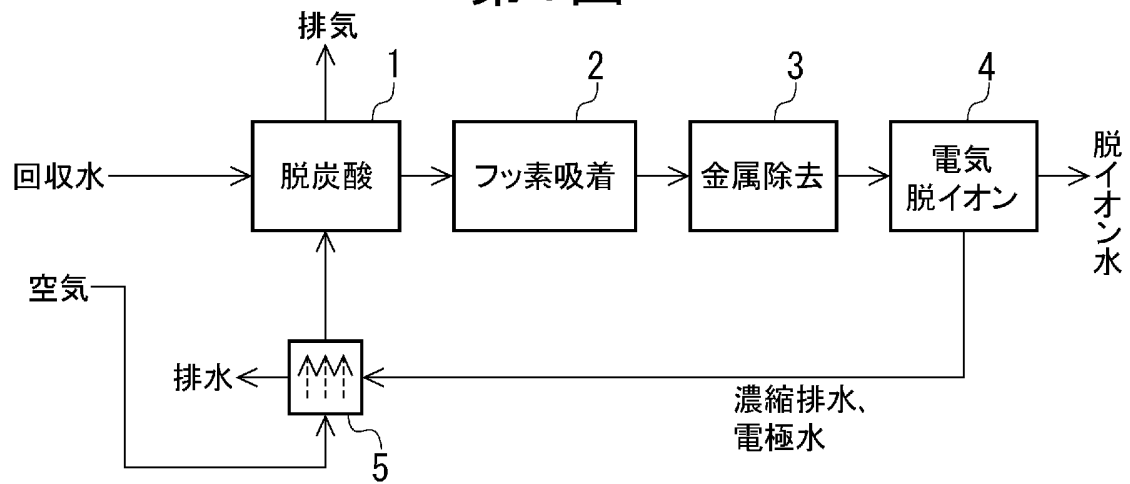
該洗気装置は、該電気脱イオン装置の排水、あるいは燃料電池から発生する余剰凝縮水に気体を接触させて浄化するものであることを特徴とする燃料電池用水処理

装置。

- [22] 請求項21において、該洗気装置は、
前記電気脱イオン装置の排水が導入されると共に該気体が水中に吹き込まれる中央室と、
該中央室の下部に連通し、該中央室から水が移流する水流出室と、
該水流出室の上部に設けられた水の溢流口と、
を備えてなり、該中央室内の水面を脱した気体が前記脱炭酸装置に供給されることを特徴とする燃料電池用水処理装置。
- [23] 請求項21において、前記金属除去処理手段は金属を吸着して除去することを特徴とする燃料電池用水処理装置。

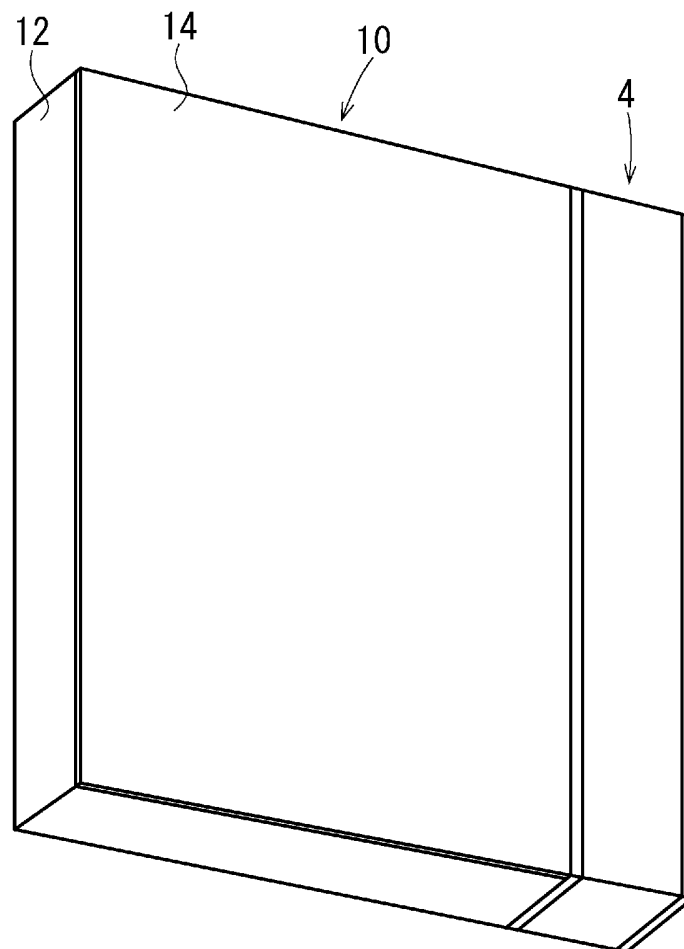
[図1]

第1図



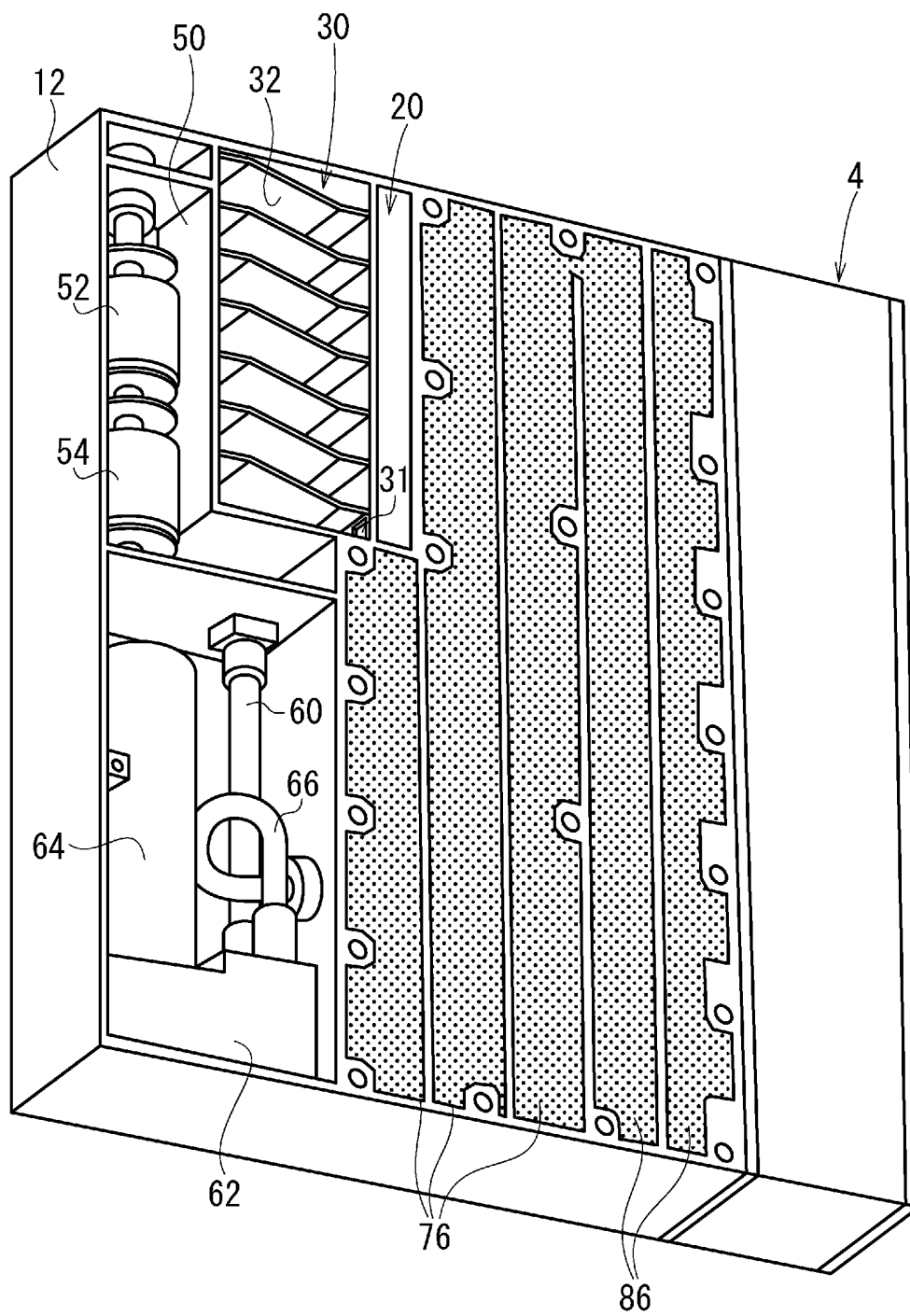
[図2]

第2図



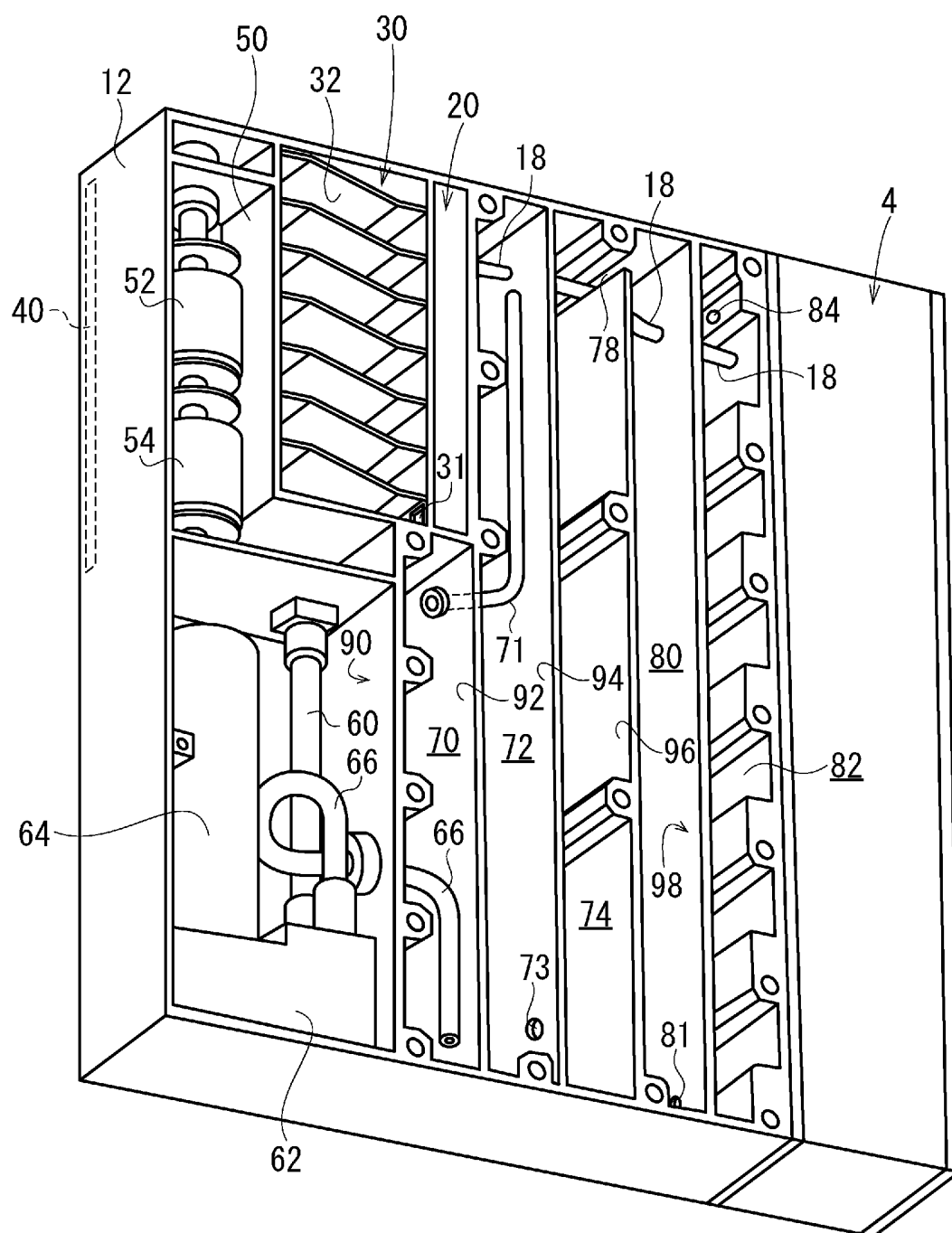
[図3]

第3図



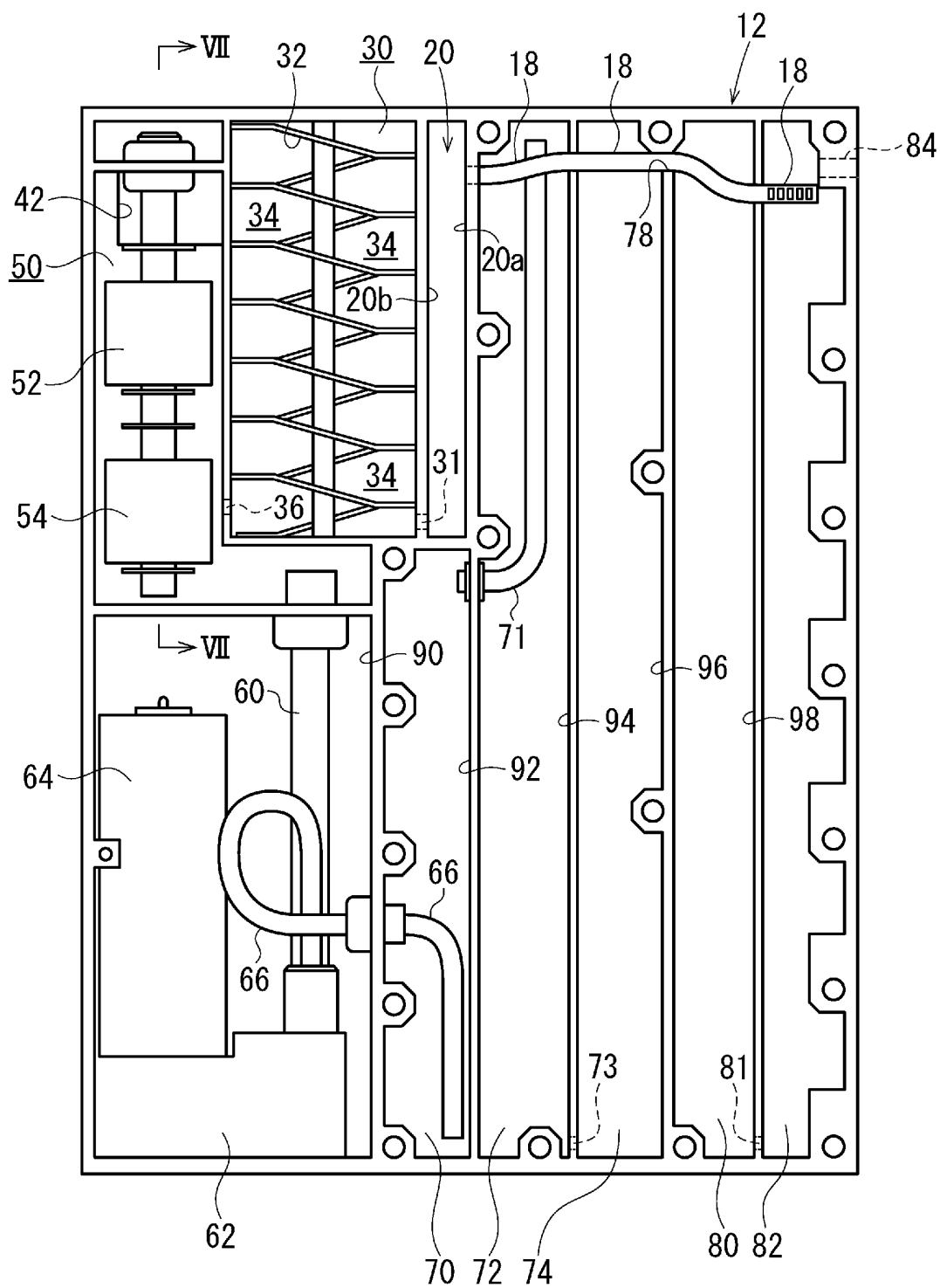
[図4]

第4図



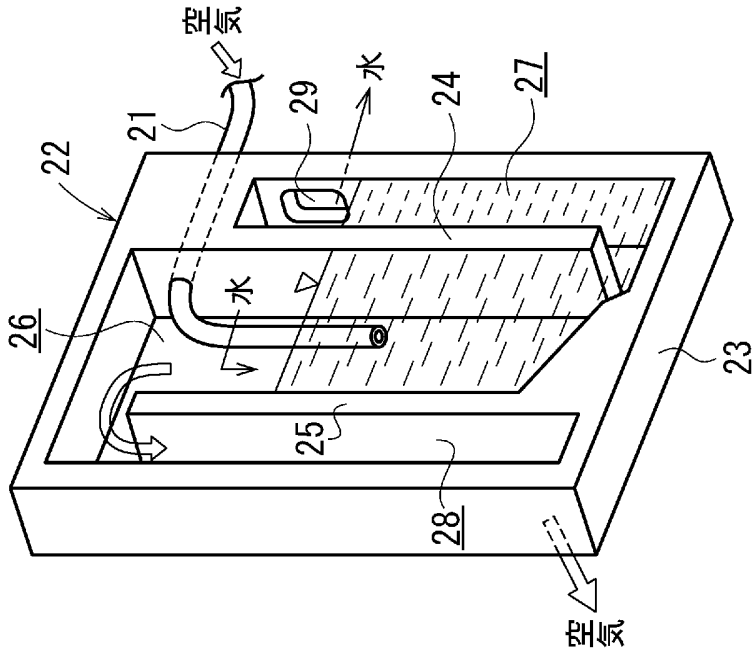
[図5]

第5図

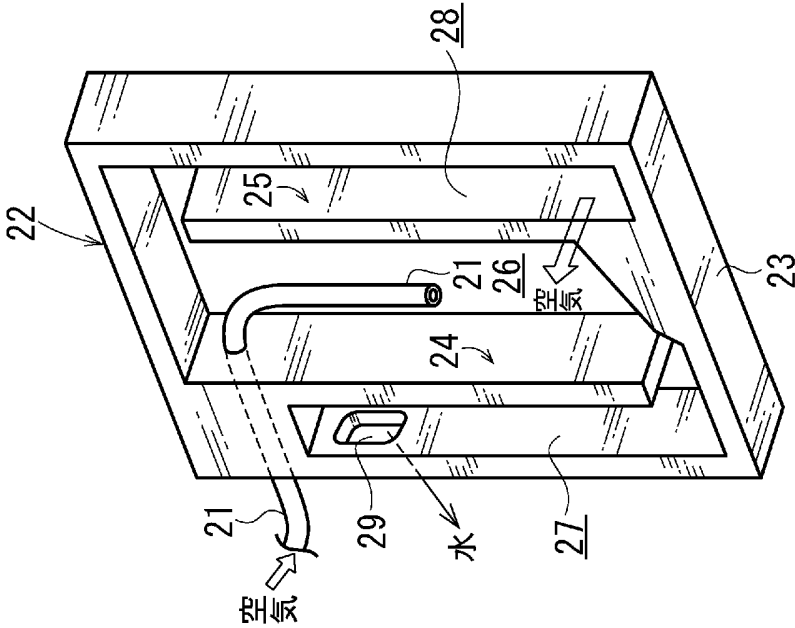


[図6]

第6 b 図

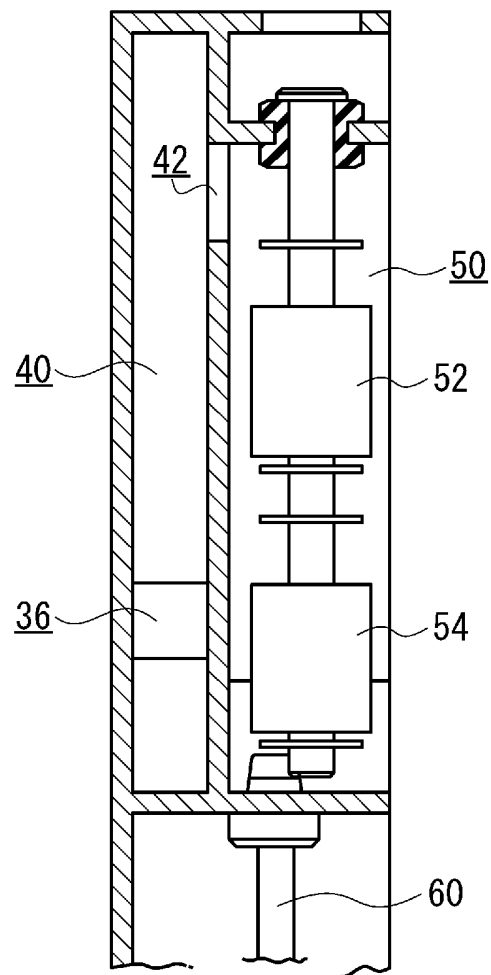


第6 a 図



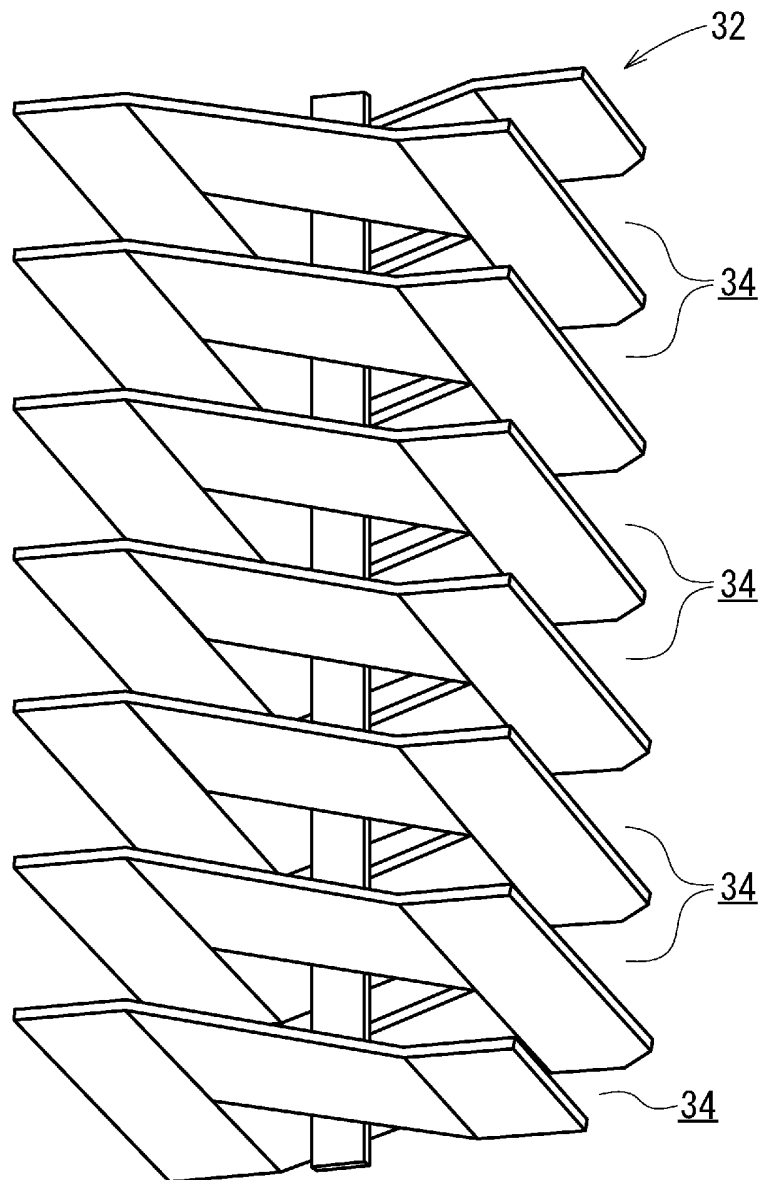
[図7]

第7図



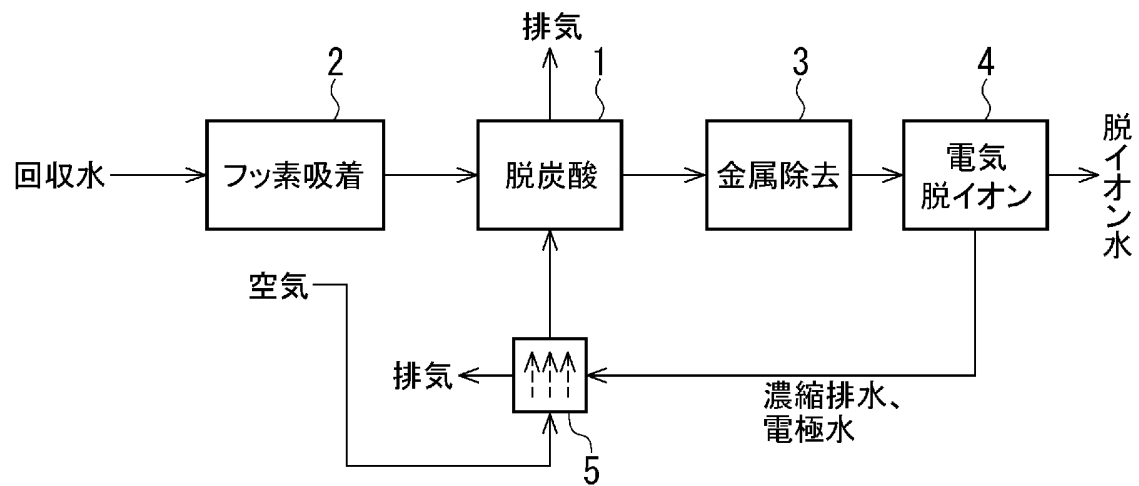
[図8]

第8図



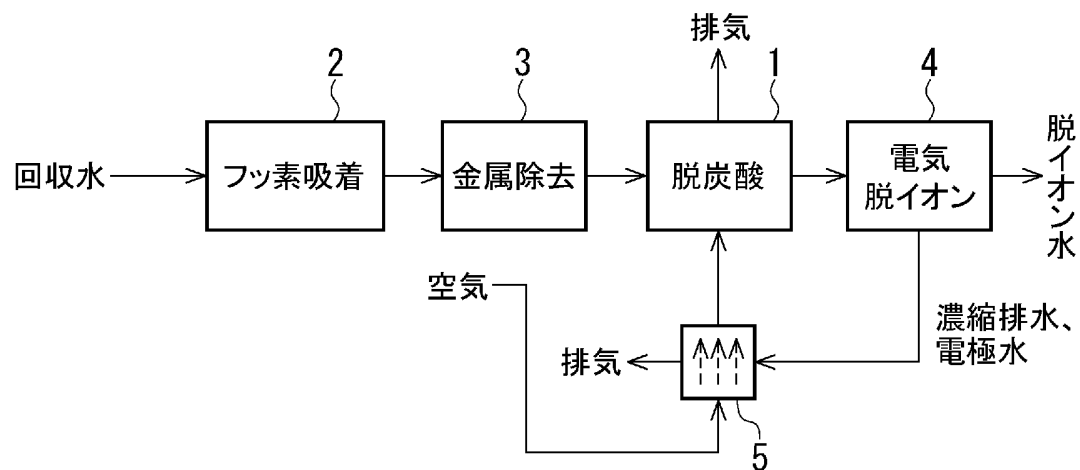
[図9]

第9図



[図10]

第10図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ H01M8/06, B01D19/00, 61/00, 61/52, 61/58, B01J20/26, C02F1/20, 1/28, 1/42, 1/44, 1/469, 9/00, H01M8/04//H01M8/10 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. ⁷ H01M8/06, B01D19/00, 61/00, 61/52, 61/58, B01J20/26, C02F1/20, 1/28, 1/42, 1/44, 1/469, 9/00, H01M8/04//H01M8/10 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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-331703 A (Organo Corp.), 30 November, 2000 (30.11.00), Claims; Par. Nos. [0009] to [0011], [0024], [0027], [0047], [0051] to [0053]; Fig. 16 (Family: none)	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23
Y A	JP 2001-170658 A (Kurita Water Industries Ltd.), 26 June, 2001 (26.06.01), Claims; Par. Nos. [0010], [0017] to [0026]; Fig. 1 (Family: none)	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23
☒ 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 03 June, 2005 (03.06.05)		Date of mailing of the international search report 21 June, 2005 (21.06.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-313404 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 October, 2002 (25.10.02), Par. No. [0009] (Family: none)	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23
Y A	JP 2004-22200 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 22 January, 2004 (22.01.04), Par. Nos. [0007] to [0008] & US 2003/0232232 A1 & DE 10325012 A1	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23
Y A	JP 2001-219161 A (Nomura Micro Science Co., Ltd.), 14 August, 2001 (14.08.01), Par. Nos. [0007] to [0008], [0037], [0054]; Fig. 3 (Family: none)	3, 5, 6, 10-12 1, 2, 4, 7-9, 13-23
Y A	JP 2001-259376 A (Organo Corp.), 25 September, 2001 (25.09.01), Par. Nos. [0026] to [0027]; Fig. 3 (Family: none)	20 1-19, 21-23
E, X E, A	JP 2005-103492 A (Kurita Water Industries Ltd.), 21 April, 2005 (21.04.05), Par. Nos. [0014] to [0044]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-3, 7, 8, 10, 13, 19, 21-23 4-6, 9, 11, 12, 14-18, 20
E, X E, A	JP 2005-116184 A (Kurita Water Industries Ltd.), 28 April, 2005 (28.04.05), Claims; Par. Nos. [0015] to [0048]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-3, 7, 8, 10, 13, 19, 21-23 4-6, 9, 11, 12, 14-18, 20
A	JP 2004-216302 A (Kurita Water Industries Ltd.), 05 August, 2004 (05.08.04), Claim 20 (Family: none)	1-23
A	JP 2000-93976 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 04 April, 2000 (04.04.00), Par. Nos. [0031] to [0032] (Family: none)	1-23
A	JP 2001-47054 A (Kurita Water Industries Ltd.), 20 February, 2001 (20.02.01), Claim 1; Par. Nos. [0011] to [0012] & US 6461512 B1	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-279967 A (Organo Corp.), 10 October, 2000 (10.10.00), Par. No. [0017] (Family: none)	1-23
A	JP 2002-343388 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 29 November, 2002 (29.11.02), (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M8/06, B01D19/00, 61/00, 61/52, 61/58, B01J20/26, C02F1/20, 1/28, 1/42, 1/44, 1/469, 9/00, H01M8/04
// H01M8/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M8/06, B01D19/00, 61/00, 61/52, 61/58, B01J20/26, C02F1/20, 1/28, 1/42, 1/44, 1/469, 9/00, H01M8/04
// H01M8/10

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2000-331703 A (オルガノ株式会社) 2000. 11. 30, 【特許請求の 範囲】、【0009】 - 【0011】、【0024】、【0027】、【0047】、【0051】 - 【0053】、 【図 16】 ファミリーなし	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23
Y A	JP 2001-170658 A (栗田工業株式会社) 2001. 06. 26, 【特許請求の 範囲】、【0010】、【0017】 - 【0026】、【図 1】 ファミリーなし	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23
Y A	JP 2002-313404 A (三菱重工業株式会社) 2002. 10. 25, 【0009】 フ ァミリーなし	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

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

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 06. 2005

国際調査報告の発送日

21.06.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 康晴

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

3348

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 請求の範囲の番号
Y A	JP 2004-22200 A (愛三工業株式会社) 2004. 01. 22, 【0007】 - 【0008】 & US 2003/0232232 A1 & DE 10325012 A1	1-7, 10-12, 19, 20 8, 9, 13-18, 21-23
Y A	JP 2001-219161 A (野村マイクロ・サイエンス株式会社) 2001. 08. 14, 【0007】 - 【0008】、【0037】、【0054】、【図 3】 ファミリーなし	3, 5, 6, 10-12 1, 2, 4, 7-9, 13-23
Y A	JP 2001-259376 A (オルガノ株式会社) 2001. 09. 25, 【0026】 - 【0027】、 【図 3】 ファミリーなし	20 1-19, 21-23
E, X E, A	JP 2005-103492 A (栗田工業株式会社) 2005. 04. 21, 【0014】 - 【0044】、 【図 1】 - 【図 6】 ファミリーなし	1-3, 7, 8, 10, 13, 1 9, 21-23 4-6, 9, 11, 12, 14- 18, 20
E, X E, A	JP 2005-116184 A (栗田工業株式会社) 2005. 04. 28, 【特許請求の 範囲】、【0015】 - 【0048】、【図 1】 - 【図 6】 ファミリーなし	1-3, 7, 8, 10, 13, 1 9, 21-23 4-6, 9, 11, 12, 14- 18, 20
A	JP 2004-216302 A (栗田工業株式会社) 2004. 08. 05, 【請求項 20】 フ ァミリーなし	1-23
A	JP 2000-93976 A (三菱化学株式会社) 2000. 04. 04, 【0031】 - 【0032】 ファミリーなし	1-23
A	JP 2001-47054 A (栗田工業株式会社) 2001. 02. 20, 【請求項 1】、【0011】 - 【0012】 & US 6461512 B1	1-23
A	JP 2000-279967 A (オルガノ株式会社) 2000. 10. 10, 【0017】 ファ ミリーなし	1-23
A	JP 2002-343388 A (三菱化学株式会社) 2002. 11. 29 ファミリーなし	1-23