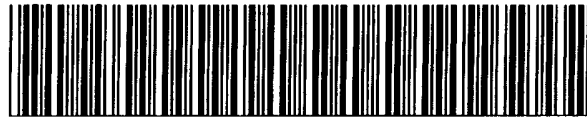




特許協力条約に基づいて公開された発明



(51) 国際特許分類6

C02F 1/461

A1

(11)

WO 9606049A1

(43) 国際公開日

1996年2月29日(29.02.96)

(21) 国際出願番号

PCT/JP95/01655

(22) 国際出願日

1995年8月22日(22.08.95)

(30) 優先権データ

特願平6/222577

1994年8月23日(23.08.94)

JP

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

東陶機器株式会社(TOTO LTD.)(JP/JP)

〒802 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 Fukuoka, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

驛 利男(EKI, Toshio)(JP/JP)

大塚俊治(OTSUKA, Toshiharu)(JP/JP)

榎本和幸(ENOMOTO, Kazuyuki)(JP/JP)

西 智寛(NISHI, Tomohiro)(JP/JP)

〒802 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

東陶機器株式会社内 Fukuoka, (JP)

(74) 代理人

弁理士 伊藤 宏(ITO, Hiroshi)

〒234 神奈川県横浜市港南区港南台4丁目3番9号

荒井ビル20B号 Kanagawa, (JP)

(81) 指定国

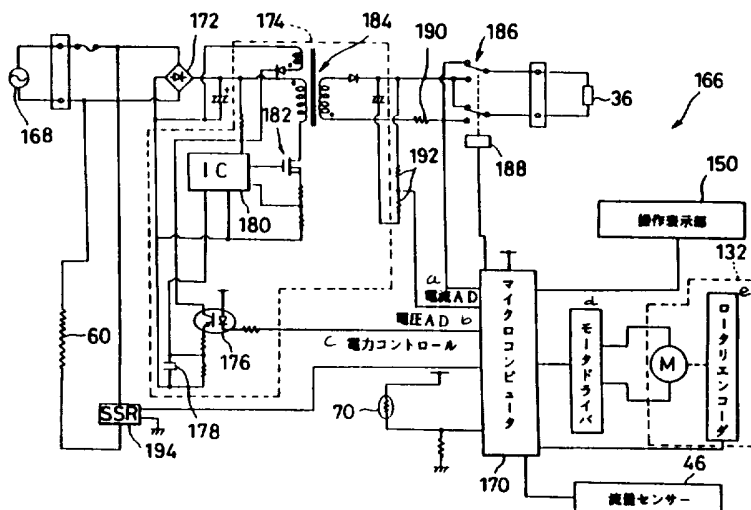
AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, KE, KG, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SG, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類

国際調査報告書

(54) Title : WATER ELECTROLYSIS APPARATUS

(54) 発明の名称 水電解装置



46 ... flowrate sensor

150 ... operation display unit

170 ... microcomputer

a ... current AD

b ... voltage AD

c ... electric power control

d ... motor driver

e ... rotary encoder

(57) Abstract

An electrolysis apparatus for producing alkaline water and/or acidic water through electrolysis of water. In order to remove scale such as calcium carbonate, which has deposited on electrode plates in an electrolytic cell (36) during electrolysis of water, a control device (166) actuates a polarity inversion switch (186) at a predetermined timing to invert voltage applied to the electrode plates in the electrolytic cell (36). The control device (166) is provided with means (190/192), which detects hardness of water, to increase or decrease duration in which DC voltage of opposite polarity is applied, depending upon hardness of water. Hardness of water is preferably determined through detection of electric conductivity of water. A period of time required for removal of scale is shortened.

(57) 要約

水の電解によりアルカリ性水および／又は酸性水を生成する電解装置。水の電解中に電解槽(36)の電極板に堆積した炭酸カルシウムなどのスケールを除去するため、制御装置(166)は所定のタイミングで極性反転スイッチ(186)を作動させ、電解槽(36)の電極板に印加される電圧を反転させる。制御装置(166)は水の硬度を検出する手段(190/192)を備え、反対極性の直流電圧を印加する時間を水の硬度に応じて増減する。水の硬度は好ましくは水の電気伝導度を検出することにより決定される。スケールを除去するに要する時間が短縮される。

情報としての用途のみ

P C Tに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にP C T加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	DE	ドイツ	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AT	オーストリア	EE	エストニア	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GB	ガボン	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GE	イギリス	MC	モナコ	SI	スロベニア
BG	ブルガリア	GN	グinea	MD	モルドバ	SK	スロヴァキア共和国
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CA	カナダ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MR	モリタニア	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	JP	日本	MW	マラウイ	TR	トルコ
CH	スイス	KE	ケニア	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CN	中国	KZ	カザフスタン	NO	ノルウェー	US	米国
CZ	チェコ共和国	LI	リヒテンシュタイン	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
DE	ドイツ			PL	ポーランド	VN	ヴェトナム

明 細 書

水電解装置技術分野

本発明は、水の電解によりアルカリ性水および／又は酸性水を電気化学的に生成するための水電解装置に関する。より詳しくは、本発明は、電解中に電極板に析出した炭酸カルシウムなどのスケールを効果的に除去することの可能な水電解装置に関する。

背景技術

水酸イオン (OH^-) リッチのアルカリ性水は、従来“アルカリイオン水”とも呼ばれており、飲料水として飲用する場合には健康増進に効果があり、お茶・コーヒー等や料理に使用する場合には味を引き立たせる効果があると考えられている。また、水素イオン (H^+) リッチの酸性水は、麺類をゆでたり洗顔したりするのに適するものとして知られている。更に、食塩水を電解して得られる有効塩素（次亜塩素酸や塩素ガス）を含む強酸性水は強力な殺菌作用を有するものとして注目されている。

このようなアルカリ性水や酸性水を得るため、従来、水電解装置（業界では、しばしば、イオン水生成装置と呼ばれている）が使用されている。この装置は水の電気分解を利用したもので、陽極と陰極を備えた電解槽を有する。電極間に直流電圧を印加すると、陽極と水との界面においては、水の電離により水中に存在する OH^- は陽極に電子を与えて酸化され、酸素ガスとなって系から除去される。その結果、陽極と水との界面では H^+ 濃度が高まり、 H^+ リッチの酸性水が生成される。他方、陰極と水との界面では、 H^+ は陰極から電子を受け取って水素に還元され、水素ガスとなって除去されるので、 OH^- 濃度が高まり、陰極側には OH^- リッチのアルカリ性水が生成される。食塩水を電解する場合には、陽極には塩素ガスが発生し、水に溶解して殺菌性の次亜塩素酸を生成する。

従来の一般的な電解槽においては、電解により生成したアルカリ性水と酸性水とが互いに混合するのを防止し、それらを別々に取り出すため、図1に模式的に示したように陽極板1と陰極板2との間には非透水性でイオン浸透性の隔膜3が

配置しており、電解室はこの隔膜によってアルカリ性水流路4と酸性水流路5に区画されている（この形式の電解槽を、以下、“隔膜型”電解槽と言う）。

電解槽の運転に伴い、アルカリ性水流路には炭酸カルシウムや水酸化カルシウムや水酸化マグネシウムなどの析出物（スケール）6が付着する。図2を参照しながら炭酸カルシウムの場合を例に取ってスケール析出の仕組みを説明するに、図2は炭酸カルシウムの見かけの溶解度とpHとの関係を示す。酸性条件下では炭酸カルシウムはカルシウムイオンの形で水に溶解しているが、pH8を超えると溶解度は急激に低下し、炭酸カルシウムの沈澱が生じる。隔膜型の電解槽においては、図1に示したように、スケールは陰極板2よりも隔膜3に優先的に堆積する傾向にある。これは、一般に陰極板が研磨された表面を有するのに対して、隔膜が多孔質であり、沈澱を生じさせ易いことによるものと考えられる。炭酸カルシウムなどの析出物は絶縁性を有するので、電気抵抗を増加させて電解槽の電解効率を悪化させると共に、通水抵抗を増加させる。従って、スケールを除去しない限り、電解槽は極めて短時間で使用不可能になる。

そこで、従来技術においては、極性反転スイッチ7を操作して通常の使用時の極性とは逆極性の電圧を電極板に印加することにより、析出物を溶解させて除去することが提案されている（例えば、特開昭51-77584号、実開昭55-91996号、実開昭59-189871号、特開平1-203097号）。逆極性電圧の印加によるこのスケール除去技術は業界では俗に“逆電洗浄”とも言われている。逆電洗浄の原理は、逆極性の電圧の印加により元のアルカリ性水流路を酸性にすると、図2から理解されるように炭酸カルシウムなどのスケールはイオンとなって再び水に溶解するというものである。

しかし、図1からよく分かるように、隔膜3は電極板から大なり小なり離れているので、元の陰極板2（逆極性電圧の印加時には陽極となり、酸性水が生成される）の表面に沿って生成された強酸性水は水流に乗って流れるか、拡散により希釈される。従って、離れた隔膜のところを十分に酸性にすることができず、隔膜に堆積したスケールを十分に溶解させることができない。

従って、“隔膜型”の電解槽においては、いわゆる逆電洗浄を行ったとしても、スケールを電気化学的に除去することは困難である。従って、定期的に電解槽を分解し、人手によりスケールを除去しない限り、電解槽の寿命は半年から1年し

かもたないのが実情である。また、隔膜にはバクテリアが繁殖しやすいので、衛生的でない。

隔膜型の電解槽の斯る難点を解消するため、特開平4-284889号には、電解槽を隔膜の無い構造にすることが提案されている。この形式の電解槽を、本明細書では“無隔膜型”電解槽と言う。この電解槽においては、電極板は狭い間隙で配置されており、水が層流を形成しながら電極板間を流れるようになっている。従って、隔膜を設けなくても、電解により生成したアルカリ性水と酸性水とを分離することができる。

この無隔膜型電解槽においては、隔膜が無いので、スケールが隔膜に付着することがない。従って、構造上、スケールが付着しにくいという利点がある。スケールは主として陰極側（アルカリ性水生成側）の電極板に堆積する。また、バクテリアの繁殖を招く隔膜がないので、極めて衛生的であるという利点がある。

特開平4-284889号の“無隔膜型”電解槽においても、従来技術の“隔膜型”電解槽と同様に、スケール除去（いわゆる、逆電洗浄）のために逆極性の電圧が印加されるようになっている。

従来の水電解装置においては、“隔膜型”電解槽であれ、“無隔膜型”電解槽であれ、電極の逆電洗浄は電解槽への通水の初期に行われるようになっており、逆電洗浄の時間は一定値に設定するのが一般的である。

ところで、炭酸カルシウムなどのスケールの析出の起こり易さは水質に応じて異なり、水質にはかなりの地域差がある。カルシウムイオンやマグネシウムイオンが多く含まれている水質の地域においては、電極にスケールが析出し易いので、スケールの除去を完全に行うためには逆電洗浄時間を長く設定するのが望ましい。そこで、従来の水電解装置においては、カルシウムイオンやマグネシウムイオンが多く含まれている水質の地域に適合させて、逆電洗浄時間を充分長めに設定しておくのが一般的である。

しかしながら、逆電洗浄中に電解装置から流出する水には逆電圧印加により釈放されたスケールが含まれており、飲用などに供するに適さないので、使用者は、電解槽への通水を開始した後、逆電洗浄が終わるまでは、電解水を回収することなく待機していなければならない。即ち、通水を開始してから逆電洗浄が終わるまでの時間はいわば死時間となる。その結果、カルシウムイオンやマグネシウム

イオンが少ない水質の地域においては、逆電洗浄時間が予め長めに設定してあると、待機時間が必要以上に長くなり、装置の使い勝手が悪くなる。

本発明の目的は、電解槽の寿命を延長させるべくスケールの除去を効果的にを行いながらも、逆電洗浄による待機時間を必要最小限に短縮することが可能な、使い勝手の良い水電解装置を提供することにある。

発明の開示

本発明に従えば、水電解装置は、電解流路を形成する1対の電極板を有する電解槽と、前記電解流路を流れる水を電解してアルカリ性水と酸性水を生成するべく前記電極板間に所定極性の直流電圧を印加する手段と、前記電極板間に印加される直流電圧の極性を反転するスイッチ手段と、前記所定極性とは反対極性の直流電圧を所定のタイミングで前記電極板間に印加することにより水の電解中に電極板に析出したスケールを除去するべく前記スイッチ手段を制御する制御手段とを備え、その特徴は、前記制御手段は電解すべき水の硬度を検出する手段を備え、前記制御手段は前記反対極性の直流電圧が印加される時間を水の硬度に応じて制御することである。逆電洗浄時間は硬水の場合には長く設定され、軟水の場合には短かく設定される。このように、水の硬度に応じて逆電洗浄時間が増減されるので、逆電洗浄は必要最小限の時間だけ行われることになり、逆電洗浄の待ち時間が短縮される。

水の硬度は水の電気伝導度に比例する。そこで、本発明の好ましい実施態様においては、水の電気伝導度を検出することにより水の硬度が推定される。好ましくは、水の電気伝導度の検出に際しては、電解槽に印加される電解電圧と電解電流とを検出し、検出された電解電圧と電解電流に基づいて水の電気伝導度を演算することができる。このようにすれば、簡単に硬度を検出することができ、装置のコストを抑制することができる。

電解槽が交互にアルカリ性水供給モードと酸性水供給モードとで運転される場合には、アルカリ性水供給モードでの電解時間と酸性水供給モードでの電解時間とを相殺しながら積算することにより、より長く使用された方の供給モードを検出し、逆電洗浄に際しては、より長く使用された供給モードの極性とは反対極性の直流電圧を電極板間に印加するのが合理的である。

ところで、電解槽が或るモード（例えば、アルカリ性水供給モード）で運転され、次に他のモード（例えば、酸性水供給モード）で運転された場合には、電極板に印加される電圧の極性は反転されるので、電解槽の電極板は自ずから逆電洗浄（自己洗浄）を受けることになる。従って、アルカリ性水供給モードでの電解時間と酸性水供給モードでの電解時間とを積算するに際しては、自己洗浄の時間を勘案するのが好ましい。この点に関し、自己洗浄に要する時間は、所与の水質については一定であり、所定時間の自己洗浄が完了したならば、それ以上自己洗浄が進行することはない。従って、電解時間の積算に際しては、夫々の供給モードでの電解時間に上限値（リミット）を設けながら各モードの電解時間を積算するのが好ましい。

自己洗浄に要する時間は、水質（硬度）に左右されるので、スケールの析出し易い硬水の場合には長く、軟水の場合には短い。そこで、本発明の他の好ましい実施態様においては、制御手段は水の硬度に応じて増減する変数を設定し、制御手段はアルカリ性水供給モードでの電解時間と酸性水供給モードでの電解時間とを前記変数を限度として互いに相殺しながら積算し、積算された時間に対応する極性とは反対極性の直流電圧を所定のタイミングで前記電極板間に印加する。このようにすれば、合理的な逆電洗浄を行うことができる。

本発明の上記特徴や効果、ならびに、他の特徴や利点は、以下の実施例の記載に従い更に明らかとなろう。

図面の簡単な説明

図1は、従来技術の隔膜型電解槽の模式図であり；

図2は炭酸カルシウムの見かけの溶解度とpHとの関係を示すグラフであり；

図3は、本発明の水電解装置が組み込まれた水処理装置の使用例を示す斜視図であり；

図4は、図3に示した水処理装置の分解斜視図であり；

図5は、図4に示した水処理装置の活性炭カートリッジの一部切欠き断面図であり；

図6図4に示した水処理装置の感温切換え弁の断面図であり；

図7は、図6に示した感温切換え弁の感温要素の斜視図であり；

図8は、図4に示した電解槽の分解斜視図であり；

図9は、図8のIX-IX線に沿った断面図で、電解槽の組立状態を示し；

図10は、図9のX-X線に沿った断面図で、図面簡素化のため電極板とスペーサは省略してあり；

図11は、図9のXI-XI線に沿った断面図であり；

図12は、図9のXII-XII線に沿った断面図であり；

図13は、図10の円A内部分の拡大図であり；

図14は、図4に示した制御弁の分解斜視図であり；

図15は、図14に示した制御弁の静止部材と回転ディスクを下から見たところを示し；

図16は、図14に示した制御弁のハウジングの平面図であり；

図17は、図16のXVII-XVII線に沿った断面図であり；

図18は、水処理装置の操作表示部の1例を示し；

図19は、水処理装置の制御装置のブロック図であり；

図20A-Cは、図19に示した制御装置のメインルーチンを示すフローチャートであり；

図21は、活性炭再生サブルーチンを示すフローチャートであり；

図22Aおよび図22Bは、電極逆電洗浄サブルーチンを示すフローチャートであり；

図23は、水の硬度と電気伝導度との関係を示すグラフであり；

図24は、電極極性制御と電解時間積算のサブルーチンを示すフローチャートであり；

図25は、電解槽を異なるモードで運転したときの積算カウンタの値の増減を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

図3は本発明の一実施例に係る水電解装置を家庭用の浄水器に組み込んだところを示す。図3を参照するに、この水処理装置10は例えば流し12を備えた台所カウンター14上に載置して使用するようになっている。図示した使用例では、流しにはシングルレバー型の湯水混合栓16が設置してあり、この湯水混合栓1

6には給湯パイプ16Aを介して給湯機（図示せず）からの湯が供給され、水道管（図示せず）に接続された給水パイプ16Bから上水が供給されるようになっている。

湯水混合栓16のスパウト18には切換え弁機構を内蔵した蛇口アダプタ20が取付けてあり、このアダプタ20は上水供給ホース22と処理水吐出ホース24とにより水処理装置10に接続されている。アダプタ20のハンドル26を所定位置に回すと、水栓16からの上水は上水供給ホース22により水処理装置10に送られ、処理された水は吐出ホース24からアダプタ20に送り返され、その出口28から吐出される。ハンドル26を他の位置に回すと、水栓16からの未処理の上水（又は湯水混合物）は水処理装置10を経由することなくアダプタ20の出口28からそのまま吐出される。水処理装置10には更に捨て水ホース30が接続しており、水処理装置内で生じた不要な水や熱水や水蒸気を流し12に排出させるようになっている。

図4を参照するに、この水処理装置10は、水道水中に浮遊する赤錆や微生物などの粒子成分を予めフィルターの汜過作用により除去し、次に、水道水中に溶存する残留塩素やトリハロメタンや臭気物質のような有害な或いは不本意な物質を活性炭の吸着作用により除去し、斯く浄化された浄水を使用者の要求に応じて更に電気分解して酸性水やアルカリ性水を生成するようになっている。このため、この水処理装置10は、中空糸膜フィルターのよう従来型のフィルター（図示せず）が内蔵された汜過段32と、活性炭素繊維或いは粒状活性炭が収容された活性炭カートリッジ34からなる吸着段と、酸性水やアルカリ性水を生成するための電解槽36とを備えている。水処理装置のこれらの構成要素は、底板38付きのベース40に支持され、外側ケース42によって囲われている。

水栓16からの上水は上水供給ホース22を介して汜過段32に送られ、汜過された上水はホース44を介して活性炭カートリッジ34に送られる。汜過段32の出口には、従来型の流量センサ46が内蔵しており、水処理装置10を流れる水の流量を検出するようになっている。この流量センサ46は、また、水処理装置10への通水を検知するためにも利用されるもので、他の任意の場所に配置してもよいし、圧力センサや圧力スイッチに代えてもよい。

図5に示したように、活性炭カートリッジ34はステンレス鋼板の巻き締め製

缶により形成された容器４８からなり、ホース４４が接続される入口５０を有する。容器４８の中央にはスケレトン状の芯棒５２が配置してあり、その周りには活性炭素繊維を耐熱性バインダーで成形した活性炭エレメント５４が固定してある。入口５０からカートリッジ３４内に流入した上水は環状の空間５６に分配され、活性炭エレメント５４を通過しながら浄化され、容器の出口５８から流出する。

活性炭カートリッジ３４は、随時加熱することにより活性炭エレメント５４を煮沸滅菌すると共に、エレメントに吸着された塩素やトリハロメタンを脱着させ、活性炭を再生するようになっている。このため、カートリッジ３４の底部には電気ヒータ６０が固定してあり、ヒータへの通電時にカートリッジ３４を底部から加熱するようになっている。容器４８の底板には複数のネジ６２が溶接してあり、ナットにより電気ヒータ６０が締結してある。ヒータ６０は、カップ状の金属放熱板６４と発熱体６６とで構成することができ、発熱体６６には、ニクロム線を雲母箔で挟んだマイカヒータやシーズヒータを使用することができる。発熱体６６と容器底部との間にはアルミニウム伝熱板６８を挟み、発熱体の熱が充分に容器に伝達されるようにするのが好ましい。

容器４８の中央部は上げ底になっており、この中央上げ底部にはその温度検出するためのサーミスタ７０が伝熱関係で接触させてある。サーミスタ７０はコイルばね７２によって放熱板６４に支持されたサーミスタホルダー７４に支持されており、中央上げ底部に弾力接触されている。活性炭容器４８と放熱板６４との継ぎ目には、アルミニウム箔テープ７６を貼付し、ヒータの熱が良好に活性炭カートリッジ３４伝わるようにするのが好ましい。

図４を参照するに、活性炭カートリッジ３４の出口５８には切換え弁７８が装着してあり、活性炭再生時にカートリッジ３４内に発生した熱水や水蒸気を捨て水ホース３０を介して流し１２に排出させるようになっている。この切換え弁７８は感温型のもので、カートリッジ３４から流出する熱水や水蒸気の温度に応じて出口が自動的に切換わるようになっている。図６および図７に示したように、切換え弁７８は、熱膨張性ワックス組成物などからなる感温エレメントを内蔵した可動部８０と浄水出口８２と熱水出口８４を備え、雰囲気温度の上昇に伴いスピンドル８６が伸長して弁体８８を図６において右方に移動させ、カートリッジ

34からの熱水や水蒸気を熱水出口84に流出させるようになっている。この切換え弁78は、例えば、雰囲気温度が60℃以下の時には流体は浄水出口82に送られ、上記温度を超えると熱水出口84に送られるように設定することができる。図4に示したように、切換え弁78の浄水出口82はホース90を介して電解槽36に接続され、熱水出口84は熱水排出ホース92およびT継手94を介して捨て水ホース30に接続されている。

水処理装置10の使用時には、活性炭カートリッジ34で得られた浄水は電解槽36に送られる。図8から図13を参照しながら電解槽36の構成の1例を説明する。図示した実施例では、電解槽36は無隔膜型のもので、樹脂製の縦長の耐圧ケース96を有する。図8からよく分かるように、ケース96の凹みに、第1側方電極板98と中央電極板100と第2側方電極板102との3枚の電極板を複数の樹脂製スペーサ104を挟みながら順次配置し、カバー106をケース96に液密にねじ止めすることにより、電解槽36が組立られる。中央電極板100の両側に2枚の側方電極板を夫々配置したことにより、この電解槽36は二重セル構造になっている。夫々の電極板は、チタン金属板に白金を被覆することにより形成することができる。夫々の電極板には端子108が固定してあり、コードを介して直流電源に接続されるようになっている。アルカリ性水供給モードにおいては、側方電極板98および102が陽極となり中央電極板100が陰極となるように電圧が印加される。酸性水供給モードにおいては、逆極性の電圧が印加される。

図9からよく分かるように、ケース96には、浄水入口110と、第1電解水出口112（この出口は、アルカリ性水供給モードではアルカリ性水出口となり、酸性水供給モードでは酸性水出口となる）と、第2電解水出口114（アルカリ性水供給モードでは酸性水出口となり、酸性水供給モードではアルカリ性水出口となる）が形成してある。入口110は断面略三角形の分配通路116に連通している。この分配通路116は、図10からよく分かるように、ケース96とカバー106とによって形成されており、電極板の上下方向全長にわたって延長している。

図13の拡大断面図からよく分かるように、中央電極板100の両側には2つの通水路118が形成されている。これらの通水路は電極板と協働して電解室と

して作用するものである。電極板間には水平方向に延長する複数のスぺーサ 104 が配置してあるので、浄水入口 110 から分配通路 116 に沿って流下した水は、図 13 に示したように通水路 118 に水平方向に流入する。電極間隔を十分に狭くすれば、通水路 118 を水平方向に流れる水流は層流となる。従って、電極板間に隔膜を設けなくても、電解により電極板表面に沿って夫々生成した酸性水とアルカリ性水とを別々に回収することができる。

中央電極板 100 の表面に沿って生成した電解水は、第 1 電解水回収通路 120 内に回収され、第 1 出口 112 から吐出される。この第 1 電解水回収通路 120 は、ケース 96 とカバー 106 とによって画成されており、分配通路 116 と同様に電極板の上下方向全長にわたって延長している。側方電極板 98 および 102 の表面に沿って生成した電解水は第 2 電解水回収通路 122 内に回収される。このため、夫々の側方電極板にはスリット 124 が形成してあり、側方電極板 98 および 102 の表面に沿って流れる電解水が第 2 電解水回収通路 122 内に流入するようになっている。第 2 電解水回収通路 122 内に回収された電解水は連絡ポート 126 を介して第 2 出口 114 から吐出される。

再び図 4 を参照するに、電解槽 36 の下部には、バルブユニット 128 が接続され、電解槽 36 の出口 112 および 114 から流出する 2 種の電解水（酸性水とアルカリ性水）の方向切換えを行うようになっている。バルブユニット 128 は、制御弁 130 と減速ギヤ付きモータ 132 とで構成することができる。図 14 から図 17 に制御弁 130 の一例を示す。

図 14 から図 17 を参照するに、制御弁 130 は、ハウジング 134 と、このハウジング内に位置決めされた静止部材 136 と、シャフト 138 を介してモータ 132 により回転駆動される回転ディスク 140 を有する。ハウジング 134 には、電解槽 36 の第 1 出口 112 に接続される第 1 入口 142 と、電解槽 36 の第 2 出口 114 に接続される第 2 入口 144 と、使用水出口 146 と、捨て水出口 148 と、それらの内部通路が形成されている。静止部材 136 と回転ディスク 140 には図示したような種々のポートや凹みが形成してあり、回転ディスク 140 の角位置に応じて、電解槽 36 の出口 112 および 114 から流入する水の全量を使用水出口 146 又は捨て水出口 148 に送ったり、電解槽 36 の第 1 出口 112 から流出する電解水を使用水出口 146 に送ると共に第 2 出口 11

4から流出する電解水を捨て水出口148に送るようになっている。制御弁130の使用水出口146には吐出ホース24が接続され、捨て水出口148には捨て水ホース30が接続される。

再び図4を参照するに、水処理装置10のベース40には操作表示部150が設けてある。また、ベース40内には、水処理装置10の活性炭再生用の電気ヒーター60や電解槽36や制御弁130のモータ132を制御するための制御装置(後述)が配置してある。制御装置への電力は電源コード152(図3)から得られる。

図18には、操作表示部150のレイアウトの1例を示す。操作表示部150には、使用者の指令に応じてカートリッジ34内の活性炭を再生させるための活性炭手動再生スイッチ154、活性炭再生時刻としてデフォルト値を選択するかデフォルト値を変更するかを選択するための再生時刻設定モード選択スイッチ156、設定時刻をインCREMENTするための再生時刻設定スイッチ155および157、液晶表示パネル158、使用者が使用水の種類を選択するための選択スイッチ160および162、選択された水の種類を表示する発光ダイオード164などを設けることができる。

図示したレイアウトでは、操作表示部150は、選択スイッチ160又は162を操作することにより、フィルター32と活性炭カートリッジ34によって浄化された浄水と、この浄水を更に電解することにより得られる酸性水又はアルカリ性水を選択できるようになっている。また、アルカリ性水のpHは強中弱の3段階に調節することができる。例えば、酸性水吐出モードにおいてはpH6.5の弱酸性水が得られ、アルカリ性水吐出モードにおいてはpH8.5、pH9.0、又はpH9.5のアルカリ性水が得られるようにすることができる。

この水処理装置10の制御装置の構成の1例を図19に示す。制御装置166の電力は電源コード152(図3)を介して家庭用交流電源168から得られる。制御装置166はプログラムされたマイクロコンピュータ(以下、マイコン)170を有する。このマイコン170は、電解槽36に供給される直流電流の電力と極性を制御すると共に、電解槽36から吐出される水の供給先を切換えるためのモータ132を制御し、かつ、活性炭カートリッジ34の活性炭再生用ヒーター60への通電を制御するようにプログラムされている。

制御装置 166 は、交流電源 168 からの交流を全波整流するためのダイオード・ブリッジ 172 と、スイッチング電源回路 174 を有する。概略的には、この制御装置 166 は、マイコン 170 が各種のパラメータに基づいて電解槽 36 の要求電解電力を理論的に演算し、電解槽に実際に供給される電力が要求電解電力になるようにマイコン 170 がスイッチング電源回路 174 をフィードバック制御するように構成されている。より詳しくは、スイッチング電源回路 174 は、フォトカプラー 176 と、その出力を平滑化するコンデンサ 178 と、パルス幅変調機能を有するスイッチング電源用 IC 180 と、スイッチング・トランジスタ 182 と、スイッチング・トランス 184 を有する。

家庭用交流電源 168 からの交流はダイオード・ブリッジ 172 により全波整流され、その直流出力はスイッチング・トランス 184 の一次側に印加される。スイッチング・トランス 184 の一次コイルを流れる直流電流のパルス幅は、スイッチング電源用 IC 180 によって駆動されるスイッチング・トランジスタ 182 により制御され、一次側パルスのデューティ比に応じた電力がスイッチング・トランス 184 の二次コイルに誘起される。スイッチング・トランス 184 の二次コイルは、電圧の極性を反転させるための反転スイッチ 186 を介して電解槽 36 の電極板に接続されている。極性反転スイッチ 186 はマイコン 170 によって駆動されるリレー 188 により制御されるもので、リレー 188 の非作動時には中央電極板 100 がマイナスとなるような位置に付勢されており、リレー 188 を励磁すると反転するようになっている。

電解槽 36 とスイッチング・トランス 184 とを接続する配線には、電解槽に流れる電流を検出するための電流検出用抵抗 190 が直列接続してあると共に、電解槽に印加される電圧を検出するための一对の電圧検出用抵抗 192 が並列接続してある。これらの抵抗 190 および 192 の接続部はマイコンの A/D 変換入力端子に接続してあり、マイコン 170 は接続部の電位を周期的にチェックすることにより電解槽に供給される電流と電圧を検出する。

制御装置 166 は、更に、活性炭再生用ヒーター 60 への通電を制御するソリッド・ステート・リレー (SSR) 194 を備え、このリレーはマイコン 170 によって制御される。サーミスタ 70 および流量センサー 46 の信号はマイコン 170 に入力される。また、マイコン 170 はモータドライバを介して減速ギヤ付

きモータ132を駆動する。モータに内蔵されたロータリエンコーダはモータの回転角位置を検出し、その信号をマイコン170に送る。マイコン170は、ロータリエンコーダからの信号に応じてモータを制御することにより、回転式切換え弁130を制御し、電解槽36の電解水出口112および114から流出する2種の電解水（酸性水とアルカリ性水）の吐出先を切換える。

次に、図20A以下のフローチャートに沿ってマイコン170の動作を説明しながら、この水処理装置10の作動と使用の態様の一例について説明する。概略的には、フローチャートに示した実施例では、マイコン170は、使用者が予め設定した活性炭再生時刻が到来した時には毎日自動的に（および、使用者が手動再生スイッチを押した場合にはその都度）ヒータ60に通電してカートリッジ34を加熱することにより、活性炭を煮沸滅菌すると共に活性炭を再生するようにプログラムされている。活性炭再生時刻は、電源コード152のプラグをコンセントに差し込むと例えば13時間後にデフォルト設定される。デフォルト設定された再生時刻は、使用者が設定モード選択スイッチ156を押すことにより再生時刻設定モードを選択し、時刻設定スイッチ155および157を押すと、夫々、1時間単位および1分単位でインCREMENTされる。使用者は水処理装置を使用しない深夜などに活性炭再生時刻を設定しておくのが好ましい。

また、マイコン170は、活性炭再生後の翌朝の最初の通水時には、前日の電解槽の使用モードとは逆の極性の電圧を電解槽36の電極板98、100、102に印加することにより、電極板に析出した炭酸カルシウムなどのスケールを除去するようにプログラムされている。本発明に従い、逆電洗浄の時間は、上水の硬度に応じて増減されるようになっている。

より詳しくは、図20A以下のフローチャートを参照するに、電源コード152のプラグをコンセントに差し込むと、マイコン170の初期化が行われ（S201）、モータ132は電解槽36の2つの出口112および114を捨て水ホース30に接続する初期位置に復帰される（S202）。マイコンの初期化処理（S201）では、活性炭再生要求を表す“再生フラグ”（S211参照）と、電気伝導度の演算の完了を表す“電気伝導度算出フラグ”（S406）が“0”にリセットされる。これらのフラグや後述する各種のフラグやカウンタやタイマはマイコン170とそのメモリにより実現することができる。次に、“逆電洗浄

フラグ”に“1”が立てられる（S203）。逆電洗浄フラグ“1”は逆電洗浄要求を表し、逆電洗浄フラグ“0”は逆電洗浄が必要ないことを表す。

次に、積算カウンタに予め任意の数値が入れられる（S204）。この積算カウンタは、アルカリ性水供給モードでの電解時間と酸性水供給モードでの電解時間を互いに相殺しながら積算するためのもので、図24のフローチャートを参照して後述するように、アルカリ性水供給モードでの使用時には積算カウンタはインCREMENTされ、酸性水供給モードにおいてはデCREMENTされるようになっている。S204では、通水直後に水の電気伝導度を測定するのを可能にするため、積算カウンタには任意の数値（例えば、1）が入れられる。次に、水の電気伝導度の初期測定が要求されていることを表す初期測定要求フラグが予め“1”にセットされ（S205）、その後、例えば10ミリ秒毎にS207以下の処理が反復される（S206）。

先ず、サーミスタ70や流量センサ46や電流検出用抵抗190や電圧検出用抵抗192の出力が入力されると共に流量センサ46の出力に基づいて流量が演算され（S207）、表示操作部150のスイッチ入力を読み込まれ（S208）、表示パネルが駆動される（S209）。

電源プラグ差し込み後、水栓16を開いて水処理装置10に通水すると、水道水はフィルタ32と活性炭カートリッジ34により浄化され、浄水が電解槽36に送られる。流量センサー46からの信号に基づいて通水が検知されるに伴い（S210）、逆電洗浄フラグがチェックされる（S217）。この逆電洗浄フラグはS203で予め“1”にセットされているので、通水の直後には、先ず、“電極逆電洗浄”サブルーチンが実行され（S218）、水の電気伝導度が測定される。

図22Aおよび図22Bのフローチャートに電極逆電洗浄サブルーチンの詳細を示す。図22Aおよび図22Bを参照するに、先ず、積算カウンタの値がチェックされる（S401）。前述したように積算カウンタには予め“1”が入れているので（S204）、通水直後には、極性反転リレー188が励磁される（S403）。次に、電解槽36の電解電力が例えば30Wに設定され（S404）、電解槽36の電解電力が30Wになるように電力制御が行われる（S405）。即ち、PID制御（比例積分微分制御）により、30Wに対応するパルス幅の信

号がマイコンの電力コントロール端子からフォトカプラー１７６に出力され、電解槽に実際に供給される電力が３０Ｗになるようにスイッチング電源回路１７４がフィードバック制御される。これにより電解槽３６の陽極板と陰極板への電力供給が開始され、上水の電解が始まる。

次に、電気伝導度の演算が完了しているかどうかを表す電気伝導度算出フラグがチェックされる（Ｓ４０６）。このフラグは前述したようにマイコンの初期化（Ｓ２０２）によりゼロにリセットされているので、次にＳ４０７に進み、上水の電気伝導度が演算される。電気伝導度 κ の演算は、電流検出用抵抗１９０および電圧検出用抵抗１９２の接続部の電位を検出することにより電解槽の電極板間を流れる電流 I と電極板間に印加される電圧 V を検出し、検出した電流 I と電圧 V に基づいて次のように行うことができる。まず、上水の伝導係数 α が演算される。伝導係数 α は次式により表される。

$$\alpha = S \cdot d / A \quad (1)$$

（但し、 S は水のコンダクタンス、 d は電極間隔、 A は電極面積）

$S = I / (V - V_0)$ である（ V_0 は水素過電圧）から、（１）式に代入すると、

$$\alpha = I \cdot d / \{ (V - V_0) A \} \quad (2)$$

（２）式は次のように書き換えることができる。

$$\alpha = K \cdot I / (V - V_0) \quad (3)$$

（但し、 K は定数）

水の伝導係数 α は実質的に電気伝導度 κ に相当する（ $\alpha = \kappa$ ）ので、

$$\kappa = K \cdot I / (V - V_0) \quad (4)$$

このようにして電気伝導度が算出されると、算出完了を表す算出フラグがセットされ（Ｓ４０８）、電気伝導度に応じて逆電洗浄時間 T が計算される（Ｓ４０９）。逆電洗浄時間 T は、 $T = C \kappa$ （但し、 C は定数）と定めることができ、定数 C は、例えば、 $1 / 10$ にすることができる。図２３のグラフ（水道統計資料による）に示したように、水の硬度と電気伝導度はほぼ比例関係にあり、硬度の増加に応じて電気伝導度が増大する。従って、電気伝導度に基づいて逆電洗浄時間 T を設定することにより、カルシウム・イオンやマグネシウム・イオンが多くスケールが析出しやすい水質ほど逆電洗浄の時間 T が長く設定されることになる。

また、硬度の小さな水質の場合には逆電洗浄時間を短くすることができ、逆電洗浄の待ち時間を短縮することができる。

次に、このように計算された逆電洗浄時間Tを積算カウンタの限界値（上限値および下限値）として設定した後（S410）、初期測定要求フラグがチェックされる（S411）。このフラグは予め“1”にセットされているので（S205）、逆電洗浄時間を一旦ゼロにした後（S412）、初期測定要求フラグと逆電洗浄フラグをクリアし（S413～S414）、メインルーチンに戻る。

このようにして通水直後に電気伝導度と逆電洗浄時間の算出が終わると、逆電洗浄フラグがクリアされるので（S414）、図20A～Cのメインルーチンの次のサイクルでは、S217の判定の後、S219の処理に進み、切換え制御弁130が吐水位置（電解槽36の第1電解水出口112が吐出ホース24に接続される位置）に回転される。次いで、使用者がスイッチ160又は162により設定したpHを出力するに要する要求電解電力が演算され（S220）、要求電解電力に向かって電力制御を行うことにより（S221）、電解水の供給が開始される。

電解中は、電極の極性制御が行われると共に、積算カウンタによりアルカリ性水供給モードでの電解時間と酸性水供給モードでの電解時間が相殺しながら積算される（S222）。電極極性制御と電解時間積算（S222）の詳細を図24のフローチャートに示す。最初に、使用者が酸性水を選択したのかアルカリ性水を選択したのかがスイッチ入力に基づいて判定される（S501）。

使用者が“酸性水”を選択している時には、リレー188を励磁することにより反転スイッチ186が反転され（S502）、中央電極板100が陽極となり側方電極板98および102が陰極となるような極性で電解槽36に電力が供給される。従って、電解槽36の第1出口112には酸性水が得られ、第2出口114にはアルカリ性水が出力される。酸性水は吐出ホース24に送られ、アルカリ性水は捨て水ホース30に送られる。酸性水供給モードでの運転中は、積算カウンタは例えば1秒単位でデクレメントされる（S503）。

アルカリ性水供給モードが選択されている場合には、リレー188は消勢され（S506）、中央電極板100が陰極となり、側方電極板98および102が陽極となるような極性で電解槽36に所定の電力が印加される。従って、陰極板

の表面に沿ってアルカリ性水が生成して電解槽 36 の第 1 出口 112 に送られ、陽極板の表面に沿って酸性水が生成して第 2 出口 114 に送られる。得られたアルカリ性水は吐出ホース 24 を介して蛇口に送られ、酸性水は捨て水ホース 30 を介して流しに送られる。このアルカリ性水供給モードにおいては、強度のアルカリ性水が選択されている場合には、それに対応して第 2 出口 114 には強酸性水が得られる。この強酸性水をホース 30 から回収して殺菌などの用途に利用することができる。アルカリ性水供給モードでの運転中は積算カウンタは 1 秒単位でインCREMENTされる (S507)。

電解時間の積算には夫々限界値 (上限値および下限値) が設けてあり (S504 ~ S505 ; S508 ~ S509)、積算時間が限界値を超えないようになっている。この限界値は水質 (硬度) に応じて変わる可変値であり、前述したように逆電洗浄時間と同一の数値に設定することができる (S410)。

図 25 のグラフに基づいて電解時間積算のやり方を説明するに、このグラフには積算の 3 種の類型が例示してある。図 25 のグラフの左側部分に示したように電解槽がアルカリ性水供給モードで運転された場合には、電解時間は例えば正に積算される。グラフの中央部分に示したようにアルカリ性水供給モードに次いで酸性水供給モードで運転された場合には、アルカリ性水供給モードの電解時間と酸性水供給モードの電解時間とは相殺され、酸性水供給モードの電解時間が長い場合には積算時間は負の値を取る。また、図 25 のグラフの右側部分に示したように例えばアルカリ性水供給モードの運転時間が限界値に達した場合には、積算時間は上限値 X に制限される。下限値 -X についても同様である。このようにして、アルカリ性水供給モードと酸性水供給モードの双方が使用された場合には、最大値 X を限度として夫々のモードでの電解時間が積算される。

水処理装置 10 の使用が終わり、通水が止められている間は (S210)、活性炭再生フラグがチェックされる (S211)。このフラグは予めマイコンの初期化においてゼロにリセットされているので、S213 にスキップし、活性炭再生時刻が到来したかどうかチェックされる。水処理装置 10 の一日の使用が終わり、操作部 150 の再生時刻設定スイッチ 155 および 157 によって設定された夜間の活性炭再生時刻が到来すると (S213)、逆電洗浄フラグがセットされ (S214)、活性炭再生フラグに "1" が立てられると共に (S215)、

制御弁130が捨て水位置に回転され(S216)、電解槽36の2つの電解水出口は捨て水ホース30に接続される。今や活性炭再生フラグには“1”が立てられているので(S215)、図20A-Cのプログラムの次のサイクルの判定(S211)の結果は“YES”となり、活性炭の加熱再生が開始される(S212)。

活性炭再生(S212)のサブルーチンを示す図21を参照するに、先ず、加熱終了フラグがチェックされる(S301)。この加熱終了フラグは、活性炭カートリッジ34の加熱が終了したかどうかを表すもので、後述するように、カートリッジ34の温度上昇を監視するシーケンス(S304)と温度降下を監視するシーケンス(S307)を区別するために使用される。

加熱終了フラグはマイコンの初期化で予めゼロにリセットされているので(S201)、SSR194を励磁することによりヒーター60への通電が開始される(S302)。次に、再生中に使用者が誤って浄水器を使用するのを防止するため表示パネル158に“再生中”または“準備中”などの使用禁止表示がなされる(S303)。

ヒーターの作動により活性炭カートリッジ34は加熱され、カートリッジ34内の滞留水は熱水となりやがて沸騰する。ヒーター60の作動時には、感温切換え弁78のワックスが膨張し、感温切換え弁78が切換わるので、カートリッジ34内に発生した熱水と水蒸気は捨て水ホース30を介して流し12に排出される。熱水と水蒸気的作用により、カートリッジ34内の活性炭は煮沸滅菌されると共に、活性炭に吸着されたトリハロメンのような揮発性の物質や塩素イオンは脱着され、活性炭が再生される。

カートリッジ34内の滞留水と活性炭に含まれた水が蒸発し、活性炭の再生が完了すると、カートリッジ34の底部の温度が上昇する。サーミスタ70の信号に基づいて温度が例えば120℃を超えたことが検知されると(S304)、ヒーター60への通電は終了される(S305)。

次に加熱終了フラグに“1”が立てられ(S306)、カートリッジ34の温度降下が監視される(S301→S307)。カートリッジ34が放熱により冷却され、感温切換え弁78の雰囲気温度が60℃以下になると、感温切換え弁78は自動的にカートリッジ34の出口58を吐出ホース24に接続し、使用時に

備える。カートリッジ34の温度が更に40℃以下に下がると(S307)、“READY”表示がなされ(S308)、再生フラグと加熱終了フラグが“0”にリセットされる(S309～S310)。

このようにして好ましくは夜間の設定時刻に自動的に活性炭の再生が開始され、やがて再生が完了すると、翌朝の最初の通水までは、S206～S211が繰り返される。翌朝の最初の通水時には(S210)、活性炭再生時刻の到来に伴い再生フラグは既にセットされているので(S214)、S217からS218に進み、電極の逆電洗浄が行われる。

図22Aおよび図22Bのフローチャートを参照するに、電極逆電洗浄サブルーチンでは、積算カウンタがチェックされ(S401)、積算カウンタの計数値に基づいて、前日より長く使用されたモードとは反対極性の電圧が印加されるようにリレー188が制御され(S402又はS403)、電力設定(S404)と電力制御(S405)が前述したように行われる。なお、積算カウンタの値がゼロの場合には、アルカリ性水供給モードと酸性水供給モードが等しい時間だけ反復され、その結果、電極板に析出した炭酸カルシウムなどのスケールは既に除去(自己洗浄)されていることになるので、S416にスキップし、逆電洗浄は省略する。

水処理装置10を電源に接続した後の最初の逆電洗浄時には、前述したように既に電気伝導度の初期測定は完了しており、電気伝導度算出フラグは既にセットされている(S408)ので、S406の次にはS415に進み、電気伝導度に応じて設定された逆電洗浄時間が経過するまで逆電洗浄が行われる。

電源を接続した後2日目以降の逆電洗浄時には、S406の次にはS407に進み、日毎に電気伝導度が測定され、更新される。このようにして逆電洗浄が終わると、積算カウンタと逆電洗浄フラグと電気伝導度算出フラグがクリアされる(S416～S418)。従って、電解水供給中は、要求電解電力の演算(S220)と電力制御(S221)が行われ、電解時間が積算される(S222)。なお、初期設定フラグ(S411)は電源を接続した後の1回目の逆電洗浄の際にクリアされているので(S413)、電源を接続した後の2日目以降の逆電洗浄に際しては、S409で算出された時間だけ逆電洗浄が行われる。

以上には本発明の特定の実施例を記載したが、本発明はこれに限定されるもの

ではなく、種々の変更を施すことができる。例えば、スケール除去のための電極の逆電洗浄は毎日1回行われるものとして説明したが、その周期は適宜増減することができる。本発明の水電解装置は浄水器に組み込まれたものとして記載したが、電解装置は単独で使用してもよい。また、無隔膜型の電解槽に代えて隔膜型の電解槽を採用してもよい。

請求の範囲

1. 電解流路を形成する1対の電極板を有する電解槽と、前記電解流路を流れる水を電解してアルカリ性水と酸性水を生成するべく前記電極板間に所定極性の直流電圧を印加する手段と、前記電極板間に印加される直流電圧の極性を反転するスイッチ手段と、前記所定極性とは反対極性の直流電圧を所定のタイミングで前記電極板間に印加することにより水の電解中に電極板に析出したスケールを除去するべく前記スイッチ手段を制御する制御手段とを備えた水電解装置において：

前記制御手段は電解すべき水の硬度を検出する手段を備え、前記制御手段は前記反対極性の直流電圧が印加される時間を水の硬度に応じて制御することを特徴とする水電解装置。

2. 水の硬度を検出する前記手段は水の電気伝導度を検出する手段を備え、前記制御手段は電気伝導度に基づいて水の硬度を検出することを特徴とする請求項1に基づく水電解装置。

3. 水の電気伝導度を検出する前記手段は前記電極板間に印加される電圧と電極板間に流れる電流とを検出し、前記制御手段は検出された電圧と電流に基づいて水の電気伝導度を検出することを特徴とする請求項2に基づく水電解装置。

4. 前記電解槽は無隔膜型の電解槽であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに基づく水電解装置。

5. 前記制御手段は水の硬度に応じて増減する変数を設定し、前記制御手段はアルカリ性水供給モードでの電解時間と酸性水供給モードでの電解時間とを前記変数を限度として互いに相殺しながら積算し、積算された時間に対応する極性とは反対極性の直流電圧を所定のタイミングで前記電極板間に印加することを特徴とする請求項1から4のいずれかに基づく水電解装置。

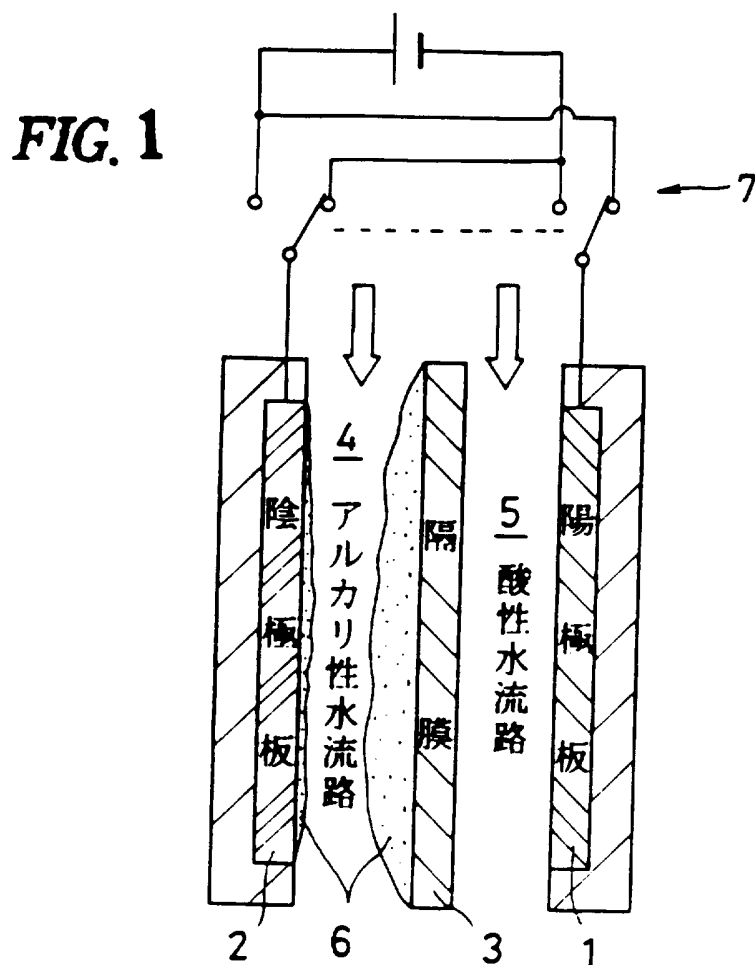
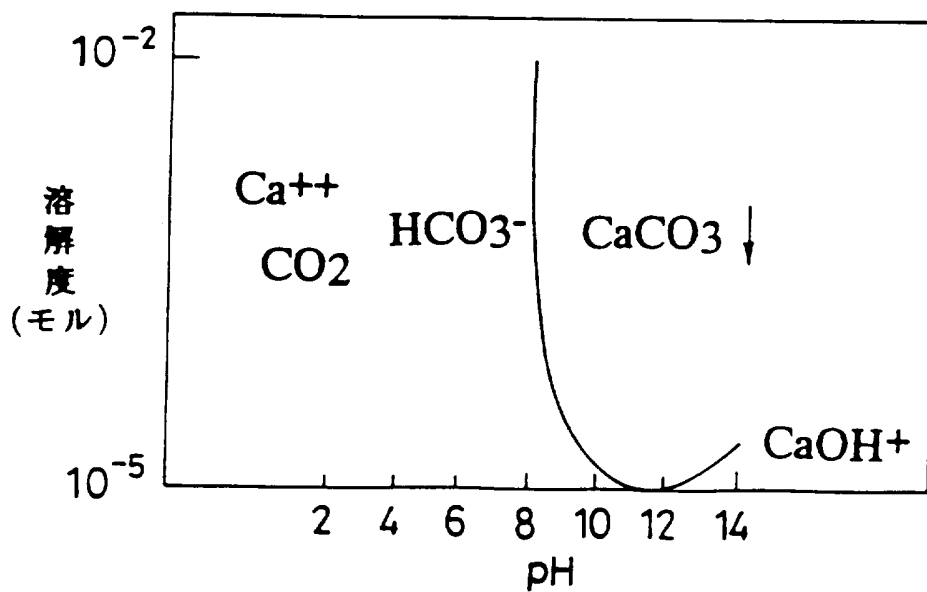
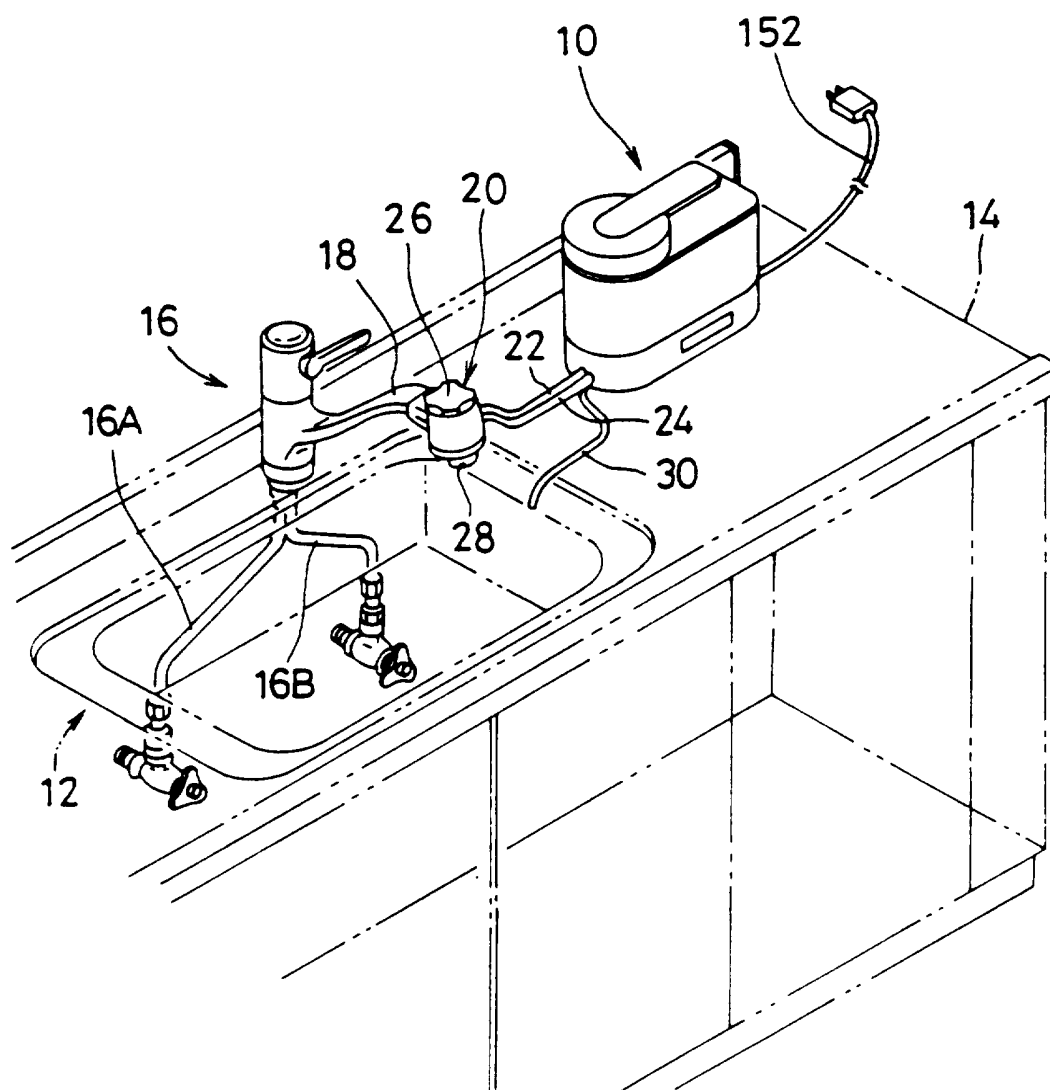
**FIG. 2**

FIG. 3

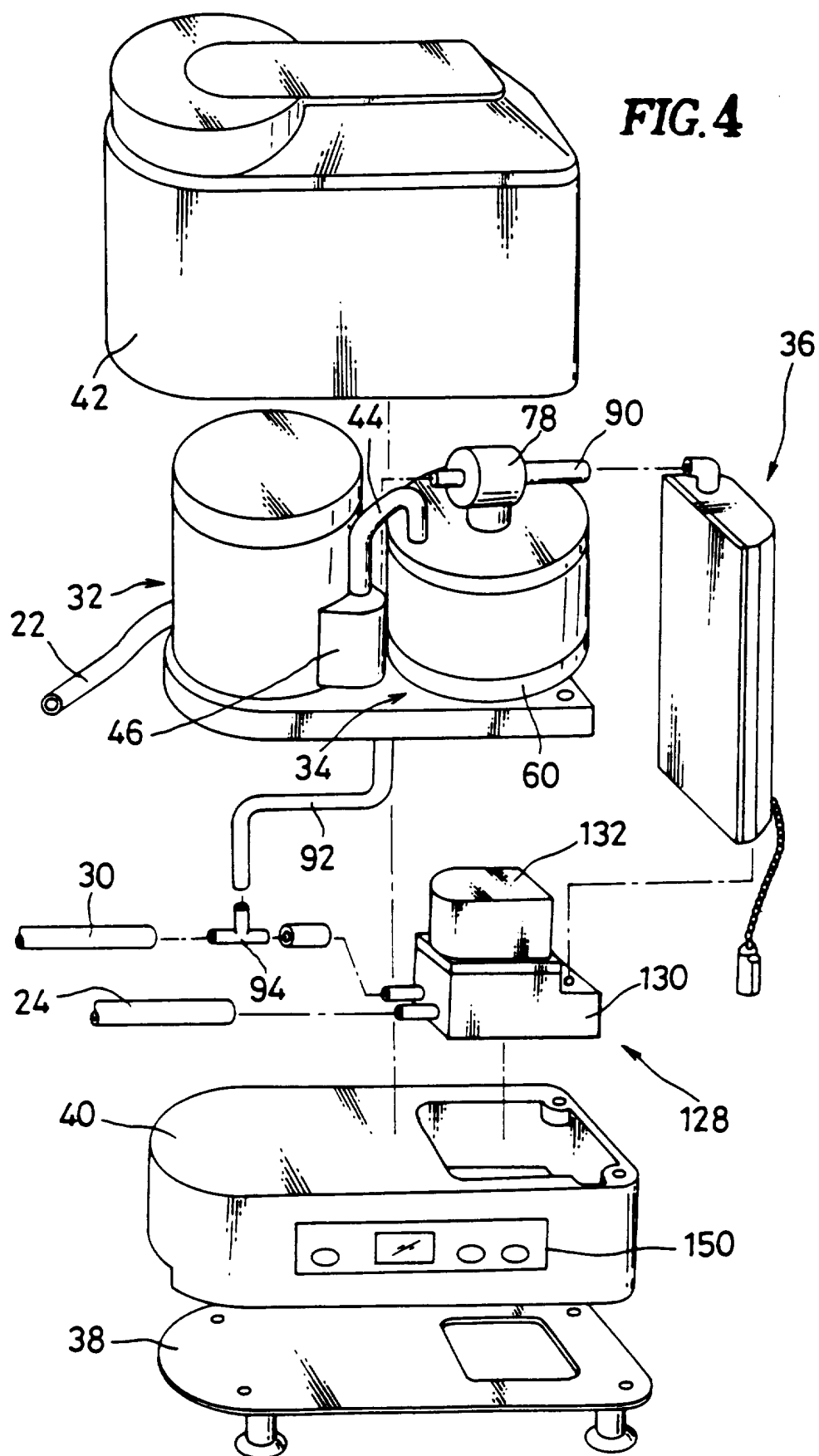


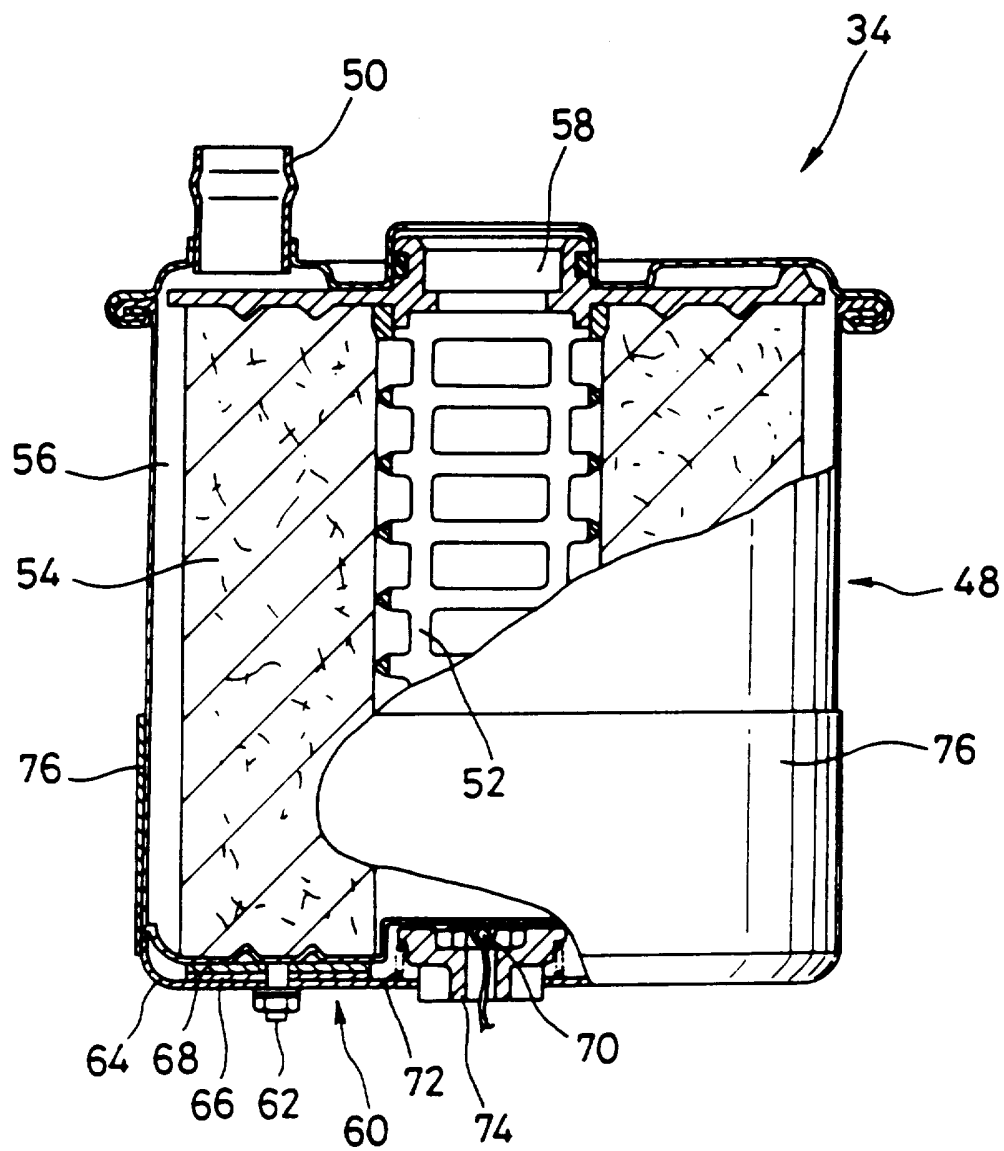
FIG. 5

FIG.6

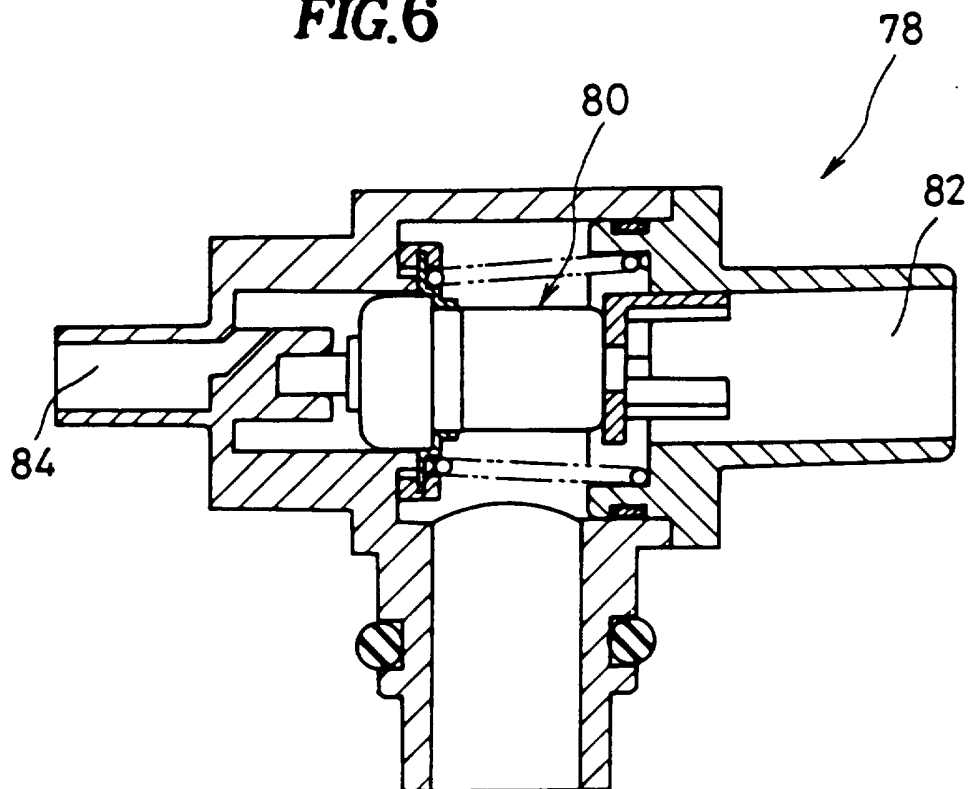


FIG.7

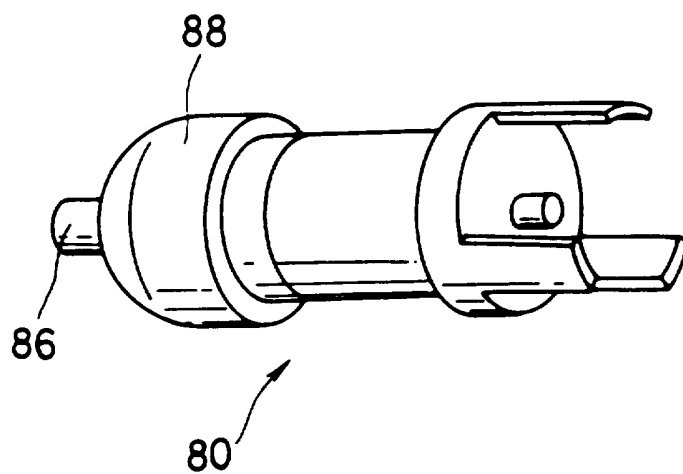


FIG. 8

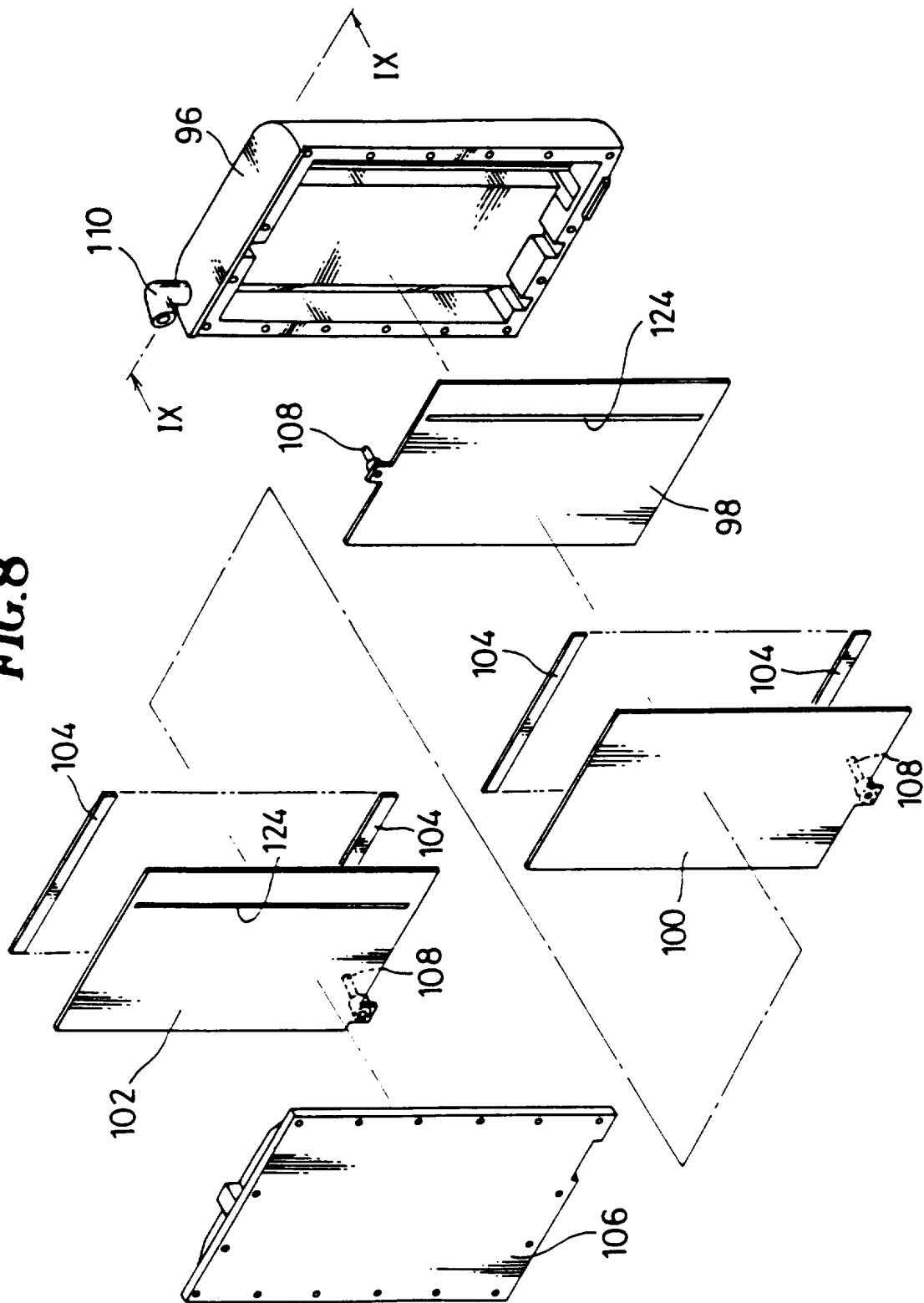


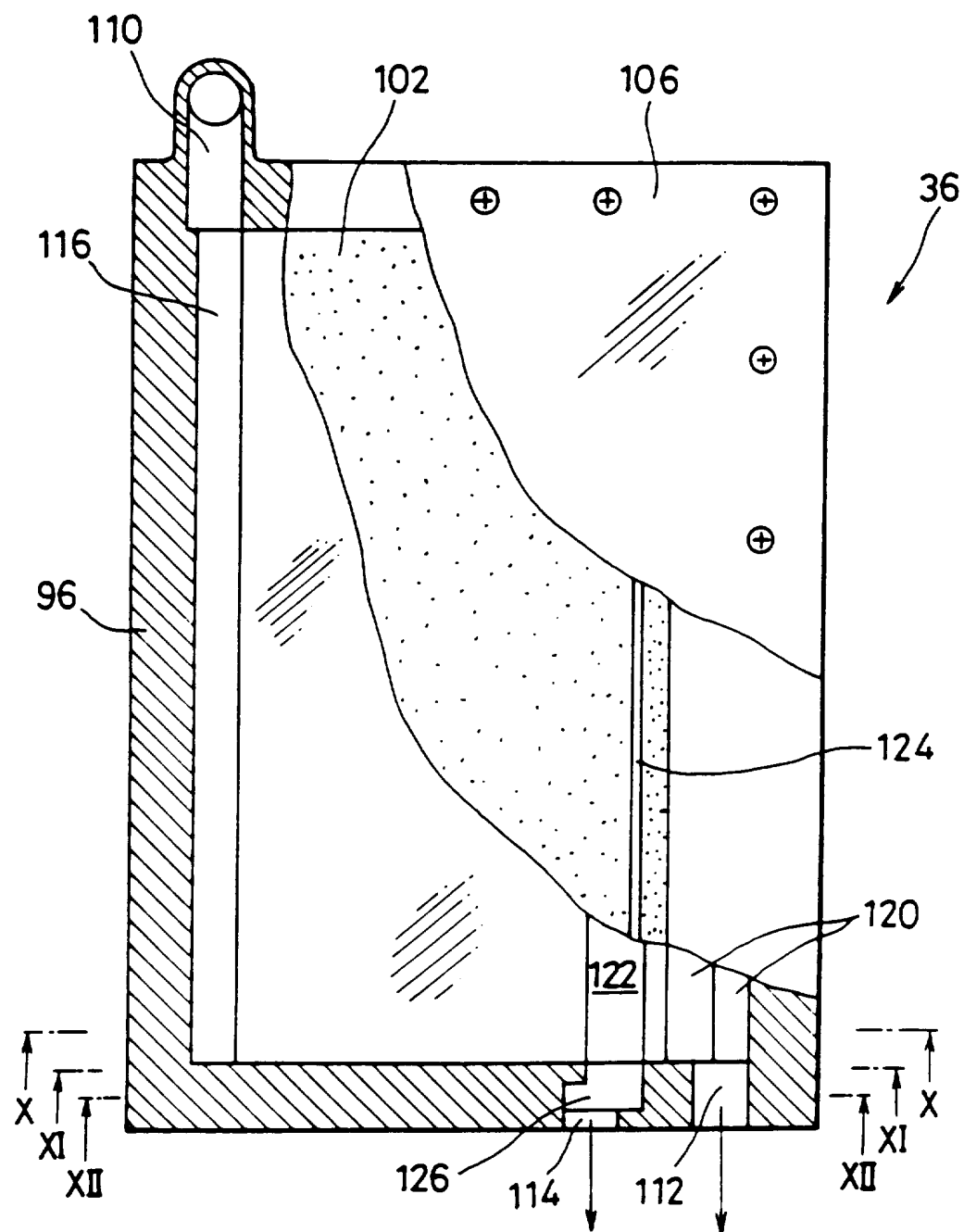
FIG.9

FIG.10

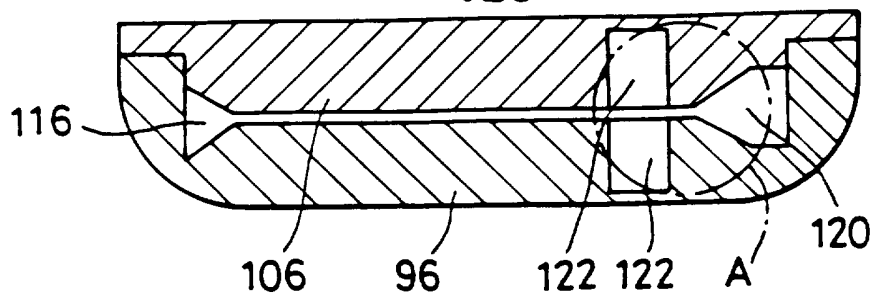


FIG.11

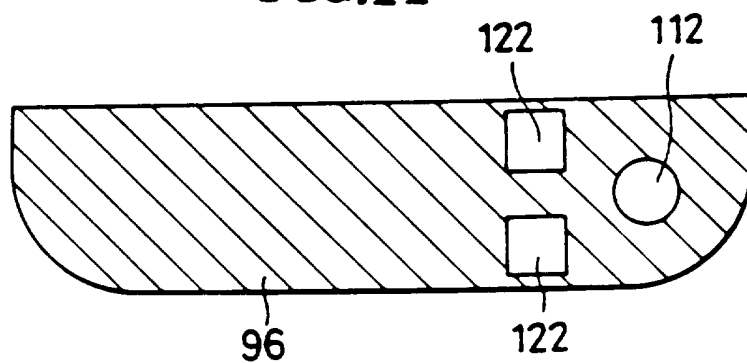


FIG.12

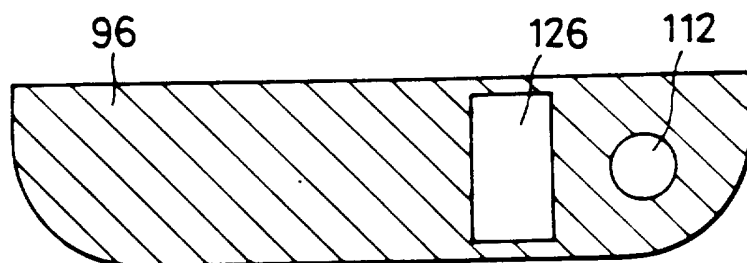


FIG.13

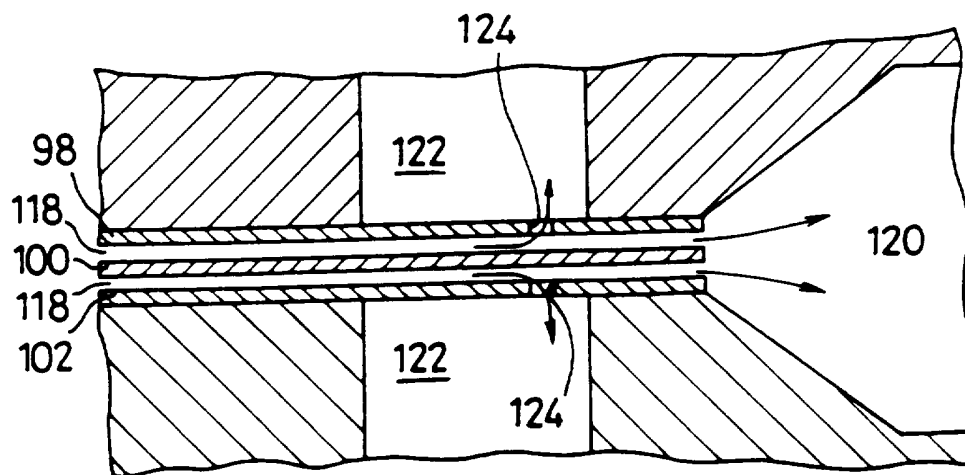


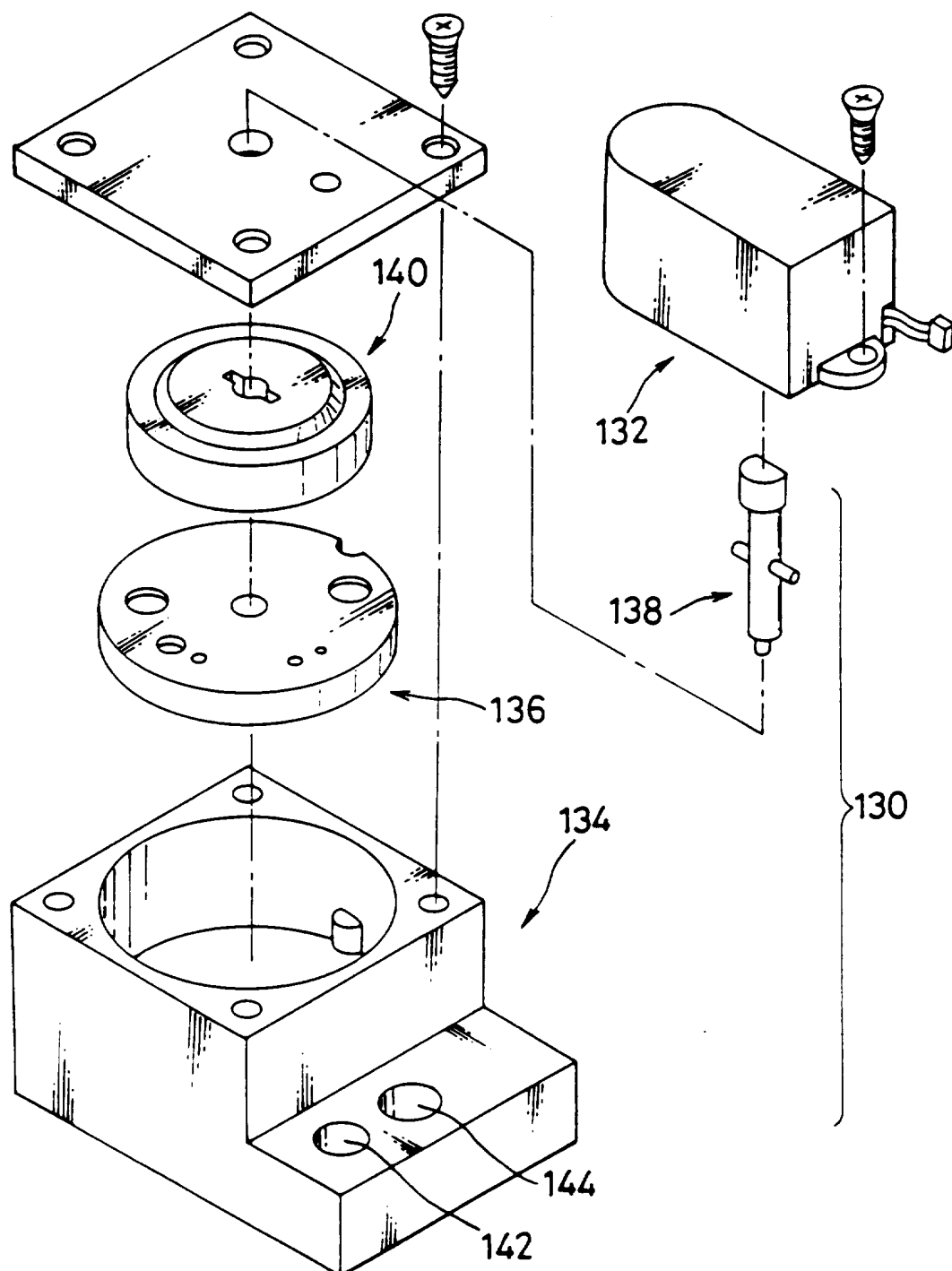
FIG. 14

FIG.15

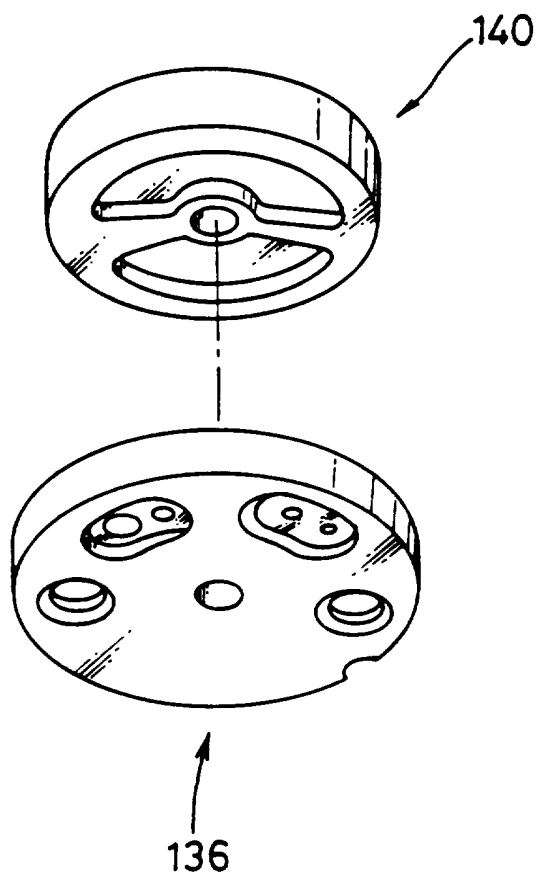


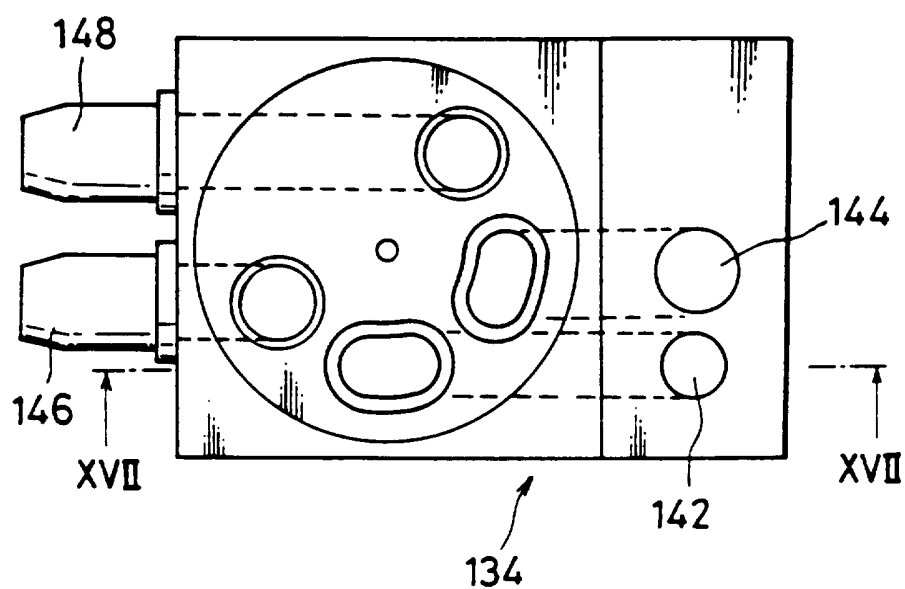
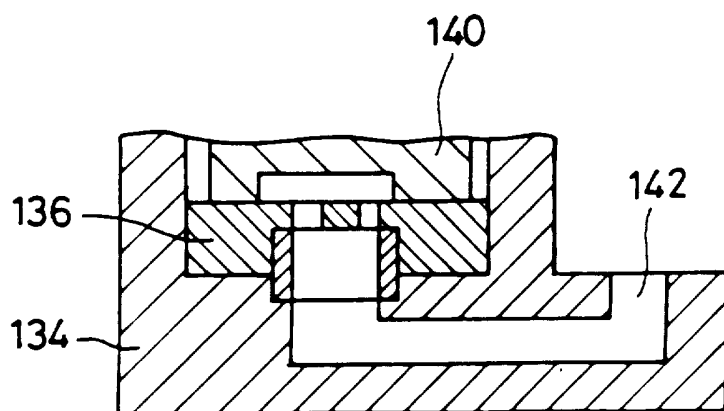
FIG.16**FIG.17**

FIG.18

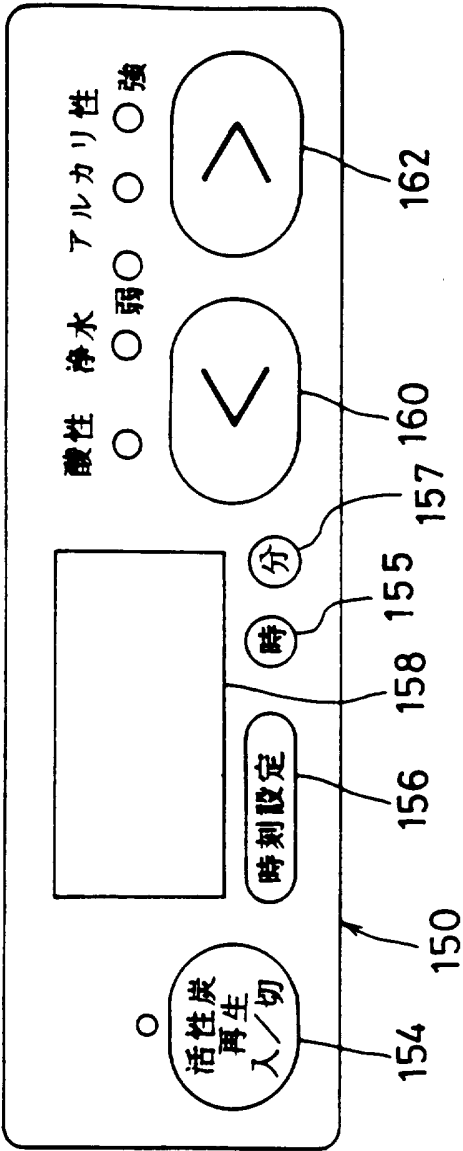


FIG. 19

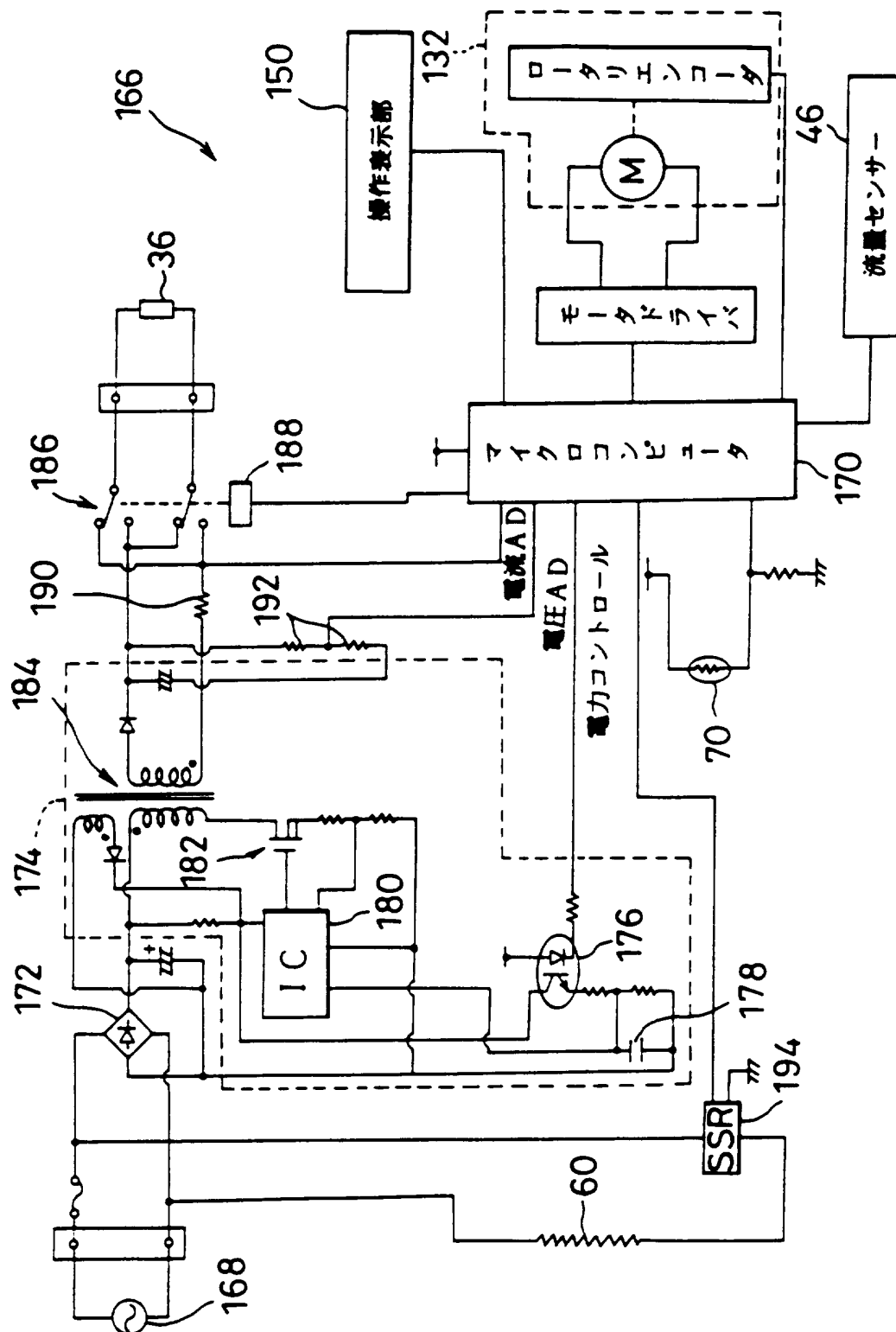


FIG. 20A

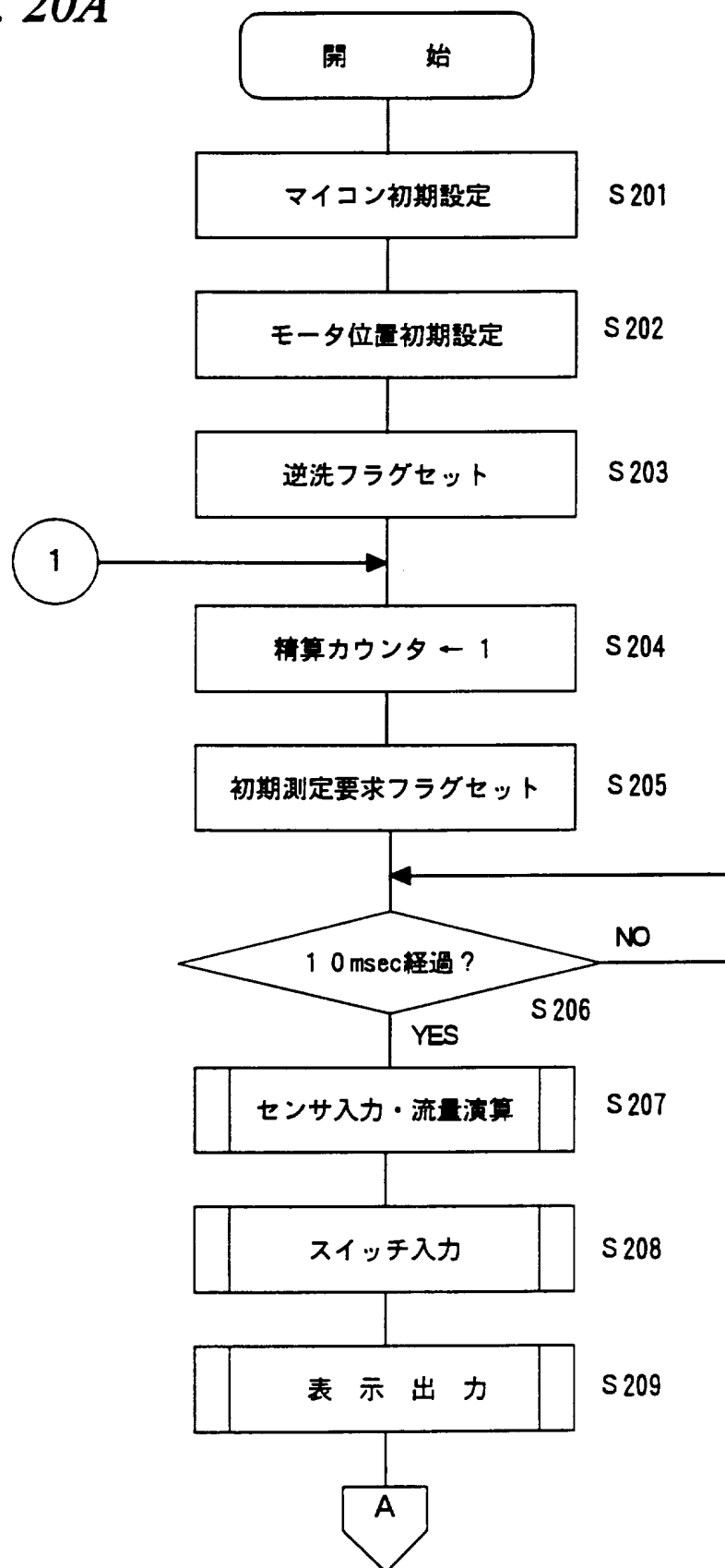


FIG. 20B

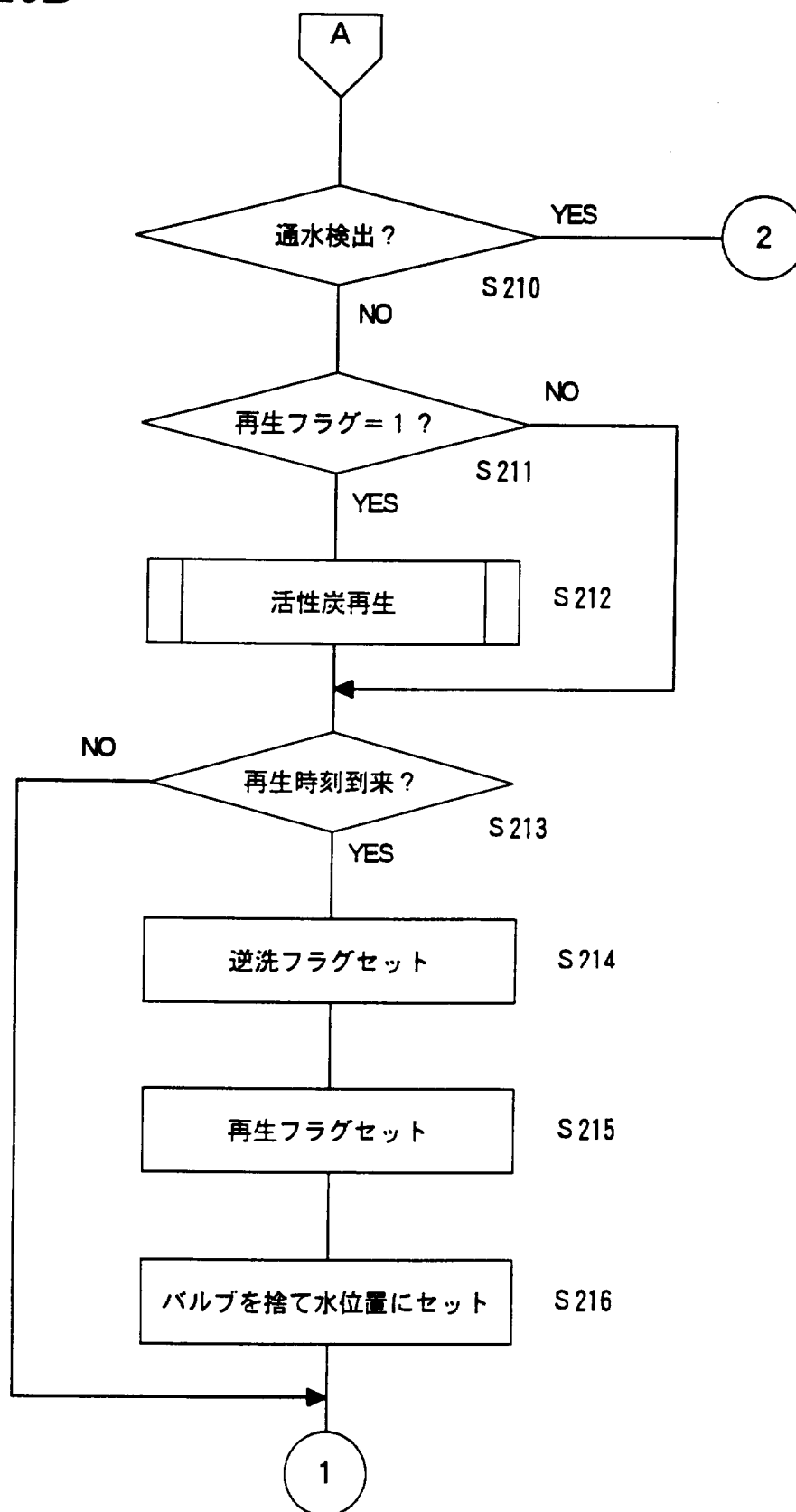


FIG. 20C

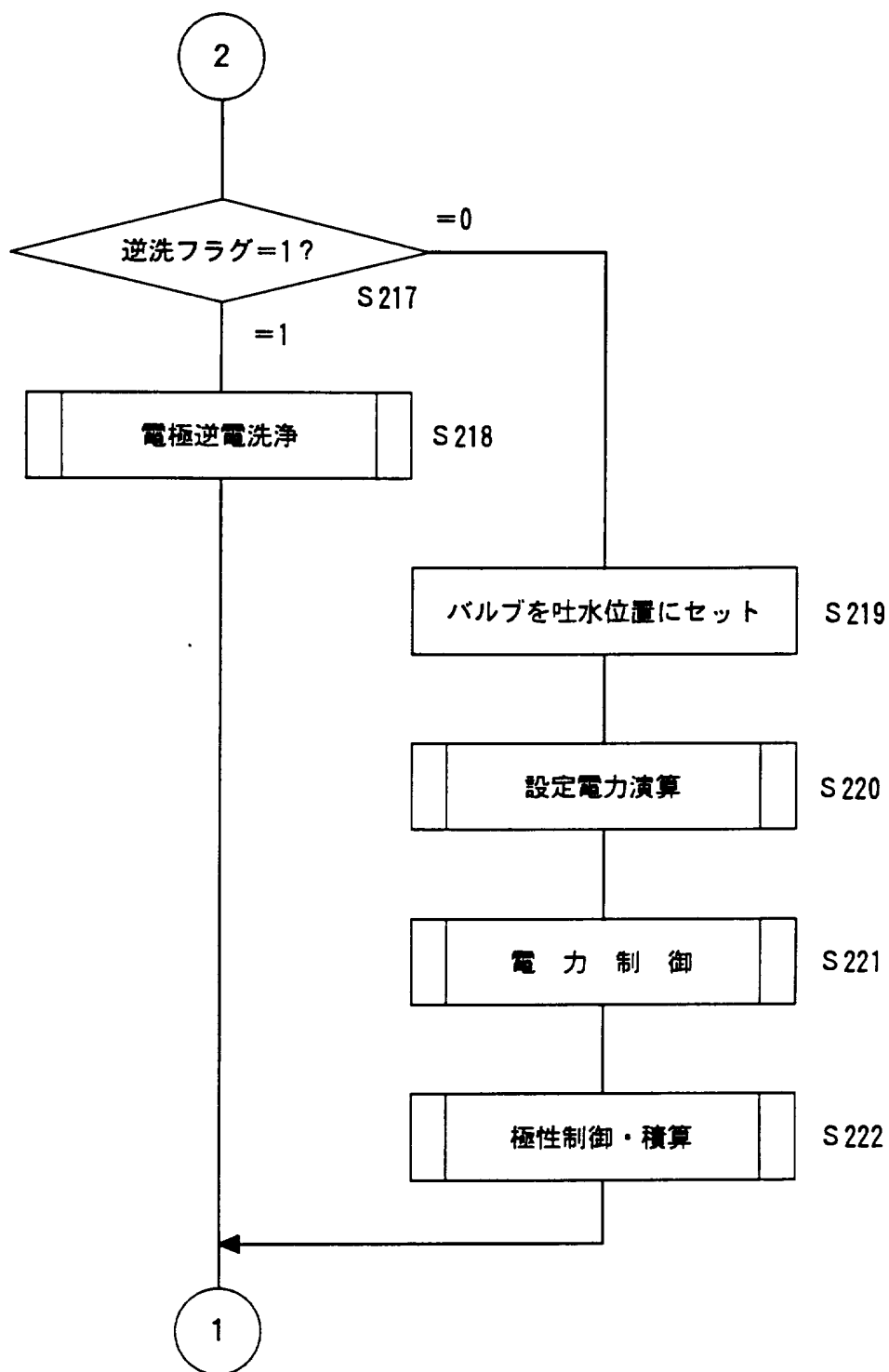


FIG. 21

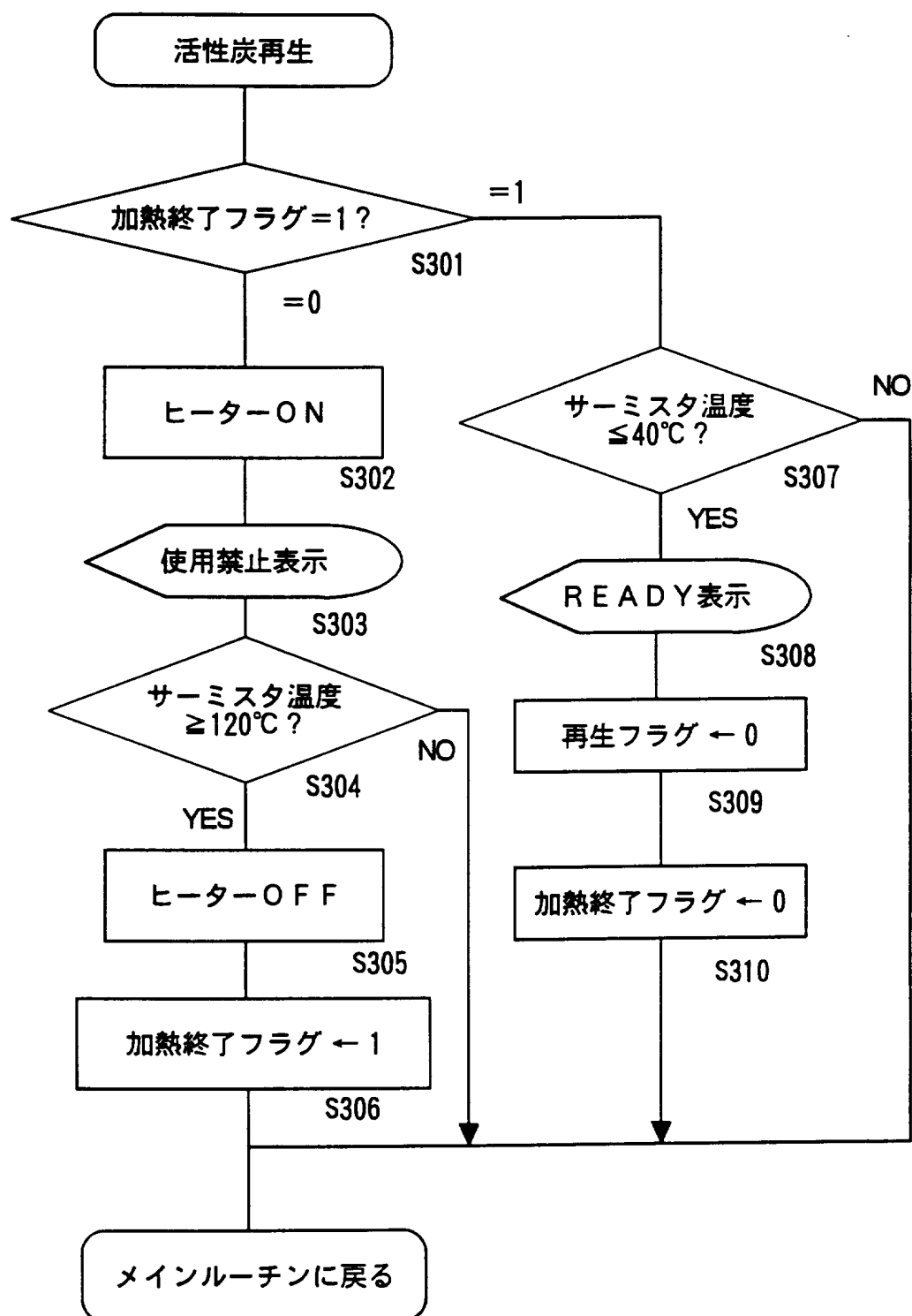


FIG. 22A

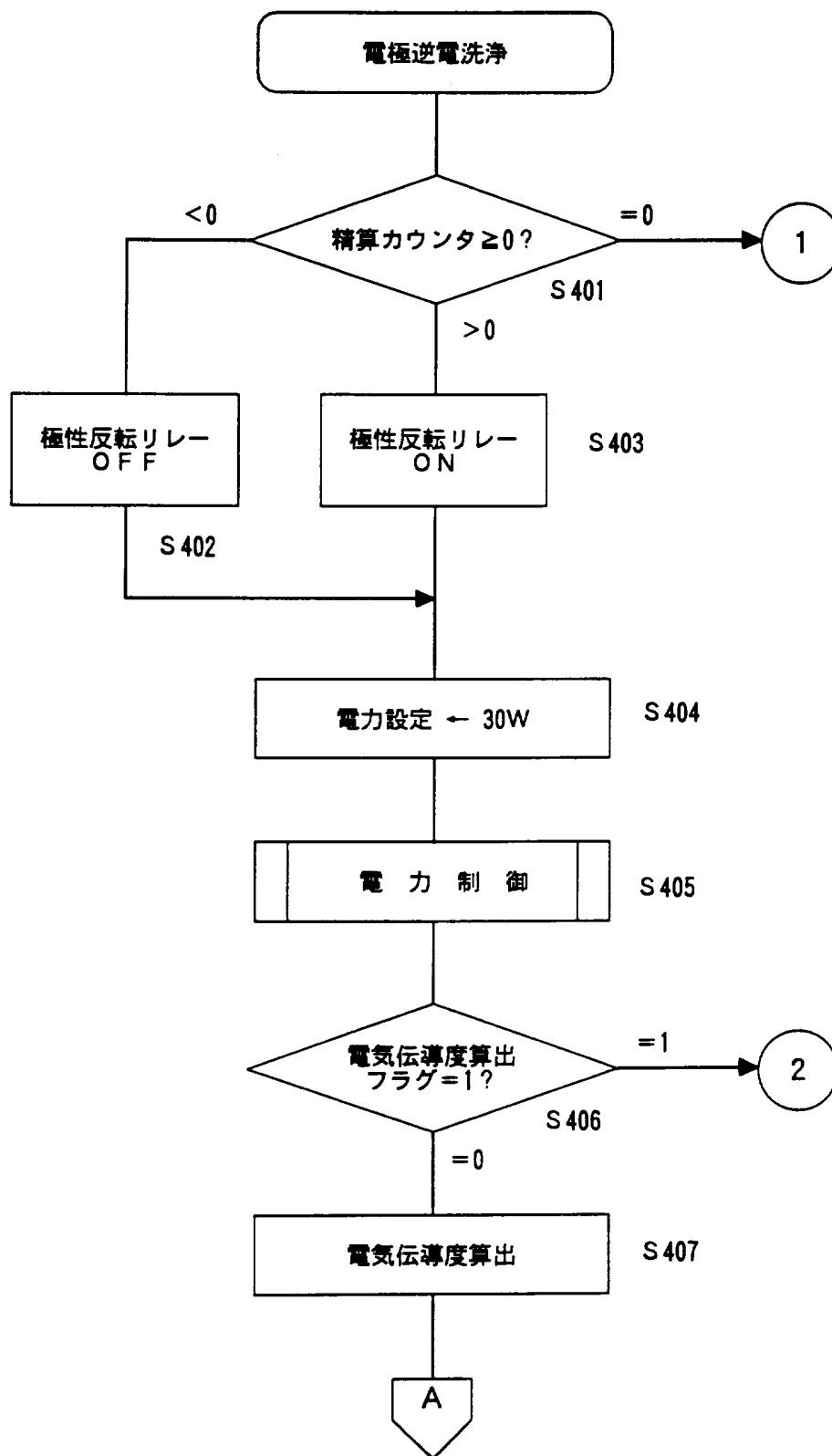


FIG. 22B

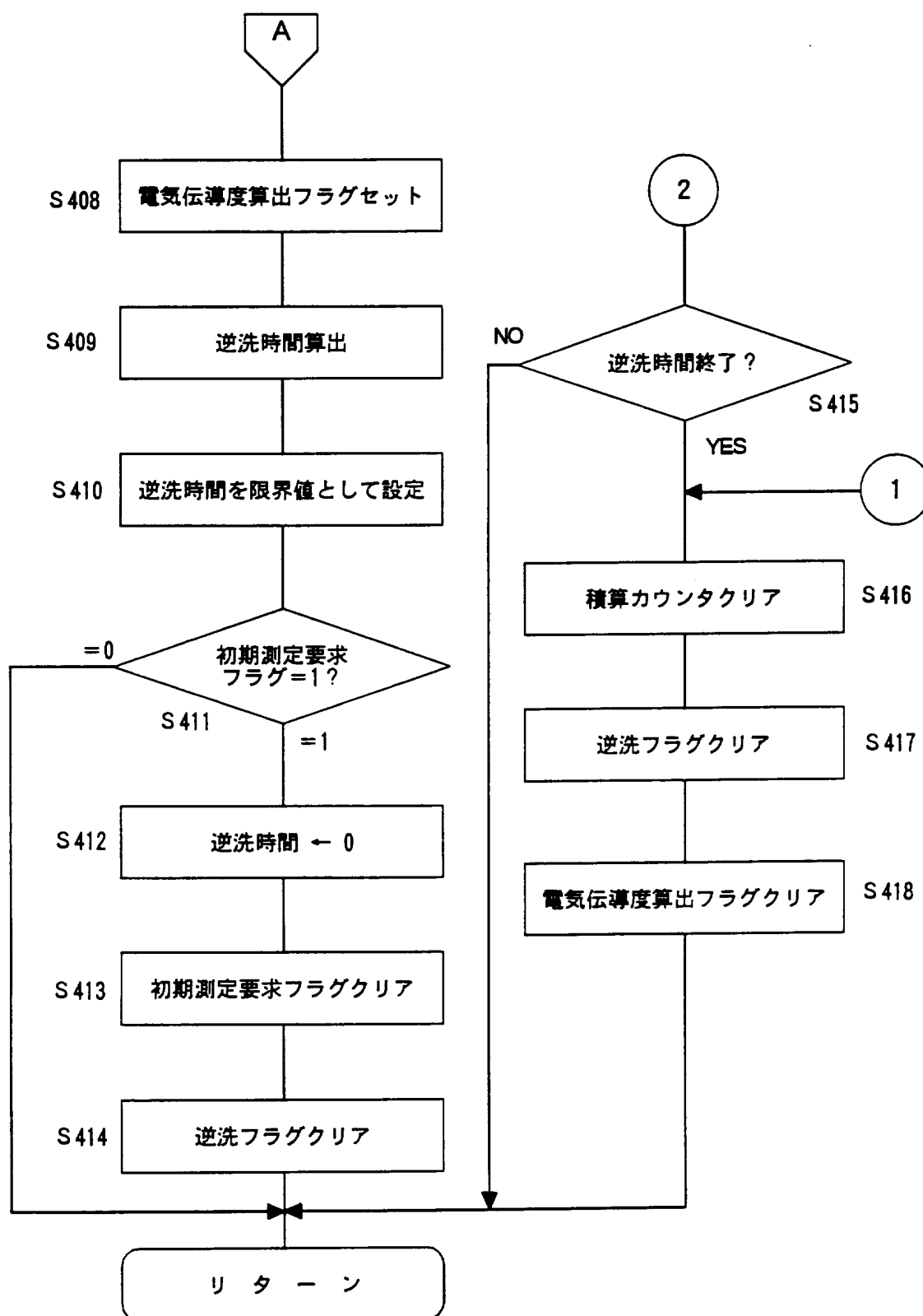


FIG. 23

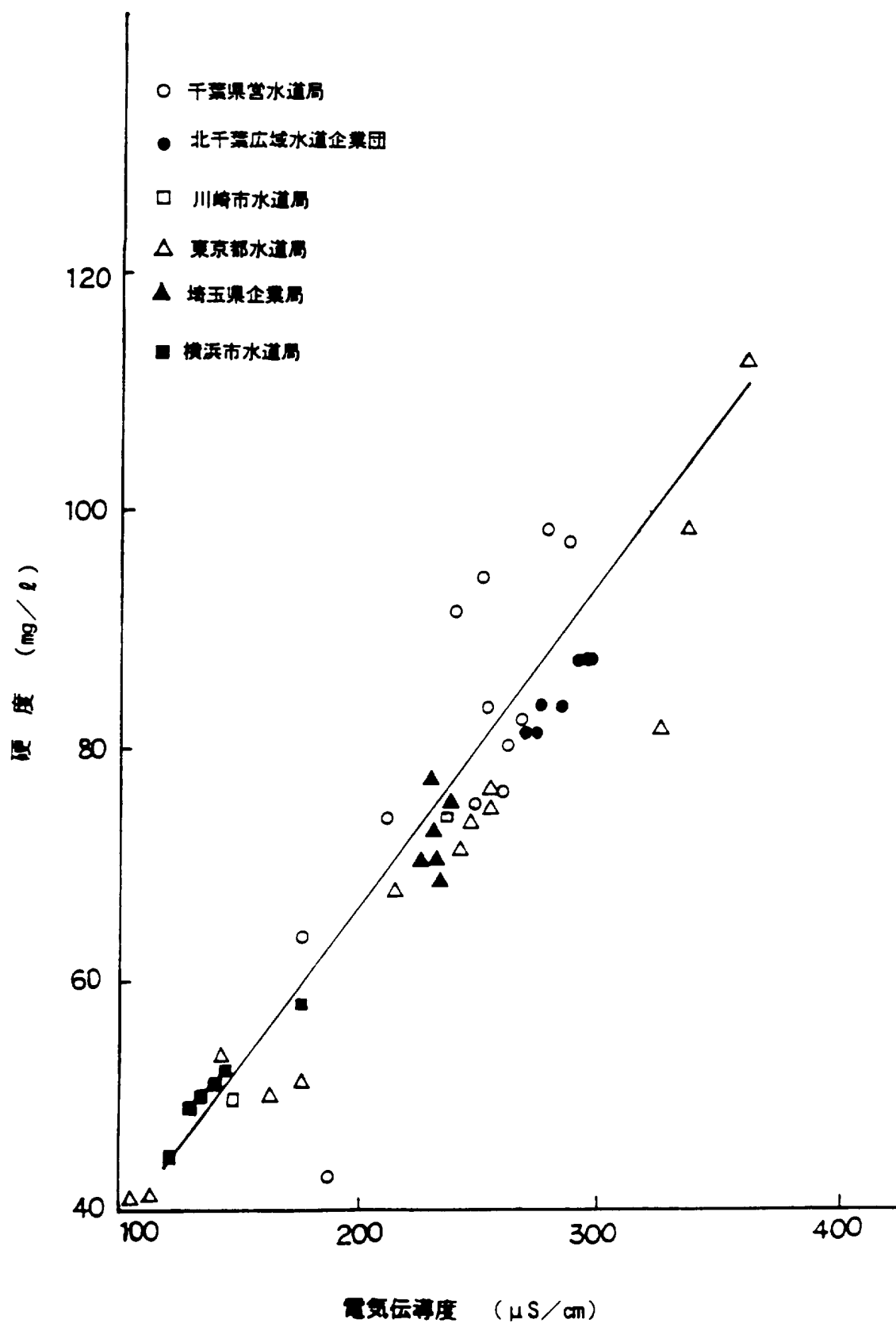


FIG. 24

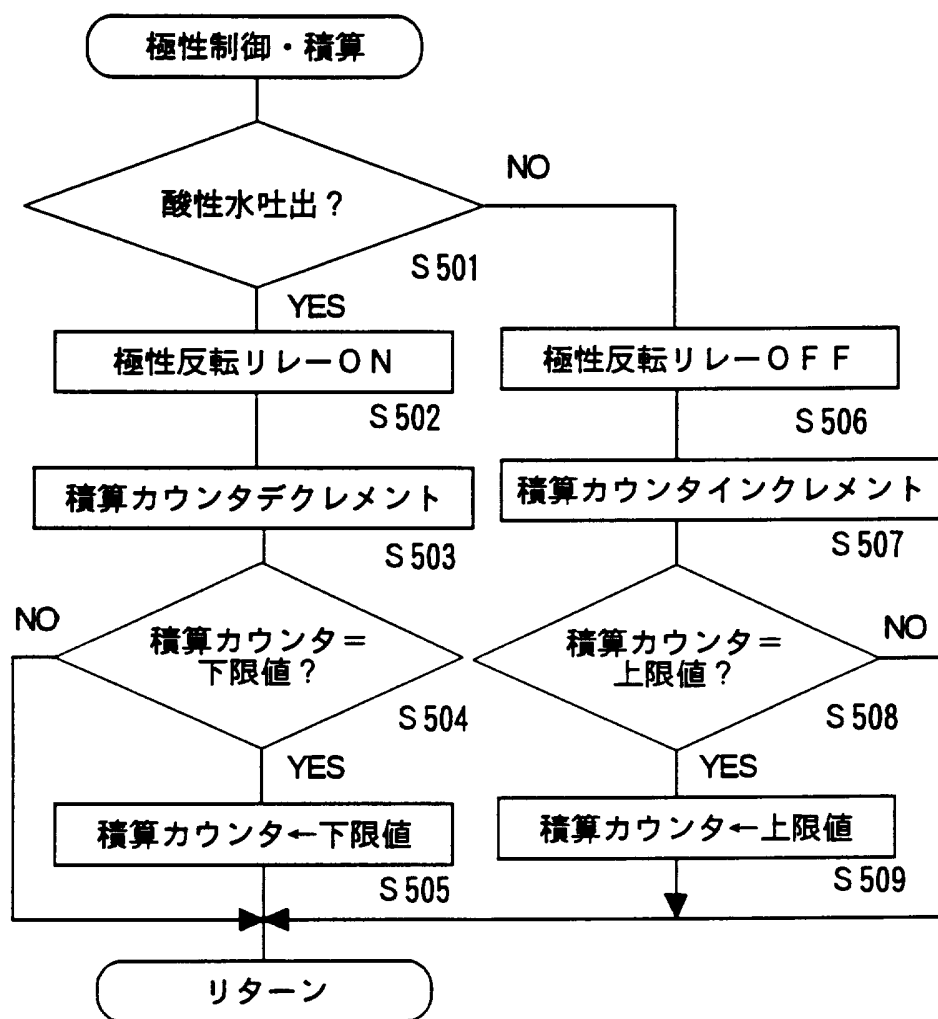
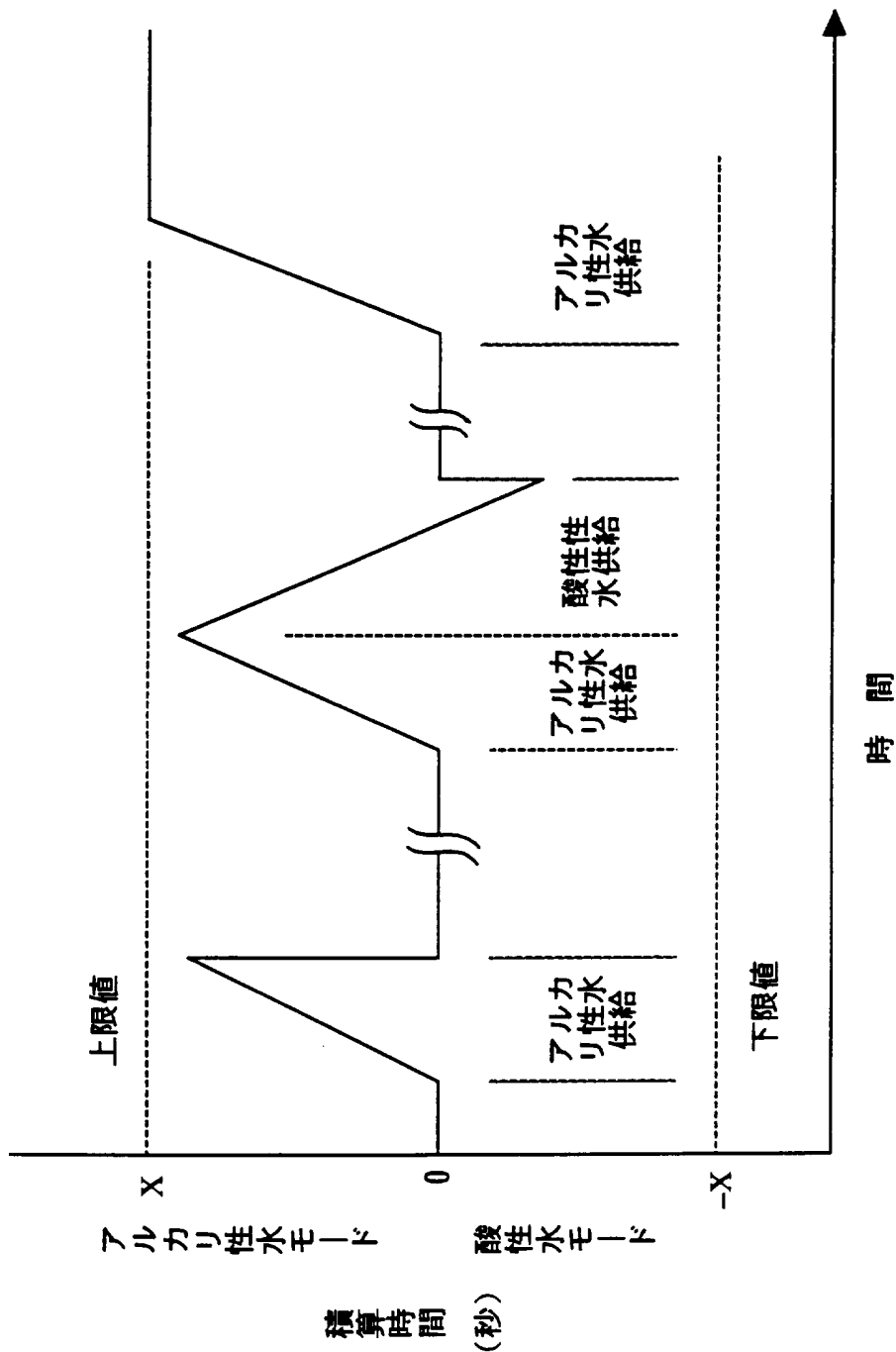


FIG. 25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/01655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ C02F1/461

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. Cl⁶ C02F1/46-1/469

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1995
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1995
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1995

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.
A	JP, 5-245474, A (Funai Electric Co., Ltd.), September 24, 1993 (24. 09. 93) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 4-284889, A (Masao Oshima), October 9, 1992 (09. 10. 92) (Family: none)	4
A	JP, 4-40795, Y2 (Korona Kogyo K.K.), September 24, 1992 (24. 09. 92) (Family: none)	5
P	JP, 6-312182, A (Brother Industries, Ltd.), November 8, 1994 (08. 11. 94) (Family: none)	1 - 5
P	JP, 7-108272, A (TOTO Ltd.), April 24, 1995 (24. 04. 95) (Family: none)	1 - 5
P	JP, 7-185547, A (Asahi Glass Co., Ltd.), July 25, 1995 (25. 07. 95) (Family: none)	5



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 document 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

September 1, 1995 (01. 09. 95)

Date of mailing of the international search report

September 19, 1995 (19. 09. 95)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ C02F1/461

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.⁸ C02F1/46-1/469

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 1926-1995年

日本国公開実用新案公報 1971-1995年

日本国登録実用新案公報 1994-1995年

国際調査で使用了電子データベース (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
A	JP, 5-245474, A (船井電機株式会社), 24. 9月 1993 (24. 09. 93) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 4-284889, A (大島政雄), 9. 10月 1992 (09. 10. 92) (ファミリーなし)	4
A	JP, 4-40795, Y2 (コロナ工業株式会社), 24. 9月 1992 (24. 09. 92) (ファミリーなし)	5

☒ 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」先行文献ではあるが、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

01. 09. 95

国際調査報告の発送日

19.09.95

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

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)

金 公 彦 ㊞

4 D 9 3 4 4

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 請求の範囲の番号
P	JP, 6-312182, A (ブラザー工業株式会社), 8. 11月. 1994 (08. 11. 94) (ファミリーなし)	1-5
P	JP, 7-108272, A (東陶機器株式会社), 25. 4月. 1995 (25. 04. 95) (ファミリーなし)	1-5
P	JP, 7-185547, A (旭硝子株式会社), 25. 7月. 1995 (25. 07. 95) (ファミリーなし)	5