

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4498844号
(P4498844)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 M 8/02 (2006.01) HO 1 M 8/02 E
 HO 1 M 8/10 (2006.01) HO 1 M 8/10

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-208287 (P2004-208287)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年7月15日(2004.7.15)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-32083 (P2006-32083A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年2月2日(2006.2.2)	(74) 代理人	100072431
審査請求日	平成19年5月1日(2007.5.1)		弁理士 石井 和郎
		(74) 代理人	100117972
			弁理士 河崎 眞一
		(72) 発明者	尾崎 祐介
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	上山 康博
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体高分子形燃料電池用膜電極接合体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スルホン酸系高分子を成分として含む高分子電解質膜の一方の面にアノード用触媒層を、他方の面にカソード用触媒層をそれぞれ転写し、

前記アノード用触媒層および前記カソード用触媒層の前記高分子電解質膜と接していない面に、それぞれガス拡散層を接合することで膜電極接合体を作製し、

その後、前記ガス拡散層の触媒層と接していない面を高分子フィルムで被覆する、固体高分子形燃料電池用膜電極接合体の製造方法であって、

前記高分子フィルムは、炭化水素系高分子、ポリテトラフルオロエチレン系高分子、ポリクロロトリフルオロエチレン系高分子、およびポリ弗化ビニル系高分子からなる群より選択される少なくとも1種から構成されることを特徴とする固体高分子形燃料電池用膜電極接合体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高分子電解質形燃料電池に関するもので、電池寿命、および耐久性の向上を実現する固体高分子形燃料電池用膜電極接合体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、高分子電解質形燃料電池スタックの一般的な構成を説明する。

高分子電解質を用いた燃料電池は、水素を含有する燃料ガスと、空気などの酸素を含有する酸化剤ガスを、電気化学的に反応させることで、電力と熱とを同時に発生させる。図1は、固体高分子電解質形燃料電池の単電池10の構造を示す概略断面図である。水素イオンを選択的に輸送する高分子電解質膜11の両面に、白金族金属触媒を炭素粉末に担持させて得られる触媒体と、水素イオン伝導性高分子電解質を含む触媒層12が形成されている。

【0003】

現在、高分子電解質膜11としては、パーフルオロカーボンスルホン酸からなる高分子電解質膜（例えば、米国DuPont社製のNafion膜など）が一般的に使用されている。そして、前記触媒層12の外側には、例えば、撥水处理を施したカーボンペーパー等により、通気性および電子伝導性を併せ持つガス拡散層13が形成される。この触媒層12とガス拡散層13とを合わせて電極14と呼ぶ。高分子電解質膜11と電極14から構成される部品を膜電極接合体(MEA)、高分子電解質膜11と触媒層12から構成される部品を膜触媒層接合体と称する。

10

【0004】

触媒層12は、主に4つの機能を持っている。第一の機能は、ガス拡散層から供給された燃料ガスまたは酸化剤ガスなどの反応ガスを、触媒層の反応サイトに供給する機能であり、第二の機能は、触媒反応において、必要な水素イオンまたは生成される水素イオンを伝導する機能である。第三の機能は、反応に必要な電子または生成される電子を伝導する機能であり、第四の機能は、電極反応の場としての機能である。すなわち、触媒層には高い反応ガス透過性、水素イオン伝導性、電子伝導性および触媒性能が必要となる。

20

【0005】

ガス拡散層13は、主につぎの3つの機能を持っている。第一の機能は、ガス拡散層のさらに外面に位置するガス流路から、触媒層12中の触媒へ、均一に燃料ガスまたは酸化剤ガスなどの反応ガスを供給するために、反応ガスを拡散させる機能である。第二の機能は、触媒層12で反応により生成した水を速やかにガス流路に排出する機能である。第三の機能は、反応に必要な電子または生成される電子を伝導する機能である。すなわち、ガス拡散層には、高い反応ガス透過性、水分排出性および電子伝導性が必要となる。

【0006】

上記のMEAや膜触媒層接合体については、従来より、保管、取り扱い時の異物等の付着を防止するため、その電極面、触媒層面を高分子フィルムで被覆した構成のものがある。図2は、高分子電解質膜21、この膜の両面に接合した触媒層22およびガス拡散層23からなるMEA25を示すもので、MEA25は電極の表面が高分子フィルム24で被覆されている。図3は、高分子電解質膜31、この膜の両面に接合した触媒層32からなる膜触媒層接合体36を示し、膜触媒層接合体36は高分子フィルム34で被覆されている。

30

【0007】

これらのMEAまたは膜触媒層接合体は、高分子フィルム24または34を剥離除去して、電池部品として用いることとなる。異物等不純物の存在は、構成される電池の寿命等の特性を損なう場合が多く、不純物量を抑制することは重要である。システム中に不純物を捕捉する手段を設ける方法（特許文献1）や、不純物による妨害作用を抑制できる物質を高分子膜に添加する方法（特許文献2）等が提案されている。

40

【0008】

燃料電池へ供給する燃料ガスおよび酸化剤ガスの外部へのリーク防止や、前記2種類のガスが混合することを防止するため、電極の周囲には高分子電解質膜を挟んでガスシール材やガスケット15が配置される。電極の外側には、導電性セパレータ板16が配置される。セパレータ板16のMEAと接触する部分には、電極の面に反応ガスを供給し、生成ガスや余剰ガスを運び去るためのガス流路17が形成される。セパレータ板16の背面には、冷却水の流路18が形成され、隣接する単電池のセパレータ板との間に冷却部が形成される。

50

【0009】

ガス流路はセパレータ板と別に設けることもできるが、セパレータ板の表面に溝を設けてガス流路を形成する方式が一般的である。このように、一对のセパレータ板16でMEAを固定し、片側のガス流路に燃料ガスを供給し、他方のガス流路に酸化剤ガスを供給することで、数十から数百mA/cm²の実用電流密度の通電時において一つの単電池で0.7~0.8V程度の起電力を発生させることができる。しかし、通常、固体高分子形燃料電池を電源として使うときは、数ボルトから数百ボルトの電圧が必要とされるため、実際には、単電池を必要とする個数だけ直列に連結する。

【0010】

ガス流路にガスを供給するためには、ガスを供給する配管を、使用するセパレータ板の枚数に対応する数に分歧し、その分歧先を直接セパレータ板上の溝につなぎ込む配管用の治具が必要となる。この治具をマニホールドと呼び、特に上記のようなガスを供給するための配管から直接つなぎ込むタイプのマニホールドを外部マニホールドと呼ぶ。また、このマニホールドには、構造をより簡単にした内部マニホールドと呼ぶ形式のものがある。内部マニホールドとは、ガス流路を形成したセパレータ板に、貫通した孔を設け、ガス流路の出入り口をこの孔まで通し、この孔から直接ガスをガス流路に供給するものである。

【特許文献1】特開2002-198059号公報

【特許文献2】特開2003-282092号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

前記のように、電極面または触媒層を高分子フィルムで被覆した構成のMEAまたは膜触媒層接合体については、電解質膜や触媒層がスルホン酸系高分子成分を含み、高分子フィルムの主成分が加水分解性樹脂である場合、以下のような問題がある。

すなわち、上記のようなMEAや膜触媒層接合体を長期保管した場合、前記加水分解性樹脂が、空気中の水分と酸性のスルホン酸系高分子成分の影響により加水分解し、低分子の分解生成物が電極もしくは触媒層表面上に残留することとなる。この場合、前記分解生成物が、構成される電池の長期運転中に、電解質膜や触媒層などに蓄積し、導電性の低下や電極反応性の低下を引き起こし、電池寿命を悪化させる。

【0012】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、保管および取り扱い時の電極面への異物等の付着を抑制するとともに、構成される固体高分子形燃料電池の長寿命化を実現するMEAを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記従来課題を解決するために、本発明の固体高分子形燃料電池用膜電極接合体の製造方法は、スルホン酸系高分子を成分として含む高分子電解質膜の一方の面にアノード用触媒層を、他方の面にカソード用触媒層をそれぞれ転写し、前記アノード用触媒層および前記カソード用触媒層の前記高分子電解質膜と接していない面に、それぞれガス拡散層を接合することで膜電極接合体を作製し、その後、前記ガス拡散層の触媒層と接していない面を高分子フィルムで被覆する、固体高分子形燃料電池用膜電極接合体の製造方法であって、前記高分子フィルムは、炭化水素系高分子、ポリテトラフルオロエチレン系高分子、ポリクロロトリフルオロエチレン系高分子、およびポリ弗化ビニル系高分子からなる群より選択される少なくとも1種から構成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の固体高分子形燃料電池用膜電極接合体は、アノード側およびカソード側の少なくとも一方の電極面が、高分子フィルムで被覆されるため、保管および取り扱い時の電極面への異物等の付着を抑制することができる。また、前記高分子フィルムは、炭化水素系高分子、ポリテトラフルオロエチレン系高分子、ポリクロロトリフルオロエチレン系高分

10

20

30

40

50

子、およびポリ弗化ビニル系高分子からなる群より選択される少なくとも1種から構成されるため、保管時における前記高分子フィルムの加水分解は抑制されることとなり、構成される固体高分子形燃料電池の長寿命化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の固体高分子形燃料電池用膜電極接合体は、アノード側およびカソード側の少なくとも一方の電極面を特定の高分子フィルムで被覆することにより、保管および取り扱い時の電極面への異物等の付着を抑制するものである。

従って、高分子フィルムをラミネータ装置でMEAに被覆させる方法をとる場合、MEAは高分子フィルムとともにロールに巻かれるので、次のようにするのが好都合である。例えば、大判の高分子電解質膜に電極を多数形成し、これら全体に高分子フィルムをラミネートする。これをそのまま保管するか、個々の高分子フィルム付きMEAに切断して保管する。または、個々のMEA毎に高分子フィルムで被覆してもよい。高分子フィルムで覆うのは、電極であり、電解質膜の触媒層で被覆されていない部分は必ずしも高分子フィルムで覆う必要はない。

以下、本発明をその実施例により説明する。

【実施例1】

【0016】

[MEAの作製]

炭素粉末であるアセチレンブラック（電気化学工業（株）製のデンカブラック、粒径35nm）を、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の水性ディスパージョン（ダイキン工業（株）製のD1）と混合し、乾燥重量としてPTFEを20重量%含む撥水インクを調製した。このインクを、ガス拡散層の基材となるカーボンペーパー（東レ（株）製のTGPH060H）の上に塗布して含浸させ、熱風乾燥機を用いて300℃で熱処理し、厚さ約200μmのガス拡散層を形成した。

【0017】

一方、炭素粉末であるケッチェンブラック（ケッチェンブラックインターナショナル（株）製のKetjen Black EC、粒径30nm）上にPt触媒を担持させて得られた触媒体（50重量%がPt）66重量部と、水素イオン伝導材かつ結着剤であるスルホン酸系高分子パーフルオロカーボンスルホン酸アイオノマー分散液（米国Aldrich社製の5重量%Nafion分散液）の高分子の乾燥重量で33重量部相当とを混合し、その混合物を、ポリプロピレン製シート基材上に塗布し、乾燥して厚さ10~20μmの触媒層を形成した。

【0018】

上述のようにして得た触媒層を、スルホン酸系高分子を主成分とする高分子電解質膜（米国DuPont社のNafion112膜）の両面に転写し、膜触媒層接合体を作製した。その後、触媒層上に上記ガス拡散層を接合することにより膜電極接合体を作製した。この膜電極接合体のアノードおよびカソードの表面を、高分子フィルムで被覆した。高分子フィルムによる被覆は、膜触媒層接合体と高分子フィルムを重ね合わせ、ソフトロール方式のラミネータ装置を用い、ロール温度25℃にて実施した。高分子フィルムとしては、50μm厚で、それぞれポリプロピレン（PP）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、ポリ弗化ビニル（PVF）、およびナイロンから構成されるものを用いた。その後、一部のサンプルについては、一方の高分子フィルムを剥離し、他方の電極のみ高分子フィルムで被覆されている試料とした。

【0019】

このようにして得られたMEAは、温度25℃、相対湿度60%の空气中で、所定時間保管した後、上記高分子フィルムを剥離除去し、電池組立に供された。

電池組立に供されたMEAについては、まず、高分子電解質膜の外周部にゴム製のガスケット板を接合し、冷却水、燃料ガスおよび酸化剤ガスの流通用のマニホール孔を形成

10

20

30

40

50

した。

【0020】

次に、あらかじめ準備しておいた、 $20\text{ cm} \times 32\text{ cm} \times 1.3\text{ mm}$ の外寸を有する、フェノール樹脂を含浸させた黒鉛板からなる2枚の導電性セパレータ板でMEAを挟みつけて単電池を作製した。セパレータ板は、アノードまたはカソードに対向する面にガス流路を有し、反対側の面に冷却水の流路を有する。これらの流路は、深さ 0.5 mm である。

【0021】

このような単電池を50セル積層した。隣接するセル間には冷却水の流路が形成される。このセル積層体の両端部には、ステンレス鋼製の集電板、電気絶縁材料の絶縁板および端板を配置し、全体を締結ロッドで固定した。締結圧はセパレータの面積当たり 10 kg f/cm^2 とした。

10

【0022】

この燃料電池を用いて図4のような燃料電池システムを構成した。40は燃料電池を示す。この燃料電池のカソードに空気を供給する空気供給管51には、酸化剤ガス制御装置41が設けられ、各セルに供給された空気は、排出管53から排出される。また、燃料電池のアノードに燃料ガスを供給する燃料ガス供給管52には、燃料ガス制御装置42が設けられ、各セルに供給された燃料は排出管54より排出される。

【0023】

管51および52には、入口側および出口側の圧力をモニターする圧力センサー55、56および57、58が設けられ、それらの圧力はガス制御装置41および42からのガス供給量、並びに排圧調整弁59および60によって調節する。電力負荷44は燃料電池40の集電板に接続され、負荷に流れる電流を制御装置43によって調節する。

20

【0024】

[評価試験]

上記の固体高分子形燃料電池システムに、原料ガスである13Aガスを改質器によって改質した燃料ガス、および酸化剤ガスとしての空気を、それぞれの電極に供給し、電池温度 70 、燃料ガス利用率(U_f) 75% 、および空気利用率(U_o) 40% 、電流密度 200 mA/cm^2 の条件で、放電試験を行い、電圧の低下率を測定した。また、同時に、排出ガスおよびドレイン水に含まれるF⁻イオンの量をイオンクロマトグラフ法(計測器:東亜DKK製イオンアナライザーIA-100)によって定量した。このF⁻イオンは高分子電解質が分解する際に生成すると考えられるため、この量を高分子分解量の指標とした。

30

【0025】

1000時間運転時の電圧低下率($\mu\text{V/h}$)とF⁻イオン溶出速度($\mu\text{g/cm}^2/\text{day}$)について、MEA保管時間30日の場合を表1および表2に、MEA保管時間180日の場合を表3および表4に、MEA保管時間360日の場合を表5および表6にそれぞれ示す。

【0026】

【表1】

40

高分子フィルム 高分子 フィルム被覆面 主成分	電圧低下率 ($\mu\text{V/h}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	5	5	6	5	6
カソード側	6	5	5	5	5
両側	3	3	4	3	4

【0027】

【表 2】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	フッ素イオン溶出速度 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
カソード側	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
両側	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

【0028】

【表 3】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	電圧低下率 ($\mu\text{V}/\text{h}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	10	9	10	9	12
カソード側	9	9	10	10	12
両側	3	3	4	3	8

【0029】

【表 4】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	フッ素イオン溶出速度 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8
カソード側	0.7	0.7	0.6	0.5	0.8
両側	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4

【0030】

【表 5】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	電圧低下率 ($\mu\text{V}/\text{h}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	19	18	19	18	24
カソード側	18	18	19	19	23
両側	6	6	5	6	12

【0031】

【表 6】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	フッ素イオン溶出速度 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	1.2	1.1	1.3	1.2	1.6
カソード側	1.1	1.3	1.3	1.2	1.6
両側	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8

【0032】

以上の結果より、加水分解を起こしにくいPP、PTFE、PCTFE、またはPVFから構成される高分子フィルムで被覆されたMEAは、加水分解を起こしやすいナイロンから構成される高分子フィルムで被覆されたMEAと比較して、MEAを180日以上保

10

20

30

40

50

管した場合において、電池特性の悪化が抑制されており、その程度は、両側電極面を高分子フィルムで被覆した場合に顕著であることがわかる。

【0033】

実施例1と同様にして膜触媒層接合体を作製し、アノード側触媒層面およびカソード側触媒層面を、実施例1と同様の手法により、高分子フィルムで被覆した。高分子フィルムとしては、実施例1と同じものを用いた。その後、一部のサンプルについては、一方の高分子フィルムを剥離し、他方の触媒層のみ高分子フィルムで被覆されている試料とした。

【0034】

このようにして得られた膜触媒層接合体については、温度25℃、相対湿度60%の空气中で、所定時間保管した後、上記高分子フィルムを剥離除去し、実施例1と同様の手法によりガス拡散層を接合し、電池組立に供した。その後の試料作製、評価試験等は、実施例1と同様の手順にて実施した。

【0035】

固体高分子形燃料電池システムを1000時間運転時の電圧低下率とF⁻イオン溶出量について、膜触媒層接合体保管時間30日の場合を表7および表8に、膜触媒層接合体保管時間180日の場合を表9および表10に、膜触媒層接合体保管時間360日の場合を表11および表12にそれぞれ示す。

【0036】

【表7】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	電圧低下率 (μV/h)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	7	8	8	7	9
カソード側	8	7	7	7	9
両側	5	5	4	5	6

【0037】

【表8】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	フッ素イオン溶出速度 (μg/cm ² /day)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8
カソード側	0.6	0.6	0.6	0.5	0.8
両側	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4

【0038】

【表9】

高分子フィルム 主成分 高分子 フィルム被覆面	電圧低下率 (μV/h)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	15	16	16	13	18
カソード側	16	14	14	15	18
両側	5	5	5	5	12

【0039】

【表 10】

高分子フィルム 高分子 フィルム被覆面 主成分	フッ素イオン溶出速度 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	1.2	1.2	1.2	1.2	1.7
カソード側	1.2	1.2	1.3	1.2	1.6
両側	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8

【0040】

10

【表 11】

高分子フィルム 高分子 フィルム被覆面 主成分	電圧低下率 ($\mu\text{V}/\text{h}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	30	30	31	28	36
カソード側	29	30	30	29	37
両側	10	9	10	10	24

【0041】

20

【表 12】

高分子フィルム 高分子 フィルム被覆面 主成分	フッ素イオン溶出速度 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)				
	PP	PTFE	PCTFE	PVF	ナイロン
アノード側	2.4	2.3	2.4	2.4	3.4
カソード側	2.3	2.3	2.5	2.4	3.2
両側	0.6	0.6	0.6	0.6	1.5

【0042】

30

以上の結果より、加水分解を起こしにくいPP、PTFE、PCTFEまたはPVFから構成される高分子フィルムで被覆された膜触媒層接合体は、加水分解を起こしやすいナイロンから構成される高分子フィルムで被覆された膜触媒層接合体と比較して、膜触媒層接合体を180日以上保管した場合において、電池特性の悪化が抑制されており、その程度は、両側電極面を高分子フィルムで被覆した場合に顕著であることがわかる。また、その効果はMEA保管の場合と比較すると、より大きいことが分かる。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明の固体高分子形燃料電池用膜電極接合体は、保管および取り扱い時の電極面への異物等の付着を抑制し、構成される固体高分子形燃料電池の長寿命化という効果を有する。したがって、本発明は、高分子電解質膜を用いた固体高分子形燃料電池、特に定置型コジェネレーションシステムや電気自動車などに有用である。

40

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】固体高分子形燃料電池の単電池の構造を説明するための概略縦断面図である。

【図2】電極面が高分子フィルムで被覆された構成の固体高分子形燃料電池用膜電極接合体の概略断面図である

【図3】触媒層面が高分子フィルムで被覆された構成の固体高分子形燃料電池用膜触媒層接合体の概略断面図である

50

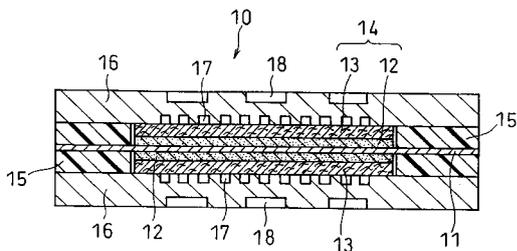
【図4】本発明の一実施例による固体高分子形燃料電池システムの概略構成を示す図である

【符号の説明】

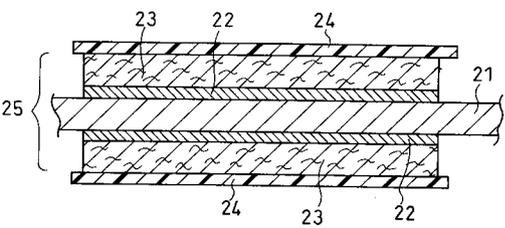
【0045】

- 10 単電池
- 11 高分子電解質膜
- 12 触媒層
- 13 ガス拡散層
- 14 電極
- 15 ガasket
- 16 セパレータ板
- 17 ガス流路
- 18 冷却水流路
- 21、31 高分子電解質膜
- 22、32 触媒層
- 23 ガス拡散層
- 24、34 高分子フィルム
- 24 膜電極接合体(MEA)
- 36 膜触媒層接合体

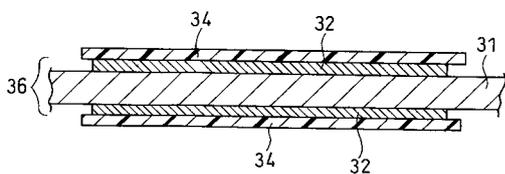
【図1】



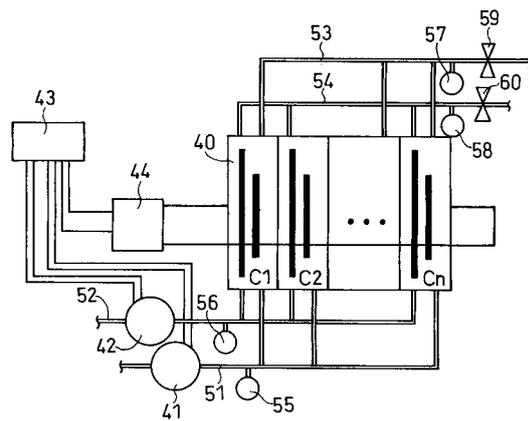
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 長崎 達夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 寺西 正俊
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 辻 庸一郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 前田 寛之

- (56)参考文献 特開平08-088008(JP,A)
特開2003-285396(JP,A)
特開2003-197218(JP,A)
特開2000-285932(JP,A)
特開2002-216789(JP,A)
特開2002-289207(JP,A)
特開2003-331863(JP,A)
特開2001-006699(JP,A)
国際公開第02/005371(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/02
H01M 8/10