

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6315574号  
(P6315574)

(45) 発行日 平成30年4月25日 (2018. 4. 25)

(24) 登録日 平成30年4月6日 (2018. 4. 6)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 M 8/1004 (2016. 01)

H O 1 M 8/1004

H O 1 M 4/88 (2006. 01)

H O 1 M 4/88 K

H O 1 M 8/10 (2016. 01)

H O 1 M 8/10 I O 1

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-121359 (P2014-121359)  
 (22) 出願日 平成26年6月12日 (2014. 6. 12)  
 (65) 公開番号 特開2016-1568 (P2016-1568A)  
 (43) 公開日 平成28年1月7日 (2016. 1. 7)  
 審査請求日 平成29年6月12日 (2017. 6. 12)

(73) 特許権者 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100077665  
 弁理士 千葉 剛宏  
 (74) 代理人 100116676  
 弁理士 宮寺 利幸  
 (74) 代理人 100149261  
 弁理士 大内 秀治  
 (74) 代理人 100136548  
 弁理士 仲宗根 康晴  
 (74) 代理人 100136641  
 弁理士 坂井 志郎  
 (74) 代理人 100169225  
 弁理士 山野 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体高分子電解質膜の両方の面に触媒層が設けられた燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法であって、

転写用基材に前記触媒層を塗布する工程と、

前記触媒層が塗布された前記転写用基材を、乾燥処理用台部材上に載置するとともに、前記触媒層の外周部位を該触媒層の中央部位よりも下方に配置した状態で、乾燥処理を行う工程と、

前記乾燥処理が終了した後、前記固体高分子電解質膜の少なくとも一方の面に、前記転写用基材から前記触媒層を転写する工程と、

を有することを特徴とする燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法において、

前記乾燥処理用台部材は、外周部位と中央部位との間に段差部又は傾斜部を有することを特徴とする燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体高分子電解質膜の両方の面に触媒層が設けられた燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般的に、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる固体高分子電解質膜を採用している。この燃料電池は、固体高分子電解質膜の一方側にアノード電極が、前記固体高分子電解質膜の他方側にカソード電極が、それぞれ配設された電解質膜・電極構造体(MEA)を備えている。電解質膜・電極構造体は、セパレータ(バイポーラ板)によって挟持されることにより、燃料電池が構成されている。通常、燃料電池を所定数だけ積層した燃料電池スタックが、例えば、車載用燃料電池スタックとして使用されている。

## 【0003】

通常、アノード電極及びカソード電極は、固体高分子電解質膜の各面に設けられる電極触媒層と、前記電極触媒層に積層されるガス拡散層とを有している。電極触媒層は、例えば、白金粒子等の金属粒子を担持した触媒担体(カーボンブラック等)がイオン導電性バインダを介して結合一体化されて構成されている。一方、ガス拡散層は、例えば、カーボンペーパー又はカーボンクロスから形成されている。

## 【0004】

電極触媒層は、通常、触媒物質と電解質と溶剤とを含む電極インクが用いられ、前記電極インクが基材上に塗布された後、乾燥処理が施されている。さらに、乾燥処理により溶剤が飛散された触媒層は、固体高分子電解質膜に積層されて転写され、基材が除去されることにより、膜・触媒層構造体(CCM)(Catalyst・Coated・Membrane)が製造されている。

## 【0005】

上記の製造工程において、触媒層端部(外周部位)が他の触媒層部位に比べて薄肉化し易い。このため、乾燥処理時に、触媒層端部の乾燥速度が、他の触媒層部位の乾燥速度よりも速くなる。従って、触媒層端部と他の触媒層部位との乾燥速度の差に起因して、前記触媒層端部に亀裂が集中して発生するという問題がある。

## 【0006】

そこで、例えば、特許文献1に開示されている燃料電池電極の触媒層形成方法が知られている。この触媒層形成方法では、少なくとも触媒物質と電解質と溶剤とを含む触媒インクを、湿潤することにより膨潤する性質を持つ基材シート上に製膜する工程を有している。さらに、触媒インク面と基材シート面とを異なる湿度雰囲気に曝し、双方の収縮速度を略一致させた状態で乾燥させる工程を有している。

## 【0007】

これにより、収縮率の異なる複数種の触媒インクに対して共通の基材シートを用いても、乾燥工程において両者の収縮速度を略一致させることで、ひび割れのない状態で触媒層を前記基材シート上に形成することができる、としている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0008】

【特許文献1】特開2004-259509号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

しかしながら、上記の特許文献1では、触媒インク面と基材シート面とを異なる湿度雰囲気に曝し、双方の収縮速度を略一致させるため、湿度制御が煩雑化するという問題がある。しかも、設備が大型化するとともに、経済的ではないという問題がある。

## 【0010】

本発明は、この種の問題を解決するものであり、簡単且つ経済的に、固体高分子電解質膜に触媒層を良好に設けることが可能な燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法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】

## 【 0 0 1 1 】

本発明は、固体高分子電解質膜の両方の面に触媒層が設けられた燃料電池用膜・触媒層構造体の製造方法に関するものである。この製造方法では、転写用基材に触媒層を塗布する工程を有している。さらに、触媒層が塗布された転写用基材を、乾燥処理用台部材上に載置するとともに、前記触媒層の外周部位を該触媒層の中央部位よりも下方に配置した状態で、乾燥処理を行う工程を有している。そして、乾燥処理が終了した後、固体高分子電解質膜の少なくとも一方の面に、転写用基材から触媒層を転写する工程を有している。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、触媒層の外周部位は、前記触媒層の中央部位よりも下方に配置された状態で、該接触層の乾燥処理が行われている。このため、塗布作業時に塗布膜厚さが比較的薄肉状になり易い触媒層の外周部位には、他の触媒層部位から塗布材が自重により流動している。

10

## 【 0 0 1 3 】

従って、触媒層の外周部位は、良好に増肉されるため、前記触媒層の外周部位と前記触媒層の他の部位とでは、乾燥速度の速度差が有効に低減される。これにより、触媒層の外周部位に亀裂が集中することを確実に抑制することができ、簡単且つ経済的に、固体高分子電解質膜に前記触媒層を効率的に設けることが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 4 】

20

【図 1】本発明に係る製造方法が適用される固体高分子型燃料電池の要部分解斜視図である。

【図 2】前記固体高分子型燃料電池の、図 1 中、I I - I I 線断面図である。

【図 3】前記固体高分子型燃料電池を構成する膜・触媒層構造体の要部拡大断面図である。

【図 4】第 1 の製造方法において、転写用基材にマスキングする際の説明図である。

【図 5】前記第 1 の製造方法において、塗工機の説明図である。

【図 6】前記第 1 の製造方法において、マスキートを剥離する際の説明図である。

【図 7】前記第 1 の製造方法において、加熱機の説明図である。

【図 8】前記第 1 の製造方法において、積層基材が加熱プレートに載置された際の説明図である。

30

【図 9】前記第 1 の製造方法において、前記積層基材の乾燥処理が終了した際の説明図である。

【図 10】前記第 1 の製造方法において、熱転写機の説明図である。

【図 11】第 2 の製造方法において、加熱機の説明図である。

【図 12】第 3 の製造方法において、加熱機の説明図である。

【図 13】前記第 3 の製造方法において、前記加熱機の要部断面説明図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 5 】

図 1 及び図 2 に示すように、本発明に係る製造方法が適用される固体高分子型燃料電池 10 は、膜・触媒層構造体 ( C C M ) 12 を有する電解質膜・電極構造体 ( M E A ) 14 を備える。電解質膜・電極構造体 14 は、カソード側セパレータ 16 及びアノード側セパレータ 18 に挟持されて矢印 A 方向 (例えば、水平方向) に積層される。

40

## 【 0 0 1 6 】

複数の燃料電池 10 は、矢印 A 方向に積層されることにより、例えば、車載用燃料電池スタックを構成するとともに、図示しない燃料電池電気自動車等に搭載される。なお、燃料電池 10 は、矢印 C 方向 (鉛直方向) に積層してもよい。

## 【 0 0 1 7 】

燃料電池 10 の矢印 B 方向 (水平方向) の一端縁部には、積層方向である矢印 A 方向に互いに連通して、酸化剤ガス入口連通孔 20 a、冷却媒体入口連通孔 22 a 及び燃料ガス

50

出口連通孔 2 4 b が設けられる。

【 0 0 1 8 】

酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a は、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給し、冷却媒体入口連通孔 2 2 a は、冷却媒体を供給し、燃料ガス出口連通孔 2 4 b は、燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出する。酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a、冷却媒体入口連通孔 2 2 a 及び燃料ガス出口連通孔 2 4 b は、矢印 C 方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

【 0 0 1 9 】

燃料電池 1 0 の矢印 B 方向の他端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、燃料ガス入口連通孔 2 4 a、冷却媒体出口連通孔 2 2 b 及び酸化剤ガス出口連通孔 2 0 b が設けられる。燃料ガス入口連通孔 2 4 a は、燃料ガスを供給し、冷却媒体出口連通孔 2 2 b は、冷却媒体を排出し、酸化剤ガス出口連通孔 2 0 b は、酸化剤ガスを排出する。燃料ガス入口連通孔 2 4 a、冷却媒体出口連通孔 2 2 b 及び酸化剤ガス出口連通孔 2 0 b は、矢印 C 方向に配列して設けられる。

10

【 0 0 2 0 】

カソード側セパレータ 1 6 及びアノード側セパレータ 1 8 は、例えば、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、めっき処理鋼板、あるいはその金属表面に防食用の表面処理を施した金属板で構成される。カソード側セパレータ 1 6 及びアノード側セパレータ 1 8 は、金属材料に代えて、例えば、カーボン部材等で構成してもよい。

【 0 0 2 1 】

カソード側セパレータ 1 6 の電解質膜・電極構造体 1 4 に向かう面 1 6 a には、酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a と酸化剤ガス出口連通孔 2 0 b とに連通する酸化剤ガス流路 2 6 が設けられる。酸化剤ガス流路 2 6 は、矢印 B 方向に延在する複数の酸化剤ガス流路溝を有する。酸化剤ガス流路 2 6 と酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a 及び酸化剤ガス出口連通孔 2 0 b とは、連結通路部 2 8 a、2 8 b を介して連通する。

20

【 0 0 2 2 】

アノード側セパレータ 1 8 の電解質膜・電極構造体 1 4 に向かう面 1 8 a には、燃料ガス入口連通孔 2 4 a と燃料ガス出口連通孔 2 4 b とに連通する燃料ガス流路 3 0 が設けられる。燃料ガス流路 3 0 は、酸化剤ガス流路 2 6 と同様に、矢印 B 方向に延在する複数の燃料ガス流路溝を有する。燃料ガス流路 3 0 と燃料ガス入口連通孔 2 4 a 及び燃料ガス出口連通孔 2 4 b とは、連結通路部 3 2 a、3 2 b を介して連通する。

30

【 0 0 2 3 】

カソード側セパレータ 1 6 とアノード側セパレータ 1 8 とは、互いに対向する面 1 6 b、1 8 b 間に冷却媒体流路 3 4 を一体的に形成する。冷却媒体流路 3 4 と冷却媒体入口連通孔 2 2 a 及び冷却媒体出口連通孔 2 2 b とは、連結通路部 3 4 a、3 4 b を介して連通する。

【 0 0 2 4 】

カソード側セパレータ 1 6 の面 1 6 a、1 6 b には、このカソード側セパレータ 1 6 の外周縁部を周回して第 1 シール部材 3 6 が一体的又は個別に設けられる。アノード側セパレータ 1 8 の面 1 8 a、1 8 b には、このアノード側セパレータ 1 8 の外周縁部を周回して第 2 シール部材 3 8 が一体的又は個別に設けられる。

40

【 0 0 2 5 】

第 1 シール部材 3 6 及び第 2 シール部材 3 8 には、例えば、EPDM、NBR、フッ素ゴム、シリコンゴム、フロロシリコンゴム、ブチルゴム、天然ゴム、スチレンゴム、クロロプレン又はアクリルゴム等のシール材、クッション材、あるいはパッキン材等の弾性を有するシール部材が用いられる。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、電解質膜・電極構造体 1 4 は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸された固体高分子電解質膜 4 0 と、前記固体高分子電解質膜 4 0 を挟持するカソード電極 4 2 及びアノード電極 4 4 とを備える。固体高分子電解質膜 4 0 は、カソード電極 4 2 及びアノード電極 4 4 の外周端部よりも外方に突出する。

50

## 【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、固体高分子電解質膜 4 0 には、酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a、酸化剤ガス出口連通孔 2 0 b、燃料ガス入口連通孔 2 4 a、燃料ガス出口連通孔 2 4 b、冷却媒体入口連通孔 2 2 a 及び冷却媒体出口連通孔 2 2 b が形成される。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、カソード電極 4 2 は、固体高分子電解質膜 4 0 の一方の面 4 0 a に形成されるカソード側電極触媒層（触媒層）4 2 a と、前記カソード側電極触媒層 4 2 a に固着されるカソード側ガス拡散層 4 2 b とを有する。アノード電極 4 4 は、固体高分子電解質膜 4 0 の他方の面 4 0 b に形成されるアノード側電極触媒層（触媒層）4 4 a と、前記アノード側電極触媒層 4 4 a に固着されるアノード側ガス拡散層 4 4 b とを

10

## 【 0 0 2 9 】

カソード側電極触媒層 4 2 a 及びアノード側電極触媒層 4 4 a は、例えば、白金粒子等の触媒を担持した触媒担体（カーボンブラック等）がイオン導電性バインダを介して結合一体化されることにより形成される。カソード側電極触媒層 4 2 a の平面寸法とアノード側電極触媒層 4 4 a の平面寸法とは、同一寸法であってもよく、また、互いに異なる寸法であってもよい。

## 【 0 0 3 0 】

カソード側ガス拡散層 4 2 b 及びアノード側ガス拡散層 4 4 b は、例えば、カーボンペーパー又はカーボンクロス等から構成される。カソード側ガス拡散層 4 2 b の平面寸法とアノード側ガス拡散層 4 4 b の平面寸法とは、同一寸法であってもよく、また、互いに異なる寸法であってもよい。

20

## 【 0 0 3 1 】

固体高分子電解質膜 4 0 にカソード側電極触媒層 4 2 a 及びアノード側電極触媒層 4 4 a が設けられることにより、膜・触媒層構造体 1 2 が形成される（図 3 参照）。膜・触媒層構造体 1 2 にカソード側ガス拡散層 4 2 b 及びアノード側ガス拡散層 4 4 b が設けられることにより、電解質膜・電極構造体 1 4 が形成される（図 2 参照）。

## 【 0 0 3 2 】

このように構成される燃料電池 1 0 の動作について、以下に説明する。

## 【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a に酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス入口連通孔 2 4 a に水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔 2 2 a に純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

30

## 【 0 0 3 4 】

酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔 2 0 a からカソード側セパレータ 1 6 の酸化剤ガス流路 2 6 に導入される。このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路 2 6 に沿って矢印 B 方向に流通し、電解質膜・電極構造体 1 4 のカソード電極 4 2 に供給される。

## 【 0 0 3 5 】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 2 4 a からアノード側セパレータ 1 8 の燃料ガス流路 3 0 に導入される。この燃料ガス流路 3 0 では、燃料ガスが矢印 B 方向に流通することにより、電解質膜・電極構造体 1 4 のアノード電極 4 4 に供給される。

40

## 【 0 0 3 6 】

従って、電解質膜・電極構造体 1 4 では、カソード電極 4 2 に供給される酸化剤ガスと、アノード電極 4 4 に供給される燃料ガスとが、カソード側電極触媒層 4 2 a 及びアノード側電極触媒層 4 4 a 内で電気化学反応により消費される。これにより、燃料電池 1 0 の発電が行われる。

## 【 0 0 3 7 】

次いで、カソード電極 4 2 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口連通孔 2 0 b に排出される。同様に、アノード電極 4 4 に供給されて消費された燃料ガスは、

50

燃料ガス出口連通孔 2 4 b に排出される。

【 0 0 3 8 】

一方、冷却媒体入口連通孔 2 2 a に供給された冷却媒体は、カソード側セパレータ 1 6 とアノード側セパレータ 1 8 との間に形成された冷却媒体流路 3 4 に導入される。この冷却媒体流路 3 4 では、冷却媒体が水平方向（矢印 B 方向）に移動する。従って、冷却媒体は、電解質膜・電極構造体 1 4 の発電面全面にわたって冷却した後、冷却媒体出口連通孔 2 2 b に排出される。

【 0 0 3 9 】

次に、本発明の第 1 の実施形態に係る膜・触媒層構造体 1 2 の製造方法について、以下に説明する。

10

【 0 0 4 0 】

先ず、図 4 に示すように、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）製のシートからなる転写用基材 5 0 が用意される。転写用基材 5 0 上には、例えば、ポリエチレン（P E）製のシートからなるマスクシート 5 2 が配置される。マスクシート 5 2 は、塗工される触媒層、例えば、カソード側電極触媒層 4 2 a 又はアノード側電極触媒層 4 4 a のいずれか、若しくは、両方の寸法に対応する開口部 5 2 a を有する。

【 0 0 4 1 】

マスクシート 5 2 が設けられた転写用基材 5 0 は、図 5 に示すように、塗工機（コーター）5 4 に配置される。転写用基材 5 0 は、塗工機 5 4 を構成する塗工ベース 5 6 上に載置された状態で、触媒層用ペースト 5 8 がブレード（又はダイ）5 9 の移動により開口部 5 2 a に塗布される。なお、塗工方法としては、ダイコーターやブレードコーターの他に、スクリーン印刷やインクジェット等を用いてもよい。

20

【 0 0 4 2 】

触媒層用ペースト 5 8 は、白金粒子等の触媒粒子を担持した触媒担体（カーボンブラック等）粒子が添加された溶媒に対し、イオン導電性高分子バインダとなるポリマー溶液を混合することによって、調製することができる。触媒層用ペースト 5 8 は、触媒粒子（白金粒子等）が所定の触媒塗布量となるように塗布される。

【 0 0 4 3 】

触媒層用ペースト 5 8 が塗布されると、転写用基材 5 0 は、塗工機 5 4 から取り出される。この転写用基材 5 0 は、図 6 に示すように、マスクシート 5 2 が剥離されることにより、前記転写用基材 5 0 上に触媒層用ペースト 5 8 が設けられた積層基材 5 0 a が得られる。

30

【 0 0 4 4 】

次いで、図 7 に示すように、積層基材 5 0 a は、加熱機 6 0 を構成する加熱プレート（乾燥処理用台部材）6 2 上に載置される。加熱プレート 6 2 には、例えば、ヒータ（図示せず）が内装されている。

【 0 0 4 5 】

第 1 の実施形態では、図 8 に示すように、加熱プレート 6 2 の上面（基材載置面）6 2 s には、触媒層用ペースト 5 8 の外周部位の位置に対応して段差部 6 4 が形成される。段差部 6 4 は、上面 6 2 s から距離 d だけ下がり、この距離 d は、触媒層用ペースト 5 8 の厚さ等から設定される。

40

【 0 0 4 6 】

段差部 6 4 の位置は、例えば、この段差部 6 4 から触媒層用ペースト 5 8 の先端までの距離 L に基づいて設定される。距離 d 及び L は、触媒層用ペースト 5 8 の先端部分の厚さが、乾燥処理後に他の部分の厚さと同一となるように、設定されることが好ましい。具体的には、距離 d は、0 . 0 5 mm ~ 0 . 5 mm の範囲内が好適であり、距離 L は、0 . 0 5 mm ~ 2 . 0 mm の範囲内が好適である。なお、段差部 6 4 に代えて、傾斜部（テーパ部）を採用してもよい。

【 0 0 4 7 】

図 8 に示すように、加熱プレート 6 2 の上面 6 2 s に積層基材 5 0 a が載置されると、

50

触媒層用ペースト５８の外周部位は、段差部６４を介して前記触媒層用ペースト５８の中央部位よりも下方に配置される。通常、触媒層塗工処理が施された際、触媒層用ペースト５８の外周部位は、先端に向かうに従って肉薄形状（先細り形状）になり易い（図８中、二点鎖線参照）。そこで、触媒層用ペースト５８の外周部位が、加熱プレート６２上で他の部位よりも下方に配置されるため、前記外周部位に向かって前記触媒層用ペースト５８が流動する。

【００４８】

従って、触媒層用ペースト５８の外周部位は、他の部位に比べて肉厚化される（図８中、実線参照）。この状態で、加熱プレート６２が加熱されると、触媒層用ペースト５８中の溶媒が揮発開始される。

10

【００４９】

触媒層用ペースト５８は、溶媒が揮発されることにより厚さが小さくなる。この熱処理によって、触媒層用ペースト５８が乾燥して固化物となり、カソード側電極触媒層４２ａ又はアノード側電極触媒層４４ａが形成される（図９参照）。これにより、転写用基材５０にカソード側電極触媒層４２ａ又はアノード側電極触媒層４４ａが設けられた電極シート７０ｃａ又は電極シート７０ａｎが得られる。

【００５０】

次いで、カソード側電極触媒層４２ａが設けられた電極シート７０ｃａと、アノード側電極触媒層４４ａが設けられた電極シート７０ａｎとが、用意される。そして、固体高分子電解質膜４０の面４０ａには、電極シート７０ｃａのカソード側電極触媒層４２ａが配置される一方、前記固体高分子電解質膜４０の面４０ｂには、電極シート７０ａｎのアノード側電極触媒層４４ａが配置される。

20

【００５１】

この状態で、図１０に示すように、熱転写機８０が用いられる。熱転写機８０は、２枚の転写プレート８２ａ、８２ｂ間に、固体高分子電解質膜４０を挟んで電極シート７０ｃａ、７０ａｎが積層配置される。熱転写機８０では、熱転写処理により、固体高分子電解質膜４０に、カソード側電極触媒層４２ａとアノード側電極触媒層４４ａとが熱転写（ホットプレス）される。このため、膜・触媒層構造体１２が製造される（図３参照）。

【００５２】

この場合、第１の実施形態では、図８に示すように、加熱プレート６２上に積層基材５０ａが配置されると、触媒層用ペースト５８の外周部位は、段差部６４を介して前記触媒層用ペースト５８の中央部位よりも重力方向下方に配置されている。従って、触媒層塗布作業時に塗布膜厚さが比較的薄肉状になり易い触媒層用ペースト５８の外周部位には、他の部位から該触媒層用ペースト５８が自重により流動する。

30

【００５３】

これにより、触媒層用ペースト５８の外周部位は、増肉されるため、他の部位に比べて肉厚化されている。この状態で、積層基材５０ａに乾燥処理が行われるため、触媒層用ペースト５８の外周部位と前記触媒層用ペースト５８の他の部位とでは、乾燥速度の速度差が有効に低減される。

【００５４】

このため、触媒層用ペースト５８の外周部位に亀裂が集中することを確実に抑制することができる。従って、簡単且つ経済的に、固体高分子電解質膜４０にカソード側電極触媒層４２ａとアノード側電極触媒層４４ａとを効率的に設けることが可能になるという効果が得られる。

40

【００５５】

上記のように製造された膜・触媒層構造体１２では、カソード側電極触媒層４２ａには、カソード側ガス拡散層４２ｂが加熱及び加圧処理により一体化される。また、アノード側電極触媒層４４ａには、アノード側ガス拡散層４４ｂが加熱及び加圧処理により一体化される。これにより、電解質膜・電極構造体１４が製造される。

【００５６】

50

図 1 1 は、加熱機 6 0 に代えて使用される第 2 の実施形態に係る製造方法に適用される加熱機 9 0 の概略説明図である。なお、第 1 の実施形態と同一の構成要素には、同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。また、以下に説明する第 3 の実施形態においても同様に、その詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 5 7 】

加熱機 9 0 は、加熱プレート 9 2 を備えるとともに、前記加熱プレート 9 2 の上面（基材載置面）9 2 s は、平坦面を構成する。上面 9 2 s 上には、フィルム部材 9 4 が載置される。フィルム部材 9 4 は、触媒層用ペースト 5 8 の外形寸法よりも所定の長さだけ小さな外形寸法を有し、実質的に、段差部 6 4 と同一寸法に設定される。

#### 【 0 0 5 8 】

このため、第 2 の実施形態では、加熱機 9 0 において、フィルム部材 9 4 上に積層基材 5 0 a が載置されると、触媒層用ペースト 5 8 の外周部位は、前記フィルム部材 9 4 の外形形状に沿って前記触媒層用ペースト 5 8 の中央部位よりも下方に配置される。従って、加熱機 9 0 では、上記の第 1 の実施形態に使用された加熱機 6 0 と同様の効果が得られる。

#### 【 0 0 5 9 】

図 1 2 は、加熱機 6 0、9 0 に代えて使用される第 3 の実施形態に係る製造方法に適用される加熱機 1 0 0 の概略説明図である。

#### 【 0 0 6 0 】

加熱機 1 0 0 は、熱風乾燥機であり、筐体 1 0 2 内には、熱風発生部 1 0 4 と基材載置台 1 0 6 とが配置される。図 1 3 に示すように、基材載置台 1 0 6 の上面（基材載置面）1 0 6 s には、触媒層用ペースト 5 8 の外周部位の位置に対応して段差部 1 0 8 が形成される。段差部 1 0 8 は、上記の段差部 6 4 と同様に構成される。

#### 【 0 0 6 1 】

第 3 の実施形態では、筐体 1 0 2 内で基材載置台 1 0 6 の上面 1 0 6 s に積層基材 5 0 a が載置されると、触媒層用ペースト 5 8 の外周部位は、段差部 1 0 8 を介して前記触媒層用ペースト 5 8 の中央部位よりも下方に配置される。この状態で、熱風発生部 1 0 4 が駆動され、触媒層用ペースト 5 8 に熱風が吹き付けられる。

#### 【 0 0 6 2 】

その際、触媒層用ペースト 5 8 の外周部位は、他の部位に比べて肉厚化されており、熱風により乾燥処理される前記触媒層用ペースト 5 8 の外周部位には、亀裂が発生することがない。これにより、第 3 の実施形態では、上記の第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。なお、第 3 の実施形態では、第 2 の実施形態と同様に、段差部 1 0 8 に代えてフィルム部材を用いてもよい。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 6 3 】

1 0 ... 燃料電池	1 2 ... 膜・触媒層構造体
1 4 ... 電解質膜・電極構造体	1 6、1 8 ... セパレータ
2 6 ... 酸化剤ガス流路	3 0 ... 燃料ガス流路
3 4 ... 冷却媒体流路	4 0 ... 固体高分子電解質膜
4 2 ... カソード電極	4 2 a ... カソード側電極触媒層
4 2 b ... カソード側ガス拡散層	4 4 ... アノード電極
4 4 a ... アノード側電極触媒層	4 4 b ... カソード側ガス拡散層
5 0 ... 転写用基材	5 4 ... 塗工機
5 8 ... 触媒層用ペースト	6 0、9 0、1 0 0 ... 加熱機
6 2、9 2 ... 加熱プレート	6 4、1 0 8 ... 段差部
7 0 a n、7 0 c a ... 電極シート	8 0 ... 熱転写機
9 4 ... フィルム部材	1 0 2 ... 筐体
1 0 4 ... 熱風発生部	1 0 6 ... 基材載置台

10

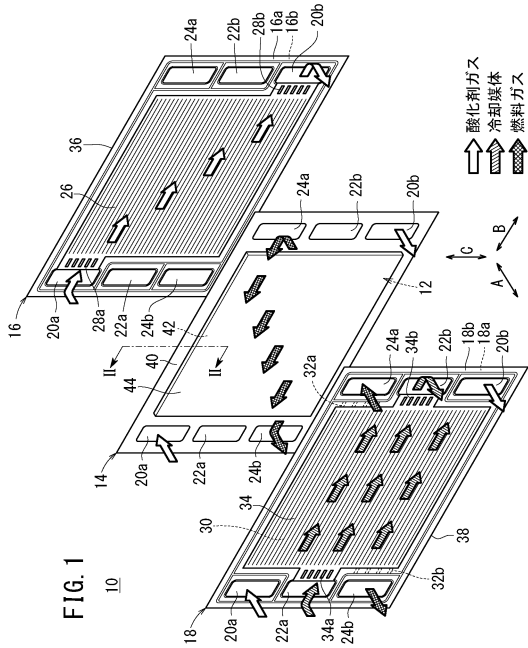
20

30

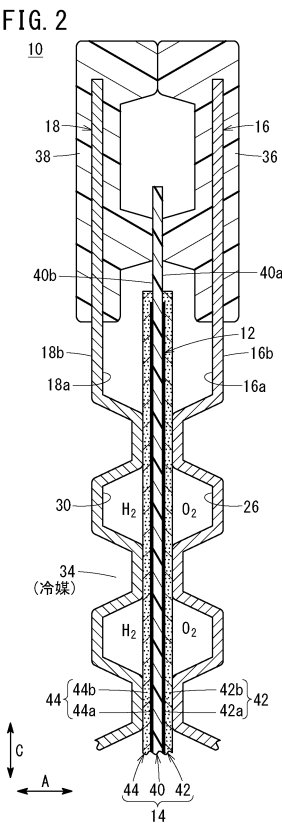
40



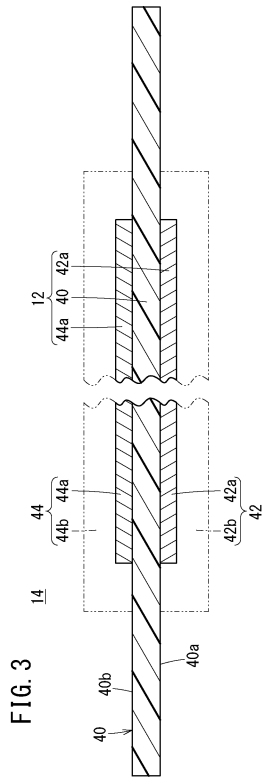
【図 1】



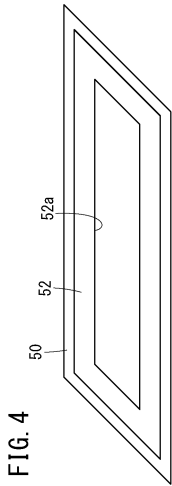
【図 2】



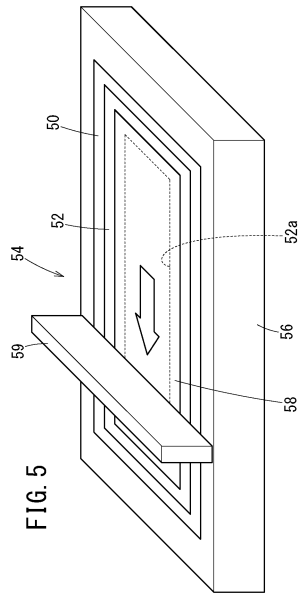
【図 3】



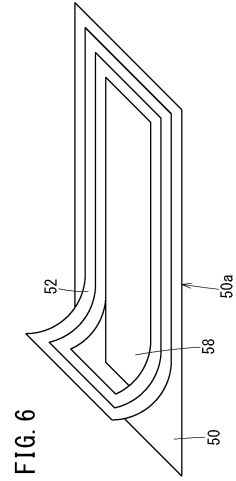
【図 4】



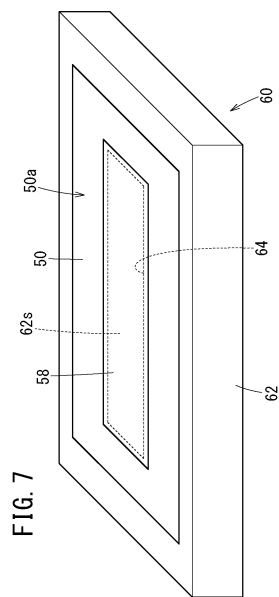
【図 5】



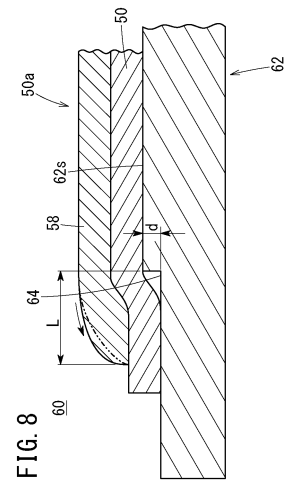
【図 6】



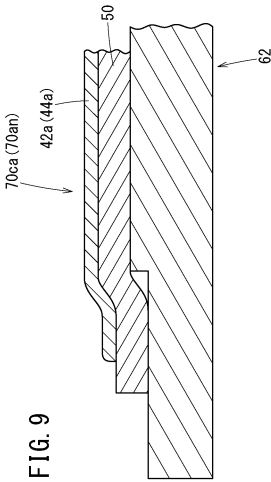
【図 7】



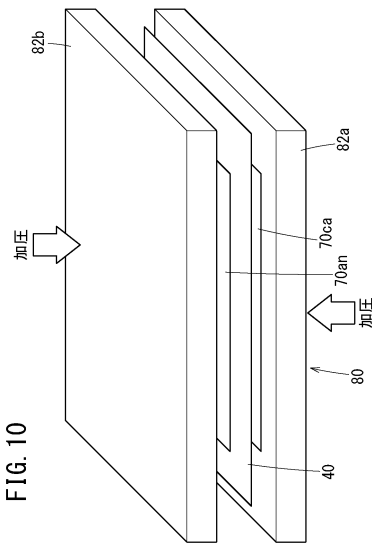
【図 8】



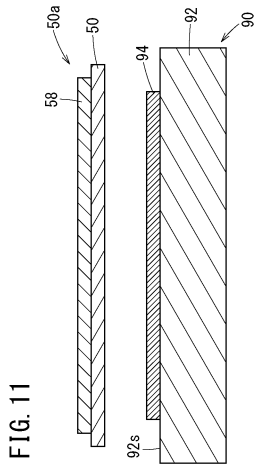
【 図 9 】



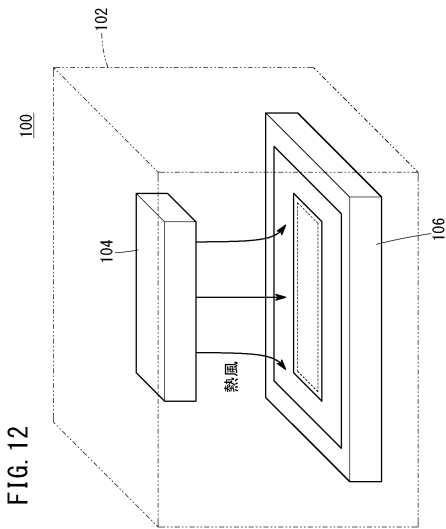
【 図 10 】



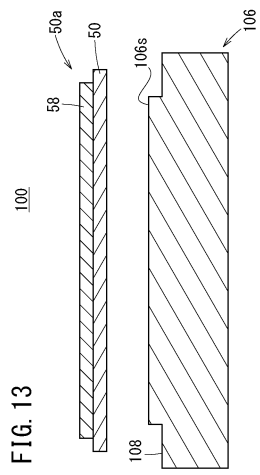
【 図 11 】



【 図 12 】



【図 13】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 櫛谷 尚紀  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 和田 優介  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 小森 重樹

- (56)参考文献 特開2007-149454(JP,A)  
特開2006-164790(JP,A)  
特開2009-238445(JP,A)  
特開2010-257634(JP,A)  
特開2013-161736(JP,A)  
特開2005-205268(JP,A)  
特開2010-146795(JP,A)  
米国特許出願公開第2012/0148935(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	8/1004
H01M	4/88
H01M	8/10