

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7553246号
(P7553246)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 M 8/02 (2016.01)	H 0 1 M 8/02	
G 0 1 N 21/88 (2006.01)	G 0 1 N 21/88	J
H 0 1 M 8/04313(2016.01)	H 0 1 M 8/04313	
H 0 1 M 8/1004(2016.01)	H 0 1 M 8/1004	
H 0 1 M 8/10 (2016.01)	H 0 1 M 8/10	1 0 1

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2020-28904(P2020-28904)	(73)特許権者	591245473 ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ ミト・ベシュレンクテル・ハフツング ROBERT BOSCH GMBH ドイツ連邦共和国 7 0 4 4 2 シュトゥ ットガルト ポストファッハ 3 0 0 2 2 0
(22)出願日	令和2年2月24日(2020.2.24)	(74)代理人	100177839 弁理士 大場 玲児
(65)公開番号	特開2021-136073(P2021-136073 A)	(74)代理人	100172340 弁理士 高橋 始
(43)公開日	令和3年9月13日(2021.9.13)	(74)代理人	100182626 弁理士 八島 剛
審査請求日	令和4年12月27日(2022.12.27)	(72)発明者	押川 克彦 東京都渋谷区渋谷3-6-7 ボッシュ 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検査システム及び検査方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の部材を積み重ねて製造される燃料電池(10)の検査システム(50)であって、前記複数の部材の表面を読み取って読取画像を生成する読取装置(51)と、前記読取画像を用いて前記複数の部材の少なくとも1つに設けられたマーク(W1~W3)を検出し、前記マーク(W1~W3)と基準位置との位置関係に応じて、前記マーク(W1~W3)が設けられた部材の位置ずれを検出する制御装置(52)と、を備え、前記複数の部材は、電解質膜(1)を含み、
前記マーク(W1~W3)は、前記電解質膜(1)の表面に設けられ、
前記制御装置(52)は、
検出した前記マーク(W1~W3)の形状の変化量が閾値を超える場合、前記電解質膜(1)の膨張又は収縮を検出し、
前記電解質膜(1)の膨張又は収縮を検出した場合、前記燃料電池(10)を製造する環境条件を制御し、前記電解質膜(1)の膨張又は収縮を減らし、
前記環境条件は、前記燃料電池(10)を製造する室内の温度又は湿度である
検査システム(50)。

【請求項2】

前記複数の部材は、電極(2)を含み、
前記電極(2)は、ガス拡散層(22)を備え、
前記マーク(W1~W3)は、前記ガス拡散層(22)の表面に設けられる

請求項 1 に記載の検査システム (5 0) 。

【請求項 3】

前記制御装置 (5 2) は、前記位置ずれを検出した場合、前記位置ずれを報知する請求項 1 又は 2 に記載の検査システム (5 0) 。

【請求項 4】

複数の部材を積み重ねて製造される燃料電池 (1 0) の検査方法であって、前記複数の部材のいずれかが積み重ねられるときに、前記部材の表面を読み取って読取画像を生成するステップと、

前記読取画像を用いて、前記複数の部材の少なくとも 1 つの表面に設けられたマーク (W 1 ~ W 3) を検出するステップと、

検出された前記マーク (W 1 ~ W 3) と基準位置との位置関係に応じて、前記マーク (W 1 ~ W 3) が設けられた部材の位置ずれを検出するステップと、を含み、

前記複数の部材は、電解質膜 (1) を含み、

前記マーク (W 1 ~ W 3) は、前記電解質膜 (1) の表面に設けられ、

前記検査方法は、

検出した前記マーク (W 1 ~ W 3) の形状の変化量が閾値を超える場合、前記電解質膜 (1) の膨張又は収縮を検出するステップと、

前記電解質膜 (1) の膨張又は収縮を検出した場合、前記燃料電池 (1 0) を製造する環境条件を制御し、前記電解質膜 (1) の膨張又は収縮を減らすステップと、を更に含み、

前記環境条件は、前記燃料電池 (1 0) を製造する室内の温度又は湿度である

検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、検査システム、検査方法、燃料電池及び電解質膜に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

固体高分子型の燃料電池は、電解質膜の両側に電極及びセパレータがこの順に配置された積層構造を有する。セパレータの表面には燃料ガスの流路が設けられ、この流路を介して電極へと燃料ガスが供給される。目的の発電性能を得るためには、電解質膜、電極及びセパレータの各部材の位置を合わせる必要がある。

【 0 0 0 3】

従来、製造時の位置決めのため、各部材の外周縁部に切り欠きを設ける方法 (特許文献 1 参照) が提案されている。また、各部材を貫通する位置決め用のピンを設ける方法 (特許文献 2 参照) 等も提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4】

【文献】特開 2 0 1 7 - 9 8 0 2 5 号公報

【文献】特開 2 0 1 8 - 1 5 6 8 2 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5】

セパレータ、電極に含まれるガス拡散層及び触媒層は、いずれも黒色で不透明であることが多い。色等の差がほとんどないため、先に配置した部材に次の部材を積み重ねたときに、重ねられた部材の位置ずれを目視により判断することが難しい。

【 0 0 0 6】

本発明は、燃料電池の製造過程において位置ずれを容易に検出することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7】

10

20

30

40

50

本発明の一態様の検査システム(50)は、複数の部材を積み重ねて製造される燃料電池(10)の検査システム(50)であって、前記複数の部材は、電解質膜(1)と、前記電解質膜(1)の両側に配置される1対の電極(2)及び1対のセパレータ(4)と、を含み、前記複数の部材の表面を読み取って読取画像を生成する読取装置(51)と、前記読取画像を用いて前記複数の部材の少なくとも1つに設けられたマーク(W1~W3)を検出し、前記マーク(W1~W3)と基準位置との位置関係に応じて、前記マーク(W1~W3)が設けられた部材の位置ずれを検出する制御装置(52)と、を備える。

【0008】

本発明の他の一態様の検査方法は、複数の部材を積み重ねて製造される燃料電池(10)の検査方法であって、前記複数の部材は、電解質膜(1)と、前記電解質膜(1)の両側に配置される1対の電極(2)及び1対のセパレータ(4)と、を含み、前記複数の部材のいずれかが積み重ねられたとき、前記部材の表面を読み取って読取画像を生成するステップと、前記読取画像を用いて、前記複数の部材の少なくとも1つの表面に設けられたマーク(W1~W3)を検出するステップと、前記検出されたマーク(W1~W3)と基準位置との位置関係に応じて、前記マーク(W1~W3)が設けられた部材の位置ずれを検出するステップと、を含む。

10

【0009】

本発明の他の一態様の燃料電池(10)は、電解質膜(1)と、前記電解質膜(1)の両側に配置される電極(2)と、を含む複数の部材を備える燃料電池(10)であって、前記複数の部材の少なくとも1つの表面にマーク(W1~W3)が設けられる。

20

【0010】

本発明の他の一態様の電解質膜(1)は、両面に触媒層(21)が積層された、燃料電池(10)の電解質膜(1)であって、前記触媒層(21)の周囲の表面にマーク(W1~W3)が設けられる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、燃料電池の製造過程において位置ずれを容易に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態の検査システムの構成を示す模式図である。

30

【図2】燃料電池の構成例を示す断面図である。

【図3A】電解質膜の表面に設けられたマークの一例を示す上面図である。

【図3B】電解質膜の表面に設けられたマークの一例を示す上面図である。

【図4】燃料電池の製造過程を示すフローチャートである。

【図5】形状が変化したマークの例を示す拡大図である。

【図6】マークと基準位置の位置関係を示す座標系の図である。

【図7】ガス拡散層の表面に設けられたマークの一例を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の検査システム、検査方法、燃料電池及び電解質膜の実施の形態について、図面を参照して説明する。以下に説明する構成は本発明の一例(代表例)であり、この構成に限定されない。

40

【0014】

(検査システム)

図1は、本発明の一実施形態の検査システム50の構成を示す。

検査システム50は、ステージ61上で複数の部材が積み重ねられて燃料電池10が製造されるラインに配置される。

【0015】

複数の部材の少なくとも1つの表面には、マークWが設けられる。検査システム50は、このマークWが設けられた部材の位置ずれを検出することができる。図1に示すように

50

、検査システム 50 は、読取装置 51 と、制御装置 52 と、を備える。

【0016】

読取装置 51 は、ステージ 61 上に配置された燃料電池 10 の各部材の表面を読み取る。本実施形態において読取装置 51 はカメラであり、ステージ 61 上の部材を含む一定範囲の読取画像を生成する。カメラに限らず、読取装置 51 として光学センサ、濃度センサ、色差計等を用いて、ステージ 61 上の部材を含む一定範囲の読取画像を生成することもできる。

【0017】

制御装置 52 は、読取装置 51 の読取画像を用いてマーク W を検出する。具体的には、制御装置 52 は、読取画像中の部材の表面とマーク W との色、濃度又は輝度の差に基づいて、マーク W を検出する。例えば、制御装置 52 は、部材の表面と色、濃度又は輝度の差が一定値以上のパターンを抽出する。制御装置 52 は、パターンマッチングによって、抽出したパターンがマーク W か否かを判断することができる。

10

【0018】

制御装置 52 は、検出されたマーク W と基準位置との位置関係に応じて、マーク W が設けられた部材の位置ずれを検出する。

本実施形態において、読取装置 51 は、ステージ 61 と部材を挟んで反対側から読み取りを行う。そのため、ステージ 61 に面する表面とは反対側の表面に設けられたマーク W の検出が行われる。

【0019】

制御装置 52 は、例えばプログラムを格納するハードディスク、メモリ等の記憶媒体と、当該プログラムを読み取って実行する CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサと、を備えるコンピュータ、マイクロコンピュータ等である。

20

【0020】

(燃料電池)

図 2 は、燃料電池 10 の構成例を示す。

図 2 に示すように、燃料電池 10 は、膜電極接合体 (MEA: Membrane Electrode Assembly) 3、1 対のセパレータ 4 及びサブガスカート 5 を備える。MEA 3 は、電解質膜 1 及び 1 対の電極 2 を備える。1 対の電極 2 及び 1 対のセパレータ 4 は、電解質膜 1 の両側にそれぞれ配置される。

30

【0021】

電解質膜 1 は、イオン伝導性の高分子電解質の膜である。電解質膜 1 としては、例えばナフィオン (登録商標)、アクイヴィオン (登録商標) 等のパーフルオロスルホン酸ポリマー; スルホン化ポリエーテルエーテルケトン (SPEEK)、スルホン化ポリイミド等の芳香族系ポリマー; ポリビニルスルホン酸、ポリビニルリン酸等の脂肪族系ポリマー等が挙げられる。

【0022】

電解質膜 1 は、耐久性向上の観点から、多孔質基材 1a に高分子電解質を含浸させた複合膜であり得る。多孔質基材 1a としては、高分子電解質を担持できるのであれば特に限定されず、多孔質、織布状、不織布状、フィブリル状等の膜を用いることができる。多孔質基材 1a の材料としても特に限定されないが、イオン伝導性を高める観点から、上述したような高分子電解質を用いることができる。なかでも、フッ素系ポリマーであるポリテトラフルオロエチレン、ポリテトラフルオロエチレン - クロロトリフルオロエチレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン等は、強度及び形状安定性に優れる。

40

【0023】

1 対の電極 2 のうち、一方の電極 2 はアノードであり、燃料極とも呼ばれる。他方の電極 2 はカソードであり、空気極とも呼ばれる。燃料ガスとして、アノードには水素ガスが供給され、カソードには酸素ガスを含む空気が供給される。

【0024】

アノードでは、水素ガス (H_2) が供給され、当該水素ガス (H_2) から電子 (e^-) と

50

プロトン (H^+) を生成する反応が生じる。電子は、図示しない外部回路を經由してカソードへ移動する。この電子の移動により外部回路では電流が発生する。プロトンは電解質膜 1 を經由してカソードへ移動する。

【0025】

カソードでは、酸素ガス (O_2) が供給され、外部回路から移動してきた電子により酸素イオン (O_2^-) が生成される。酸素イオンは、電解質膜 1 から移動してきたプロトン ($2H^+$) と結合して、水 (H_2O) になる。

【0026】

電極 2 は、触媒層 2 1 を備える。本実施形態の電極 2 は、燃料ガスの拡散性向上のため、さらにガス拡散層 2 2 を備える。

10

【0027】

触媒層 2 1 は、触媒によって水素ガス及び酸素ガスの反応を促進する。触媒層 2 1 は、触媒と、触媒を担持する担体及びこれらを被覆するアイオノマーを含む。

触媒としては、例えば白金 (Pt)、ルテニウム (Ru)、イリジウム (Ir)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd)、タングステン (W) 等の金属、これら金属の混合物、合金等が挙げられる。なかでも、触媒活性、一酸化炭素に対する耐被毒性、耐熱性等の観点から、白金、白金を含む混合物、合金等が好ましい。

【0028】

担体としてはメソポーラスカーボン、 Pt ブラック等の細孔を有する導電性の多孔性金属化合物が挙げられる。分散性が良好で表面積が大きく、触媒の担持量が多い場合でも高温での粒子成長が少ない観点からは、メソポーラスカーボンが好ましい。

20

アイオノマーとしては、電解質膜 1 と同様のイオン伝導性の高分子電解質を使用することができる。

【0029】

ガス拡散層 2 2 は、供給された燃料ガスを触媒層 2 1 に均一に拡散することができる。ガス拡散層 2 2 としては、例えば導電性、ガス透過性及びガス拡散性を有するカーボン繊維等の多孔性繊維シートその他、発泡金属、エキスパンドメタル等の金属板等を用いることができる。

【0030】

セパレータ 4 は、複数のリブ 4 b が表面に設けられたプレートであり、バイポーラプレートとも呼ばれる。各リブ 4 b によってセパレータ 4 の表面に凹部 4 a が設けられる。凹部 4 a は、セパレータ 4 と M E A 3 との間に燃料ガスの流路を形成する。この流路は、燃料ガスの反応によって生じた水の排出路でもある。

30

【0031】

セパレータ 4 の材料としては、例えばカーボンの他、ステンレス鋼等の金属が用いられる。

【0032】

サブガセット 5 は、M E A 3 の外周を囲むフィルム又はプレートであり、M E A 3 の支持体として機能する。サブガセット 5 の材料としては、導電性が低い樹脂を用いることができる。樹脂材料としては特に限定されず、例えばポリフェニレンスルフィド (PPS)、ガラス入りポリプロピレン ($PP-G$)、ポリスチレン (PS)、シリコン樹脂、フッ素系樹脂等が挙げられる。

40

【0033】

サブガセット 5 は、外周縁部においてセパレータ 4 と当接することにより、燃料電池 1 0 内部を封止する。

【0034】

(マーク)

マーク W は、上述した燃料電池 1 0 を構成する複数の部材のうち、いずれか 1 つの部材に設けられてもよいし、2 以上の部材に設けられてもよい。なかでも、電解質膜 1 の表面にマーク W が設けられた場合、マーク W によって電解質膜 1 の膨潤又は収縮を検出するこ

50

とができ、好ましい。

【 0 0 3 5 】

一般的に、電解質膜 1 の表面積は触媒層 2 1 よりも大きく、ガス拡散層 2 2 の表面積は電解質膜 1 より大きく、セパレータ 4 の表面積はガス拡散層 2 2 よりも大きい。よって、積層される他の部材と重ならないように、印刷等によって、各部材の表面のうち、他の部材の周囲にマーク W を設けることができる。

【 0 0 3 6 】

マーク W は、検査システム 5 0 において識別可能であれば、部材の製造番号等の文字又は記号であってもよいが、検査を目的として設けられるマークであることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

マーク W は、部材の一方の表面に設けられてもよいし、両方の表面に設けられてもよい。1 つの表面に 2 以上の同じ又は異なるマーク W が設けられてもよい。

【 0 0 3 8 】

マーク W の色、濃度又は輝度は、設けられる部材の表面の色、濃度又は輝度と比べて一定値以上の差を有することが好ましい。色、濃度又は輝度の差が大きいほど、マーク W の検出精度が高まる。

【 0 0 3 9 】

マーク W は、バーコード等の 1 次元コード、QR コード（登録商標）等の 2 次元コードのように、情報がコード化されたマークであってもよい。

【 0 0 4 0 】

マーク W の形状は、検査システム 5 0 において識別可能であれば特に限定されない。検査を目的としてマーク W が設けられる場合、2 つの直交するラインを含む形状は、マーク W の頂点又は辺を識別しやすく、座標系での位置を特定しやすい。具体的な形状としては、例えばフレーム状、十字状等が挙げられる。また、白のセルと黒のセルが特定の比率で並べられた形状等は、白と黒のパターンにより識別が容易であるため、好ましい。部材によってマーク W の形状を異ならせ、検出されたマーク W の形状に基づいてマーク W が設けられた部材が特定されてもよい。

【 0 0 4 1 】

図 3 A は、フレーム状のマーク W 1 が設けられた電解質膜 1 の表面を示す。図 3 B は、十字状のマーク W 2 が設けられた電解質膜 1 の表面を示す。図 3 A 及び図 3 B において、電解質膜 1 上には触媒層 2 1 が積層されている。

マーク W 1 及び W 2 は、電解質膜 1 の表面のうち、触媒層 2 1 の周囲の領域に設けられる。図 3 B に示す例においては、1 つの表面に 2 つのマーク W 2 が設けられる。

【 0 0 4 2 】

電解質膜 1 の透明度が高い場合、電解質膜 1 の下側に配置されるガス拡散層 2 2 の色、濃度又は輝度の影響を受けやすい。そのため、ガス拡散層 2 2 の色、濃度又は輝度との差が一定値以上の差を有するマーク W 1 及び W 2 が設けられてもよい。

【 0 0 4 3 】

（燃料電池の製造）

燃料電池 1 0 は、セパレータ 4 / ガス拡散層 2 2 / 触媒層 2 1 / 電解質膜 1 / 触媒層 2 1 / ガス拡散層 2 2 / セパレータ 4 の順に、各部材が積み重ねられた積層構造を有する。セパレータ 4 の流路と触媒層 2 1 とが重なるように各部材を配置することにより、燃料ガスの供給効率、ひいては発電性能を高めることができる。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、燃料電池 1 0 の製造過程を示すフローチャートである。以下、触媒層 2 1 が予め積層された電解質膜 1 の表面にマークが設けられ、検査システム 5 0 において電解質膜 1 の位置ずれが検出される例を説明する。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示すように、まずステージ 6 1 上にセパレータ 4 が配置される（ステップ S 1 1）。検査システム 5 0 は、セパレータ 4 の位置を元に基準位置を決定する（ステップ S 1

10

20

30

40

50

2)。この基準位置は、燃料電池10の各部材が配置される基準となる位置である。

【0046】

基準位置は、例えばセパレータ4の輪郭の頂点、辺等であってもよいし、セパレータ4に設けられた基準位置を示すマークであってもよい。セパレータ4の輪郭又は基準位置を示すマークの検出のため、ステージ61又は基準位置を示すマークの色、濃度又は輝度を、セパレータ4と異ならせてもよい。検査システム50の読取装置51は、ステージ61上の一定範囲を読み取る。制御装置52は、その読取画像から基準位置のマークを検出する。

【0047】

次いで、このセパレータ4上にガス拡散層用シートが配置され、ガス拡散層22が形成される(ステップS13)。さらに、ガス拡散層22上に、触媒層21が予め両面に積層された電解質膜1が配置される(ステップS14)。なお、燃料電池10の各部材の配置は、手動でも自動でもよい。

【0048】

電解質膜1の触媒層21の周囲の表面には、図3Aに示すようにマークW1が設けられている。読取装置51は、ステージ61上の一定範囲を読み取る。制御装置52は、読取画像からマークW1を検出する(ステップS15)。

【0049】

電解質膜1は吸湿性を有するため、製造時の環境湿度によって膨張又は収縮が生じ、触媒層21との境界付近にシワが生じることがある。膨張又は収縮した状態で電解質膜1上に他の部材が重ねられていくと、シワ部分に応力が加わり、電解質膜1の損傷の要因となり得る。

【0050】

電解質膜1の膨張又は収縮が生じた場合、マークW1の形状が変化する。よって、マークW1の形状の変化量によって膨張又は収縮を検出することができる。

図5は、電解質膜1の膨張が発生したときのマークW1を示す拡大図である。図5中の破線は、元のマークW1の形状を示す。電解質膜1の膨張によって、マークW1の形状が大きく変化している。

【0051】

制御装置52は、マークW1の形状の変化量が閾値を超えるか否かを判断する(ステップS16)。例えば、制御装置52は、検出されたマークW1及び元のマークW1の形状の特徴量をそれぞれ算出する。特徴量としては特に限定されず、例えばマークW1の面積、マークW1の最も離れた2点を直線で結んだときの距離である絶対最大長等が挙げられる。制御装置52は、各特徴量の差が閾値を超える場合はマークの形状の変化が大きいと判断できる。

【0052】

マークの形状の変化量が閾値を超える場合(ステップS16: YES)、制御装置52は電解質膜1の膨張又は収縮を検出する。このとき、制御装置52は、電解質膜1の膨張又は収縮を報知してもよい。そして、制御装置52は、膨張又は収縮が減るように、燃料電池10を製造する環境条件を調整する(ステップS17)。環境条件としては、温度、湿度、圧力等が挙げられる。例えば、制御装置52は、エアコンダクター62を制御して、燃料電池10を製造する室内の温度及び湿度を調整し、電解質膜1の膨潤又は収縮を減らす。

【0053】

環境条件の調整から一定時間経過した後、検査システム50は再度マークW1の検出を行う(ステップS18)。検査システム50は、検出されたマークW1と基準位置との位置関係に応じて位置ずれを検出する(ステップS19)。マークW1の形状の変化量が閾値以下である場合(ステップS16: NO)も、検査システム50は、位置ずれの検出を行う(ステップS19)。

【0054】

10

20

30

40

50

図6は、マークW1と基準位置の位置関係を示す。

制御装置52は、読取画像において基準位置を原点とする座標系を設定する。なお、読取装置51が読み取る一定範囲の位置は固定されているため、マークW1が検出された読取画像には基準位置が決定された読取画像と同じ座標系が設定される。

【0055】

基準位置を原点P0(0,0)とするXY座標において、電解質膜1が目的の位置に配置された場合のマークW1の頂点PAの位置座標は(Xa, Ya)である。検出されたマークW1の頂点P1の位置座標がP1(X1, Y1)である場合、制御装置52は、頂点PAと頂点P1の位置座標から位置ずれ量(X1 - Xa, Y1 - Ya)を算出する。

【0056】

位置ずれ量(X1 - Xa, Y1 - Ya)の絶対値が閾値を超える場合、制御装置52は、位置ずれを検出する。閾値は、位置ずれの許容範囲に応じて設定すればよい。閾値が小さいほど位置ずれの許容範囲が狭くなる。頂点P1だけでなく、2点以上の位置ずれ量が算出されて、その平均値が閾値と比較されてもよい。

【0057】

位置ずれが検出された場合(ステップS19: YES)、制御装置52は位置ずれを報知する(ステップS20)。報知方法は特に限定されない。例えば、報知音や音声が出力されてもよいし、ランプが点灯してもよいし、ディスプレイ上に報知のメッセージが表示されてもよい。制御装置52は、位置ずれ量又は位置ずれ量が算出される部材の位置の修正量を報知して、位置ずれの修正を示唆することもできる。また、アクチュエータ等の搬送装置により自動で部材を配置する場合、制御装置52は、マークWの位置ずれ量が許容範囲内となるように部材の位置の修正量を算出し、搬送装置に出力してもよい。搬送装置は、修正量にしたがって目的の位置に部材を配置できる。

【0058】

報知に応じて電解質膜1が再配置された場合、位置ずれが検出されなくなるまで、マークの検出(ステップS18)、位置ずれの検出(ステップS19)及び報知(ステップS20)が繰り返されてもよい。再配置により電解質膜1の位置ずれが修正された場合、電解質膜1上の触媒層21とセパレータ4上の流路とが重なるため、燃料ガスの供給効率が高まり、発電性能が向上する。

【0059】

位置ずれが検出されなかった場合(ステップS19: NO)、報知は行われず、電解質膜1の触媒層21上にガス拡散層用シートが配置され、ガス拡散層22が形成される(ステップS21)。さらに、ガス拡散層22上にセパレータ4が配置され(ステップS22)、燃料電池10が製造される。

【0060】

なお、電解質膜1だけでなく、セパレータ4又はガス拡散層22の位置ずれも同様に検出できる。マークが設けられたセパレータ4又はガス拡散層22が配置された後、ステップS18及びS19の処理を行うことにより、位置ずれが検出される。セパレータ4上の流路とガス拡散層22とが重なるように配置することにより、発電性能を高めることができる。

【0061】

図7は、ガス拡散層22におけるマークW3の例を示す。

マークW3は、フレーム状である。マークW3は、ガス拡散層22上に配置される触媒層21の周囲において触媒層21の外周に沿って設けられる。カーボン製のガス拡散層22の表面は、通常、黒色の高濃度を有するため、マークW3は白色又は低濃度であることが好ましい。

【0062】

以上のように、本実施形態によれば、燃料電池10の各部材の表面に設けられたマークが検出され、検出されたマークと基準位置との位置関係に応じて位置ずれが検出される。燃料電池10の製造過程において、目視では発見しづらい位置ずれを容易にかつリアルタ

10

20

30

40

50

イムに検出することができる。目的の位置に各部材を配置することができ、発電性能に優れた燃料電池 10 を提供できる。

【0063】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されない。

【0064】

例えば、基準位置は、ステージ 61 上のいずれかの位置であってもよい。ステージ 61 上に基準位置を示すマークが設けられ、このマークを検出することによって基準位置が決定されてもよい。

【0065】

また、上述のように、マークが設けられた部材が知られている場合は、その部材が配置された場合のみ読み取りとマークの検出が行われればよいが、部材が配置されるごとに行われてもよい。

【0066】

また、読取装置 51 は、ステージ 61 側から読み取りを行い、ステージ 61 に面する部材の表面に設けられたマークの検出を行ってもよい。例えば、セパレータ 4 から電解質膜 1 までが積み重ねられ、その上にガス拡散層 22 が積層された後、読取装置 51 によりステージ 61 側の斜め下方から電解質膜 1 のマークを読み取る。これにより、配置後の電解質膜 1 の位置ずれも検出できる。

【0067】

斜め方向からマークを読み取る場合、読取精度が高いマークが使用されてもよい。例えば、QRコード（登録商標）の位置検出用のファインダパターンのように、白と黒の濃度の比率が読み取る方向によらず一定となるパターンを有するマークを好ましく使用できる。

【0068】

電解質膜 1 上の触媒層 21 の位置は目的の位置にあることが前提だが、検査システム 50 において、電解質膜 1 上の触媒層 21 の位置ずれが検出されてもよい。触媒層 21 の色等は電解質膜 1 と異なるため、制御装置 52 がその差から触媒層 21 の輪郭等を検出して触媒層 21 の位置を特定してもよい。制御装置 52 は、特定された触媒層 21 の位置と基準位置との位置ずれ量を求めることができる。あるいは、電解質膜 1 上のマークが触媒層 21 の頂点又は輪郭に接する位置に設けられてもよい。制御装置 52 はマークによって触媒層 21 の位置を特定することができる。

【符号の説明】

【0069】

50・・・検査システム、51・・・読取装置、52・・・制御装置、10・・・燃料電池、1・・・電解質膜、2・・・電極、21・・・触媒層、22・・・ガス拡散層、4・・・セパレータ、W1～W3・・・マーク

10

20

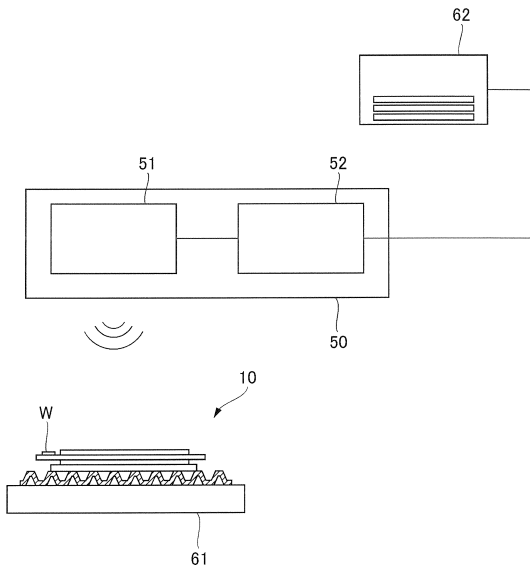
30

40

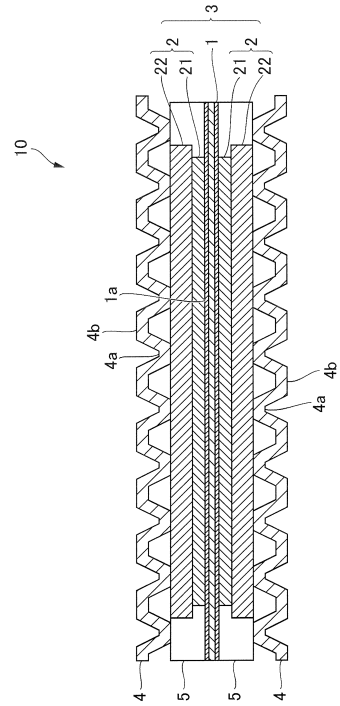
50

【図面】

【図 1】



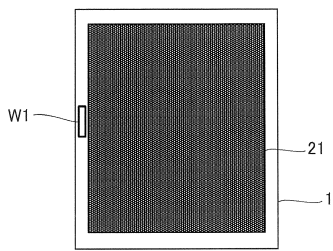
【図 2】



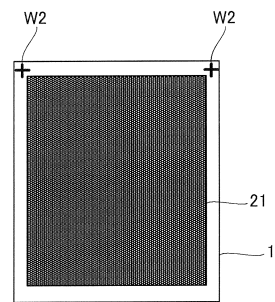
10

20

【図 3 A】



【図 3 B】

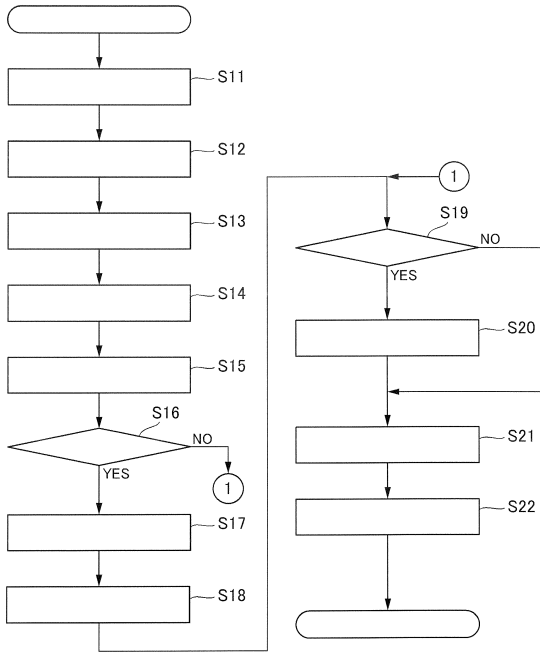


30

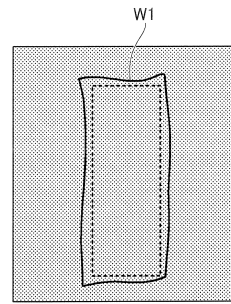
40

50

【 図 4 】



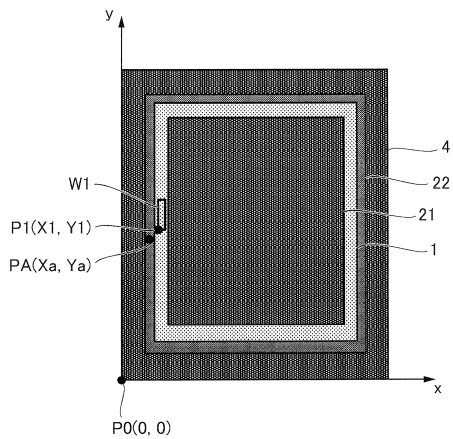
【 図 5 】



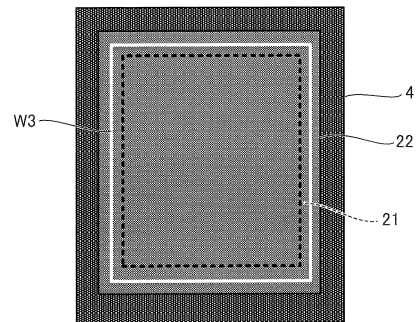
10

20

【 図 6 】



【 図 7 】



30

40

50

フロントページの続き

- 株式会社内
(72)発明者 飯尾 俊哉
神奈川県横浜市都筑区牛久保 3 - 9 - 1 ポッシュ株式会社内
- (72)発明者 ヒルスブルンナ モーリッツ
東京都渋谷区渋谷 3 - 6 - 7 ポッシュ株式会社内
- (72)発明者 アフメド サジャワル
東京都渋谷区渋谷 3 - 6 - 7 ポッシュ株式会社内
- 審査官 高木 康晴
- (56)参考文献 特開 2012 - 003893 (JP, A)
特開 2010 - 118237 (JP, A)
特開 2005 - 183182 (JP, A)
特開 2008 - 146973 (JP, A)
特開 2020 - 061207 (JP, A)
国際公開第 2013 / 038453 (WO, A1)
国際公開第 2009 / 113240 (WO, A1)
特開 2008 - 311012 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01M 8 / 02
G01N 21 / 88
H01M 8 / 04
H01M 8 / 10