

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6090192号
(P6090192)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 4/88 (2006.01)	HO 1 M 4/88 K
HO 1 M 4/86 (2006.01)	HO 1 M 4/86 Z
HO 1 M 8/02 (2016.01)	HO 1 M 8/02 E
HO 1 M 8/10 (2016.01)	HO 1 M 8/10

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-21815 (P2014-21815)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成26年2月7日(2014.2.7)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2015-149201 (P2015-149201A)	(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(43) 公開日	平成27年8月20日(2015.8.20)	(74) 代理人	100144510 弁理士 本多 真由
審査請求日	平成28年2月15日(2016.2.15)	(72) 発明者	井出 光太郎 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	守安 太郎
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 膜電極接合体の製造方法および膜電極接合体製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質膜の両面に電極触媒層を備えた燃料電池用膜電極接合体を製造する方法であって、

前記電解質膜を帯状の形態で用意する工程と、
前記帯状の電解質膜の一方の面に第1の電極触媒層を形成した後で、前記電解質膜の他方の面に第2の電極触媒層を形成する工程と、
を備え、
前記電解質膜および前記第1の電極触媒層の少なくともいずれか一方の欠陥を検出し、
前記欠陥が検出された場合、該欠陥の検出より後に形成される前記第1の電極触媒層および前記第2の電極触媒層のうちの少なくともいずれか一方は、前記欠陥が検出された部位を避けて形成する、
膜電極接合体の製造方法。

【請求項 2】

請求項1に記載の膜電極接合体の製造方法において、
前記第1の電極触媒層および前記第2の電極触媒層の少なくともいずれか一方は、間隔を空けて形成される、
膜電極接合体の製造方法。

【請求項 3】

請求項2に記載の膜電極接合体の製造方法において、

前記第 1 の電極触媒層および前記第 2 の電極触媒層は、間隔を空けて形成され、

前記第 2 の電極触媒層は、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて形成され、前記第 1 の電極触媒層の欠陥が検出された場合には、該欠陥が検出された前記第 1 の電極触媒層を除き、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて前記第 2 の電極触媒層が形成される、

膜電極接合体の製造方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の膜電極接合体の製造方法において、

前記第 1 の電極触媒層が形成された領域を検出し、前記検出結果に基づいて、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて前記第 2 の電極触媒層を形成する、

10

膜電極接合体の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の膜電極接合体の製造方法において、

前記第 1 の電極触媒層および前記第 2 の電極触媒層の少なくともいずれか一方は、塗工により形成される、

膜電極接合体の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の膜電極接合体の製造方法において、

バックシート上に形成された前記電解質膜の前記バックシートが貼付されていない面に前記第 1 の電極触媒層を形成し、

20

前記第 1 の電極触媒層を形成した後に、前記バックシートを剥離し、

前記剥離されたバックシートを、前記第 1 の電極触媒層上に配置し、

前記電解質膜の前記バックシートが剥離された面に、前記第 2 の電極触媒層を形成した後に、前記第 1 の電極触媒層上に配置されたバックシートと共に、前記膜電極接合体を巻取る、

膜電極接合体の製造方法。

【請求項 7】

燃料電池に使用される膜電極接合体の製造装置であって、

帯状の電解質膜を供給する電解質膜供給部と、

前記帯状の電解質膜の一方の面に第 1 の電極触媒層を形成した後、前記電解質膜の他方の面に第 2 の電極触媒層を形成する触媒層形成部と、

30

前記電解質膜および前記第 1 の電極触媒層の少なくとも一方の欠陥を検出する欠陥検出部と、

を備え、

前記触媒層形成部は、前記欠陥が検出された前記電解質膜または前記第 1 の電極触媒層より後に形成される電極触媒層を、前記検出された欠陥を避けて形成する、

膜電極接合体製造装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の膜電極接合体製造装置において、

前記触媒層形成部は、前記第 1 の電極触媒層および前記第 2 の電極触媒層の少なくともいずれか一方を、間隔を空けて形成する、

40

膜電極接合体製造装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の膜電極接合体製造装置において、

前記触媒層形成部は、

前記第 1 の電極触媒層を間隔を空けて形成し、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて、間隔を空けて前記第 2 の電極触媒層を形成し、前記欠陥検出部により前記第 1 の電極触媒層の欠陥が検出された場合には、該欠陥が検出された前記第 1 の電極触媒層を除き、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて前記第 2 の電極触媒層を形成する、

50

膜電極接合体製造装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の膜電極接合体製造装置において、
さらに、

前記第 1 の電極触媒層が形成された領域を検出する領域検出部を備え、

前記触媒層形成部は、

前記領域検出部による検出結果に基づいて、前記第 2 の電極触媒層を、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて形成する、

膜電極接合体製造装置。

【請求項 11】

請求項 7 から請求項 10 までのいずれか一項に記載の膜電極接合体製造装置において、
前記触媒層形成部は、前記第 1 の電極触媒層および前記第 2 の電極触媒層の少なくともいずれか一方を、塗工により形成する、膜電極接合体製造装置。

【請求項 12】

請求項 7 から請求項 11 までのいずれか一項に記載の膜電極接合体製造装置において、
バックシート上に形成された前記電解質膜の前記バックシートを剥離する剥離部と、
前記剥離部により剥離された前記バックシートを、前記第 1 の電極触媒層上に接合する接合部と、

前記第 1 の電極触媒層上に配置された前記バックシートと共に、前記膜電極接合体を巻取る巻取り部と、

を備え、

前記触媒層形成部は、

前記電解質膜の前記バックシートが貼付されていない面に、前記第 1 の電極触媒層を形成し、前記電解質膜の前記バックシートが剥離された面に、前記第 2 の電極触媒層を形成する、

膜電極接合体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池に使用される膜電極接合体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池に用いられる膜電極接合体は、電解質膜の両面に電極触媒層（アノードおよびカソード）が形成されている。膜電極接合体の製造方法として、膜電極接合体を連続して帯状に製造する方法が知られている。特許文献 1 に記載の膜電極接合体の製造方法では、一方の電極触媒層が間欠的に形成された電解質膜に、基材上に連続的に形成された他方の電極触媒層を転写して、帯状の膜電極接合体を製造している（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 171821 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の膜電極接合体の製造方法によって製造された帯状の膜電極接合体は、一方の電極触媒層が形成されていない部分にも、他方の電極触媒層が転写される。また、電解質膜や一方の電極触媒層に、汚れ、傷、穴、破れ等の欠陥がある場合にも、他方の電極触媒層が転写される。そのため、他方の電極触媒層に無駄が生じる。

【0005】

そこで、電極触媒層の無駄を抑制する技術が望まれていた。そのほか、従来の膜電極接

10

20

30

40

50

合体の製造方法においては、低コスト化、省資源化、製造の容易化、性能の向上等が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、電解質膜の両面に電極触媒層を備えた燃料電池用膜電極接合体を製造する方法が提供される。この製造方法は、前記電解質膜を帯状の形態で用意する工程と、前記帯状の電解質膜の一方の面に第1の電極触媒層を形成した後で、前記電解質膜の他方の面に第2の電極触媒層を形成する工程と、を備え、前記電解質膜および前記第1の電極触媒層の少なくともいずれか一方の欠陥を検出し、前記欠陥が検出された場合、該欠陥の検出より後に形成される前記第1の電極触媒層および前記第2の電極触媒層のうちの少なくともいずれか一方は、前記欠陥が検出された部位を避けて形成してよい。

【0008】

この形態の膜電極接合体の製造方法によれば、電解質膜の欠陥が検出された部位には、電極触媒層の少なくともいずれか一方が形成されないため、電極触媒層の無駄を抑制することができる。また、第1の電極触媒層の欠陥が検出された部位には、第2の電極触媒層が形成されないため、第2の電極触媒層の無駄を抑制することができる。

【0009】

また、このような形態によれば、低コスト化、省資源化、製造の容易化、性能の向上等の種々の課題の少なくとも1つを解決することができる。

【0010】

(2) 上記形態の膜電極接合体の製造方法において、前記第1の電極触媒層および前記第2の電極触媒層の少なくともいずれか一方は、間隔を空けて形成されてよい。このようにすると、第1の電極触媒層および第2の電極触媒層の少なくともいずれか一方の無駄を抑制することができる。

【0011】

(3) 上記形態の膜電極接合体の製造方法において、前記第1の電極触媒層および前記第2の電極触媒層は、間隔を空けて形成され、前記第2の電極触媒層は、前記第1の電極触媒層が形成された領域に対応させて形成され、前記第1の電極触媒層の欠陥が検出された場合には、該欠陥が検出された前記第1の電極触媒層を除き、前記第1の電極触媒層が形成された領域に対応させて前記第2の電極触媒層を形成されてもよい。このようにすると、第1の電極触媒層の欠陥が検出された場合に、欠陥が検出された第1の電極触媒層に対応する領域には第2の電極触媒層が形成されないため、第2の電極触媒層の無駄を抑制することができる。

【0012】

(4) 上記形態の膜電極接合体の製造方法において、前記第1の電極触媒層が形成された領域を検出し、前記検出結果に基づいて、前記第1の電極触媒層が形成された領域に対応させて第2の電極触媒層を形成してもよい。このようにすると、容易に、第1の電極触媒層が形成された領域に対応させて第2の電極触媒層を形成することができる。

【0013】

(5) 上記形態の膜電極接合体の製造方法において、前記第1の電極触媒層および前記第2の電極触媒層の少なくともいずれか一方は、塗工により形成されてもよい。このようにすると、容易に、電解質膜の欠陥を避けて、第1の電極触媒層を形成したり、第1の電極触媒層の欠陥を避けて第2の電極触媒層を形成することができる。

【0014】

(6) 上記形態の膜電極接合体の製造方法において、前記第1の電極触媒層を形成する工程では、バックシート上に形成された前記電解質膜の前記バックシートが貼付されていない面に前記第1の電極触媒層を形成し、前記第1の電極触媒層を形成する工程の後に、前

10

20

30

40

50

記バックシートを剥離する工程と、前記剥離されたバックシートを、前記第 1 の電極触媒層上に配置する工程と、前記電解質膜の前記バックシートが剥離された面に、前記第 2 の電極触媒層を形成する工程の後に、前記第 1 の電極触媒層上に配置されたバックシートと共に、前記膜電極接合体を巻取る工程と、を備えてよい。こうすれば、帯状の膜電極接合体をロール状に巻取の場合に、第 1 の電極触媒層と第 2 の電極触媒層とが接触することを規制できる。また、剥離されたバックシートを、スペーサーシートとして再利用しているため、省資源化、低コスト化に資する。

【 0 0 1 5 】

(7) 本発明の他の形態によれば、燃料電池に使用される膜電極接合体の製造装置が提供される。この膜電極接合体製造装置は、帯状の電解質膜を供給する電解質膜供給部と、前記帯状の電解質膜の一方の面に第 1 の電極触媒層を形成した後、前記電解質膜の他方の面に第 2 の電極触媒層を形成する触媒層形成部と、前記電解質膜および前記第 1 の電極触媒層の少なくとも一方の欠陥を検出する欠陥検出部と、を備え、前記触媒層形成部は、前記欠陥が検出された前記電解質膜または前記第 1 の電極触媒層より後に形成される電極触媒層を、前記検出された欠陥を避けて形成してもよい。

10

【 0 0 1 6 】

この形態の膜電極接合体製造装置によれば、電解質膜の欠陥が検出された部位には、電極触媒層の少なくともいずれか一方が形成されないため、電極触媒層の無駄を抑制することができる。また、第 1 の電極触媒層の欠陥が検出された部位には、第 2 の電極触媒層が形成されないため、第 2 の電極触媒層の無駄を抑制することができる。

20

【 0 0 1 7 】

(8) 上記形態の膜電極接合体製造装置において、前記触媒層形成部は、前記第 1 の電極触媒層および前記第 2 の電極触媒層の少なくともいずれか一方を、間隔を空けて形成してよい。このようにすると、第 1 の電極触媒層および第 2 の電極触媒層の少なくともいずれか一方の無駄を抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

(9) 上記形態の膜電極接合体製造装置において、前記触媒層形成部は、前記第 1 の電極触媒層を間隔を空けて形成し、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて、間隔を空けて前記第 2 の電極触媒層を形成し、前記欠陥検出部により前記第 1 の電極触媒層の欠陥が検出された場合には、該欠陥が検出された前記第 1 の電極触媒層を除き、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて前記第 2 の電極触媒層を形成してよい。

30

【 0 0 1 9 】

このようにすると、第 1 の電極触媒層の欠陥が検出された場合に、欠陥が検出された第 1 の電極触媒層に対応する領域には第 2 の電極触媒層が形成されないため、第 2 の電極触媒層の無駄を抑制することができる。

【 0 0 2 0 】

(1 0) 上記形態の膜電極接合体製造装置において、さらに、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域を検出する領域検出部を備え、前記触媒層形成部は、前記領域検出部による検出結果に基づいて、前記第 2 の電極触媒層を、前記第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて形成してもよい。このようにすると、容易に、第 1 の電極触媒層が形成された領域に対応させて第 2 の電極触媒層を形成することができる。

40

【 0 0 2 1 】

(1 1) 上記形態の膜電極接合体製造装置において、前記触媒層形成部は、前記第 1 の電極触媒層および前記第 2 の電極触媒層の少なくともいずれか一方を、塗工により形成してよい。このようにすると、容易に、電解質膜の欠陥を避けて、第 1 の電極触媒層を形成したり、第 1 の電極触媒層の欠陥を避けて第 2 の電極触媒層を形成することができる。

【 0 0 2 2 】

(1 2) 上記形態の膜電極接合体製造装置において、バックシート上に形成された前記電解質膜の前記バックシートを剥離する剥離部と、前記剥離部により剥離された前記バックシートを、前記第 1 の電極触媒層上に接合する接合部と、前記第 1 の電極触媒層上に配置

50

された前記バックシートと共に、前記膜電極接合体を巻取る巻取り部と、を備え、前記触媒層形成部は、前記電解質膜の前記バックシートが貼付されていない面に、前記第１の電極触媒層を形成し、前記電解質膜の前記バックシートが剥離された面に、前記第２の電極触媒層を形成してよい。こうすれば、帯状の膜電極接合体をロール状に巻取る場合に、第１の電極触媒層と第２の電極触媒層とが接触することを規制できる。また、剥離されたバックシートを、スペーサーシートとして再利用しているため、省資源化、低コスト化に資する。

【００２３】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能である。例えば、膜電極接合体、膜電極接合体製造装置の使用法、燃料電池の製造方法、燃料電池の製造装置、燃料電池などの種々の形態で実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】第１実施形態の膜電極接合体製造装置の概略構成を示す説明図である。

【図２】第１実施形態における膜電極接合体の製造方法を示すフローチャートである。

【図３】比較例の膜電極接合体製造装置の概略構成を示す説明図である。

【図４】電解質膜に欠陥があった場合の第１実施形態により製造される第２の複合シートを示す説明図である。

【図５】電解質膜に欠陥があった場合の比較例の第２の複合シートを示す説明図である。

【図６】電解質膜および第１の電極触媒層に欠陥があった場合の第１実施形態により製造される製品シートを示す説明図である。

20

【図７】電解質膜および第１の電極触媒層に欠陥があった場合の比較例の製品シートを示す説明図である。

【図８】第２実施形態の膜電極接合体製造装置の概略構成を示す説明図である。

【図９】第３実施形態の膜電極接合体製造装置の概略構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

A．第１実施形態：

(A１)膜電極接合体製造装置の構成：

図１は、第１実施形態の膜電極接合体製造装置の概略構成を示す説明図である。膜電極接合体製造装置１００は、燃料電池に使用される膜電極接合体(MEA:Membrane Electrode Assembly)を製造するための装置であり、操出部２１と、電解質膜欠陥検出部２２と、第１の触媒層塗工部２３と、第１の乾燥炉２４と、接合部２５と、剥離部２６と、パターン認識部２７と、触媒層欠陥検出部２８と、第２の触媒層塗工部２９と、第２の乾燥炉３０と、巻取り部３１と、搬送ローラ３４～３７と、制御部９９と、を備える。

30

【００２６】

操出部２１は、バックシートＳ１上に電解質膜ＥＭが形成された帯状の第１の複合シートＷ１(図１吹出し〔１〕)を繰出す。バックシートＳ１は、第１の複合シートＷ１の強度を保持するために使用される補助シートであり、PET(ポリエチレンテレフタレート)、PEN(ポリエチレンナフタレート)等のポリエステル系、ポリスチレン等の高分子フィルムによって形成することができる。バックシートＳ１は、両面に剥離加工が施されている。

40

【００２７】

電解質膜ＥＭは、湿潤状態において良好なプロトン伝導性を有する固体高分子電解質材料によって形成することができる。固体高分子電解質材料としては、例えば、パーフルオロカーボンスルホン酸を備えるフッ素系樹脂(例えば、ナフィオン、デュポン社製)等を用いることができる。

【００２８】

電解質膜欠陥検出部２２は、受光器としてのCCDラインセンサカメラと、光源としてのLED照明と、を備える。電解質膜欠陥検出部２２は、電解質膜ＥＭの破れ、汚れ、傷

50

、穴、異物等の欠陥を検出し、検出結果を後述する制御部 99 に送信する。電解質膜欠陥検出部 22 の構成は、本実施形態に限定されず、電解質膜 E M の欠陥を検出できればよい。例えば、光源として、蛍光灯、ハロゲンランプ、メタルハイドロランプ等を用いても良い。また、接触して抵抗値を図り、電気的な性質に基づいて欠陥を検出してもよい。

【 0 0 2 9 】

第 1 の触媒層塗工部 23 は、搬送される被塗工材（電解質膜 E M ）に対向したダイヘッド（図示しない）と、塗工液が収容された塗工液タンク（図示しない）と、を備える。本実施形態では、塗工液として第 1 の電極触媒層 M 1 となる触媒ペーストを用いる。この触媒ペーストは、触媒（例えば、白金、白金合金等）を担持したカーボン粒子等を電解質樹脂（例えばフッ素系樹脂）と共にバインダーに分散させ所望の粘度に調整したものである。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 の触媒層塗工部 23 は、制御部 99 に制御されて、操出部 21 から繰出された第 1 の複合シート W 1 の電解質膜 E M に対して、ダイヘッドから触媒ペーストを吹き付けて、その吹き付け痕として第 1 の電極触媒層 M 1 を形成する。第 1 の電極触媒層 M 1 は、燃料電池のカソードとして使用される。

【 0 0 3 1 】

第 1 の乾燥炉 24 は、ヒータ（図示しない）を備え、第 1 の触媒層塗工部 23 にて電解質膜 E M 上に形成された第 1 の電極触媒層 M 1 を、ヒーターにて加熱し乾燥する。これにより、第 1 の複合シート W 1 上に第 1 の電極触媒層 M 1 が形成された第 2 の複合シート W 2 （図 1 吹出し〔 2 〕）が形成される。

20

【 0 0 3 2 】

接合部 25 は、一对の転写ローラ 38、39 を備える。一对の転写ローラ 38、39 は、第 1 の乾燥炉 24 から搬出された第 2 の複合シート W 2 と、後述する剥離部 26 にて電解質膜 E M から剥離されたバックシート S 1 と、を両面から加熱しつつ加圧して、熱圧着により接合する。これにより、第 2 の複合シート W 2 上にバックシート S 1 が接合された第 3 の複合シート W 3 （図 1 吹出し〔 3 〕）が形成される。

【 0 0 3 3 】

剥離部 26 は、搬送ローラ 32 と、剥離ローラ 33 と、を備えている。剥離ローラ 33 は、バックシート S 1 を電解質膜 E M から剥離する。剥離されたバックシート S 1 は、搬送ローラ 34 ~ 37 によって、上述の転写ローラ 38 に搬送され、第 2 の複合シート W 2 の第 1 の電極触媒層 M 1 上に接合される。

30

【 0 0 3 4 】

第 3 の複合シート W 3 の電解質膜 E M からバックシート S 1 が剥離されると、電解質膜 E M 上に形成された第 1 の電極触媒層 M 1 にバックシート S 1 が接合された第 4 の複合シート W 4 （図 1 吹出し〔 4 〕）が形成される。

【 0 0 3 5 】

パターン認識部 27 は、光電センサを備える。パターン認識部 27 を通過する第 4 の複合シート W 4 において、第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されている領域（始点と終点）を検出し、検出結果を、制御部 99 に送信する。

40

【 0 0 3 6 】

触媒層欠陥検出部 28 は、電解質膜欠陥検出部 22 と同様に、受光器としての C C D ラインセンサカメラと、光源としての L E D 照明と、を備える。触媒層欠陥検出部 28 は、第 1 の電極触媒層 M 1 の汚れ、傷、穴、異物、未塗工、厚みの異常等の欠陥を検出し、検出結果を後述する制御部 99 に送信する。触媒層欠陥検出部 28 の構成は、本実施形態に限定されず、第 1 の電極触媒層 M 1 の欠陥を検出できればよい。例えば、光源として、蛍光灯、ハロゲンランプ、メタルハイドロランプ等を用いても良い。また、接触して抵抗値を図り、電気的な性質に基づいて欠陥を検出してもよい。

【 0 0 3 7 】

第 2 の触媒層塗工部 29 は、第 1 の触媒層塗工部 23 と同様に、搬送される被塗工材（

50

電解質膜 E M) に対向したダイヘッド (図示しない) と、塗工液が収容された塗工液タンク (図示しない) と、を備える。本実施形態では、塗工液として第 2 の電極触媒層 M 2 となる触媒ペーストを用いる。第 2 の電極触媒層 M 2 は、燃料電池のアノードとして使用される。

【 0 0 3 8 】

第 2 の触媒層塗工部 2 9 は、制御部 9 9 の制御を受けて、触媒層欠陥検出部 2 8 を通過した第 4 の複合シート W 4 の電解質膜 E M に対して、ダイヘッドから触媒ペーストを吹き付けて、その吹き付け痕として第 2 の電極触媒層 M 2 を形成する。

【 0 0 3 9 】

第 2 の乾燥炉 3 0 は、第 1 の乾燥炉 2 4 と同様に、ヒーター (図示しない) を備え、第 2 の触媒層塗工部 2 9 にて電解質膜 E M 上に形成された第 2 の電極触媒層 M 2 を、ヒーターにて加熱し乾燥する。これにより、電解質膜 E M の一方の面に第 1 の電極触媒層 M 1、他方の面に第 2 の電極触媒層 M 2 が形成された膜電極接合体 M 0 にバックシート S 1 が接合された完成製品である、製品シート W 5 (図 1 吹出し〔 6 〕) が形成される。

【 0 0 4 0 】

巻取り部 3 1 は、第 2 の乾燥炉 3 0 から搬出された製品シート W 5 を、ロール状に巻取る。製品シート W 5 は、巻取り部 3 1 の軸部材 (図示しない) の回転によって、第 2 の電極触媒層 M 2 が内側、バックシート S 1 が外側になるように巻取られる。巻取られた製品シート W 5 は、幾重にも重なり、重なった部分で、製品シート W 5 の最外層のバックシート S 1 と最内層の第 2 の電極触媒層 M 2 とが接触する。

【 0 0 4 1 】

すなわち、巻取り部 3 1 では、膜電極接合体 M 0 に、バックシート S 1 がスペーサーシートとして共巻きにされているため、バックシート S 1 によって、第 1 の電極触媒層 M 1 と第 2 の電極触媒層 M 2 との接触を規制することができる。

【 0 0 4 2 】

制御部 9 9 は、第 1 の触媒層塗工部 2 3 による触媒ペーストの吹き付けのタイミングを制御する。制御部 9 9 は、第 1 の触媒層塗工部 2 3 を定常状態で運転制御して間欠的に触媒ペーストを吐出させ、所定の間隔で電解質膜 E M 上に第 1 の電極触媒層 M 1 を形成させる。電解質膜欠陥検出部 2 2 により、電解質膜 E M の欠陥が検出され、制御部 9 9 が電解質膜欠陥検出部 2 2 からの検出信号を受信すると、制御部 9 9 は、電解質膜 E M の欠陥を避けて第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されるように、第 1 の触媒層塗工部 2 3 を制御する。

【 0 0 4 3 】

また、制御部 9 9 は、第 2 の触媒層塗工部 2 9 による触媒ペーストの吹き付けのタイミングを制御する。制御部 9 9 は、パターン認識部 2 7 により検出される第 1 の電極触媒層 M 1 の形成パターンに基づいて、電解質膜 E M の第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されている領域に対応させて、その裏面に第 2 の電極触媒層 M 2 を形成させる。すなわち、電解質膜 E M の第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されていない領域には、第 2 の電極触媒層 M 2 は形成されない。

【 0 0 4 4 】

さらに、触媒層欠陥検出部 2 8 により、第 1 の電極触媒層 M 1 の欠陥が検出され、制御部 9 9 が触媒層欠陥検出部 2 8 からの検出信号を受信すると、制御部 9 9 は、欠陥が検出された第 1 の電極触媒層 M 1 を避けて、第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されるように、第 2 の触媒層塗工部 2 9 を制御する。すなわち、電解質膜 E M の裏面であって、欠陥が検出された第 1 の電極触媒層 M 1 が形成された領域には、第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されない。

【 0 0 4 5 】

制御部 9 9 は、第 1 の乾燥炉 2 4、第 2 の乾燥炉 3 0 のヒータの温度、操出部 2 1、接合部 2 5、剥離部 2 6、巻取り部 3 1、搬送ローラ 3 4 ~ 3 7 の回転等、膜電極接合体製造装置 1 0 0 を構成する各部を制御して、第 1 の複合シート W 1 の操出しから製品シート W 5 の巻取りまでを適切に行わせる。

【 0 0 4 6 】

(A 2) 膜電極接合体の製造方法 :

上述した膜電極接合体製造装置 1 0 0 を用いて膜電極接合体を製造する方法について、図 2 に基づいて説明する。図 2 は、第 1 実施形態における膜電極接合体の製造方法を示すフローチャートである。

【 0 0 4 7 】

図 2 の膜電極接合体の製造方法の開始前に、第 1 の複合シート W 1 を初期状態に調整する。第 1 の複合シート W 1 を操出部 2 1 にセットして、第 1 の複合シート W 1 を操出部 2 1 から操出し、剥離部 2 6 にてバックシート S 1 を剥離する。剥離されたバックシート S 1 を接合部 2 5 に配置し、バックシート S 1 が剥離された電解質膜 E M の端部を巻取り部 3 1 に巻き付け、第 1 の複合シート W 1 を電極触媒層を適切に形成可能な初期状態に調整する。この初期状態に調整した後、図 2 の膜電極接合体の製造方法が開始される。

10

【 0 0 4 8 】

操出部 2 1 が第 1 の複合シート W 1 (図 1 中、吹出し〔 1 〕) を繰出す (ステップ S 1 0) と、電解質膜欠陥検出部 2 2 は、繰出された第 1 の複合シート W 1 の電解質膜 E M の欠陥を検査し、欠陥を検出すると、検出信号を制御部 9 9 に送信する (ステップ S 1 2) 。

【 0 0 4 9 】

第 1 の触媒層塗工部 2 3 は、制御部 9 9 に制御され、定常パターンで電解質膜 E M 上に第 1 の電極触媒層 M 1 を塗工する (ステップ S 1 4) 。ステップ S 1 2 において電解質膜 E M の欠陥が検出されると、第 1 の触媒層塗工部 2 3 は、制御部 9 9 に制御され、電解質膜 E M の欠陥を避けて、電解質膜 E M 上に第 1 の電極触媒層 M 1 を塗工する。

20

【 0 0 5 0 】

第 1 の乾燥炉 2 4 が、第 1 の複合シート W 1 上に塗工された第 1 の電極触媒層 M 1 を乾燥させ、第 1 の複合シート W 1 上に第 1 の電極触媒層 M 1 が形成された第 2 の複合シート W 2 (図 1 中、吹出し〔 2 〕) を形成する (ステップ S 1 6) 。

【 0 0 5 1 】

接合部 2 5 は、剥離部 2 6 にて剥離されたバックシート S 1 を、第 1 の乾燥炉 2 4 から搬出された第 2 の複合シート W 2 の第 1 の電極触媒層 M 1 側 (塗工面とも称する) に接合させ、第 2 の複合シート W 2 上にバックシート S 1 が接合された第 3 の複合シート W 3 (図 1 中、吹出し〔 3 〕) を形成する (ステップ S 1 8) 。

30

【 0 0 5 2 】

剥離部 2 6 は、接合部 2 5 から搬出された第 3 の複合シート W 3 の電解質膜 E M に接合されているバックシート S 1 (裏面のバックシートとも称する) を剥離し、電解質膜 E M 上に第 1 の電極触媒層 M 1 が形成され、その上にバックシート S 1 が接合された第 4 の複合シート W 4 (図 1 中、吹出し〔 4 〕) を形成する (ステップ S 2 0) 。剥離部 2 6 において剥離されたバックシート S 1 は、搬送ローラ 3 4 ~ 3 7 によって、接合部 2 5 に搬送される。

【 0 0 5 3 】

パターン認識部 2 7 は、剥離部 2 6 から搬出された第 4 の複合シート W 4 における第 1 の電極触媒層 M 1 の塗工パターンを認識し、制御部 9 9 に送信する (ステップ S 2 2) 。触媒層欠陥検出部 2 8 は、パターン認識部 2 7 を通過した第 4 の複合シート W 4 の第 1 の電極触媒層 M 1 の欠陥を検査し、欠陥を検出すると、検出信号を制御部 9 9 に送信する (ステップ S 2 3) 。

40

【 0 0 5 4 】

第 2 の触媒層塗工部 2 9 は、制御部 9 9 に制御され、パターン認識部 2 7 において認識された第 1 の電極触媒層 M 1 の塗工パターンに対応させて、電解質膜 E M の第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されていない面に、第 1 の電極触媒層 M 1 を塗工する (ステップ S 2 4) 。ステップ S 2 3 において、第 1 の電極触媒層 M 1 の欠陥が検出されると、第 2 の触媒層塗工部 2 9 は、制御部 9 9 に制御され、欠陥が検出された第 1 の電極触媒層 M 1 が形成さ

50

れた領域を避けて、第2の電極触媒層M2を塗工する。

【0055】

第2の乾燥炉30が、第4の複合シートW4の電解質膜EMに塗工された第2の電極触媒層M2を乾燥させる(ステップS26)。これにより、電解質膜EMの両面にそれぞれ、第1の電極触媒層M1と第2の電極触媒層M2が形成された膜電極接合体M0にバックシートS1が接合された製品シートW5(図1中、吹出し〔6〕)が形成される。

【0056】

巻取り部31は、第2の乾燥炉30から搬出された製品シートW5を、巻取る(ステップS28)。上述した各ステップを連続して繰り返し行うことにより、帯状の膜電極接合体M0が、バックシートS1をスペーサーシートとして共巻きにしたロール状の製品が製造される。

10

【0057】

(A3)第1実施形態の効果:

第1実施形態の膜電極接合体製造装置100および膜電極接合体の製造方法によれば、欠陥が検出された第1の電極触媒層M1に対応する領域には、第2の電極触媒層M2が形成されないため、第2の電極触媒層M2の無駄を抑制することができる。また、電解質膜EMの欠陥が検出された領域には、第1の電極触媒層M1が形成されないため、第1の電極触媒層M1の無駄を抑制することができる。この点を、以下、比較例との対比を通して説明する。

【0058】

20

図3は、比較例の膜電極接合体製造装置200の概略構成を示す説明図である。第1実施形態の膜電極接合体製造装置100は、第1の電極触媒層M1、第2の電極触媒層M2共に、塗工により電解質膜EM上に形成しているのに対し、比較例の膜電極接合体製造装置200は、第1の電極触媒層M1は塗工により形成し、第2の電極触媒層M2は、転写により形成している。比較例の膜電極接合体製造装置200は、電解質膜欠陥検出部22、パターン認識部27、および第2の触媒層塗工部29を備えていない。

【0059】

膜電極接合体製造装置200は、操出部21と、第1の触媒層塗工部23と、第1の乾燥炉24と、剥離部26と、第1の接合部56と、剥離部57と、第2の接合部58と、バックシート操出部51と、第2の触媒層塗工部53と、第2の乾燥炉54と、巻取り部31と、搬送ローラ34~37、55と、バックシート巻取り部61と、制御部(図示しない)を備える。

30

【0060】

第2の触媒層塗工部53は、第1実施形態の膜電極接合体製造装置100における第2の触媒層塗工部29と異なり、バックシートS2上に、連続的に第2の電極触媒層M21を塗工により形成する。バックシート巻取り部61は、剥離部57により剥離されたバックシートS2をロール状に巻取る。膜電極接合体製造装置200を構成するその他の各部分は、第1実施形態の膜電極接合体製造装置100を構成する部材と、同様のものであるため、詳細な説明を省略し、以下、膜電極接合体製造装置200を用いた膜電極接合体の製造方法について説明する。

40

【0061】

操出部21が第1の複合シートW1(図3中、吹出し〔1〕)を繰出すと、第1の触媒層塗工部23は、制御部に制御され、定常パターンで電解質膜EM上に第1の電極触媒層M1を塗工する。第1の乾燥炉24が、第1の複合シートW1上に塗工された第1の電極触媒層M1を乾燥させ、第1の複合シートW1上に第1の電極触媒層M1が形成された第2の複合シートW2(図3中、吹出し〔2〕)を形成する。

【0062】

剥離部26は、第1の乾燥炉24から搬出された第2の複合シートW2の電解質膜EMに接合されているバックシートS1を剥離し、電解質膜EM上に第1の電極触媒層M1が形成された第3の複合シートW31(図3中、吹出し〔3〕)を形成する。剥離部26に

50

において剥離されたバックシートS 1は、搬送ローラ3 4 ~ 3 7によって、第2の接合部5 8に搬送される。

【0063】

一方、バックシート操出部5 1がバックシートS 2（図3中、吹出し〔4〕）を繰出すと、第2の触媒層塗工部5 3は、バックシートS 2上に連続的に第2の電極触媒層M 2 1を塗工する。第2の乾燥炉5 4が、バックシートS 2上に塗工された第2の電極触媒層M 2 1を乾燥させ、バックシートS 2上に連続的に第2の電極触媒層M 2 1が形成された第4の複合シートW 4 1（図3中、吹出し〔5〕）を形成する。第4の複合シートW 4 1は、搬送ローラ5 5により第1の接合部5 6搬送される。

【0064】

第1の接合部5 6は、第3の複合シートW 3 1の電解質膜E M側に、第4の複合シートW 4 1の第2の電極触媒層M 2 1側が接した状態で接合させ、バックシートS 2上に膜電極接合体M 0 1が接合された第5の複合シートW 5 1（図3中、吹出し〔6〕）を形成する。

【0065】

剥離部5 7は、第1の接合部5 6から搬出された第5の複合シートW 5 1の第2の電極触媒層M 2 1に接合されているバックシートS 2を剥離し、膜電極接合体M 0 1（図3中、吹出し〔8〕）を形成する。剥離部5 7において剥離されたバックシートS 2は、バックシート巻取り部6 1により、ロール状に巻取られる。バックシート巻取り部6 1により巻取られたバックシートS 2は、廃棄される。

【0066】

第2の接合部5 8は、第2の複合シートW 2から剥離部2 6にて剥離されたバックシートS 1を、剥離部5 7から搬出された膜電極接合体M 0 1の第1の電極触媒層M 1側に接合させ、膜電極接合体M 0 1上にバックシートS 1が接合された完成製品である製品シートW 6 1（図3中、吹出し〔10〕）を形成する。

【0067】

巻取り部3 1は、第2の接合部5 8から搬出された製品シートW 6 1を、巻取る。上述の工程を連続して繰り返し行うことにより、帯状の膜電極接合体M 0 1が、バックシートS 1をスペーサーシートとして共巻きにしたロール状の製品が製造される。

【0068】

図1の吹出し〔6〕、図3の吹出し〔10〕に示すように、帯状の膜電極接合体M 0、M 0 1は、それぞれ、図中の破線で切断され、燃料電池に用いられる。すなわち、2本の破線で挟まれた領域Aが、一の燃料電池を構成する一の膜電極接合体である。第1実施形態の膜電極接合体製造装置100を用いた膜電極接合体の製造方法によれば、第2の電極触媒層M 2が第1の電極触媒層M 1の形成領域に対応させて形成されるため、比較例の膜電極接合体製造装置200を用いる場合に比べ、第2の電極触媒層の無駄を抑制することができる。

【0069】

図4は、電解質膜に欠陥があった場合の第1実施形態により製造される第2の複合シートを示す説明図である。図5は、電解質膜に欠陥があった場合の比較例の第2の複合シートを示す説明図である。図4、5は、それぞれ、図1、3の吹出し〔2〕に示す第2の複合シートW 2を示している。

【0070】

図4に示すように、第1実施形態では、電解質膜E Mの欠陥N Pを避けて第1の電極触媒層M 1が形成されている。電解質膜E Mの欠陥N Pがある部分は、第1の電極触媒層M 1間の間隔が、他の第1の電極触媒層M 1間の間隔P 1（一定）に比較して長いP 2になっている。一方、図5に示すように、比較例では、電解質膜E Mの欠陥N P上にも第1の電極触媒層M 1が形成されている。第1の電極触媒層M 1間の間隔は、常に一定の間隔P 1である。

【0071】

10

20

30

40

50

すなわち、比較例の膜電極接合体製造装置 200 では、電解質膜 E M の欠陥に関わらず、一定の間隔で第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されるため、電解質膜 E M の欠陥上に第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されると、1 枚分の第 1 の電極触媒層 M 1 が無駄になる（図 5 中、破線で囲んで示す）。

【0072】

これに対し、第 1 実施形態の膜電極接合体製造装置 100 によれば、電解質膜欠陥検出部 22 を備え、電解質膜欠陥検出部 22 によって電解質膜 E M の欠陥が検出されると第 1 の触媒層塗工部 23 は欠陥を避けて第 1 の電極触媒層 M 1 を塗工するため、比較例と比べて、第 1 の電極触媒層 M 1 の無駄を抑制することができる（図 4 中、破線で囲んで示す）。

10

【0073】

図 6 は、電解質膜および第 1 の電極触媒層に欠陥があった場合の第 1 実施形態により製造される製品シートを示す説明図である。図 7 は、電解質膜および第 1 の電極触媒層に欠陥があった場合の比較例の製品シートを示す説明図である。図 6、7 は、それぞれ、図 1 の吹出し〔6〕に示す製品シート W 5、図 3 の吹出し〔10〕に示す製品シート W 6 1 を示している。

【0074】

図 6 に示すように、第 1 実施形態では、電解質膜 E M の欠陥 N P を含む領域には第 1 の電極触媒層 M 1 が形成されておらず、第 2 の電極触媒層 M 2 は、第 1 の電極触媒層 M 1 の形成領域に対応させて形成されるため、電解質膜 E M の欠陥 N P を含む領域には、第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されていない。一方、図 7 に示すように、比較例では、第 2 の電極触媒層 M 2 は連続的に形成されており、電解質膜 E M の欠陥 N P がある領域にも第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されている。

20

【0075】

そのため、比較例では、電解質膜 E M の欠陥 N P がある領域に形成された第 2 の電極触媒層 M 2 が無駄になる（図 7 中、破線で囲んで示す）。これに対し、第 1 実施形態では、電解質膜 E M の欠陥 N P がある領域には第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されないため、第 2 の電極触媒層 M 2 の無駄を抑制することができる。

【0076】

さらに、図 6 に示すように、第 1 実施形態では、欠陥 N E のある第 1 の電極触媒層 M 1 に対応する領域には、第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されていない。一方、図 7 に示すように、比較例では、第 2 の電極触媒層 M 2 は連続的に形成されており、欠陥 N E のある第 1 の電極触媒層 M 1 に対応する領域にも第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されている。

30

【0077】

すなわち、比較例の膜電極接合体製造装置 200 では、第 2 の電極触媒層 M 2 が連続的に形成されているため、図 7 に示すように、欠陥を有する第 1 の電極触媒層 M 1 に対応する第 2 の電極触媒層 M 2 が無駄になる（図 7 中、破線で囲んで示す）。これに対し、第 1 実施形態の膜電極接合体製造装置 100 によれば、第 2 の触媒層塗工部 29 は、触媒層欠陥検出部 28 にて第 1 の電極触媒層 M 1 の欠陥が検出されると、欠陥が検出された第 1 の電極触媒層 M 1 を除いて、第 2 の電極触媒層 M 2 を塗工する。したがって、第 1 の電極触媒層 M 1 の欠陥がある領域には第 2 の電極触媒層 M 2 は形成されないため、比較例と比べて、第 2 の電極触媒層 M 2 の無駄を、さらに抑制することができる。

40

【0078】

上述の通り、第 1 実施形態の膜電極接合体製造装置 100 および膜電極接合体の製造方法によれば、電解質膜 E M の欠陥 N P のある領域には、第 1 の電極触媒層 M 1 も第 2 の電極触媒層 M 2 も形成されず、欠陥 N E のある第 1 の電極触媒層 M 1 に対応する領域には第 2 の電極触媒層 M 2 が形成されないため、比較例と対比して、第 1 の電極触媒層 M 1 および第 2 の電極触媒層 M 2 の無駄を抑制することができる。

【0079】

第 1 実施形態の膜電極接合体製造装置 100 では、第 1 の電極触媒層 M 1、第 2 の電極

50

触媒層 M 2 共に、塗工により形成しているため、転写により触媒層を形成する場合に比べて廃材を削減することができ、低コスト化、省資源化を図ることができる。また、第 1 実施形態の膜電極接合体製造装置 1 0 0 では、第 2 の電極触媒層 M 2 を塗工により形成しているため、間欠的に形成された第 2 の電極触媒層 M 2 を、第 1 の電極触媒層 M 1 の形成パターンに対応させて、転写により形成する場合に比較して、容易に適切な位置に第 2 の電極触媒層 M 2 を形成することができる。

【 0 0 8 0 】

第 1 実施形態の膜電極接合体製造装置 1 0 0 では、第 2 の電極触媒層 M 2 を形成する場合のバックアップとして、第 1 の複合シート W 1 から剥離したバックシート S 1 を再利用し、且つ、そのバックシート S 1 を巻取り部 3 1 において膜電極接合体 M 0 を巻取る際の

10

スペーサーシートとして活用しているため、製造工程における廃材を削減することができ、低コスト化、省資源化を図ることができる。

【 0 0 8 1 】

B . 第 2 実施形態 :

図 8 は、第 2 実施形態の膜電極接合体製造装置の概略構成を示す説明図である。第 2 実施形態の膜電極接合体製造装置 1 0 0 A は、第 1 の電極触媒層 M 1 を転写により電解質膜 E M 上に形成する点が、第 1 実施形態の膜電極接合体製造装置 1 0 0 と異なる。膜電極接合体製造装置 1 0 0 A は、電解質膜欠陥検出部 2 2 を備えず、バックシート操出部 4 1 を備える。また、膜電極接合体製造装置 1 0 0 における接合部 2 5 に代えて、接合部 4 2 を備える。

20

【 0 0 8 2 】

第 2 実施形態の膜電極接合体製造装置 1 0 0 A を用いた膜電極接合体の製造方法について説明する。バックシート操出部 4 1 がバックシート S 3 (図 8 中、吹出し〔 1 〕) を繰出すと、第 1 の触媒層塗工部 2 3 は、制御部 (図示しない) に制御され、定常パターンでバックシート S 3 に第 1 の電極触媒層 M 1 を塗工する。

【 0 0 8 3 】

第 1 の乾燥炉 2 4 が、バックシート S 3 上に塗工された第 1 の電極触媒層 M 1 を乾燥させ、第 2 の複合シート W 2 2 (図 8 中、吹出し〔 2 〕) を形成する。

【 0 0 8 4 】

接合部 4 2 は、操出部 2 1 から繰出され、搬送ローラ 7 6 を介して接合部 4 2 に配置された第 1 の複合シート W 1 を、第 1 の乾燥炉 2 4 から搬出された第 2 の複合シート W 2 2 の第 1 の電極触媒層 M 1 側に接合させ、第 3 の複合シート W 3 2 (図 8 中、吹出し〔 4 〕) を形成する。

30

【 0 0 8 5 】

剥離部 2 6 は、接合部 4 2 から搬出された第 3 の複合シート W 3 2 の電解質膜 E M に接合されているバックシート S 1 を剥離し、電解質膜 E M 上に第 1 の電極触媒層 M 1 が形成され、その上にバックシート S 3 が接合された第 4 の複合シート W 4 2 (図 8 中、吹出し〔 6 〕) を形成する。剥離部 2 6 において剥離されたバックシート S 1 は、巻取り部 7 1 によってロール状に巻取られ、廃棄される。

【 0 0 8 6 】

第 4 の複合シート W 4 2 は、第 1 実施形態と同様に、パターン認識部 2 7、触媒層欠陥検出部 2 8、第 2 の触媒層塗工部 2 9、第 2 の乾燥炉 3 0 を通過して、欠陥のある第 1 の電極触媒層 M 1 を除き、全ての第 1 の電極触媒層 M 1 に対応させて、電解質膜 E M 上に第 2 の電極触媒層 M 2 が形成される。これにより、電解質膜 E M の両面にそれぞれ、第 1 の電極触媒層 M 1 と第 2 の電極触媒層 M 2 が形成された膜電極接合体 M 0 にバックシート S 3 が接合された製品シート W 5 2 (図 8 中、吹出し〔 7 〕) が形成される。

40

【 0 0 8 7 】

巻取り部 3 1 は、第 2 の乾燥炉 3 0 から搬出された製品シート W 5 2 を巻取る。上述の工程を連続して繰り返し行うことにより、帯状の膜電極接合体 M 0 が、バックシート S 3 をスペーサーシートとして共巻きにしたロール状の製品が製造される。

50

【 0 0 8 8 】

第2実施形態の膜電極接合体製造装置100Aは、パターン認識部27、触媒層欠陥検出部28、第2の触媒層塗工部29を備えるため、膜電極接合体製造装置100Aを用いて帯状の膜電極接合体を形成すると、欠陥のある第1の電極触媒層M1に対応する領域には、第2の電極触媒層M2が形成されない。そのため、比較例の膜電極接合体製造装置200を用いて帯状の膜電極接合体を製造する場合に比べて、第2の電極触媒層M2の無駄を抑制することができる。

【 0 0 8 9 】

C．第3実施形態：

図9は、第3実施形態の膜電極接合体製造装置の概略構成を示す説明図である。第3実施形態の膜電極接合体製造装置100Bは、第2実施形態の膜電極接合体製造装置100Aにおけるバックシート操出部41と巻取り部71に代えて、搬送ローラ34～36を備える。

10

【 0 0 9 0 】

第3実施形態の膜電極接合体製造装置100Bでは、剥離部26において電解質膜EMから剥離されたバックシートS1（図9の吹出し〔2〕）に、第1の触媒層塗工部23によって、第1の電極触媒層M1が塗工され、第2の複合シートW23が形成される（図9の吹出し〔3〕）。接合部42において、第2の複合シートW23の第1の電極触媒層M1側に第1の複合シートW1（図9の吹出し〔1〕）が接合され、第3の複合シートW33（図9の吹出し〔4〕）が形成される。

20

【 0 0 9 1 】

第3実施形態の膜電極接合体製造装置100Bでは、第1の電極触媒層M1を間欠的に塗工するための副資材として、第1の複合シートW1から剥離されたバックシートS1を利用している。したがって、第1の電極触媒層M1を間欠的に塗工するための副資材を別個に用意し、剥離部26において剥離されたバックシートS1を廃棄する場合と比べ、低コスト化、省資源化を図ることができる。

【 0 0 9 2 】

D．変形例：

この発明は上記の実施形態や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

30

【 0 0 9 3 】

（D1）変形例1：

上記実施形態および比較例では、剥離されたバックシートを、膜電極接合体上に配置して、共巻きにして巻取る構成を例示したが、このような構成に限定されず、剥離されたバックシートは廃棄され、別に用意されたスペーサーシートを共巻きにする構成にしてもよい。上記実施形態および比較例のように剥離されたバックシートを再利用する構成にすると、低コスト化、省資源化に資する。

【 0 0 9 4 】

（D2）変形例2：

40

上記実施形態では、第2の電極触媒層M2を塗工する際のバックアップとしてバックシートS1を利用しているが、膜電極接合体製造装置がバックアップロールを供える構成にして、バックアップロールを用いて、電解質膜EMに第2の電極触媒層M2を塗工する構成にしてもよい。このようにしても、適切に、電解質膜EMに第2の電極触媒層M2を塗工することができる。

【 0 0 9 5 】

（D3）変形例3：

上記実施形態および比較例では、第2の電極触媒層M2の形成領域が第1の電極触媒層M1の形成領域よりも大きく形成される例を示したが、逆に、第1の電極触媒層M1が第2の電極触媒層M2よりも大きくても良いし、同じ面積に形成されてもよい。また、第1

50

の電極触媒層 M 1 と第 2 の電極触媒層 M 2 の形成順を逆にしてもよい。上記実施形態では、第 1 の電極触媒層 M 1 を燃料電池のカソード触媒層、第 2 の電極触媒層 M 2 を燃料電池のアノード触媒層として形成したが、第 1 の電極触媒層 M 1 を燃料電池のアノード触媒層、第 2 の電極触媒層 M 2 を燃料電池のカソード触媒層としてもよい。

【 0 0 9 6 】

(D 4) 変形例 4 :

上記実施形態では、第 2 の電極触媒層 M 2 は、塗工により形成される例を示したが、第 1 の電極触媒層 M 1、第 2 の電極触媒層 M 2 共、転写により形成する構成にしてもよい。間欠的に形成された第 1 の電極触媒層 M 1 を、電解質膜 E M の欠陥を避け転写するように転写タイミングを制御すればよい。同様に、第 2 の電極触媒層 M 2 を転写する際に、第 1

10

【 0 0 9 7 】

(D 5) 変形例 5 :

上記実施形態において、パターン認識部 2 7 は、全ての第 1 の電極触媒層 M 1 の位置を検出しなくてもよい。例えば、最初の 2 枚の第 1 の電極触媒層 M 1 について位置検出を行い、第 1 の電極触媒層 M 1 の形成パターンを認識してもよい。制御部 9 9 は、パターン認識部 2 7 にて認識された電極触媒層 M 1 の形成パターンに基づいて、一定の間隔で第 2 の電極触媒層 M 2 を形成するように第 2 の触媒層塗工部 2 9 を定常制御し、触媒層欠陥検出部 2 8 にて電極触媒層 M 1 の欠陥が検出された場合には、その第 1 の電極触媒層 M 1 を避けて第 2 の電極触媒層 M 2 を形成するように制御すればよい。この場合、制御部 9 9 は、電解質膜欠陥検出部 2 2 にて電解質膜 E M の欠陥が検出された際は、1 枚の電極触媒層 M 1 に相当する間隔を定常の間隔に加えて空けて、次の第 1 の電極触媒層 M 1 を形成するように、第 1 の触媒層塗工部 2 3 を制御すればよい。また、膜電極接合体の製造工程において、所定の間隔でパターン認識を行ってもよい。

20

【 0 0 9 8 】

第 1 の電極触媒層 M 1 が形成された領域の検出は、電極触媒層 M 1 を塗ったか塗らないかの情報に基づき判断するものとしてもよい。さらに、あらかじめ最初の 1 枚の第 1 の電極触媒層 M 1 の位置と次の電極触媒層 M 1 との間隔を規定することで、パターン認識部 2 7 を用いることなく製造するものとしてもよい。

30

【 0 0 9 9 】

(D 6) 変形例 6 :

上記実施形態において、第 1 の電極触媒層 M 1、第 2 の電極触媒層 M 2 共に、間隔を空けて電解質膜 E M 上に形成しているが、これに限定されない。例えば、第 1 の電極触媒層 M 1、第 2 の電極触媒層 M 2 のいずれか一方だけを間隔を空けて形成してもよいし、第 1 の電極触媒層 M 1、第 2 の電極触媒層 M 2 両方共、連続して形成してもよい。このような場合も、電解質膜 E M や電極触媒層 M 1 に欠陥があった場合に、その欠陥を避けて触媒層を形成することにより、触媒層の無駄を抑制することができる。上記実施形態のように、第 1 の電極触媒層 M 1、第 2 の電極触媒層 M 2 共に、間隔を空けて電解質膜 E M 上に形成すると、より多くの無駄を抑制することができ、好ましい。

40

【 0 1 0 0 】

(D 7) 変形例 7 :

上記実施形態では、いずれも、電極触媒層 M 1 の欠陥を検出しているが、電極触媒層 M 1 の欠陥は検出せず、電解質膜 E M の欠陥のみを検出する構成にしてもよい。電解質膜 E M と電極触媒層 M 1 の少なくともいずれか一方の欠陥を検出すればよい。また、電解質膜 E M の欠陥を検出した場合には、その欠陥を避けて第 1 の電極触媒層 M 1 を形成しているが、例えば、第 1 の電極触媒層 M 1 は、一定の間隔で形成し、第 2 の触媒層を、電解質膜の欠陥を避けて形成してもよい。電解質膜 E M の欠陥が検出された場合に、少なくともいずれか一方の電極触媒層が、その欠陥を避けて形成されれば、電極触媒層の無駄を抑制することができる。

50

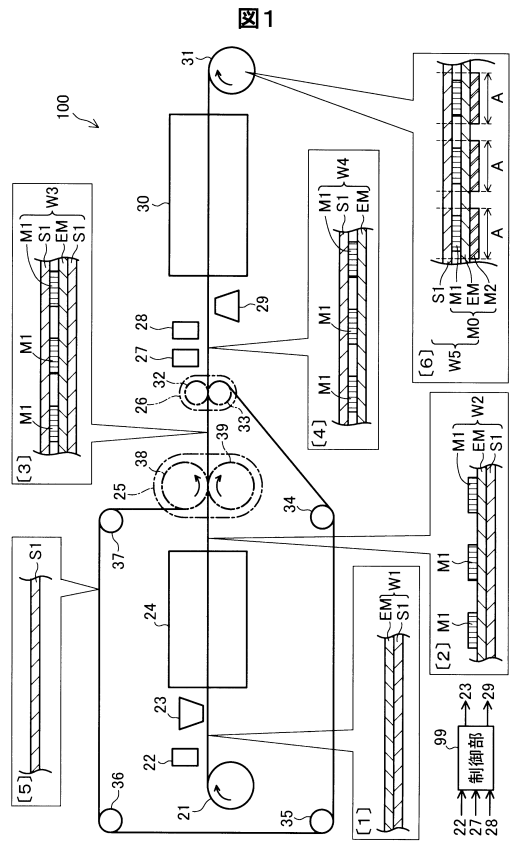
【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

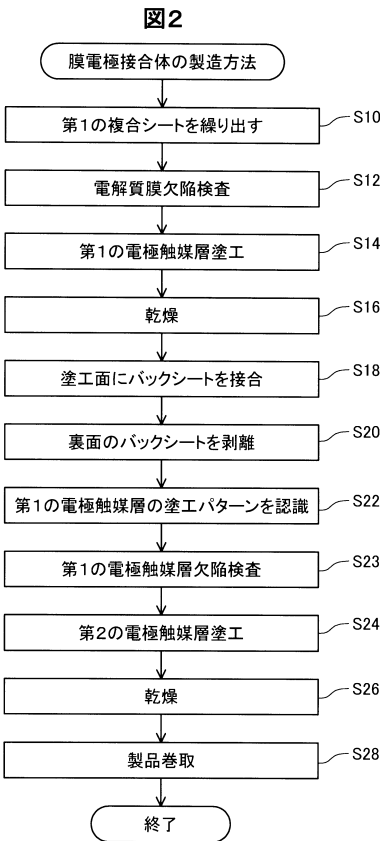
2 1 ... 操出部	
2 2 ... 電解質膜欠陥検出部	
2 3 ... 第 1 の触媒層塗工部	
2 4 ... 第 1 の乾燥炉	
2 5 ... 接合部	
2 6 ... 剥離部	
2 7 ... パターン認識部	
2 8 ... 触媒層欠陥検出部	10
2 9 ... 第 2 の触媒層塗工部	
3 0 ... 第 2 の乾燥炉	
3 2 ... 搬送ローラ	
3 3 ... 剥離ローラ	
3 4 ... 搬送ローラ	
3 8 ... 転写ローラ	
4 1 ... バックシート操出部	
4 2 ... 接合部	
5 1 ... バックシート操出部	
5 3 ... 第 2 の触媒層塗工部	20
5 4 ... 第 2 の乾燥炉	
5 5 ... 搬送ローラ	
5 6 ... 第 1 の接合部	
5 7 ... 剥離部	
5 8 ... 第 2 の接合部	
6 1 ... バックシート巻取り部	
7 1 ... 巻取り部	
7 6 ... 搬送ローラ	
9 9 ... 制御部	
1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B、2 0 0 ... 膜電極接合体製造装置	30
M 0 ... 膜電極接合体	
S 1 ... バックシート	
E M ... 電解質膜	
W 1 ... 第 1 の複合シート	
M 1 ... 第 1 の電極触媒層	
W 2 ... 第 2 の複合シート	
S 2 ... バックシート	
W 3 ... 第 3 の複合シート	
M 2 ... 第 2 の電極触媒層	
S 3 ... バックシート	40
W 4 ... 第 4 の複合シート	
W 5 ... 製品シート	
M 0 1 ... 膜電極接合体	
M 2 1 ... 第 2 の電極触媒層	
W 3 1 ... 第 3 の複合シート	
W 2 2 ... 第 2 の複合シート	
W 4 1 ... 第 4 の複合シート	
W 3 2 ... 第 3 の複合シート	
W 2 3 ... 第 2 の複合シート	
W 5 1 ... 第 5 の複合シート	50

W 4 2 ... 第 4 の複合シート
W 3 3 ... 第 3 の複合シート
W 6 1 ... 製品シート
W 5 2 ... 第 5 の複合シート

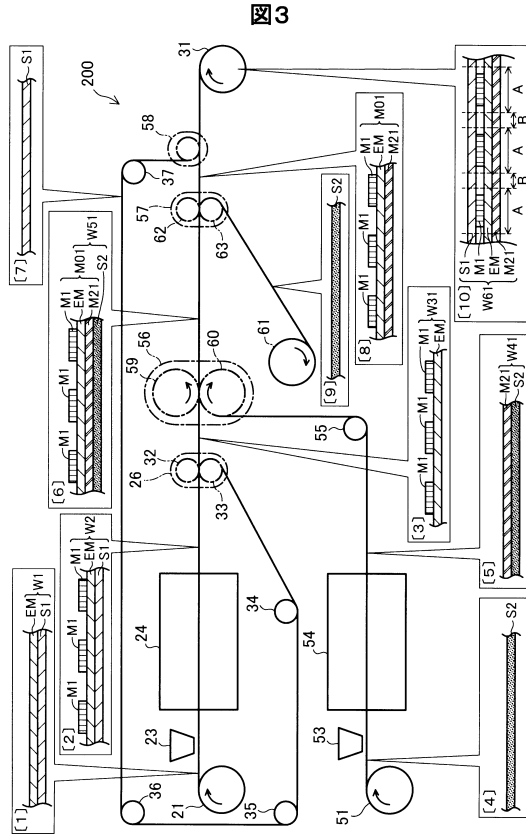
【 図 1 】



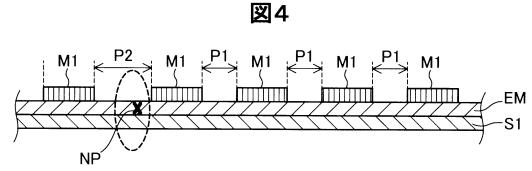
【 図 2 】



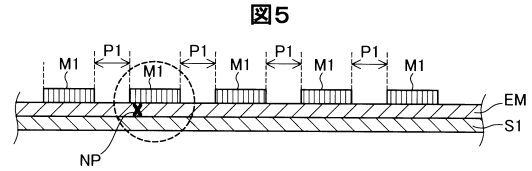
【図 3】



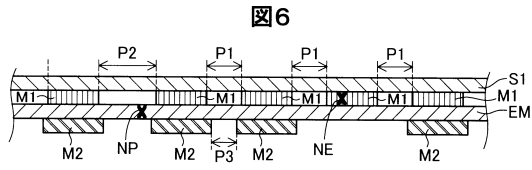
【図 4】



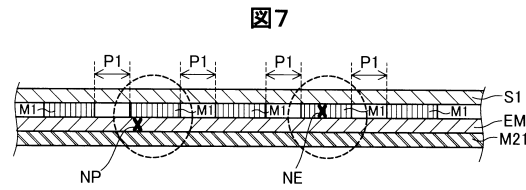
【図 5】



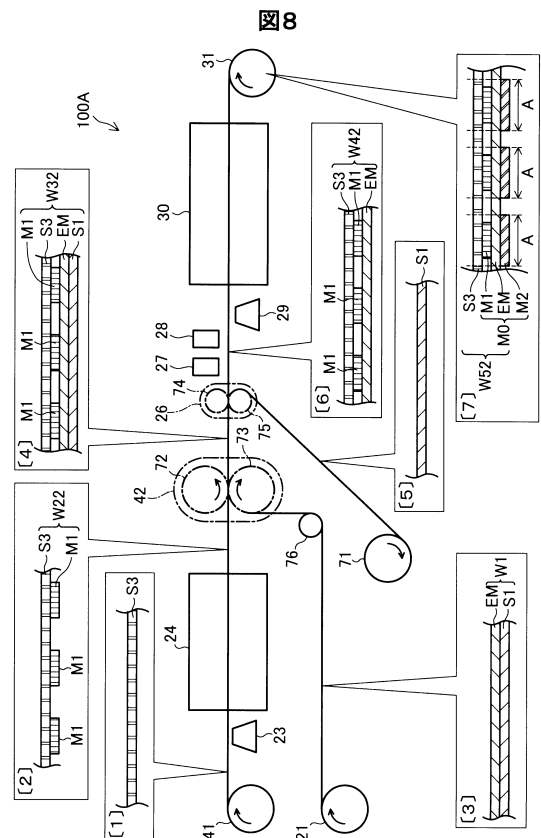
【図 6】



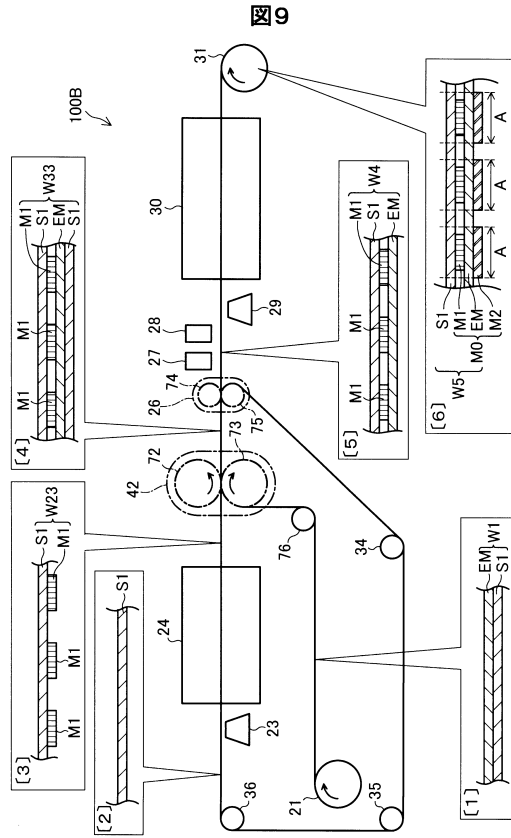
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-132899(JP,A)
特開2014-143116(JP,A)
特開2010-225421(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 4/88
H01M 8/02