

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 19 年 9 月 13 日 (2007.9.13)

【公表番号】特表 2006-528414 (P2006-528414A)

【公表日】平成 18 年 12 月 14 日 (2006.12.14)

【年通号数】公開・登録公報 2006-049

【出願番号】特願 2006-521252 (P2006-521252)

【国際特許分類】

H 0 1 M 8/02 (2006.01)

H 0 1 M 8/10 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 8/02 E

H 0 1 M 8/10

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 6 月 26 日 (2007.6.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する方法であって、

a.) 複数のブリッジを有する外部フレームと、複数の外縁を有する少なくとも 1 つの要素とを含んでなる少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を形成する工程であって、少なくとも 1 つの要素が、複数のブリッジを介して外部フレームに接続され、それにより、一体構造を形成する工程と、

b.) 複数の内縁によって画定された複数の開口を有するキャリア材料を形成する工程と、

c.) キャリア材料を少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素に固定する工程であって、外部フレーム、および少なくとも 1 つの要素の複数の外縁が、キャリア材料によって支持され、それにより、少なくとも 1 つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する工程とを含んでなる方法。

【請求項 2】

少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素が、プロトン交換膜、ガス拡散層、ガス拡散電極、および触媒コーティング膜よりなる群から選択される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ガス拡散電極が、ガス拡散層と、電極とを含んでなる請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

触媒コーティング膜が、プロトン交換膜と、電極とを含んでなる請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

a.) 複数のブリッジを有する外部フレームと、複数の外縁を有する少なくとも 1 つの要素とを含んでなる少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を形成する工程であって、少なくとも 1 つの要素が、複数のブリッジを介して外部フレームに接続され、それにより、一体構造を形成する工程と、

b.) 複数の内縁によって画定された複数の開口を有するキャリア材料を形成する工程

と、

c.) キャリヤ材料を少なくとも1つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素に固定する工程であって、外部フレーム、および少なくとも1つの要素の複数の外縁が、キャリヤ材料によって支持され、それにより、少なくとも1つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する工程とを含んでなる方法によって製造されたフレーム付膜電極サブアセンブリ。

【請求項6】

a.) 複数のブリッジを有する外部フレームと、複数の外縁を有する少なくとも1つの要素とを含んでなる少なくとも1つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を形成する工程であって、少なくとも1つの要素が、複数のブリッジを介して外部フレームに接続され、それにより、一体構造を形成する工程と、

b.) 複数の内縁によって画定された複数の開口を有するキャリヤ材料を形成する工程と、

c.) キャリヤ材料を少なくとも1つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素に固定する工程であって、外部フレーム、および少なくとも1つの要素の複数の外縁が、キャリヤ材料によって支持され、それにより、少なくとも1つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する工程とを含んでなる方法によって製造されたフレーム付膜電極サブアセンブリを含んでなるフレーム付膜電極アセンブリアレイ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

手順

1. 図1の設計を用いて、137mm×112mmのアノードガス拡散層の1片をダイカットした。

2. 図1の設計を用いて、137mm×112mmのカソード拡散層の1片をダイカットした。

3. 図2の設計を用いて、厚さ0.064mmのバイネル（登録商標）4105ポリマーフィルム（137mm×112mm）からオーバーレイ材料の2片をダイカットした（あるいは、図2の設計を用いて、厚さ～0.06mmのガラス繊維強化バイネル（登録商標）4105ポリマーフィルム（137mm×112mm）から切断されたオーバーレイ材料の2片）。

4. 以下に記載されたアイテムを、1対の厚さ～1/4インチの金属プレート（最小160mm×130mm）の間に積重ねた。

1 - 5ミルのテフロン（登録商標）1000A剥離フィルム

1 - 電極に面するように設計された側が上を向いている（オーバーレイの方に）アノードガス拡散層。

1 - 図2の設計によって切断されたバイネル（登録商標）4105ポリマーフィルムまたは強化バイネル（登録商標）ポリマーフィルム。

1 - 5ミルのテフロン（登録商標）1000A剥離フィルム

5. スタック/プレートを130 に予熱された液圧プレス内に配置した。

6. 6000ポンドの力をプレート上に3.5分間加えた。

7. 加えられた力を維持する間、プレートを室温に冷却した。アノード側フレーム付膜電極サブアセンブリを取出し取っておいた。

8. 以下に記載されたアイテムを、1対の厚さ～1/4インチの金属プレート（200mm×200mm）の間に積重ねた。

1 - 5ミルのテフロン（登録商標）1000A剥離フィルム

1 - 電極に面するように設計された側が上を向いている（オーバーレイの方に）カソード

ガス拡散層。この例において、微孔性層でコーティングされた側が上方を向いた。

1 - 図2の設計によって切断されたバイネル（登録商標）4105ポリマーフィルムまたは強化バイネル（登録商標）ポリマーフィルム。

1 - 5ミルのテフロン（登録商標）1000A剥離フィルム

9. スタック/プレートを130 に予熱された液圧プレス内に配置した。

10. 6000ポンドの力をプレート上に3.5分間加えた。

11. 加えられた力を維持する間、プレートを室温に冷却した。カソード側フレーム付膜電極サブアセンブリを取出し取っておいた。

12. アノード側およびカソード側フレーム付膜電極サブアセンブリに穴を打抜き、ブリッジを除去した。図5を参照されたい。

13. 次に、以下に記載されたアイテムを、1対の厚さ~1/4インチの金属プレート（200mm×200mm）の間に積重ねた。

1 - 5ミルのテフロン（登録商標）1000A剥離フィルム

1 - 電極に面するように設計された側が上を向いている（CCMの方に）カソード側フレーム付膜電極サブアセンブリ。この例において、バイネル（登録商標）4105ポリマーを備えた側を上方を向くように配置した。

1 - 図4に示されているような88mm×112mmの全寸法および電極領域を有するCCM。CCMのカソード側を下を向くように配置しなければならない。

1 - 電極に面するように設計された側が下を向いている（CCMの方に）アノード側フレーム付膜電極サブアセンブリ。この例において、バイネル（登録商標）4105ポリマーを備えた側を下方を向くように配置した。

1 - 5ミルのテフロン（登録商標）1000A剥離フィルム

13. スタック/プレートを165 に予熱された液圧プレス内に配置した。

14. 8000ポンドの力をプレート上に9分間加えた。

15. 加えられた力を維持する間、プレートを室温に冷却した。

以下に本発明の主な特徴と態様を列挙する。

1. 少なくとも1つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する方法であって、

a.) 複数のブリッジを有する外部フレームと、複数の外縁を有する少なくとも1つの要素とを含んでなる少なくとも1つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を形成する工程であって、少なくとも1つの要素が、複数のブリッジを介して外部フレームに接続され、それにより、一体構造を形成する工程と、

b.) 複数の内縁によって画定された複数の開口を有するキャリア材料を形成する工程と、

c.) キャリア材料を少なくとも1つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素に固定する工程であって、外部フレーム、および少なくとも1つの要素の複数の外縁が、キャリア材料によって支持され、それにより、少なくとも1つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する工程とを含んでなる方法。

2. 少なくとも1つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素が、プロトン交換膜、ガス拡散層、ガス拡散電極、および触媒コーティング膜よりなる群から選択される1項に記載の方法。

3. ガス拡散電極が、ガス拡散層と、電極とを含んでなる2項に記載の方法。

4. 触媒コーティング膜が、プロトン交換膜と、電極とを含んでなる2項に記載の方法。

5. 電極がアノードまたはカソードである3または4項に記載の方法。

6. フレーム付膜電極アセンブリ構成要素の厚さが、約150ミクロンから約1000ミクロンである1項に記載の方法。

7. 少なくとも1つの要素が矩形である1項に記載の方法。

8. キャリア材料が、熱可塑性材料、熱可塑性複合材料、またはそれらの混合物を含んでなる1項に記載の方法。

9. 熱可塑性材料が、溶融加工可能なフルオロポリマー、ポリフッ化ビニリデン、熱可塑性フルオロエラストマー、芳香族縮合ポリマー、変性ポリエチレン、変性ポリプロピレン

、ポリエチレン、熱可塑性エラストマー、液晶ポリマー、および芳香族ポリアミドよりなる群から選択される 8 項に記載の方法。

10．熱可塑性複合材料が、充填剤または強化層を含有する少なくとも 1 つの熱可塑性材料を含んでなり、熱可塑性材料が、溶融加工可能なフルオロポリマー、ポリフッ化ビニリデン、熱可塑性フルオロエラストマー、芳香族縮合ポリマー、変性ポリエチレン、変性ポリプロピレン、ポリエチレン、熱可塑性エラストマー、液晶ポリマー、および芳香族ポリアミドから選択され、充填剤または強化材料が、繊維ガラスおよびガラスクロスよりなる群から選択される 8 項に記載の方法。

11．キャリア材料の厚さが、約 10 ミクロンから約 125 ミクロンの範囲である 1 項に記載の方法。

12．工程 (a) から (c) を繰返して、付加的なフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する工程をさらに含んでなる 1 項に記載の方法。

13．工程 (a) から (c) を繰返すことによって形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリが、最初に形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリに相補的なフレーム付膜電極サブアセンブリである 12 項に記載の方法。

14．d.) 少なくとも 1 つの要素を外部フレームから分離する工程であって、ブリッジおよび付着された材料を除去する工程と、

e.) フレーム付膜電極サブアセンブリを付加的な構成要素と接触させて、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する工程とをさらに含んでなる 1 項に記載の方法。

15．少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素がガス拡散層を含んでなり、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリを、触媒コーティング膜の両側に配置し、その後、プレスして、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する 14 項に記載の方法。

16．少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素がガス拡散層を含んでなり、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリ、およびそれらの間に配置されたイオン交換膜によって形成されたサンドイッチとともにプレスすることによって、フレーム付膜電極アセンブリアレイを製造する 14 項に記載の方法。

17．少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素が触媒コーティング膜を含んでなり、工程 (e) が工程 (d) に先行し、各々がガス拡散層を含んでなるフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリの両側に配置し、その後、プレスして、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する 14 項に記載の方法。

18．少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素がプロトン交換膜を含んでなり、工程 (e) が工程 (d) に先行し、各々がガス拡散層を含んでなるフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリの両側に配置し、その後、プレスして、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する 14 項に記載の方法。

19．フレーム付膜電極アセンブリ構成要素の厚さが、約 150 ミクロンから約 1000 ミクロンである 14 項に記載の方法。

20．少なくとも 1 つの要素が矩形である 14 項に記載の方法。

21．キャリア材料が、熱可塑性材料、熱可塑性複合材料、またはそれらの混合物を含んでなる 14 項に記載の方法。

22．熱可塑性材料が、溶融加工可能なフルオロポリマー、ポリフッ化ビニリデン、熱可塑性フルオロエラストマー、芳香族縮合ポリマー、変性ポリエチレン、変性ポリプロピレン、ポリエチレン、熱可塑性エラストマー、液晶ポリマー、および芳香族ポリアミドよりなる群から選択される 21 項に記載の方法。

23．熱可塑性複合材料が、充填剤または強化層を含有する少なくとも 1 つの熱可塑性材料を含んでなり、熱可塑性材料が、溶融加工可能なフルオロポリマー、ポリフッ化ビニリデン、熱可塑性フルオロエラストマー、芳香族縮合ポリマー、変性ポリエチレン、変性ポリプロピレン、ポリエチレン、熱可塑性エラストマー、液晶ポリマー、および芳香族ポリ

アミドから選択され、充填剤または強化材料が、繊維ガラスおよびガラスクロスよりなる群から選択される 21 項に記載の方法。

24. キャリヤ材料の厚さが、約 10 ミクロンから約 125 ミクロンの範囲である 14 項に記載の方法。

25. 複数のフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する 1 項に記載の方法。

26. 複数のフレーム付膜電極アレイを形成する 14 項に記載の方法。

27. a.) 複数のブリッジを有する外部フレームと、複数の外縁を有する少なくとも 1 つの要素とを含んでなる少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を形成する工程であって、少なくとも 1 つの要素が、複数のブリッジを介して外部フレームに接続され、それにより、一体構造を形成する工程と、

b.) 複数の内縁によって画定された複数の開口を有するキャリヤ材料を形成する工程と、

c.) キャリヤ材料を少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素に固定する工程であって、外部フレーム、および少なくとも 1 つの要素の複数の外縁が、キャリヤ材料によって支持され、それにより、少なくとも 1 つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する工程とを含んでなる方法によって製造されたフレーム付膜電極サブアセンブリ

。

28. フレーム付膜電極アセンブリ構成要素が、プロトン交換膜、ガス拡散層、ガス拡散電極、および触媒コーティング膜よりなる群から選択される 27 項に記載のフレーム付膜電極サブアセンブリ。

29. a.) 複数のブリッジを有する外部フレームと、複数の外縁を有する少なくとも 1 つの要素とを含んでなる少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を形成する工程であって、少なくとも 1 つの要素が、複数のブリッジを介して外部フレームに接続され、それにより、一体構造を形成する工程と、

b.) 複数の内縁によって画定された複数の開口を有するキャリヤ材料を形成する工程と、

c.) キャリヤ材料を少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素に固定する工程であって、外部フレーム、および少なくとも 1 つの要素の複数の外縁が、キャリヤ材料によって支持され、それにより、少なくとも 1 つのフレーム付膜電極サブアセンブリを形成する工程とを含んでなる方法によって製造されたフレーム付膜電極サブアセンブリを含んでなるフレーム付膜電極アセンブリアレイ。

30. 14 項に記載の方法によって製造された膜電極アセンブリを含んでなる燃料電池。

31. フレームが除去される 30 項に記載の燃料電池。

32. 膜電極アセンブリを製造するための方法が、

d.) 少なくとも 1 つの要素を外部フレームから分離する工程であって、ブリッジおよび付着された材料を除去する工程と、

e.) フレーム付膜電極サブアセンブリを付加的な構成要素と接触させて、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する工程とをさらに含んでなる 30 項に記載の燃料電池。

33. 少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素がガス拡散層を含んでなり、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリを、触媒コーティング膜の両側に配置し、その後、プレスして、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する 32 項に記載の燃料電池。

34. 少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素がガス拡散電極を含んでなり、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリ、およびそれらの間に配置されたイオン交換膜によって形成されたサンドイッチとともにプレスすることによって、フレーム付膜電極アセンブリアレイを製造する 32 項に記載の燃料電池。

35. 少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素が触媒コーティング膜を含んでなり、工程 (e) が工程 (d) に先行し、各々がガス拡散層を含んでなるフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリの両側に配置し、その後、プレスして、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する 3

2 項に記載の燃料電池。

3 6 . 少なくとも 1 つのフレーム付膜電極アセンブリ構成要素がプロトン交換膜を含んでなり、工程 (e) が工程 (d) に先行し、各々がガス拡散電極を含んでなるフレーム付膜電極アセンブリ構成要素を、工程 (c) で形成されたフレーム付膜電極サブアセンブリの両側に配置し、その後、プレスして、フレーム付膜電極アセンブリアレイを形成する 3 2 項に記載の燃料電池。