

【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 26 年 3 月 6 日 (2014.3.6)

【公表番号】特表 2013-517615 (P2013-517615A)

【公表日】平成 25 年 5 月 16 日 (2013.5.16)

【年通号数】公開・登録公報 2013-024

【出願番号】特願 2012-550066 (P2012-550066)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/134 (2010.01)

H 0 1 M 4/1395 (2010.01)

H 0 1 M 4/38 (2006.01)

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

H 0 1 M 10/44 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 4/134

H 0 1 M 4/1395

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/36 A

H 0 1 M 10/44 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 1 月 14 日 (2014.1.14)

【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】

複合材料を含む膜であって、

前記複合材料が、

0 重量 % よりも大きく、約 90 重量 % 未満のケイ素粒子；

0 重量 % よりも大きく、約 90 重量 % 未満の一種または複数種の炭素相；

を含み、

前記一種または複数種の炭素相の少なくとも 1 つが、硬質炭素を含み、前記膜を結び付け、前記ケイ素粒子が、前記複合材料の全体にわたって分散される、膜。

【請求項 2】

前記ケイ素粒子が、約 10 nm から約 40  $\mu$ m の平均最大寸法を有する、請求項 1 に記載の膜。

【請求項 3】

前記複合材料が、約 20 重量 % から約 80 重量 % の前記ケイ素粒子を含む、請求項 1 または 2 に記載の膜。

【請求項 4】

前記一種または複数種の炭素相の少なくとも 1 つが、電気化学的に活性であり、かつ導電性である、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 5】

前記一種または複数種の炭素相の少なくとも 1 つが、実質的に連続相である、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 6】

前記一種または複数種の炭素相が、グラファイト粒子を含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 7】

導電性粒子をさらに含む、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 8】

金属粒子をさらに含む、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 9】

前記複合材料が、実質的に電気化学的に活性である、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 10】

前記複合材料が、自立している、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 11】

非 - 導電性バインダー中に懸濁された微粒子炭素とは対照的に、前記一種または複数種の炭素相の少なくとも 1 つが、電極の全体において、実質的に連続する導電炭素相である、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の膜。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の前記膜を含む電池電極。

【請求項 13】

電池のサイクル寿命を改善する方法であって、  
請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の前記膜を含む電極を形成するステップと、  
放電の間に、前記複合材料の最大重量容量の約 70 % 未満を利用するステップと、  
を含む、方法。

【請求項 14】

膜の形成方法であって、  
前駆体およびケイ素粒子を含む混合物を提供するステップと、  
前記混合物を含む前駆体膜を形成するステップと、  
前記前駆体を、一種または複数種の炭素相に変換し、熱分解された膜を形成し、前記一種または複数種の炭素相が、前記熱分解された膜を結び付け、前記ケイ素粒子が、前記一種または複数種の炭素相の全体にわたって分散されるように、前記前駆体を熱分解するステップと、  
を含む方法。

【請求項 15】

前記前駆体を熱分解するステップの後に、前記混合物が、自立複合材料を形成する、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記一種または複数種の炭素相の少なくとも 1 つが、実質的に連続相である、請求項 14 または 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記一種または複数種の炭素相の少なくとも 1 つが、硬質炭素を含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記熱分解された膜が、約 20 重量 % から約 80 重量 % の前記ケイ素粒子を含む、請求項 14 から 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記混合物が、溶媒をさらに含む、請求項 14 から 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記前駆体が、ポリイミドを含む、請求項 14 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記前駆体が、フェノール樹脂を含む、請求項 14 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 2 2】**

前記前駆体が、炭化水素化合物を含む、請求項 1 4 から 1 9 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 2 3】**

前記混合物が、0重量%よりも大きく、約80重量%未満の前記ケイ素粒子、および、約5重量%から約80重量%の前記前駆体を含む、請求項 1 4 から 2 2 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 2 4】**

前記前駆体膜を形成するステップが、  
基板上に前記混合物をキャストするステップと、  
乾燥された膜を形成するために前記混合物を乾燥するステップと、  
前記基板から前記乾燥された膜を取り外すステップと、  
前記前駆体膜を形成するために前記乾燥された膜を硬化するステップと、  
を含む、請求項 1 4 から 2 3 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 2 5】**

請求項 1 4 から 2 4 のいずれか一項に記載の方法によって作られた膜。