

【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 28 年 3 月 10 日 (2016.3.10)

【公表番号】特表 2015-525437 (P2015-525437A)

【公表日】平成 27 年 9 月 3 日 (2015.9.3)

【年通号数】公開・登録公報 2015-055

【出願番号】特願 2015-513280 (P2015-513280)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/134 (2010.01)

H 0 1 M 4/13 (2010.01)

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

H 0 1 M 4/38 (2006.01)

H 0 1 M 4/42 (2006.01)

H 0 1 M 4/46 (2006.01)

H 0 1 M 4/48 (2010.01)

H 0 1 M 4/62 (2006.01)

H 0 1 M 4/587 (2010.01)

H 0 1 M 4/133 (2010.01)

H 0 1 M 8/22 (2006.01)

H 0 1 M 8/18 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 M 4/134

H 0 1 M 4/13

H 0 1 M 4/36 C

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/42

H 0 1 M 4/46

H 0 1 M 4/48

H 0 1 M 4/36 E

H 0 1 M 4/62 Z

H 0 1 M 4/587

H 0 1 M 4/133

H 0 1 M 8/22

H 0 1 M 8/18

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 1 月 21 日 (2016.1.21)

【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】

集電体と、前記集電体の表面に適用される複合材料とを有するリチウムイオン電池用電極であって、前記複合材料は、電気活性複合粒子、第 2 の活性粒子成分及び高分子バインダを有し、

a . 前記電気活性複合粒子は、

i . ケイ素、スズ、ゲルマニウム、アルミニウム及びこれらの合金及び酸化物からなる

グループから選択される第 1 の活性粒子成分と；

i i . ポリアクリル酸、カルボキシメチルセルロース、アルギン酸、ポリエチレン無水マレイン酸及びビニルスルホン酸ポリマーからなるポリマーのグループから選択されるポリマーを有する第 1 のポリマー被覆と

を有し；

前記第 1 のポリマー被覆は、前記第 1 の粒子成分の表面に接着し；

前記第 1 のポリマー被覆は、前記第 1 の粒子成分の表面積の少なくとも 70 % を被覆し；

前記第 1 のポリマー被覆は、5 乃至 40 nm の範囲の厚さを有し、

b . 前記第 2 の活性粒子成分は、グラファイト、硬質炭素、グラフェン、炭素繊維、カーボンナノチューブ及びこれらの混合物から選択される電気活性材料を有し、及び

c . 前記高分子バインダはポリフッ化ビニリデン (P V d F) もしくはそのコポリマーである、

電極。

【請求項 2】

前記第 1 のポリマー被覆は、ナトリウム、カリウム、リチウム、カルシウム及びマグネシウムから選択される、ポリマーの金属イオン塩である、請求項 1 に記載の電極。

【請求項 3】

前記第 1 の活性粒子成分はケイ素、ケイ素合金もしくはケイ素酸化物である、請求項 1 乃至 2 のいずれか一項に記載の電極。

【請求項 4】

前記第 1 の活性粒子成分は、未変性の粒子、ピラー化粒子、多孔質粒子、多孔質粒子フラグメント、フラクタル、繊維、フレーク、リボン、チューブ、繊維束、基質粒子及びスカフォールド構造からなるグループから選択される、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電極。

【請求項 5】

前記第 1 のポリマー被覆は多孔質である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電極。

【請求項 6】

第 1 の被覆ポリマーは、100,000 乃至 3,000,000 の範囲の分子量を有する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電極。

【請求項 7】

前記第 2 の活性粒子は第 2 のポリマー被覆を有する、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の電極。

【請求項 8】

前記第 2 の被覆ポリマーは 100,000 乃至 3,000,000 の範囲の分子量を有する、請求項 7 に記載の電極。

【請求項 9】

前記第 2 の被覆ポリマーは、カルボン酸及びスルホン酸官能基もしくはそれらのナトリウム塩からなるグループから選択される 1 以上の官能基を独立して有する、請求項 7 又は請求項 8 に記載の電極。

【請求項 10】

前記第 2 の被覆ポリマーは、ポリアクリル酸、ポリエチレン無水マレイン酸、アルギン酸、カルボキシメチルセルロース、ビニルスルホン酸ポリマー及びそれらのナトリウム塩からなるグループから独立して選択される、請求項 7 乃至 9 のいずれか一項に記載の電極。

【請求項 11】

前記第 1 のポリマー被覆は、カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、油煙、ペーパーブラック (vapour black)、蒸気成長炭素繊維 (V G C F)、カーボンナノチューブ (C N T)、グラフェン及び硬質炭素を包含する伝導性カーボン成分を

さらに有する、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の電極。

【請求項 12】

以下のステップ：

複合粒子を形成するステップであって、前記複合粒子の形成は、
第 1 の粒子成分を第 1 の被覆ポリマー溶液に曝露するステップと、
被覆粒子を分離するステップと

を有するステップと、

液体キャリア内に前記複合粒子と、第 2 の活性粒子成分と、高分子バインダとを含むスラリーを形成するステップと、

前記スラリーを集電体上に流延するステップと、及び

前記流延スラリーを乾燥するステップと

を有する、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の電極を形成する方法。

【請求項 13】

前記第 1 の被覆ポリマー溶液は、第 1 の溶媒成分と第 2 の溶媒成分とを有する、

a．前記第 1 の溶媒成分と前記第 2 の溶媒成分との体積比は 19：2 乃至 1：1 の範囲である；

b．前記第 1 の被覆ポリマーは前記第 1 の溶媒成分に可溶性である；

c．前記第 1 の被覆ポリマーは前記第 2 の溶媒成分に不溶性である；

d．前記第 2 の溶媒成分は、前記第 1 の溶媒成分の沸点よりも高い沸点を有する、

請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 2 の溶媒成分は除去され、それにより多孔質被覆を有する複合粒子を形成する、
請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記第 1 の活性粒子は、ケイ素、スズ、ゲルマニウム、アルミニウム及びこれらの合金及び酸化物を有し、

前記第 2 の活性粒子は、グラファイト、硬質炭素、グラフェン、炭素繊維、カーボンナノチューブ及びこれらの混合物から選択される電気活性材料を有する、

請求項 12 乃至 14 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の電極を有する電気化学セル。