

【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 13 日 (2014.3.13)

【公表番号】特表 2013-518372 (P2013-518372A)

【公表日】平成 25 年 5 月 20 日 (2013.5.20)

【年通号数】公開・登録公報 2013-025

【出願番号】特願 2012-550278 (P2012-550278)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/58 (2010.01)

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

H 0 1 M 4/62 (2006.01)

H 0 1 M 10/0565 (2010.01)

H 0 1 M 10/052 (2010.01)

H 0 1 M 4/40 (2006.01)

C 0 1 B 25/45 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 M 4/58

H 0 1 M 4/36 C

H 0 1 M 4/62 Z

H 0 1 M 10/0565

H 0 1 M 10/052

H 0 1 M 4/40

C 0 1 B 25/45 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 1 月 23 日 (2014.1.23)

【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】

リチウム金属アノードと、カソードと、高分子電解質とを備える電池であって、該カソードは、式 $A_x M (XO_4)_y$ を有する化合物の粒子からなる $C - A_x M (XO_4)_y$ 材料を含み、前記粒子は、その表面の少なくとも一部に熱プロセスによって堆積された炭素堆積物を含み、式中、

- A が Li のみ、または原子百分率最大 10% の Na または K で部分的に置き換えられた Li を表し、

- M が Fe (II) もしくは Mn (II) またはこれらの混合物のみを、あるいは原子百分率最大 30% の、Ni および Co から選択される 1 種もしくは複数種の他の金属の原子で、かつ / または原子百分率最大 10% の、Ni もしくは Co 以外の 1 種または複数種の異原子価もしくは等原子価金属で、かつ / または原子百分率最大 5% の Fe (III) で部分的に置き換えられた Fe (II) もしくは Mn (II) またはこれらの混合物を表し、

- XO_4 が、 PO_4 のみ、またはモル百分率最大 10% の、 SO_4 、 SiO_4 および MoO_4 の中から選択される少なくとも 1 種の基で部分的に置き換えられた PO_4 を表し、

- $0 < x \leq 2$ および $0 < y \leq 2$ であり、係数 x および y が、酸化物錯体の電気的中性が確保されるように独立的に選択され、

前記材料は、不純物として存在するカルシウムの濃度が略1000ppmより低い、好ましくは略500ppmより低い、より好ましくは略300ppmより低い、さらにより好ましくは略100ppmよりも低いことを特徴とする、電池。

【請求項2】

MがFe(II)のみを、あるいは原子百分率最大30%の、Mn、NiおよびCoから選択される1種もしくは複数種の他の金属の原子で、かつ/またはMg、Mo、Nb、Ti、Al、Ta、Ge、La、Y、Yb、Sm、Ce、Cu、Hf、Cr、Zr、Bi、Zn、B、CaおよびWから選択される、原子百分率最大10%の1種または複数種の異原子価もしくは等原子価金属で、かつ/または原子百分率最大5%のFe(III)で部分的に置き換えられたFe(II)を表すことを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項3】

炭素堆積物が、均一であり、接着性を有し、非粉末状であることを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項4】

炭素堆積物が、総重量に対して略0.03乃至略15重量%に相当することを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項5】

不純物として存在する前記カルシウムが、主に前記材料 $C - A_x M (XO_4)_y$ の表面上に堆積されていることを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項6】

不純物として存在する前記カルシウムが主に、任意選択でリチウムを含有するリン酸カルシウムの形態であることを特徴とする、請求項5に記載の電池。

【請求項7】

材料 $C - A_x M (XO_4)_y$ が $C - LiFePO_4$ であることを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項8】

前記材料 $C - A_x M (XO_4)_y$ が、基本粒子および該基本粒子の凝集体から構成されることを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項9】

前記凝集した粒子の大きさが10nm乃至3μmの範囲であり、前記凝集体の大きさが略100nm乃至略30μmの範囲であることを特徴とする、請求項8に記載の電池。

【請求項10】

略 $5\text{ m}^2/\text{g}$ 乃至略 $50\text{ m}^2/\text{g}$ の比表面積を有することを特徴とする、請求項9に記載の電池。

【請求項11】

前記基本粒子の大きさが略1μm乃至略5μmの範囲であることを特徴とする、請求項8に記載の電池。

【請求項12】

前記凝集体の大きさが略1μm乃至略10μmの範囲であることを特徴とする、請求項8に記載の電池。

【請求項13】

前記材料 $C - A_x M (XO_4)_y$ が、基本粒子および該基本粒子の凝集体によって構成され、該基本粒子の粒子径分布 D_{50} が略1μm乃至略5μmの範囲であり、該凝集体の粒子径分布 D_{50} が略1μm乃至略10μmの範囲であることを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項14】

前記カソードは、集電体を形成する導体基板上に堆積された複合材料膜によって構成され、該複合材料が、前記 $C - A_x M (XO_4)_y$ 材料と、バインダと、電子伝導性化合物とを含むことを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項15】

前記バイндаが、エチレンオキシド由来の繰り返し単位 - CH_2 - CH_2 O - 少なくとも 60 % で構成され、リチウム塩が任意選択でその中に溶解しているポリマーであることを特徴とする、請求項 14 に記載の電池。

【請求項 16】

リチウム塩が存在する場合に、この塩が $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ を含むことを特徴とする、請求項 15 に記載の電池。

【請求項 17】

リチウム金属アノードと、カソードと、高分子電解質とを備えるリチウム金属ポリマー (LMP) テクノロジー電池の電気化学的特性を改良するための方法であって、該カソードが $\text{C} - \text{A}_x\text{M}(\text{XO}_4)_y$ 材料を含み、前記方法が、

(i) (a) 式 $\text{A}_x\text{M}(\text{XO}_4)_y$ を有する化合物の粒子を含むリチオ化された、または部分的にリチオ化されたオキシアニオン系材料、

(b) 式 $\text{A}_x\text{M}(\text{XO}_4)_y$ を有する化合物の粒子を含むリチオ化された、または部分的にリチオ化されたオキシアニオン系材料であって、該粒子がその表面の少なくとも一部に熱分解によって堆積された炭素堆積物を含む材料、あるいは

(c) (a) または (b) の前駆体、
中に不純物として存在するカルシウムの濃度を決定するステップと、

(ii) 前記カソードの製造に使用するための、略 1000 ppm より低い、好ましくは略 500 ppm より低い、好ましくは略 300 ppm より低い、さらにより好ましくは略 100 ppm より低い濃度の、不純物として存在するカルシウムを含有する材料または前駆体を、(a)、(b) または (c) から選択するステップとを含み、

式中、

- A が Li のみ、または原子百分率最大 10 % の Na または K で部分的に置き換えられた Li を表し、

- M が Fe (II) もしくは Mn (II) またはこれらの混合物のみ、あるいは原子百分率最大 30 % の、Ni および Co から選択される 1 種もしくは複数種の他の金属で、かつ / または原子百分率最大 10 % の、Ni もしくは Co 以外の 1 種または複数種の異原子価もしくは等原子価金属で、かつ / または原子百分率最大 5 % の Fe (III) で部分的に置き換えられた Fe (II) もしくは Mn (II) またはこれらの混合物を表し、

- XO_4 が、 PO_4 のみを、またはモル百分率最大 10 % の、 SO_4 、 SiO_4 および MoO_4 の中から選択される少なくとも 1 種の基で部分的に置き換えられた PO_4 を表し、

- $0 < x \leq 2$ および $0 < y \leq 2$ であり、係数 x および y が、酸化物錯体の電気的中性が確保されるように独立的に選択されることを特徴とする方法。