

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-520084

(P2018-520084A)

(43) 公表日 平成30年7月26日 (2018.7.26)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
CO1B 25/45	(2006.01)	CO1B 25/45		Z	5H050
HO1M 4/58	(2010.01)	HO1M 4/58			
HO1M 4/36	(2006.01)	HO1M 4/36		C	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-567206 (P2017-567206)	(71) 出願人	517395677
(86) (22) 出願日	平成28年6月23日 (2016.6.23)		ユニバーシティ オブ サウス アフリカ
(85) 翻訳文提出日	平成30年2月14日 (2018.2.14)		南アフリカ共和国 0002 プレトリア
(86) 国際出願番号	PCT/IB2016/053743		, ムックレニユーク, プレラー ストリー
(87) 国際公開番号	W02016/207827		ト
(87) 国際公開日	平成28年12月29日 (2016.12.29)	(71) 出願人	593136960
(31) 優先権主張番号	2015/04539		ナンカイ ユニバーシティ
(32) 優先日	平成27年6月23日 (2015.6.23)		中華人民共和国 チアンジン ナンカイ
(33) 優先権主張国	南アフリカ (ZA)		ク ワイ ジン ロード 94
		(74) 代理人	110002572
			特許業務法人平木国際特許事務所
		(72) 発明者	チェン, ミン
			中華人民共和国 300071 ティエン
			ジン, ナンカイ, ウェイジン ロード, 9
			4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高性能リチウムイオンバッテリーのためのナノサイズ LiFePO_4/C のゾル-ゲル方法

(57) 【要約】

本発明は、均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$) を合成する新規なゾル-ゲル方法に関する。方法は、リチウム源、リン源、及び炭素源を、Feイオンを含有する溶液と混合して、ゲルを形成する工程、並びにゲルを焼成して、均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$) を生成する工程を含む。本発明によれば、リン源は、ホスホン酸である。

【選択図】 図2

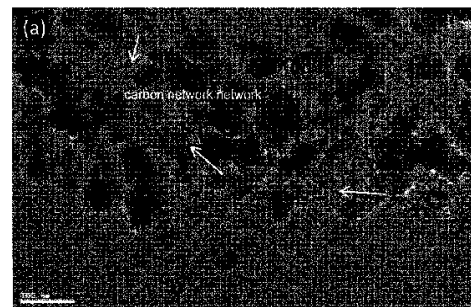


Fig 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$)を合成する方法であって、
リチウム源、リン源、及び炭素源を、Feイオンを含有する溶液と混合して、ゲルを形成する工程、並びに

前記ゲルを焼成して、均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$)を生成する工程を含み、

前記リン源がホスホン酸である、前記方法。

【請求項 2】

前記リン源及び前記炭素源が、同じ供給源である、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記リン源が、有機ホスホン酸である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記有機ホスホン酸が、アミノトリス(メチレンホスホン酸)又はジエチレントリアミンペンタ(メチレンホスホン酸)である、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記リチウム源が、炭酸リチウム、硝酸リチウム、酢酸リチウム、水酸化リチウム、及び/又はシュウ酸リチウムから選択される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記Feイオンが、第一鉄源又は第二鉄源からのものである、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記Feイオンが、第一鉄源からのものである、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第一鉄源が、塩化第一鉄、硫酸第一鉄、シュウ酸第一鉄、酸化第一鉄、及び/又は酢酸第一鉄である、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第一鉄源が、シュウ酸第一鉄である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記Feイオンが、第二鉄源からのものである、請求項 6 に記載の方法。

30

【請求項 11】

前記第二鉄源が、硝酸第二鉄である、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

P:Fe:Liのモル比が、2.0~5.0:0.4~2.0:1である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

前記ゲルを乾燥し、前焼成工程にかけ、次いで焼成する、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 14】

前記前焼成工程が、100~500℃、1~6時間で、1~10℃/分の加熱傾斜速度である、請求項 13 に記載の方法。

40

【請求項 15】

前記焼成工程が、500~1000℃で、1~20℃/分の傾斜速度であり、前記温度で2~10時間保持する、請求項 13 又は 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高性能リチウムイオンバッテリーのためのナノサイズ LiFePO_4/C のゾル-ゲル方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

本発明は、高性能リチウムイオンバッテリーのためのナノサイズ LiFePO_4/C を調製するための新規なゾル-ゲル方法に関する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

本発明によれば、均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$)を合成するゾル-ゲル方法であって、リチウム源、リン源、及び炭素源を、Feイオンを含有する溶液と混合して、ゲルを形成する工程、並びにゲルを焼成して、均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$)を生成する工程を含み、リン源がホスホン酸である、方法が提供される。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4 】

リン源及び炭素源としては、同じ供給源、例えば、アミノトリス(メチレンホスホン酸)又はジエチレントリアミンペンタ(メチレンホスホン酸)等の有機ホスホン酸が好ましい。

【 0 0 0 5 】

リチウム源としては、炭酸リチウム、硝酸リチウム、酢酸リチウム、水酸化リチウム、及び/又はシュウ酸リチウムから選択することができる。

【 0 0 0 6 】

Feイオンは、第一鉄源又は第二鉄源からのものであってもよく、第二鉄からのものが好ましい。第一鉄源としては、塩化第一鉄、硫酸第一鉄、シュウ酸第一鉄、酸化第一鉄、及び/又は酢酸第一鉄であってもよく、シュウ酸第一鉄が好ましい。第二鉄源としては、硝酸第二鉄であってもよい。

20

【 0 0 0 7 】

P:Fe:Liのモル比は、2.0~5.0:0.4~2.0:1であるのが好ましい。

【 0 0 0 8 】

典型的には、ゲルを乾燥し、前焼成工程にかけ、次いで焼成する。

【 0 0 0 9 】

前焼成工程は、100~500℃、1~6時間で、1~10℃/分の加熱傾斜速度であってもよい。

【 0 0 1 0 】

焼成工程は、500~1000℃で、1~20℃/分の傾斜速度であり、その温度で2~10時間保持してもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図1】実施例2から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のXRDパターンである。

【図2】実施例2から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のTEM(透過型電子顕微鏡検査)画像である。

【図3】実施例2から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のTEM(透過型電子顕微鏡検査)画像である。

【図4】実施例2から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のヒステリシスループを示すグラフである。

40

【図5】実施例2から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末の初回充放電曲線を示すグラフである。

【図6】実施例3から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のTEM(透過型電子顕微鏡検査)画像である。

【図7】実施例3から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のTEM(透過型電子顕微鏡検査)画像である。

【図8】実施例3から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末の様々なレート特性でのショートサイクル及びロングサイクルを示すグラフである。

【図9】実施例3から得られた高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末の様々なレート特性でのショートサイクル及びロングサイクルを示すグラフである。

50

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明は、リチウムイオンを有機ホスホン酸上へin situでキレート化して、水溶液中でFe及び炭素源でゲルを形成し、続いて加熱処理をする、炭素源支援ゾル-ゲル法を使用して、均一に炭素被覆された LiFePO_4 (iFePO_4/AS)を合成する新規な方法に関する。

【0013】

化学量論量の鉄源、リチウム源、リン/炭素共通源、及び任意選択で追加的な炭素源を、コランダム乳鉢に加える。 $\text{P}:\text{Fe}:\text{Li}$ のモル比は、 $2.0 \sim 5.0:0.4 \sim 2.0:1$ である。混合物は、ある量の脱イオン水を添加した後、ゾルに変わった。ゾルをミリングし、水を蒸発させると黄色のゲルを形成した。

10

【0014】

得られた黄色のゲルを、周囲温度で12時間にわたって乾燥した後、 $100 \sim 500$ 、 $1 \sim 6$ 時間で、 $1 \sim 10$ /分の加熱傾斜速度の前焼成工程に送った。

【0015】

得られた生成物を冷却し、周囲温度で粉砕した後、 $500 \sim 1000$ で、 $1 \sim 20$ /分の傾斜速度で、その温度で $2 \sim 10$ 時間保持して、焼成した。

【0016】

一旦周囲温度まで冷却して、目標材料を得た。

【0017】

リチウム源としては、炭酸リチウム、硝酸リチウム、酢酸リチウム、水酸化リチウム、及び/又はシュウ酸リチウムを包含する。

20

【0018】

リン/炭素共通源としては、アミノトリス(メチレンホスホン酸)又はジエチレントリアミンペンタ(メチレンホスホン酸)等の有機ホスホン酸である。

【0019】

鉄源としては、塩化第一鉄、硫酸第一鉄、シュウ酸第一鉄、酸化第一鉄、及び/又は酢酸第一鉄を包含するが、第二鉄源、例えば硝酸第二鉄が好ましい。

【0020】

追加的な炭素源としては、デンプン、セルロース、クエン酸、ポリエチレングリコール、アスコルビン酸、フェノール樹脂、ショ糖、グルコース、及び/又はアスファルトであってもよい。

30

【0021】

追加的な要素としては、遷移金属及び/又は希土類金属の炭酸塩、リン酸塩、硝酸塩、及び/又は酸化物のうちの少なくとも1つである。

【0022】

実験は、窒素及びアルゴンが含まれるがこれらに限定されない、非酸化性ガス下で実行した。

【0023】

このような方法の利点は、

1)リチウムイオンの有機ホスホン酸分子上へのキレート化が、明らかに LiFePO_4 の純度を向上させることができる、分子スケールで均質なゾルを形成すること、

40

2)有機ホスホン酸に含まれる有機炭素及び追加的な炭素源は、 LiFePO_4 粒子内に均一に分布した導電性炭素ネットワークを形成することができ、このネットワークは高温処理下における粒子成長及び凝集を妨げること、

3)ホスホン酸が、第二鉄化合物を第一鉄化合物へ還元する還元剤としても作用することである。

【0024】

タップ密度は、リン源として $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 、炭素源としてショ糖を使用した従来方法と比較して、改善し得る。

【実施例】

50

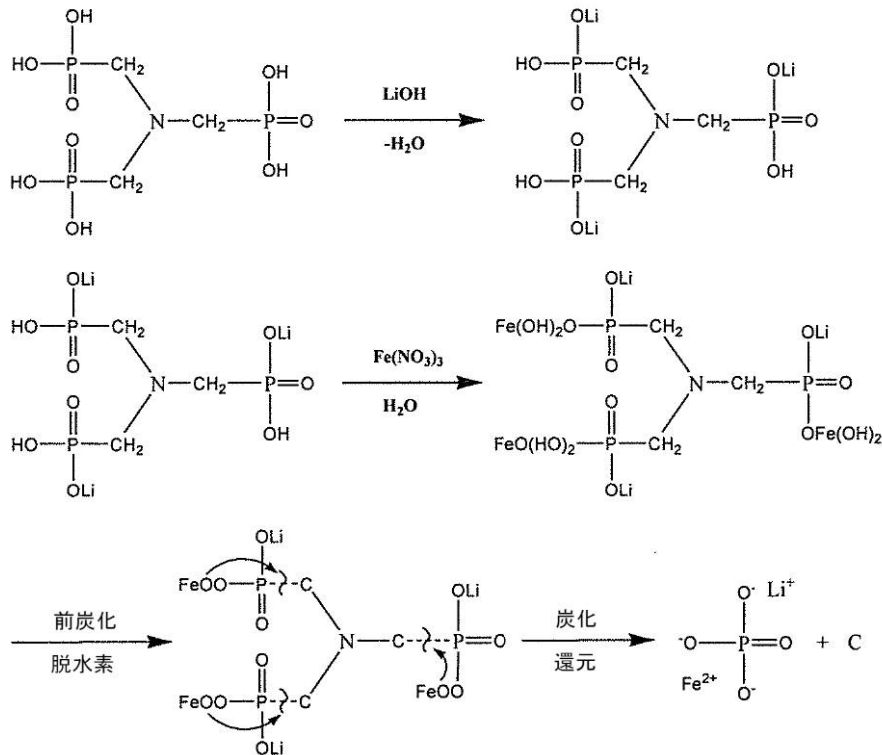
【 0 0 2 5 】

[実施例1]

ATMP、LiOH、ショ糖(場合により)、及び $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ を添加して、ゾル-ゲルを形成し、70 で24時間乾燥し、窒素下で350 で3時間前焼成し、次いで700 で3時間焼成して、 LiFePO_4/C 材料を形成した。

【 0 0 2 6 】

【化 1】



10

20

【 0 0 2 7 】

第一鉄の代わりに第二鉄を使用する利点は、第二鉄源が、周囲条件でより安定であり、安定なイオン源を提供し、通常はより安価であることである。

【 0 0 2 8 】

還元剤としてホスホン酸を使用する利点は、リン及び炭素源として作用し、一方還元剤として作用するので、別の還元剤の追加コストを節約することである。

【 0 0 2 9 】

[実施例2]

ATMP($\text{N}(\text{CH}_2\text{PH}_2\text{O}_3)_3$)4.2gを、シュウ酸第一鉄(FeC_2O_4)7.2g及びLiOH1.7gと混合し、めのう乳鉢に6ml加えた。混合物を攪拌して、黄色のゾル-ゲルを形成した。水分を蒸発させた後、黄色のゾル-ゲルを窯炉に入れた。試料を N_2 で保護する。2C/分の傾斜速度で、試料を350 で前焼成し、次いで700 で3時間焼成した。次いで、試料を周囲温度に冷却した。高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末を得る。

40

【 0 0 3 0 】

図1は、高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のXRDパターンである。これは、得られた試料が、オリビン系高純度斜方晶相構造を有していることを示す。

【 0 0 3 1 】

図2及び3は、高純度ナノスケール LiFePO_4 粉末のTEM(透過型電子顕微鏡検査)画像である。TEM画像は、炭素が、 LiFePO_4 粒子の間で分布し、電子を伝導する橋渡しとして作用することを示す。

【 0 0 3 2 】

50

図4は、高純度ナノスケールLiFePO₄粉末のヒステリシスループを示すグラフである。これは、材料が、高純度であることを示す。

【0033】

[実施例3]

ATMP4.2gを、シュウ酸第一鉄7.2g及びLiOH1.7gと混合し、めのう乳鉢に6ml加えた。シヨ糖0.6グラムを、混合物に添加した。混合物を攪拌して、黄色のゾル-ゲルを形成した。実施例2で示したものと同一処理を実行した。結晶サイズは、実施例2と比較し縮小される。0.1Cレート特性での比容量は、158mAh/gであり、様々なレート特性で良好な再利用能力を示す。

【0034】

図2及び3は、高純度ナノスケールLiFePO₄粉末のTEM(透過型電子顕微鏡検査)画像である。

【0035】

[実施例4]

ATMP4.2gを、シュウ酸第一鉄7.2g及びLiOH1.7gと混合し、めのう乳鉢に6ml加えた。シヨ糖0.6グラム及びメタパナジン酸アンモニウム0.14gを、混合物に添加した。混合物を攪拌して、黄色のゾル-ゲルを形成した。実施例2で示したものと同一処理を実行した。LiFePO₄結晶構造は、Vを系に添加後、変化する。5Cレート特性での比容量は、120mAh/gである。

【0036】

[実施例5]

実施例2におけるATMPの代わりにHEDP(CH₃C(OH)(PH₂O₃)₂)を使用する。

【0037】

[実施例6]

実施例2、3、及び5におけるFeC₂O₄の代わりにFeCl₂を使用する。

【0038】

[実施例7]

実施例2及び3におけるLiOHの代わりにLi₂CO₃を使用する。

【0039】

[実施例8]

実施例2及び3における水の代わりにエタノールを使用する。

【0040】

[実施例9]

実施例2及び3における水の代わりにエタノールと水の混合物を使用する。

【0041】

[実施例10]

実施例2、3及び4におけるLiOHの代わりにLiFを使用する。

【0042】

[実施例11]

実施例4及び10におけるNH₄VO₃の代わりにNi(CH₃COOH)₂を使用する。

【0043】

[実施例12]

実施例4及び10におけるNH₄VO₃の代わりに(NH₄)₂Mo₂O₇を使用する。

【0044】

[実施例13]

実施例4及び10におけるNH₄VO₃の代わりにMg(NO₃)₂を使用する。

【0045】

[実施例14]

実施例4及び10におけるNH₄VO₃の代わりに(NH₄)₁₀W₁₂O₄₁を使用する。

【0046】

10

20

30

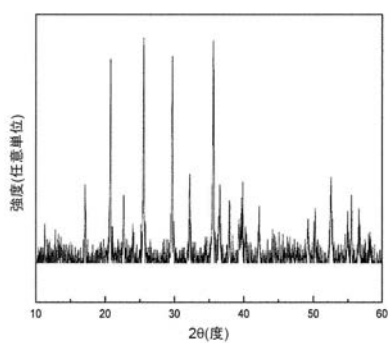
40

50

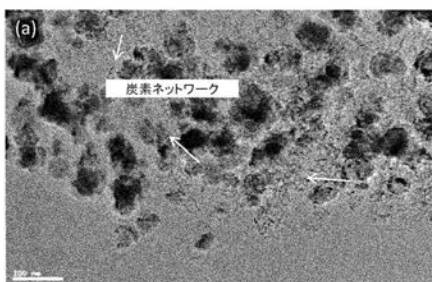
[実施例15]

ATMP4.2g、 $\text{LiOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$ 粉末1.7gを、乳鉢中で混合し、ショ糖0～6グラムを、水30ml中に溶解する。ショ糖溶液6mlを、ATMP-LiOH混合物に添加した。 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 16.3gを、混合物に添加した。すべての硝酸第二鉄が溶解するまで混合する。形成されたゾルゲルを、70℃で24時間、 N_2 下350℃で3時間、次いで N_2 下700℃で3時間乾燥した。

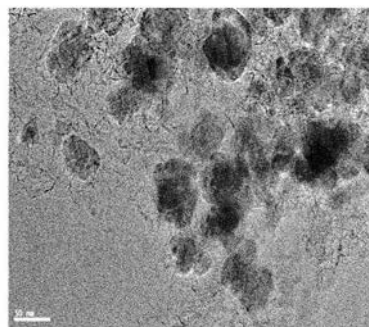
【図1】



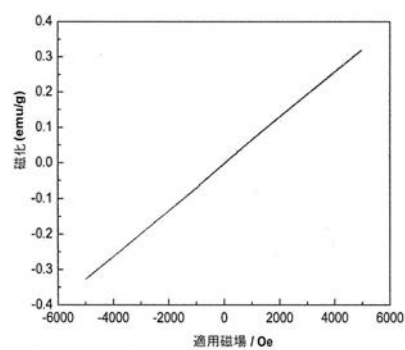
【図2】



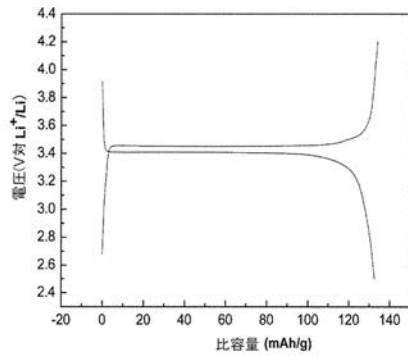
【図3】



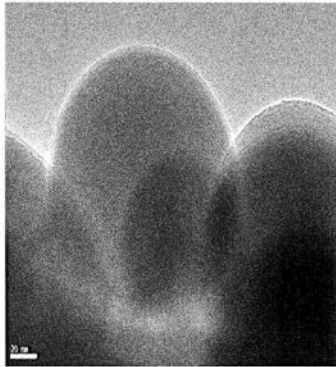
【図4】



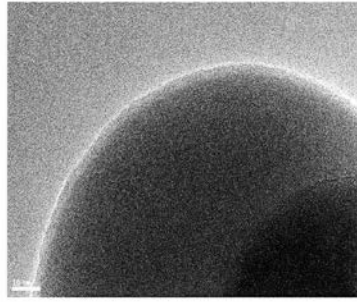
【 図 5 】



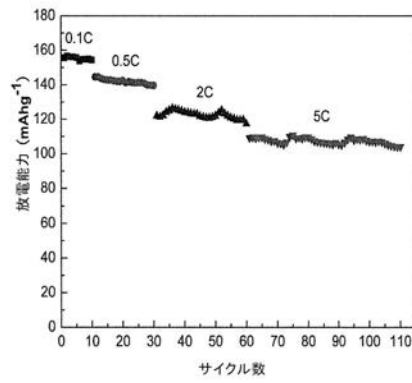
【 図 6 】



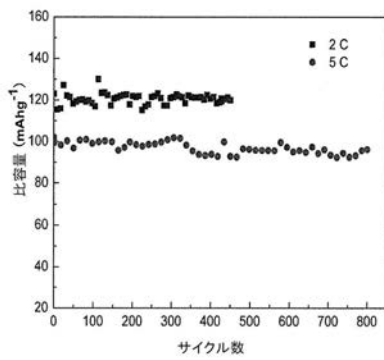
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【手続補正書】

【提出日】平成29年9月27日(2017.9.27)

【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】

均一に炭素被覆された LiFePO_4 を合成する方法であって、
リチウム源、リン源、及び炭素源を、Feイオンを含有する溶液と混合する工程、
水を加えてゾルを形成する工程、
ゾルをミリングし、水を蒸発させてゲルを形成する工程、並びに
前記ゲルを焼成して、均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$) を生成する工程を含
み、
P:Fe:Liのモル比が、2.0~5.0:0.4~2.0:1であり、前記リン源がホスホン酸であり、前
記Feイオンが第二鉄源からのものである、前記方法。

【請求項 2】

前記リン源及び前記炭素源が、同じ供給源である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記リン源が、有機ホスホン酸である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記有機ホスホン酸が、アミノトリス(メチレンホスホン酸)又はジエチレントリアミン
ペンタ(メチレンホスホン酸)である、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記リチウム源が、炭酸リチウム、硝酸リチウム、酢酸リチウム、水酸化リチウム、及
び/又はシュウ酸リチウムから選択される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記第二鉄源が、硝酸第二鉄である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ゲルを乾燥し、前焼成工程にかけ、次いで焼成する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項
に記載の方法。

【請求項 8】

前記前焼成工程が、100~500℃、1~6時間で、1~10℃/分の加熱傾斜速度である、請求
項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記焼成工程が、500~1000℃で、1~20℃/分の傾斜速度であり、前記温度で2~10時間
保持する、請求項 7 又は 8 に記載の方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法によって調製された、P:Fe:Liのモル比が、2.0~5.0:0.4~2.0:1
である、均一に炭素被覆された LiFePO_4 ($\text{LiFePO}_4/\text{AS}$)。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2016/053743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M4/36 H01M4/58 H01M10/0525 H01M4/62 C01B25/30 C01B25/45 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M C01B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1 803 590 A (UNIV SHANGHAI JIAOTONG [CN]) 19 July 2006 (2006-07-19) Invention content; example 2 -----	1-6, 10-12
X	WANG B ET AL: "Structural and electrochemical characterization of LiFePO ₄ synthesized by an HEDP-based soft-chemistry route", ELECTROCHEMISTRY COMMUNICATIONS, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 8, no. 11, 7 September 2006 (2006-09-07), pages 1801-1805, XP028041723, ISSN: 1388-2481, DOI: 10.1016/J.ELECOM.2006.07.034 [retrieved on 2006-11-01] 2. Experimental ----- -/-	1,3,5,6, 10-13
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 July 2016		29/07/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Letilly, Marika

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2016/053743

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/003093 A1 (TIAX LLC [US]; TREGER JACK [US]) 31 December 2008 (2008-12-31) examples 1,4 -----	1-3, 5-9, 12-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2016/053743

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 1803590	A	19-07-2006	NONE	

WO 2009003093	A1	31-12-2008	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 リウ, シンイン

南アフリカ共和国 2 1 9 4 ランドバーグ, モレット エクステンション 3, マーサ ロード
ノース, 1 4 0

(72)発明者 ユアン, チョン - ヨン

中華人民共和国 3 0 0 0 7 1 ティエンジン, ナンカイ, ウェイジン ロード, 9 4

F ターム(参考) 5H050 AA02 AA07 AA08 BA16 BA17 CA01 CB12 DA18 GA02 GA05

GA10 HA02 HA14 HA20