

【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30年10月25日 (2018.10.25)

【公表番号】特表2018-500722(P2018-500722A)

【公表日】平成30年1月11日 (2018.1.11)

【年通号数】公開・登録公報2018-001

【出願番号】特願2017-523515(P2017-523515)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/505 (2010.01)

C 0 1 G 45/00 (2006.01)

H 0 1 M 10/058 (2010.01)

H 0 1 M 10/052 (2010.01)

【 F I 】

H 0 1 M 4/505

C 0 1 G 45/00

H 0 1 M 10/058

H 0 1 M 10/052

【手続補正書】

【提出日】平成30年9月11日 (2018.9.11)

【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】

反応物質の均一溶液を 5 0 0 ～ 6 0 0 の初期高温にかけて、溶液中で反応物質の発熱反応を開始することを含む溶液燃焼合成により原料リチウム - マンガン - 酸化物 ( L M O ) 材料を製造し、

要すれば、電気化学セル中でカソード材料として使用した時に L M O スピネル材料の性能を向上し得るドーパントを導入し、

要すれば、前記原料 L M O 材料をマイクロ波処理に掛けて処理材料を得て、

前記原料 L M O 材料または前記処理材料をアニールして、アニール材料を得て、かつ

要すれば、前記アニール材料をマイクロ波処理に掛けてリチウム - マンガン - 酸化物 ( L M O ) スピネル材料を得るに際し、マイクロ波処理が少なくとも一回行われることを特徴とするリチウム - マンガン - 酸化物スピネル材料の製造方法。

【請求項 2】

前記原料 L M O 材料が 1 ～ 1 0 0 n m の直径または断面の大きさを有する粉末または顆粒の形態を有する、請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 3】

前記反応物質が、硝酸リチウム、酢酸リチウム、硫酸リチウムおよび / または炭酸リチウムから選択されるリチウム化合物 ; および硝酸マンガン、酢酸マンガン、硫酸マンガンおよび / または炭酸マンガンから選択されるマンガン化合物を含有する請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 4】

水が溶媒として使用され、溶液が水溶液である請求項 3 記載の製造方法。

【請求項 5】

均一溶液が反応用の燃焼助剤または燃料を含む請求項 4 記載の製造方法。

## 【請求項 6】

リチウム化合物、マンガン化合物および燃料を水中で溶解することを含む、請求項 5 記載の製造方法。

## 【請求項 7】

前記溶液および原料 LMO 材料または生成物をそのまま 500 ~ 600 の高温に掛けることを継続し、その間発熱反応または自己持続性反応が起こることを含む請求項 6 記載の製造方法。

## 【請求項 8】

ドーパントが存在する際に、製造方法が溶解したアルミニウム化合物を溶液にドーパントとして添加することを含む請求項 2 ~ 7 いずれか 1 項に記載の製造方法。

## 【請求項 9】

前記マイクロ波処理または照射が原料 LMO 材料および / またはアニール材料を 10 ~ 30 分間マイクロ波処理することを含む請求項 1 ~ 8 いずれかに記載の製造方法。

## 【請求項 10】

原料 LMO 材料または処理材料のアニールが材料の結晶化をするのに十分高い 600 ~ 800 の温度で行われ、アニールの所望の程度が達成される 8 ~ 12 時間行われる請求項 1 ~ 9 いずれか 1 項に記載の製造方法。

## 【請求項 11】

請求項 2 に記載の製造方法で得られ、ナノスケールの大きさの顆粒または粒子を含む LMOスピネル材料。

## 【請求項 12】

セルハウジング、カソード、アノードおよびセルハウジング中の電解質を含む電気化学セルであって、該カソードがアノードと電氣的に絶縁されているが、電気化学的には電解質によって結合されていて、かつカソードが請求項 11 に記載の LMOスピネル材料を含有する電気化学セル。

## 【請求項 13】

セルハウジング、カソード、アノードおよび電解質がセルに掛けられる充電電圧を掛けてカソードからリチウムがアノードの少なくとも一部に形成されることを可能にするように配置され、セルが充電および放電中に平均マンガン原子価状態が約 3.5 + 以上である請求項 12 記載の電気化学セル。

## 【請求項 14】

セルハウジング中に電解質、アノードおよびカソードを充填し、カソードが請求項 11 の LMOスピネル材料を含有する、電気化学セルの製造方法。

## 【請求項 15】

電気化学セルの操作方法であって、その方法が、  
請求項 13 の電気化学セルに充電電圧を掛けて、カソードからのリチウムをアノードの一部に形成し、かつ

セルの放電電圧がリチウム金属に対して 3.5 ~ 4.3 V になり、平均マンガン原子価状態がセルの充電または放電時に約 3.5 + 以上である前記方法。