

【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3部門第1区分

【発行日】平成30年8月2日(2018.8.2)

【公表番号】特表2017-527511(P2017-527511A)

【公表日】平成29年9月21日(2017.9.21)

【年通号数】公開・登録公報2017-036

【出願番号】特願2016-575854(P2016-575854)

【国際特許分類】

C 01 G 53/00 (2006.01)

H 01 M 4/525 (2010.01)

H 01 M 4/505 (2010.01)

H 01 M 4/131 (2010.01)

H 01 M 10/0567 (2010.01)

【F I】

C 01 G 53/00 A

H 01 M 4/525

H 01 M 4/505

H 01 M 4/131

H 01 M 10/0567

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月15日(2018.6.15)

【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】

一般式(I)、

$Li_{1+x}(Ni_aCo_bMn_cAl_d)_{1-x}O_2$ (I)

(式中、xは、0.015～0.03の範囲にあり、

aは、0.3～0.6の範囲にあり、

bは、0.05～0.35の範囲にあり、

cは、0.2～0.5の範囲にあり、

dは、0.001～0.03の範囲にあり、

a+b+c+dの合計は、1である)

の粒子材料の製造方法であって、

前記方法は、以下の工程、

(a)ニッケル、コバルト及びマンガンの水溶性塩の溶液から、この溶液を水酸化アルカリ金属の溶液と接触させることにより、ニッケル、コバルト及びマンガンの混合水酸化物を共沈させる工程と、

(b)アルミニン酸塩の水溶液を添加し、それによって、工程(a)で形成した粒子上に、ニッケルと、コバルトと、マンガンとアルミニウムとの混合水酸化物のレイヤーを共沈させる工程と、

(c)これで得た(Ni_aCo_bMn_cAl_d)(OH)_{2+d}の粒子を取り出し、酸素の存在下でそれらを乾燥する工程と、

(d)工程(c)で得た粒子を、Li₂O、LiOH及びLi₂CO₃から選択されたLi化合物の少なくとも1種と混合する工程と、

(e) 工程 (d) により得た混合物を、920～950 の範囲の温度で焼成する工程と、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

工程 (e) を酸素含有の雰囲気下で行う、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

一般式 (I) における変数が、以下のように定義され、

b が、0.15～0.25 の範囲にあり、

c が、0.2～0.35 の範囲にあり、

d が、0.01～0.03 の範囲にあり、

a + b + c + d の合計が、1 である、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

工程 (e) の持続時間が3時間～12時間の範囲にある、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

工程 (d) と (e) との間で、少なくとも1つの仮焼成工程 (e*) を行い、このような工程 (e*) が、300～700 の範囲の温度で、工程 (d) で得た混合物を2時間～24時間加熱する工程、及び工程 (e*) (単数又は複数) で得た物質を用いて工程 (e) を行う工程を含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

カソード活物質であって、本質的に、一般式 (I) 、



(式中、x は、0.015～0.03 の範囲にあり、

a は、0.3～0.6 の範囲にあり、

b は、0.05～0.35 の範囲にあり、

c は、0.2～0.5 の範囲にあり、

d は、0.001～0.03 の範囲にあり、

a + b + c + d の合計は、1 である)

の粒子からなり、前記 A1 が前記粒子中に均一に分散され、

前記粒子が 5～12 μm の範囲の平均粒径 (D50) を有する、ことを特徴とするカソード活物質。

【請求項7】

一般式 (I) における変数が、以下のように定義され、

b が、0.15～0.25 の範囲にあり、

c が、0.2～0.35 の範囲にあり、

a + b + c + d の合計が 1 である、請求項6に記載のカソード活物質。

【請求項8】

305～325 の範囲の開始温度を有し、前記開始温度が示差走査熱量測定法 (DSC) により測定される、請求項6又は7に記載のカソード活物質。

【請求項9】

(A) 少なくとも1つの請求項6から8のいずれか一項に記載のカソード活物質、

(B) 導電性状態の炭素、

(C) バインダー物質、及び、

(D) 集電体、

を含むカソード。

【請求項10】

(A) 80～95 質量 % のカソード活物質、

(B) 3～17 質量 % の炭素、及び、

(C) 3～10 質量 % のバインダー物質、

を含み、パーセンテージが (A) と、(B) と、(C) との合計に言及する、請求項9に

記載のカソード。

【請求項 1 1】

請求項 9 又は 10 に記載のカソードの少なくとも 1 つを含む電気化学セル。

【請求項 1 2】

リン酸トリメチル、 $\text{CH}_3 - \text{P}(\text{O})(\text{OCH}_3)_2$ 、リン酸トリフェニル、及びリン酸トリス - (2, 2, 2 - トリフルオロエチル) から選択された少なくとも 1 種の難燃剤を含む電解質をさらに含む、請求項 1 1 に記載の電気化学セル。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、一般式 (I)、



(式中、 x は、0.015 ~ 0.03 の範囲にあり、

a は、0.3 ~ 0.6 の範囲にあり、

b は、0.05 ~ 0.35 の範囲にあり、

c は、0.2 ~ 0.5 の範囲にあり、

d は、0.001 ~ 0.03 の範囲にあり、

a + b + c + d の合計は、1 である)

の粒子材料の製造方法に関し、

前記方法は、以下の工程、

(a) ニッケル、コバルト及びマンガンの水溶性塩の溶液から、この溶液を水酸化アルカリ金属の溶液と接触させることにより、ニッケル、コバルト及びマンガンの混合水酸化物を共沈させる工程と、

(b) アルミニン酸塩の水溶液を添加し、それによって、工程 (a) で生成した粒子上に、ニッケルと、コバルトと、マンガンとアルミニウムとの混合水酸化物のレイヤーを共沈させる工程と、

(c) これで得た $(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c\text{Al}_d)(\text{OH})_{2+d}$ の粒子を取り出し、酸素の存在下でそれらを乾燥する工程と、

(d) 工程 (c) で得た粒子を、 Li_2O 、 LiOH 及び Li_2CO_3 から選択された Li 化合物の少なくとも 1 種と混合する工程と、

(e) 工程 (d) により得た混合物を、920 ~ 950 の範囲の温度で焼成する工程と、

を含む。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

本発明の方法は、以下の工程、

(a) ニッケル、コバルト及びマンガンの水溶性塩の溶液から、この溶液を水酸化アルカリ金属の溶液と接触させることにより、ニッケル、コバルト及びマンガンの混合水酸化物を共沈させる工程と、

(b) アルミニン酸塩の水溶液を添加し、それによって、工程 (a) で生成した粒子上に、ニッケルと、コバルトと、マンガンとアルミニウムとの混合水酸化物のレイヤーを共沈させる工程と、

(c) これで得た $(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c\text{Al}_d)(\text{OH})_{2+d}$ の粒子を取り出し、酸

素の存在下でそれらを乾燥する工程と、

(d) 工程(c)で得た粒子を、 Li_2O 、 LiOH 及び Li_2CO_3 から選択された Li 化合物の少なくとも1種と混合する工程と、

(e) 工程(d)により得た混合物を、920～950の範囲の温度で焼成する工程と、

を含む。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

工程(b)においてアルミニン酸塩の水溶液の添加の間に、一般に、ニッケル、コバルト及びマンガンの水溶性塩の水溶液の添加は、例えば、工程(b)を開始する前の工程(a)と比較して、低下した速度又は定速で持続される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

工程(b)においてアルミニン酸塩の水溶液の添加の間に、一般に、アルカリ金属水酸化物の水溶液の添加は、例えば、工程(b)を開始する前の工程(a)と比較して、低下した速度又は定速で持続される。好ましくは、pH値を一定に維持することである。