

【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24年2月16日 (2012.2.16)

【公表番号】特表2008-525973(P2008-525973A)

【公表日】平成20年7月17日 (2008.7.17)

【年通号数】公開・登録公報2008-028

【出願番号】特願2007-548600(P2007-548600)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/505 (2010.01)

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

H 0 1 M 10/052 (2010.01)

H 0 1 M 10/0566 (2010.01)

H 0 1 M 10/058 (2010.01)

H 0 1 M 4/525 (2010.01)

H 0 1 M 4/58 (2010.01)

H 0 1 M 2/10 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 M 4/50 1 0 2

H 0 1 M 4/36 E

H 0 1 M 10/00 1 0 2

H 0 1 M 10/00 1 1 1

H 0 1 M 10/00 1 1 5

H 0 1 M 4/52 1 0 2

H 0 1 M 4/58 1 0 1

H 0 1 M 4/36 C

H 0 1 M 2/10 E

【手続補正書】

【提出日】平成23年12月26日 (2011.12.26)

【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】請求項 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1】

a) コバルト酸リチウムおよびニッケル酸リチウムの少なくとも一方、ここで、コバルト酸リチウムは、コバルト酸リチウムのリチウムモディファイアおよび任意にコバルトモディファイアからなるモディファイアで修飾されたコバルト酸リチウムであり、該リチウムモディファイアはマグネシウム(Mg)であり、該コバルトモディファイアはマンガン(Mn)、アルミニウム(Al)、ホウ素(B)、チタン(Ti)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)およびストロンチウム(Sr)からなる群の少なくとも1種類であり、ニッケル酸リチウムは、 $\text{Li}(\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3})\text{O}_2$ ；バリウム、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群より選択される少なくとも1つのLi原子モディファイアを含むニッケル酸リチウム；ならびに傾斜被覆またはスポットワイズ被覆として $\text{LiCoO}_2$ で被覆された $\text{Li}_{x3}\text{Ni}_{(1-z3)}\text{M}'_{z3}\text{O}_2$ （式中、

x3は0.05より大きく、1.2未満である；

z3は0より大きく、0.5未満である；および

M' は、コバルト、マンガン、アルミニウム、ホウ素、チタン、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群の少なくとも1種類である）

の実験式で表されるニッケル酸リチウムからなる群より選択される：ならびに

b) マンガン酸塩スピネルおよびかんらん石化合物の少なくとも一方、

ここで、マンガン酸塩スピネルは、

$\text{Li}_{(1+x1)}(\text{Mn}_{1-y1}\text{A}'_{y1})_{2-x1}\text{O}_{z1}$  (式中、

$x1$ は、0.01以上、0.3以下である；

$y1$ は0.0より大きく、0.3以下である；

$z1$ は、3.9以上、4.1以下である；および

$\text{A}'$  は、マグネシウム、アルミニウム、コバルト、ニッケルおよびクロムからなる群の少なくとも1種類である)の実験式で表され、

かんらん石化合物は、

$\text{Li}_{(1-x2)}\text{A}''_{x2}\text{MPO}_4$  (式中、

$x2$ は、0.05以上、0.2以下であるか、または

$x2$ は、0.0以上、0.1以下である；および

$\text{M}$ は、鉄、マンガン、コバルトおよびマグネシウムからなる群の少なくとも1種類である；ならびに

$\text{A}''$  は、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、カリウム、ニッケルおよびニオブからなる群の少なくとも1種類である)

の実験式で表される、

を含む混合物を含む正極活物質。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項19

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項19】

a) バリウム、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群より選択される少なくとも1つのLi原子モディファイアを含むニッケル酸リチウム；ならびに

傾斜被覆またはスポットワイズ被覆として $\text{LiCoO}_2$ で被覆された $\text{Li}_{x3}\text{Ni}_{(1-z3)}\text{M}'_{z3}\text{O}_2$  (式中、

$x3$ は0.05より大きく、1.2未満である；

$z3$ は0より大きく、0.5未満である；および

$\text{M}'$  は、コバルト、マンガン、アルミニウム、ホウ素、チタン、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群の少なくとも1種類である)

の実験式で表されるニッケル酸リチウムからなる群より選択されるニッケル酸リチウム：ならびに

b)  $\text{Li}_{(1+x7)}\text{Mn}_{2-y7}\text{O}_{z7}$  (式中、 $x7$ および $y7$ は、各々独立して、0.0以上、1.0以下である；ならびに $z7$ は、3.9以上、4.2以下である)

の実験式で表されるマンガン酸塩スピネル

を含む混合物を含む正極活物質。

【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項26

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項26】

a) コバルト酸リチウムおよびニッケル酸リチウムの少なくとも一方、ここで、コバルト酸リチウムは、コバルト酸リチウムのリチウムモディファイアおよび任意にコバルトモディファイアからなるモディファイアで修飾されたコバルト酸リチウムであり、該リチウムモディファイアはマグネシウム(Mg)であり、該コバルトモディファイアはマンガン(Mn)、アルミニウム(Al)、ホウ素(B)、チタン(Ti)、マグネシウム(Mg)、カルシウ

ム (Ca) およびストロンチウム (Sr) からなる群の少なくとも1種類であり、ニッケル酸リチウムは、 $\text{Li}(\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3})\text{O}_2$ ；バリウム、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群より選択される少なくとも1つのLi原子モディファイアを含むニッケル酸リチウム；ならびに傾斜被覆またはスポットワイズ被覆として $\text{LiCoO}_2$ で被覆された $\text{Li}_{x3}\text{Ni}_{(1-z3)}\text{M}'_{z3}\text{O}_2$  (式中、

$x3$ は0.05より大きく、1.2未満である；

$z3$ は0より大きく、0.5未満である；および

$\text{M}'$  は、コバルト、マンガン、アルミニウム、ホウ素、チタン、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群の少なくとも1種類である)

の実験式で表されるニッケル酸リチウムからなる群より選択される；ならびに

b) マンガン酸塩スピネルおよびかんらん石化合物の少なくとも一方、

ここで、マンガン酸塩スピネルは、

$\text{Li}_{(1+x1)}(\text{Mn}_{1-y1}\text{A}'_{y1})_{2-x1}\text{O}_{z1}$  (式中、

$x1$ は、0.01以上、0.3以下である；

$y1$ は0.0より大きく、0.3以下である；

$z1$ は、3.9以上、4.1以下である；および

$\text{A}'$  は、マグネシウム、アルミニウム、コバルト、ニッケルおよびクロムからなる群の少なくとも1種類である)の実験式で表され、

かんらん石化合物は、

$\text{Li}_{(1-x2)}\text{A}''_{x2}\text{MPO}_4$  (式中、

$x2$ は、0.05以上、0.2以下であるか、または

$x2$ は、0.0以上、0.1以下である；および

$\text{M}$ は、鉄、マンガン、コバルトおよびマグネシウムからなる群の少なくとも1種類である；ならびに

$\text{A}''$  は、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、カリウム、ニッケルおよびニオブからなる群の少なくとも1種類である)

の実験式で表される、

を含む混合物を含む正極活物質を含む正極を有するリチウムイオン電池。

【手続補正4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項34

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項34】

a) バリウム、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群より選択される少なくとも1つのLi原子モディファイアを含むニッケル酸リチウム；ならびに

傾斜被覆またはスポットワイズ被覆として $\text{LiCoO}_2$ で被覆された $\text{Li}_{x3}\text{Ni}_{(1-z3)}\text{M}'_{z3}\text{O}_2$  (式中、

$x3$ は0.05より大きく、1.2未満である；

$z3$ は0より大きく、0.5未満である；および

$\text{M}'$  は、コバルト、マンガン、アルミニウム、ホウ素、チタン、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群の少なくとも1種類である)

の実験式で表されるニッケル酸リチウムからなる群より選択されるニッケル酸リチウム；ならびに

b)  $\text{Li}_{(1+x7)}\text{Mn}_{2-y7}\text{O}_{z7}$  (式中、 $x7$ および $y7$ は、各々独立して、0.0以上、1.0以下である；ならびに $z7$ は、3.9以上、4.2以下である)の実験式で表されるマンガン酸塩スピネル

を含む混合物を含む正極活物質を含む正極を有し、

約3.0Ahより大きい容量を有する、

リチウムイオン電池。

【手続補正5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 3 6】

a) i) コバルト酸リチウムおよびニッケル酸リチウムの少なくとも一方、ここで、コバルト酸リチウムは、コバルト酸リチウムのリチウムモディファイアおよび任意にコバルトモディファイアからなるモディファイアで修飾されたコバルト酸リチウムであり、該リチウムモディファイアはマグネシウム (Mg)であり、該コバルトモディファイアはマンガン (Mn)、アルミニウム (Al)、ホウ素 (B)、チタン (Ti)、マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca) およびストロンチウム (Sr) からなる群の少なくとも1種類であり、

ニッケル酸リチウムは、 $\text{Li}(\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3})\text{O}_2$ ；バリウム、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群より選択される少なくとも1つのLi原子モディファイアを含むニッケル酸リチウム；ならびに傾斜被覆またはスポットワイズ被覆として $\text{LiCoO}_2$ で被覆された $\text{Li}_{x3}\text{Ni}_{(1-z3)}\text{M}'_{z3}\text{O}_2$ （式中、

$x3$ は0.05より大きく、1.2未満である；

$z3$ は0より大きく、0.5未満である；および

$\text{M}'$  は、コバルト、マンガン、アルミニウム、ホウ素、チタン、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群の少なくとも1種類である）

の実験式で表されるニッケル酸リチウムからなる群より選択される；ならびに

ii) マンガン酸塩スピネルおよびかんらん石化合物の少なくとも一方、ここで、マンガン酸塩スピネルは、

$\text{Li}_{(1+x1)}(\text{Mn}_{1-y1}\text{A}'_{y1})_{2-x1}\text{O}_{z1}$ （式中、

$x1$ は、0.01以上、0.3以下である；

$y1$ は0.0より大きく、0.3以下である；

$z1$ は、3.9以上、4.1以下である；および

$\text{A}'$  は、マグネシウム、アルミニウム、コバルト、ニッケルおよびクロムからなる群の少なくとも1種類である）の実験式で表され、

かんらん石化合物は、

$\text{Li}_{(1-x2)}\text{A}''_{x2}\text{MPO}_4$ （式中、

$x2$ は、0.05以上、0.2以下であるか、または

$x2$ は、0.0以上、0.1以下である；および

Mは、鉄、マンガン、コバルトおよびマグネシウムからなる群の少なくとも1種類である；ならびに

$\text{A}''$  は、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、カリウム、ニッケルおよびニオブからなる群の少なくとも1種類である）

の実験式で表される、

を含む混合物を含む正極活物質を形成する工程；

b) 正極活物質を有する正極電極を形成する工程；ならびに

c) 電解液を介して正極と電氣的接触している負極電極を形成し、それによりリチウムイオン電池を形成する工程

を含む、リチウムイオン電池の形成方法。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 3 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 3 7】

a) i) バリウム、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群より選択される少なくとも1つのLi原子モディファイアを含むニッケル酸リチウム；ならびに

傾斜被覆またはスポットワイズ被覆として $\text{LiCoO}_2$ で被覆された $\text{Li}_{x3}\text{Ni}_{(1-z3)}\text{M}'_{z3}\text{O}_2$ （式中、

$x3$ は0.05より大きく、1.2未満である；

$z3$ は0より大きく、0.5未満である；および

$\text{M}'$ は、コバルト、マンガン、アルミニウム、ホウ素、チタン、マグネシウム、カルシウムおよびストロンチウムからなる群の少なくとも1種類である）

の実験式で表されるニッケル酸リチウムからなる群より選択されるニッケル酸リチウム：ならびに

ii)  $\text{Li}_{(1+x7)}\text{Mn}_{2-y7}\text{O}_{z7}$ （式中、 $x7$ および $y7$ は、各々独立して、0.0以上、1.0以下である；ならびに $z7$ は、3.9以上、4.2以下である）

の実験式で表されるマンガン酸塩スピネル

を含む混合物を含む正極活物質を形成する工程、

b) 正極活物質を有する正極電極を形成する工程；ならびに

c) 電解液を介して正極と電氣的接触している負極電極を形成し、それによりリチウムイオン電池を形成する工程

を含む、約3.0Ah/セルより大きい容量を有するリチウムイオン電池の形成方法。