

【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21年7月16日(2009.7.16)

【公開番号】特開2005-63674(P2005-63674A)

【公開日】平成17年3月10日(2005.3.10)

【年通号数】公開・登録公報2005-010

【出願番号】特願2003-206878(P2003-206878)

【国際特許分類】

H 01M 4/58 (2006.01)

H 01M 4/02 (2006.01)

H 01M 10/40 (2006.01)

C 01G 53/00 (2006.01)

【F I】

H 01M 4/58

H 01M 4/02 C

H 01M 10/40 Z

C 01G 53/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成21年5月29日(2009.5.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極活物質を含む正極と、負極活物質を含む負極と、非水電解質とを備える非水電解質二次電池において、前記正極活物質が、遷移金属としてNi及びMnを少なくとも含有し、かつ層状構造を有するリチウム遷移金属複合酸化物であり、ジルコニウムをさらに遷移金属の合計量に対して0.1モル%以上、5モル%以下含有していることを特徴とする非水電解質二次電池。

【請求項2】 電池を満充電状態したときの正極の電位が、4.5V(v s. Li/Li<sup>+</sup>)以上となることを特徴とする請求項1に記載の非水電解質二次電池。

【請求項3】 正極活物質を含む正極と、負極活物質として炭素材料を含む負極と、非水電解質とを備え、4.4V以上の充電終止電圧で充電されるように設計された非水電解質二次電池において、前記正極活物質が、遷移金属としてNi及びMnを少なくとも含有し、かつ層状構造を有するリチウム遷移金属複合酸化物であり、ジルコニウムをさらに遷移金属の合計量に対して0.1モル%以上、5モル%以下含有していることを特徴とする非水電解質二次電池。

【請求項4】 前記正極及び前記負極の対向する部分の容量比(負極/正極)が1.0~1.3の範囲内であることを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池。

【請求項5】 前記リチウム遷移金属複合酸化物が、化学式:Li<sub>a</sub>Mn<sub>x</sub>Ni<sub>y</sub>Co<sub>z</sub>O<sub>2</sub>(a、x、y及びzは、0<a<1.2、x+y+z=1、0<x<0.5、0<y<0.5、及びz>0を満足する。)で表わされるものであることを特徴とする請求項1~4のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池。

【請求項6】 前記リチウム遷移金属複合酸化物のニッケル量とマンガン量が、実質的に等しいことを特徴とする請求項1~5のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池。

【請求項7】 前記正極活物質の比表面積が0.1~2.0m<sup>2</sup>/gであることを特徴と

する請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の非水電解質二次電池。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

【従来の技術】

近年、金属リチウム、リチウムイオンを吸蔵・放出し得る合金、もしくは炭素材料などを負極活物質とし、化学式： $\text{LiM}_{\text{O}_2}$ （Mは遷移金属）で表わされるリチウム遷移金属複合酸化物を正極活物質とする非水電解質二次電池が、高エネルギー密度を有する電池として注目されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

このような Mn と Ni と Co を含み、層状構造を有するリチウム遷移金属複合酸化物（例えば、化学式： $\text{Li}_a \text{Mn}_b \text{Ni}_b \text{Co}_{(1-2b)} \text{O}_2$  ( $0 < a < 1.2$ ,  $0 < b < 0.5$ )）を主材（50 重量 % 以上）とする正極を用いた電池は、充電時の高い熱的安定性を有することから電池の信頼性が飛躍的に向上することが期待できる。さらに、このような Mn と Ni と Co を含み、層状構造を有するリチウム遷移金属複合酸化物は、その高い構造安定性から、現状の充電電圧より高く設定しても（正極の電位で 4.5 V (vs. Li / Li<sup>+</sup>) 以上）、現在使用されている LiCoO<sub>2</sub> などより良好なサイクル特性を示すことが報告されている（非特許文献 3）。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の非水電解質二次電池は、正極活物質を含む正極と、負極活物質を含む負極と、非水電解質とを備え、正極活物質が、遷移金属として Ni 及び Mn を少なくとも含有し、かつ層状構造を有するリチウム遷移金属複合酸化物であり、ジルコニウムをさらに遷移金属の合計量に対して 0.1 モル % 以上、5 モル % 以下含有していることを特徴としている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

すなわち、本発明に従う限定された局面に従う非水電解質二次電池は、正極活物質を含む正極と、負極活物質として炭素材料を含む負極と、非水電解質とを備え、4.4 V 以上の充電終止電圧で充電されるように設計された非水電解質二次電池であり、正極活物質が、遷移金属として Ni 及び Mn を少なくとも含有し、かつ層状構造を有するリチウム遷移金属複合酸化物であり、ジルコニウムをさらに遷移金属の合計量に対して 0.1 モル % 以上、5 モル % 以下含有していることを特徴としている。