

【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 5 月 21 日 (2009.5.21)

【公開番号】特開 2008-293997 (P2008-293997A)

【公開日】平成 20 年 12 月 4 日 (2008.12.4)

【年通号数】公開・登録公報 2008-048

【出願番号】特願 2008-203382 (P2008-203382)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/50 (2006.01)

H 0 1 M 4/52 (2006.01)

H 0 1 M 4/48 (2006.01)

H 0 1 M 4/66 (2006.01)

H 0 1 M 10/36 (2006.01)

H 0 1 M 10/44 (2006.01)

H 0 1 M 10/48 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 4/50 1 0 2

H 0 1 M 4/52 1 0 2

H 0 1 M 4/48 1 0 1

H 0 1 M 4/48 1 0 2

H 0 1 M 4/66 A

H 0 1 M 10/00 1 0 3

H 0 1 M 10/44 P

H 0 1 M 10/48 P

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 4 月 2 日 (2009.4.2)

【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】

組成式： $\text{Li}_{2\pm} [\text{Me}]_4\text{O}_{8-x}$ （式中、 $0 < 0.4$ 、 $0 < x < 1.3$ 、Me は Mn と Ni、Cr、Fe、Co および Cu よりなる群から選択される少なくとも 1 種とを含む遷移金属元素）で表され、八面体とは異なる粒子形態を有することを特徴とする正極活物質であって、

（1）Mn と Ni、Cr、Fe、Co および Cu よりなる群から選択される少なくとも 1 種とを含む化合物を混合して原料混合物を得る工程、または Mn 化合物と Ni、Cr、Fe、Co および Cu よりなる群から選択される少なくとも 1 種とを含む共晶化合物を合成する工程、

（2）前記原料混合物または共晶化合物とリチウム化合物とを混合する工程、

（3）前記工程（2）で得た混合物を 600 以上の第 1 焼成温度に加熱する第 1 焼成の工程、および

（4）前記第 1 焼成後に、前記正極活物質を急冷する工程を含む製造方法により得られた、正極活物質。

【請求項 2】

前記製造方法が、前記第 1 焼成後に、前記第 1 焼成温度よりも低い温度で第 2 焼成を行

う工程を含む請求項 1 記載の正極活物質。

【請求項 3】

充放電領域における反応が 2 つの 2 相反応を含む請求項 2 記載の正極活物質。

【請求項 4】

スピネル類縁結晶を有し、Fd3m の空間群における 16 (c) サイトに Li および / または Me が存在することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の正極活物質。

【請求項 5】

0.2 ~ 0.8 V の電位の段差を有する充放電曲線を有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の正極活物質。

【請求項 6】

前記第 1 焼成の温度が 900 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の正極活物質。

【請求項 7】

前記急冷を 4.5 / 分以上の降温速度で行うことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の正極活物質。

【請求項 8】

前記急冷を 10 / 分以上の降温速度で行うことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の正極活物質。

【請求項 9】

前記急冷を室温まで行うことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の正極活物質。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の正極活物質を含む正極、チタン酸化物を含む負極、非水電解質およびセパレータを具備し、2.5 V ~ 3.5 V の実用充放電領域および 3 V 級の実用平均電圧を有することを特徴とする非水電解質二次電池。

【請求項 11】

前記チタン酸化物がスピネル構造を有することを特徴とする請求項 10 記載の非水電解質二次電池。

【請求項 12】

前記チタン酸化物が $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ であることを特徴とする請求項 10 または 11 記載の非水電解質二次電池。

【請求項 13】

0.2 V ~ 0.8 V の電圧の段差を有する作動放電曲線を有することを特徴とする請求項 10 ~ 12 のいずれかに記載の非水電解質二次電池。

【請求項 14】

前記正極および負極がアルミニウムまたはアルミニウム合金で構成された集電体を有することを特徴とする請求項 10 ~ 13 のいずれかに記載の非水電解質二次電池。

【請求項 15】

前記正極活物質に対する前記負極活物質の重量割合が 0.5 以上 1.2 未満であることを特徴とする請求項 10 ~ 14 のいずれかに記載の非水電解質二次電池。

【請求項 16】

電池電圧が 2.7 V から 2 V になるまでの残存容量が、正極活物質の単位重量あたり、2.1 mAh / g 以上である、請求項 10 ~ 15 のいずれかに記載の非水電解質二次電池。

【請求項 17】

前記 0.2 V ~ 0.8 V の電圧の段差を検知することにより電池の残存容量を検知し、前記残存容量の検知結果に基づいて、放電終了のタイミングを制御する請求項 13 記載の非水電解質二次電池の放電制御方法。

【請求項 18】

前記 0.2 V ~ 0.8 V の電圧の段差を検知することにより電池の残存容量を検知し、

前記残存容量の検知結果に基づいて電池の充放電を制御することを特徴とする請求項 13 記載の非水電解質二次電池の充放電制御方法。

【請求項 19】

前記 0.2 V ~ 0.8 V の電圧の段差を検知することにより電池の残存容量を把握する請求項 13 記載の非水電解質二次電池の残存容量モニタリング方法。