

【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】令和4年11月24日(2022.11.24)

【公開番号】特開2021-190359(P2021-190359A)

【公開日】令和3年12月13日(2021.12.13)

【年通号数】公開・登録公報2021-060

【出願番号】特願2020-96311(P2020-96311)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/525(2010.01)

H 0 1 M 4/36(2006.01)

H 0 1 M 4/505(2010.01)

C 0 1 G 51/00(2006.01)

10

【F I】

H 0 1 M 4/525

H 0 1 M 4/36 C

H 0 1 M 4/36 A

H 0 1 M 4/505

C 0 1 G 51/00 A

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年11月11日(2022.11.11)

【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】

粒子表面の少なくとも一部に、Ti含有化合物が付着しているMg含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子からなり、該Mg含有リチウムコバルト系複合酸化物は、酸化コバルト(Co_3O_4)を含有し、該Ti含有化合物は、Tiの酸化物及びTiとLiとの複合酸化物から選ばれる1種以上であり、X線回折分析において、 Co_3O_4 に起因する $2\theta = 36.8^\circ$ 付近の回折ピークが観察されることを特徴とするリチウム二次電池用正極活物質。

30

【請求項2】

前記酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物中の酸化コバルト(Co_3O_4)の含有量が、線源としてCuK α 線を用いて、酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物をX線回折分析したときに、 LiCoO_2 に起因する $2\theta = 37.4^\circ$ 付近の回折ピークの強度(B)に対する Co_3O_4 に起因する $2\theta = 36.8^\circ$ 付近の回折ピークの強度(A)の比($(A/B) \times 100$)が、0.60%より大きく5.0%以下であることを特徴とする請求項1記載のリチウム二次電池用正極活物質。

40

【請求項3】

前記酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物中のMg含有量が、原子換算で、酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物中のCoに対して、Mgとして0.01~5.00モル%であることを特徴とする請求項1又は2記載のリチウム二次電池用正極活物質。

【請求項4】

前記Ti含有化合物が、チタンを含む酸化物であることを特徴とする請求項1~3いず

50

れか 1 項記載のリチウム二次電池用正極活物質。

【請求項 5】

走査型電子顕微鏡写真から求められる前記 Ti 含有化合物の一次粒子の平均粒子径が 2 . 0 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 いずれか 1 項記載のリチウム二次電池用正極活物質。

【請求項 6】

前記 Ti 含有化合物の付着量が、原子換算で、酸化コバルト (Co_3O_4) を含有する Mg 含有リチウムコバルト系複合酸化物中の Co に対して、Ti として 0 . 0 1 ~ 5 . 0 0 モル % であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項記載のリチウム二次電池用正極活物質。

10

【請求項 7】

前記 Mg リチウムコバルト系複合酸化物粒子が、Li、Co、Mg 及び O 以外に、1 種又は 2 種以上の M 元素 (M は、Al、Ti、Zr、Cu、Fe、Sr、Ca、V、Mo、Bi、Nb、Si、Zn、Ga、Ge、Sn、Ba、W、Na、K、Ni 又は Mn である。) を含有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれか 1 項記載のリチウム二次電池用正極活物質。

【請求項 8】

酸化コバルト (Co_3O_4) を含有する Mg 含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子と、Ti 含有化合物と、を乾式で混合処理することにより、酸化コバルト (Co_3O_4) を含有する Mg 含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子及び Ti 含有化合物の混合処理物を得、次いで、該混合処理物を、400 ~ 1000 で加熱処理することにより得られるものであることを特徴とする請求項 1 ~ 7 いずれか 1 項記載のリチウム二次電池用正極活物質。

20

【請求項 9】

酸化コバルト (Co_3O_4) を含有する Mg 含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子と、Ti 含有化合物と、を乾式で混合処理することにより、酸化コバルト (Co_3O_4) を含有する Mg 含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子及び Ti 含有化合物の混合処理物を得、次いで、該混合処理物を、400 ~ 1000 で加熱処理することにより、リチウム二次電池用正極活物質を得ることを特徴とする請求項 1 記載のリチウム二次電池用正極活物質の製造方法。

30

【請求項 10】

レーザー回折・散乱法により求められる前記 Ti 含有化合物の平均粒子径が 0 . 0 1 ~ 1 . 0 μm であることを特徴とする請求項 9 記載のリチウム二次電池用正極活物質。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 8 いずれか 1 項記載のリチウム二次電池用正極活物質を用いたことを特徴とするリチウム二次電池。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

40

【補正の内容】

【0009】

すなわち、本発明 (1) は、粒子表面の少なくとも一部に、Ti 含有化合物が付着している Mg 含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子からなり、該 Mg 含有リチウムコバルト系複合酸化物は、酸化コバルト (Co_3O_4) を含有し、該 Ti 含有化合物は、Ti の酸化物及び Ti と Li との複合酸化物から選ばれる 1 種以上であり、X 線回折分析において、 Co_3O_4 に起因する $2\theta = 36 . 8^\circ$ 付近の回折ピークが観察されることを特徴とするリチウム二次電池用正極活物質を提供するものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

50

【補正対象項目名】 0013

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0013】

また、本発明(5)は、走査型電子顕微鏡写真から求められる前記Ti含有化合物の一次粒子の平均粒子径が2.0μm以下であることを特徴とする(1)~(4)いずれかのリチウム二次電池用正極活物質を提供するものである。

また、本発明(6)は、前記Ti含有化合物の付着量が、原子換算で、酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物中のCoに対して、Tiとして0.01~5.00モル%であることを特徴とする(1)~(5)いずれかのリチウム二次電池用正極活物質を提供するものである。

10

【手続補正4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0014

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0014】

また、本発明(7)は、前記Mgリチウムコバルト系複合酸化物粒子が、Li、Co、Mg及びO以外に、1種又は2種以上のM元素(Mは、Al、Ti、Zr、Cu、Fe、Sr、Ca、V、Mo、Bi、Nb、Si、Zn、Ga、Ge、Sn、Ba、W、Na、K、Ni又はMnである。)を含有することを特徴とする(1)~(6)いずれかのリチウム二次電池用正極活物質を提供するものである。

20

【手続補正5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0015

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0015】

また、本発明(8) 酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子と、Ti含有化合物と、を乾式で混合処理することにより、酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子及びTi含有化合物の混合処理物を得、次いで、該混合処理物を、400~1000 で加熱処理することにより得られるものであることを特徴とする(1)~(7)いずれかのリチウム二次電池用正極活物質を提供するものである。

30

【手続補正6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0016

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0016】

また、本発明(9)は、酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子と、Ti含有化合物と、を乾式で混合処理することにより、酸化コバルト(Co_3O_4)を含有するMg含有リチウムコバルト系複合酸化物粒子及びTi含有化合物の混合処理物を得、次いで、該混合処理物を、400~1000 で加熱処理することにより、リチウム二次電池用正極活物質を得ることを特徴とする請求項1記載のリチウム二次電池用正極活物質の製造方法を提供するものである。

40

また、本発明(10)は、レーザー回折・散乱法により求められる前記Ti含有化合物の平均粒子径が0.01~10.0μmであることを特徴とする請求項9記載のリチウム二次電池用正極活物質を提供するものである。

【手続補正7】

50

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、本発明(11)は、(1)～(8)いずれかのリチウム二次電池用正極活物質を用いたことを特徴とするリチウム二次電池を提供するものである。

10

20

30

40

50