

【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9月26日(2022.9.26)

【国際公開番号】WO2020/069618

【公表番号】特表2022-503995(P2022-503995A)

【公表日】令和4年1月12日(2022.1.12)

【年通号数】公開公報(特許)2022-004

【出願番号】特願2021-517953(P2021-517953)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/525(2010.01)

H 0 1 M 4/505(2010.01)

H 0 1 M 4/36(2006.01)

H 0 1 M 4/485(2010.01)

H 0 1 M 4/62(2006.01)

H 0 1 M 4/131(2010.01)

H 0 1 M 4/40(2006.01)

H 0 1 M 10/0565(2010.01)

H 0 1 M 10/0568(2010.01)

H 0 1 M 10/052(2010.01)

H 0 1 M 10/054(2010.01)

10

20

【F I】

H 0 1 M 4/525

H 0 1 M 4/505

H 0 1 M 4/36 E

H 0 1 M 4/485

H 0 1 M 4/62 Z

H 0 1 M 4/131

H 0 1 M 4/40

H 0 1 M 10/0565

H 0 1 M 10/0568

H 0 1 M 10/052

H 0 1 M 10/054

30

【手続補正書】

【提出日】令和4年9月14日(2022.9.14)

【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

40

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気化学的活物質を含む電極材料であって、前記電気化学的活物質が式 Na_xMO_2 の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は $0.5 < x < 1.0$ であるような数であり、 M は Co 、 Mn 、 Fe 、 Ni 、 Ti 、 Cr 、 V 、 Cu 、 Sb およびこれらの組合せから選択される、電極材料。

【請求項2】

前記電気化学的活物質が、

- 式 Na_xMO_2 (式中、 x は $0.5 < x < 0.8$ であるような数であり、 M は Co

50

、Mn、Fe、Ni、Ti、Cr、V、Cuおよびこれらの組合せから選択される)のP2型層状ナトリウム金属酸化物、および

- 式 Na_xMO_2 (式中、 x は $0.8 < x < 1.0$ であるような数であり、MはCo、Mn、Fe、Ni、Ti、Cr、V、Cu、Sbおよびこれらの組合せから選択される)のO3型層状ナトリウム金属酸化物、

から選択される層状ナトリウム金属酸化物を含む、請求項1に記載の電極材料。

【請求項3】

前記電気化学的活物質が、式 $Na_xM'_{1-y}M_yO_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x およびMは請求項1または2に記載の通りであり、 y は $0 < y < 1.0$ であるような数であり、M'はMとは異なり、かつCo、Mn、Fe、Ni、Ti、Cr、V、Cu、Sbおよびこれらの組合せから選択される、請求項1または2に記載の電極材料。

10

【請求項4】

前記電気化学的活物質が、式 $Na_xM'_{1-y}MnyO_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は請求項1または2に記載の通りであり、 y は $0 < y < 1.0$ であるような数であり、M'はCo、Fe、Ni、Ti、Cr、V、Cu、Sbおよびこれらの組合せから選択される、請求項1～3のいずれか一項に記載の電極材料。

【請求項5】

前記電気化学的活物質が、式 Na_xCoO_2 の層状ナトリウムコバルト酸化物を含み、式中、 x は請求項1または2に記載の通りである、請求項1～4のいずれか一項に記載の電極材料。

20

【請求項6】

前記電気化学的活物質が、式 Na_xMnO_2 の層状ナトリウムマンガン酸化物を含み、式中、 x は請求項1または2に記載の通りである、請求項1～4のいずれか一項に記載の電極材料。

【請求項7】

前記電気化学的活物質が、式 $Na_x(NiCo)_{1-y}MnyO_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は請求項1または2に記載の通りであり、 y は請求項4に記載の通りである、請求項1～4のいずれか一項に記載の電極材料。

【請求項8】

前記電気化学的活物質が、式 $Na_xCo_{1-y}MnyO_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は請求項1または2に記載の通りであり、 y は請求項4に記載の通りである、請求項1～4のいずれか一項に記載の電極材料。

30

【請求項9】

前記電気化学的活物質が、式 $Na_xNi_{1-y}MnyO_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は請求項1または2に記載の通りであり、 y は請求項4に記載の通りである、請求項1～4のいずれか一項に記載の電極材料。

【請求項10】

前記電気化学的活物質が、式 $Na_x(CoTi)_{1-y}Mn_{1-y}O_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は請求項1または2に記載の通りであり、 y は請求項4に記載の通りである、請求項1～4のいずれか一項に記載の電極材料。

40

【請求項11】

カーボンブラック、アセチレンブラック、グラファイト、グラフェン、炭素繊維、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびこれらの組合せから好ましくは選択される、電子伝導性材料であって、好ましくはここで前記電子伝導性材料が炭素繊維、好ましくは、気相成長炭素繊維(VGCF)を含むか、またはカーボンブラック、好ましくはSuper PTM炭素もしくはKetjenTM炭素を含む、電子伝導性材料、ならびに/あるいは

ポリエーテル型のポリマーバインダー、フッ素化ポリマーおよび水溶性バインダーからなる群から好ましくは選択される、バインダーであって、好ましくはここで前記バインダー

50

が、フッ素化ポリマー、好ましくはポリフッ化ビニリデン（PVdF）もしくはポリテトラフルオロエチレン（PTFE）であるか、またはポリエーテル型のポリマーバインダー、好ましくは分岐状であり、そして/もしくは架橋されており、好ましくは前記ポリエーテル型のポリマーバインダーがポリエチレンオキシド（PEO）に基づく、バインダーをさらに含む、請求項1～10のいずれか一項に記載の電極材料。

【請求項12】

集電体上に請求項1～11のいずれか一項に記載の電極材料を含む電極であって、前記電極が好ましくは正極である、電極。

【請求項13】

負極、正極および電解質を含む電気化学セルであって、前記正極が請求項12に記載の通りであり、前記負極が金属リチウムまたは金属ナトリウムを好ましくは含む、電気化学セル。

10

【請求項14】

前記電解質が、溶媒中に塩を含む液体電解質であるか、または溶媒中に塩、および必要に応じて溶媒和ポリマーを含むゲル電解質であるか、または溶媒和ポリマー中に塩を含む固体ポリマー電解質であり、好ましくは前記塩がリチウム塩もしくはナトリウム塩である、請求項13に記載の電気化学セル。

【請求項15】

請求項13または14に記載の電気化学セルを少なくとも1つ含む電池であって、前記電池が、リチウムイオン電池およびナトリウムイオン電池から好ましくは選択される、電池。

20

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

企図される本発明の範囲から逸脱することなく、上記の実施形態のいずれかに多数の修正をなすことができる。本出願で参照された参考文献、特許または科学文献文書は、それらの全体があらゆる目的で参照により本明細書に組み込まれる。本発明は、例えば、以下の項目を提供する。

30

(項目1)

電気化学的活物質を含む電極材料であって、前記電気化学的活物質が式 Na_xMO_2 の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は $0.5 < x < 1.0$ であるような数であり、 M は Co 、 Mn 、 Fe 、 Ni 、 Ti 、 Cr 、 V 、 Cu 、 Sb およびこれらの組合せから選択される、電極材料。

(項目2)

前記電気化学的活物質が、

- 式 Na_xMO_2 (式中、 x は $0.5 < x < 0.8$ であるような数であり、 M は Co 、 Mn 、 Fe 、 Ni 、 Ti 、 Cr 、 V 、 Cu およびこれらの組合せから選択される) の $P2$ 型層状ナトリウム金属酸化物、および

40

- 式 Na_xMO_2 (式中、 x は $0.8 < x < 1.0$ であるような数であり、 M は Co 、 Mn 、 Fe 、 Ni 、 Ti 、 Cr 、 V 、 Cu 、 Sb およびこれらの組合せから選択される) の $O3$ 型層状ナトリウム金属酸化物、

から選択される層状ナトリウム金属酸化物を含む、項目1に記載の電極材料。

(項目3)

前記電気化学的活物質が、式 $Na_xM'_{1-y}M_yO_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x および M は項目1または2に記載の通りであり、 y は $0 < y < 1.0$ であるような数であり、 M' は M とは異なり、かつ Co 、 Mn 、 Fe 、 Ni 、 Ti 、 Cr 、 V 、 Cu 、 Sb およびこれらの組合せから選択される、項目1または2に記載の電極材料。

50

(項目 4)

前記電気化学的活物質が、式 $\text{Na}_x\text{M}'_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は項目 1 または 2 に記載の通りであり、 y は $0 < y < 1$ であるような数であり、 M' は Co 、 Fe 、 Ni 、 Ti 、 Cr 、 V 、 Cu 、 Sb およびこれらの組合せから選択される、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電極材料。

(項目 5)

前記電気化学的活物質が、式 Na_xCoO_2 の層状ナトリウムコバルト酸化物を含み、式中、 x は項目 1 または 2 に記載の通りである、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電極材料。

(項目 6)

前記電気化学的活物質が、式 Na_xMnO_2 の層状ナトリウムマンガン酸化物を含み、式中、 x は項目 1 または 2 に記載の通りである、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電極材料。

10

(項目 7)

前記電気化学的活物質が、式 $\text{Na}_x(\text{NiCo})_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は項目 1 または 2 に記載の通りであり、 y は項目 4 に記載の通りである、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電極材料。

(項目 8)

前記電気化学的活物質が、式 $\text{Na}_x\text{Co}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は項目 1 または 2 に記載の通りであり、 y は項目 4 に記載の通りである、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電極材料。

20

(項目 9)

前記電気化学的活物質が、式 $\text{Na}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は項目 1 または 2 に記載の通りであり、 y は項目 4 に記載の通りである、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電極材料。

(項目 10)

前記電気化学的活物質が、式 $\text{Na}_x(\text{CoTi})_{1-y}\text{Mn}_{1-y}\text{O}_2$ の層状ナトリウム金属酸化物を含み、式中、 x は項目 1 または 2 に記載の通りであり、 y は項目 4 に記載の通りである、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電極材料。

(項目 11)

電子伝導性材料をさらに含む、項目 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の電極材料。

30

(項目 12)

前記電子伝導性材料が、カーボンブラック、アセチレンブラック、グラファイト、グラフェン、炭素繊維、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびこれらの組合せから選択される、項目 11 に記載の電極材料。

(項目 13)

前記電子伝導性材料が炭素繊維を含む、項目 12 に記載の電極材料。

(項目 14)

前記炭素繊維が気相成長炭素繊維 (V G C F) である、項目 13 に記載の電極材料。

(項目 15)

前記電子伝導性材料がカーボンブラックを含む、項目 12 に記載の電極材料。

40

(項目 16)

前記カーボンブラックが Super PTM 炭素である、項目 15 に記載の電極材料。

(項目 17)

前記カーボンブラックが KetjenTM 炭素である、項目 15 に記載の電極材料。

(項目 18)

バインダーをさらに含む、項目 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の電極材料。

(項目 19)

前記バインダーが、ポリエーテル型のポリマーバインダー、フッ素化ポリマーおよび水溶性バインダーからなる群から選択される、項目 18 に記載の電極材料。

50

(項目 2 0)

前記バインダーがフッ素化ポリマーである、項目 1 9 に記載の電極材料。

(項目 2 1)

前記フッ素化ポリマーがポリフッ化ビニリデン (P V d F) である、項目 2 0 に記載の電極材料。

(項目 2 2)

前記フッ素化ポリマーがポリテトラフルオロエチレン (P T F E) である、項目 2 0 に記載の電極材料。

(項目 2 3)

前記バインダーがポリエーテル型のポリマーバインダーである、項目 1 9 に記載の電極材料。

10

(項目 2 4)

前記ポリエーテル型のポリマーバインダーが分岐状であり、そして / または架橋されている、項目 2 3 に記載の電極材料。

(項目 2 5)

前記ポリエーテル型のポリマーバインダーがポリエチレンオキシド (P E O) に基づく、項目 2 3 または 2 4 に記載の電極材料。

(項目 2 6)

集電体上に項目 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の電極材料を含む電極。

(項目 2 7)

前記電極が正極である、項目 2 6 に記載の電極。

20

(項目 2 8)

負極、正極および電解質を含む電気化学セルであって、前記正極が項目 2 6 または 2 7 に記載の通りである、電気化学セル。

(項目 2 9)

前記負極が金属リチウムを含む、項目 2 8 に記載の電気化学セル。

(項目 3 0)

前記負極が金属ナトリウムを含む、項目 2 8 に記載の電気化学セル。

(項目 3 1)

前記電解質が、溶媒中に塩を含む液体電解質である、項目 2 8 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の電気化学セル。

30

(項目 3 2)

前記電解質が、溶媒中に塩、および必要に応じて溶媒和ポリマーを含むゲル電解質である、項目 2 8 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の電気化学セル。

(項目 3 3)

前記電解質が、溶媒和ポリマー中に塩を含む固体ポリマー電解質である、項目 2 8 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の電気化学セル。

(項目 3 4)

前記塩がリチウム塩である、項目 3 1 ~ 3 3 のいずれか一項に記載の電気化学セル。

(項目 3 5)

前記塩がナトリウム塩である、項目 3 1 ~ 3 3 のいずれか一項に記載の電気化学セル。

40

(項目 3 6)

項目 2 8 ~ 3 5 のいずれか一項に記載の電気化学セルを少なくとも 1 つ含む電池。

(項目 3 7)

前記電池が、リチウムイオン電池およびナトリウムイオン電池から選択される、項目 3 6 に記載の電池。

(項目 3 8)

前記電池が、リチウムイオン電池である、項目 3 6 または 3 7 に記載の電池。

(項目 3 9)

前記電池が、ナトリウムイオン電池である、項目 3 6 または 3 7 に記載の電池。

50