

【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 3 部門第 1 区分

【発行日】令和 2 年 1 月 30 日 (2020.1.30)

【公開番号】特開 2019-52061 (P2019-52061A)

【公開日】平成 31 年 4 月 4 日 (2019.4.4)

【年通号数】公開・登録公報 2019-013

【出願番号】特願 2017-177198 (P2017-177198)

【国際特許分類】

C 0 1 B 33/02 (2006.01)

H 0 1 M 4/38 (2006.01)

H 0 1 M 4/48 (2010.01)

【F I】

C 0 1 B 33/02 Z

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/48

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 11 日 (2019.12.11)

【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】

A l 質量 % ($W_{A\ l}$ %) が $0.1 \leq W_{A\ l} < 1$ を満足し、かつ、A l の k 殻を対象とする X 線吸収微細構造測定において $1565 \sim 1570$ e V の範囲内に A l - O 結合を示すピークが観測され、

S i 質量 % ($W_{S\ i}$ %) が $60 \leq W_{S\ i} \leq 90$ を満足し、

O 質量 % (W_{O} %) が $5 \leq W_{O} \leq 30$ を満足し、

A l 質量 % ($W_{A\ l}$ %) と F e 質量 % ($W_{F\ e}$ %) の関係が $W_{A\ l} > W_{F\ e}$ を満足する A l 及び O 含有シリコン材料を含むことを特徴とする負極活物質。

【請求項 2】

A l 質量 % ($W_{A\ l}$ %) が $0.1 \leq W_{A\ l} < 1$ を満足し、かつ、A l の k 殻を対象とする X 線吸収微細構造測定において $1565 \sim 1570$ e V の範囲内に A l - O 結合を示すピークが観測され、

O 質量 % (W_{O} %) が $5 \leq W_{O} \leq 30$ を満足する A l 及び O 含有シリコン材料を含むことを特徴とする負極活物質（ただし、コア部と、そのコア部の表面の少なくとも一部を被覆する被覆部とを含み、前記コア部は、ケイ素系材料 ($S i O_x$: $0 < x < 0.5$) を含有すると共に、前記被覆部は、非結晶性あるいは低結晶性のケイ素系材料 ($S i O_y$: $0.5 \leq y \leq 1.8$) を含有するものを除く。)

【請求項 3】

A l 質量 % ($W_{A\ l}$ %) が $0 < W_{A\ l} < 1$ を満足し、かつ、A l の k 殻を対象とする X 線吸収微細構造測定において $1565 \sim 1570$ e V の範囲内に A l - O 結合を示すピークが観測され、

複数枚の板状シリコン体が厚さ方向に積層されてなる構造を有する A l 及び O 含有シリコン材料を含むことを特徴とする負極活物質。

【請求項 4】

前記 A l 及び O 含有シリコン材料が F e を含有し、前記 A l 及び O 含有シリコン材料の

F e 質量% ($W_{F e}$ %) が $0 < W_{F e}$ を満足する請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の負極活物質。

【請求項 5】

前記 A l 質量% ($W_{A l}$ %) が $0.25 \leq W_{A l} < 1$ を満足する請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の負極活物質。

【請求項 6】

前記 A l 及び O 含有シリコン材料の O 質量% (W_O %) が $5 \leq W_O \leq 21$ を満足する請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の負極活物質。

【請求項 7】

前記 A l 及び O 含有シリコン材料が C a を含有し、前記 A l 及び O 含有シリコン材料の C a 質量% ($W_{C a}$ %) が $0 < W_{C a} \leq 3$ を満足する請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の負極活物質。

【請求項 8】

前記 A l 及び O 含有シリコン材料がハロゲンを含有し、前記 A l 及び O 含有シリコン材料のハロゲン質量% (W_X %) が $0 < W_X \leq 3$ を満足する請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の負極活物質。

【請求項 9】

前記 A l 及び O 含有シリコン材料が炭素で被覆されており、

前記 A l 及び O 含有シリコン材料の炭素質量% (W_C %) が $1 \leq W_C \leq 10$ を満足する請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の負極活物質。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の負極活物質を具備する負極。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の負極活物質を具備する二次電池。

【請求項 12】

A l 質量% ($W_{A l}$ %) が $0 < W_{A l} < 1$ を満足し、かつ、A l の k 殻を対象とする X 線吸収微細構造測定において $1565 \sim 1570$ e V の範囲内に A l - O 結合を示すピークが観測される A l 及び O 含有シリコン材料を含む負極活物質の製造方法であって、

a) C a、A l 及び S i を含む溶湯を冷却して、固体とする工程、

b) 前記固体を酸水溶液と反応させて、A l 及び O 含有シリコン材料の前駆体を得る工程、

c) 前記前駆体を 300°C 以上で加熱する工程、
を含むことを特徴とする負極活物質の製造方法。

【請求項 13】

前記 a) 工程が、C a、A l 及び S i を含む溶湯を冷却して固体とする工程、及び、前記固体の固体状態を維持しつつ加熱するアニール工程を含む、請求項 12 に記載の負極活物質の製造方法。