

【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 6 部門第 1 区分

【発行日】平成 29 年 7 月 27 日 (2017.7.27)

【公開番号】特開 2017-106817 (P2017-106817A)

【公開日】平成 29 年 6 月 15 日 (2017.6.15)

【年通号数】公開・登録公報 2017-022

【出願番号】特願 2015-240941 (P2015-240941)

【国際特許分類】

G 2 1 F 9/12 (2006.01)

B 0 1 J 20/10 (2006.01)

B 0 1 J 20/28 (2006.01)

【 F I 】

G 2 1 F 9/12 5 0 1 D

G 2 1 F 9/12 5 0 1 J

B 0 1 J 20/10 C

B 0 1 J 20/28 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 6 月 13 日 (2017.6.13)

【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】

一般式： $\text{Na}_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Na}_x\text{K}_{(1-x)})_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot l\text{H}_2\text{O}$ （これらの式中、 x は 0 超 1 未満の数を示し、 n 、 m 及び l はそれぞれ 0 ~ 8 の数を示す。）で表される結晶性シリコチタネートから選ばれる少なくとも一種と、一般式： $\text{Na}_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot q\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Na}_y\text{K}_{(1-y)})_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot r\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot t\text{H}_2\text{O}$ （これらの式中、 y は 0 超 1 未満の数を示し、 q 、 r 及び t はそれぞれ 0 ~ 10 の数を示す。）で表されるチタン酸塩から選ばれる少なくとも一種を含む、セシウム又はストロンチウムの吸着材であって、粒径 250 μm 以上 1200 μm 以下の粒子状に成形され、湿潤状態で 0.1 N 以上の強度を有する吸着材を 10 cm 以上 300 cm 以下の層高で充填した吸着塔に、放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを含有する放射性廃液を通水線流速 (L/V) 2 m/h 以上 40 m/h 以下、空間速度 (SV) 11 h⁻¹ 以上 200 h⁻¹ 以下で通水して、当該吸着材に放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを吸着させることを含む、放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを含有する放射性廃液の処理方法。

【請求項 2】

前記放射性廃液は、Na イオン、Ca イオン及び / 又は Mg イオンを含む廃液である、請求項 1 に記載の処理方法。

【請求項 3】

前記吸着材は、X 線源に Cu - K を用いて回折角 (2 θ) が 5 ~ 80° の範囲で X 線回折測定したときに、前記結晶性シリコチタネートのピークが 1 以上観察されると共に前記チタン酸塩のピークが 1 以上観察され、前記結晶性シリコチタネートの主ピークの高さに対する前記チタン酸塩の主ピークの高さの比が 5 % 以上 70 % 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の処理方法。

【請求項 4】

前記吸着材は、X線源にCu-Kを用いて回折角(2θ)が5～80°の範囲でX線回折測定したときに、前記チタン酸塩の主ピークが回折角(2θ)8～10°以下に観察される、請求項1～3のいずれかに記載の処理方法。

【手続補正2】

【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】

本発明は以下の態様を含む。

[1] 一般式： $\text{Na}_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Na}_x\text{K}_{(1-x)})_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot l\text{H}_2\text{O}$ (これらの式中、xは0超1未満の数を示し、n、m及びlはそれぞれ0～8の数を示す。)で表される結晶性シリコチタネートから選ばれる少なくとも一種と、一般式： $\text{Na}_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot q\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Na}_y\text{K}_{(1-y)})_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot r\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot t\text{H}_2\text{O}$ (これらの式中、yは0超1未満の数を示し、q、r及びtはそれぞれ0～10の数を示す。)で表されるチタン酸塩から選ばれる少なくとも一種を含む、セシウム又はストロンチウムの吸着材であって、粒径250μm以上1200μm以下の粒子状に成形され、湿潤状態で0.1N以上の強度を有する吸着材を10cm以上300cm以下の層高で充填した吸着塔に、放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを含有する放射性廃液を通水線流速(LV)2m/h以上40m/h以下、空間速度(SV)11h⁻¹以上200h⁻¹以下で通水して、当該吸着材に放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを吸着させることを含む、放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを含有する放射性廃液の処理方法。

[2] 前記放射性廃液は、Naイオン、Caイオン及び/又はMgイオンを含む廃液である、[1]に記載の処理方法。

[3] 前記吸着材は、X線源にCu-Kを用いて回折角(2θ)が5～80°の範囲でX線回折測定したときに、前記結晶性シリコチタネートのピークが1以上観察されると共に前記チタン酸塩のピークが1以上観察され、前記結晶性シリコチタネートの主ピークの高さに対する前記チタン酸塩の主ピークの高さの比が5%以上70%以下である、[1]又は[2]に記載の処理方法。

[4] 前記吸着材は、X線源にCu-Kを用いて回折角(2θ)が5～80°の範囲でX線回折測定したときに、前記チタン酸塩の主ピークが回折角(2θ)8～10°以下に観察される、[1]～[3]のいずれかに記載の処理方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

本発明の処理方法は、Naイオン、Caイオン及び/又はMgイオンを含む廃液の除染に適する。

本発明は以下の態様を含む。

(1) 一般式： $\text{Na}_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Na}_x\text{K}_{(1-x)})_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_4\text{Ti}_4\text{Si}_3\text{O}_{16} \cdot l\text{H}_2\text{O}$ (これらの式中、xは0超1未満の数を示し、n、m及びlはそれぞれ0～8の数を示す。)で表される結晶性シリコチタネートから選ばれる少なくとも一種と、一般式： $\text{Na}_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot q\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Na}_y\text{K}_{(1-y)})_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot r\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_4\text{Ti}_9\text{O}_{20} \cdot t\text{H}_2\text{O}$ (これらの式中、yは0超1未満の数を示し、q、r及びtはそれぞれ0～10の数を示す。)で表されるチタン酸塩から選ばれる少なくとも一種を含む、セシウム又はストロンチウムの吸着材であって、粒径250μm以上1200μm以下の粒子状に成形された吸着

材を10cm以上300cm以下の層高で充填した吸着塔に、放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを含有する放射性廃液を通水線流速(LV)1m/h以上40m/h以下、空間速度(SV)200h⁻¹以下で通水して、当該吸着材に放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを吸着させることを含む、放射性セシウム及び放射性ストロンチウムを含有する放射性廃液の処理方法。

(2) 前記放射性廃液は、Naイオン、Caイオン及び/又はMgイオンを含む廃液である、(1)に記載の処理方法。

(3) 前記吸着材は、X線源にCu-Kを用いて回折角(2θ)が5~80°の範囲でX線回折測定したときに、前記結晶性シリコチタネートのピークが1以上観察されると共に前記チタン酸塩のピークが1以上観察され、前記結晶性シリコチタネートの主ピークの高さに対する前記チタン酸塩の主ピークの高さの比が5%以上70%以下である、(1)又は(2)に記載の処理方法。

(4) 前記吸着材は、X線源にCu-Kを用いて回折角(2θ)が5~80°の範囲でX線回折測定したときに、前記チタン酸塩の主ピークが回折角(2θ)8~10°以下に観察される、(1)~(3)のいずれかに記載の処理方法。