

【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 5 年 2 月 16 日 (2023.2.16)

【公開番号】特開 2021-147255 (P2021-147255A)

【公開日】令和 3 年 9 月 27 日 (2021.9.27)

【年通号数】公開・登録公報 2021-046

【出願番号】特願 2020-46605 (P2020-46605)

【国際特許分類】

C 0 1 B 33/18 (2006.01)

10

C 0 9 K 11/85 (2006.01)

C 0 1 B 33/12 (2006.01)

B 8 2 Y 20/00 (2011.01)

B 8 2 Y 40/00 (2011.01)

G 0 1 N 21/64 (2006.01)

G 0 1 N 23/2055 (2018.01)

G 0 1 N 23/207 (2018.01)

G 0 1 N 33/48 (2006.01)

G 0 1 N 33/58 (2006.01)

A 6 1 N 5/06 (2006.01)

20

【F I】

C 0 1 B 33/18

Z

C 0 9 K 11/85

Z N M

C 0 1 B 33/12

A

B 8 2 Y 20/00

B 8 2 Y 40/00

G 0 1 N 21/64

F

G 0 1 N 23/2055 3 2 0

G 0 1 N 23/207

G 0 1 N 33/48

M

G 0 1 N 33/48

P

G 0 1 N 33/58

Z

A 6 1 N 5/06

Z

30

【手続補正書】

【提出日】令和 5 年 2 月 8 日 (2023.2.8)

【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】

ケイ素元素 (Si) 及び酸素元素 (O) を含有するケイ酸塩系基材と、希土類化合物とを含み、

前記希土類化合物は、希土類元素の塩化物及び希土類元素のフッ化物から選択される少なくとも一種を含み、

前記ケイ酸塩系基材が、固体  $^{29}\text{Si}$ -NMR スペクトルにおける、 $\text{Si}(\text{OSi})_4$  に由来するピーク面積を  $Q_4$  とし、 $\text{HO-Si}(\text{OSi})_3$  に由来するピーク面積を  $Q_3$  としたときの、 $Q_4/Q_3$  が 1.6 ~ 3.9 である、ケイ酸塩系基材と希土類化合物との

50

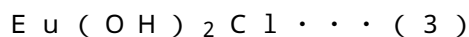
複合体。

【請求項 2】

前記希土類元素が、ユーロピウム (Eu) 及びテルビウム (Tb) の少なくとも一方である、請求項 1 に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 3】

前記希土類化合物が、下記化学式 (1) ~ (4) で表される化合物から選択される少なくとも一種の化合物を含む、請求項 2 に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。



(式 (1) 中、 $x$  は 0.05 以上 5 以下である。)

【請求項 4】

前記希土類化合物が、粉末 X 線回折パターンにおいて、回折角度 (2 $\theta$ ) が 34.3 ~ 36.1 $^\circ$  の範囲に第 1 回折ピークを有し該第 1 回折ピークの半価幅が 1.8 $^\circ$  以下であるか、及び / 又は、回折角度 (2 $\theta$ ) が 28.6 ~ 29.6 $^\circ$  の範囲に第 2 回折ピーク及び回折角度 (2 $\theta$ ) が 36.8 ~ 38.4 $^\circ$  の範囲に第 3 回折ピークを有し該第 2 回折ピークの半価幅が 1.0 $^\circ$  以下であり該第 3 回折ピークの半価幅が 1.6 $^\circ$  以下である、請求項 3 に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 5】

前記希土類化合物が、下記化学式 (5) 又は (6) で表される化合物、並びに前記化学式 (5) 及び前記化学式 (6) で表される化合物から選択される少なくとも一種の化合物と非晶質シリカとの混晶から選択される少なくとも一種を含む、請求項 2 に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。



【請求項 6】

前記希土類化合物が、粉末 X 線回折パターンにおいて、回折角度 (2 $\theta$ ) が 26.6 ~ 28.6 $^\circ$  の範囲に第 4 回折ピーク、回折角度 (2 $\theta$ ) が 44.8 ~ 46.8 $^\circ$  の範囲に第 5 回折ピーク及び回折角度 (2 $\theta$ ) が 24.3 ~ 26.3 $^\circ$  の範囲に第 6 回折ピークを有し、前記第 4 回折ピークの半価幅が 0.3 $^\circ$  以下であり、前記第 5 回折ピークの半価幅が 0.57 $^\circ$  以下であり、前記第 6 回折ピークの半価幅が 0.22 $^\circ$  以下であるか、及び / 又は、前記第 4 回折ピーク、前記第 5 回折ピーク及び回折角度 (2 $\theta$ ) が 30.8 ~ 32.8 $^\circ$  の範囲に第 7 回折ピークを有し、前記第 4 回折ピークの半価幅が 0.3 $^\circ$  以下であり、前記第 5 回折ピークの半価幅が 0.57 $^\circ$  以下であり、前記第 7 回折ピークの半価幅が 0.38 $^\circ$  以下である、請求項 5 に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 7】

前記希土類元素は、前記ケイ酸塩系基材の表面に存在する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 8】

表面に炭素元素を含有する分子を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 9】

ケイ素元素と希土類元素との合計モル数に対する希土類元素のモル数の割合が、0.1 モル % 以上 7 モル % 以下である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 10】

前記ケイ酸塩系基材が、シリカ又はケイ酸塩からなる基材である、請求項 1 ~ 9 のい

10

20

30

40

50

れか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 1 1】

前記ケイ酸塩系基材が、非晶質体である、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 1 2】

前記ケイ酸塩系基材が、平均粒径が 5 0 n m 以上 4 7 0 n m 以下の粉末である、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体からなり、前記希土類化合物が発光物質である、発光ナノ粒子。

10

【請求項 1 4】

バイオイメージングに用いられる、請求項 1 3 に記載の発光ナノ粒子。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 に記載の発光ナノ粒子を細胞内に取り込ませ、前記発光ナノ粒子に光を照射し、前記細胞を観察する工程を有する、細胞の検出方法。

【請求項 1 6】

ヒトを除く動物の治療方法であって

請求項 1 3 に記載の発光ナノ粒子を前記動物に投与し、前記発光ナノ粒子に光を照射し、前記動物を治療する工程を有する、治療方法。

20

【請求項 1 7】

体内細胞の検査を行う検査部、前記体内細胞の診断を行う診断部、及び / 又は前記体内細胞の治療を行う治療部を備え、

前記検査、前記診断、及び / 又は前記治療を行う際に、請求項 1 3 に記載の発光ナノ粒子を体内細胞内に投入し、前記発光ナノ粒子に光を照射する光照射部をさらに備える、医療装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体の製造方法であって、

前記ケイ酸塩系基材と希土類化合物の原料とを混合し、固相メカノケミカル反応させる工程を含み、

30

前記ケイ酸塩系基材が、固体  $^{29}\text{Si}$  - NMR スペクトルにおける、 $\text{Si}(\text{OSi})_4$  に由来するピーク面積を  $Q_4$  とし、 $\text{HO-Si}(\text{OSi})_3$  に由来するピーク面積を  $Q_3$  としたときの、 $Q_4 / Q_3$  が 1 . 6 ~ 3 . 9 である、ケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体の製造方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載のケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体の製造方法であって、

塩基性雰囲気中で、前記ケイ酸塩系基材の表面を溶解する工程と、

該表面を溶解したケイ酸塩系基材に、前記希土類化合物の原料を反応させる工程とを含み、

40

前記ケイ酸塩系基材が、固体  $^{29}\text{Si}$  - NMR スペクトルにおける、 $\text{Si}(\text{OSi})_4$  に由来するピーク面積を  $Q_4$  とし、 $\text{HO-Si}(\text{OSi})_3$  に由来するピーク面積を  $Q_3$  としたときの、 $Q_4 / Q_3$  が 1 . 6 ~ 3 . 9 である、ケイ酸塩系基材と希土類化合物との複合体の製造方法。

【請求項 2 0】

下記化学式 ( 5 ) 及び下記化学式 ( 6 ) で表される化合物から選択される少なくとも一種の化合物と、非晶質シリカとの混晶であって、

粉末 X 線回折パターンにおいて、回折角度 (  $2\theta$  ) が 2 6 . 6 ~ 2 8 . 6 ° の範囲に第 4 回折ピーク、回折角度 (  $2\theta$  ) が 4 4 . 8 ~ 4 6 . 8 ° の範囲に第 5 回折ピーク及び回折角度 (  $2\theta$  ) が 2 4 . 3 ~ 2 6 . 3 ° の範囲に第 6 回折ピークを有し、前記第 4 回折ピーク

50

ークの半価幅が  $0.3^\circ$  以下であり、前記第 5 回折ピークの半価幅が  $0.57^\circ$  以下であり、前記第 6 回折ピークの半価幅が  $0.22^\circ$  以下であるか、及び / 又は、前記第 4 回折ピーク、前記第 5 回折ピーク及び回折角度 ( 2 ) が  $30.8 \sim 32.8^\circ$  の範囲に第 7 回折ピークを有し、前記第 4 回折ピークの半価幅が  $0.3^\circ$  以下であり、前記第 5 回折ピークの半価幅が  $0.57^\circ$  以下であり、前記第 7 回折ピークの半価幅が  $0.38^\circ$  以下である混晶。

E u O F . . . ( 5 )

E u F <sub>3</sub> . . . ( 6 )

10

20

30

40

50