

【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】平成25年10月24日 (2013.10.24)

【公表番号】特表2013-521212(P2013-521212A)

【公表日】平成25年6月10日 (2013.6.10)

【年通号数】公開・登録公報2013-029

【出願番号】特願2012-555502(P2012-555502)

【国際特許分類】

C 0 1 B 33/18 (2006.01)

C 0 9 C 1/28 (2006.01)

B 0 1 J 32/00 (2006.01)

B 0 1 J 21/08 (2006.01)

B 0 1 J 35/06 (2006.01)

B 0 1 J 37/34 (2006.01)

B 0 1 J 37/08 (2006.01)

C 0 1 B 33/14 (2006.01)

A 6 1 J 3/02 (2006.01)

B 0 1 J 20/10 (2006.01)

B 0 1 J 20/28 (2006.01)

B 0 1 J 20/30 (2006.01)

B 0 1 J 20/34 (2006.01)

B 0 1 D 15/08 (2006.01)

G 0 1 N 30/88 (2006.01)

【 F I 】

C 0 1 B 33/18 Z N M Z

C 0 9 C 1/28

B 0 1 J 32/00

B 0 1 J 21/08 Z

B 0 1 J 35/06 Z

B 0 1 J 37/34

B 0 1 J 37/08

C 0 1 B 33/14

A 6 1 J 3/02 A

B 0 1 J 20/10 A

B 0 1 J 20/28 A

B 0 1 J 20/30

B 0 1 J 20/34 Z

B 0 1 D 15/08

G 0 1 N 30/88 1 0 1 K

G 0 1 N 30/88 2 0 1 G

【手続補正書】

【提出日】平成25年9月3日 (2013.9.3)

【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】**

複数の繊維を含むナノ粒子であって、それぞれの繊維が他の一つの繊維と接触しており、それぞれの繊維が、約 1 nm ~ 約 5 0 0 0 nm の長さであり、かつ約 1 nm ~ 約 5 0 nm の太さである、ナノ粒子。

**【請求項 2】**

ナノ粒子がシリカで構成されている、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 3】**

それぞれの繊維が、約 1 nm ~ 約 2 5 0 nm の長さである、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 4】**

それぞれの繊維が、約 1 nm ~ 約 2 5 nm の太さである、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 5】**

それぞれの繊維が、約 1 nm ~ 約 1 0 nm の太さである、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 6】**

それぞれの繊維が、約 1 nm ~ 約 2 5 0 nm の長さであり、かつ約 1 nm ~ 約 1 0 nm の太さである、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 7】**

繊維が、さまざまな太さ及びさまざまな長さである、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 8】**

繊維が、均一の太さ及び均一の長さである、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 9】**

約  $10^3$  ~  $10^6$  本の繊維で構成されている、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 10】**

少なくとも約  $10^4$  本の繊維で構成されている、請求項 9 記載のナノ粒子。

**【請求項 11】**

少なくとも約  $10^5$  本の繊維で構成されている、請求項 10 記載のナノ粒子。

**【請求項 12】**

ナノ球体の中で実質的に放射状に配向している複数の繊維から構成されるナノ球体としてさらに規定される、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 13】**

それぞれの繊維が、約 1 nm ~ 約 2 5 0 nm の長さであり、かつ約 1 nm ~ 約 1 0 nm の太さである、請求項 12 記載のナノ粒子。

**【請求項 14】**

一つまたは複数の繊維に付着した、一種または複数種のリガンドをさらに含む、請求項 1 記載のナノ粒子。

**【請求項 15】**

一種または複数種のリガンドが、金属触媒分子、医薬または有機分子である、請求項 14 記載のナノ粒子。

**【請求項 16】**

リガンドが、リンカーを介して、または単なる吸収もしくは吸着によって繊維に付着している、請求項 15 記載のナノ粒子。

**【請求項 17】**

リンカーが、アルキル、水素化物、カルベン、カルビン、シクロペンタジエニル、アルコキシド、アミド、またはイミド基を含む、請求項 16 記載のナノ粒子。

**【請求項 18】**

リンカーが、アルキル、水素化物、カルベン、カルビン、シクロペンタジエニル、アルコキシド、アミド、またはイミド基である、請求項 17 記載のナノ粒子。

**【請求項 19】**

リガンドが金属触媒分子である、請求項 15 記載のナノ粒子。

**【請求項 20】**

金属触媒分子が、金属イオンまたは金属酸化物である、請求項 19 記載のナノ粒子。

## 【請求項 2 1】

金属触媒分子が、Au、Pt、Pd、Ag、Ni、Ru、Rh、Ir、Os、Co、Fe、及びCuからなる群より選択される金属である、請求項 2 0 記載のナノ粒子。

## 【請求項 2 2】

金属触媒分子が、 $Al_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、CuO、ZnO、 $SiO_2$ 、 $V_2O_5$ 、MgO、 $La_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $MnO_2$ 、 $MoO_3$ 、 $MoO_2O_5$  及びゼオライトからなる群より選択される金属酸化物である、請求項 2 0 記載のナノ粒子。

## 【請求項 2 3】

最大直径が約 50 nm ~ 約 5000 nm である、請求項 1 記載のナノ粒子。

## 【請求項 2 4】

最大直径が約 100 nm ~ 約 750 nm である、請求項 2 3 記載のナノ粒子。

## 【請求項 2 5】

最大直径が約 250 nm ~ 約 500 nm である、請求項 2 4 記載のナノ粒子。

## 【請求項 2 6】

請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項記載のナノ粒子を含む、組成物。

## 【請求項 2 7】

請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項記載のナノ粒子を含む、複合体。

## 【請求項 2 8】

請求項 2 0 ~ 2 2 のいずれか一項記載のナノ粒子を含む、触媒。

## 【請求項 2 9】

組成物を、請求項 2 0 ~ 2 2 のいずれか一項記載のナノ粒子に接触させる工程を含む、触媒を組成物に送達する方法。

## 【請求項 3 0】

触媒が金属または金属酸化物である、請求項 2 9 記載の方法。

## 【請求項 3 1】

以下の工程を含む、請求項 1 記載のナノ粒子を生産するための方法：

(a) シリカ前駆体、テンプレート分子、及び溶媒を含む組成物を準備する工程であって、テンプレート分子が式：

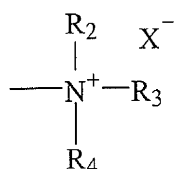


の化合物であり、

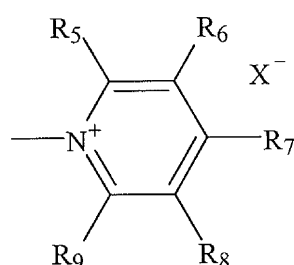
式中、

n が、5 ~ 25 の数字であり、

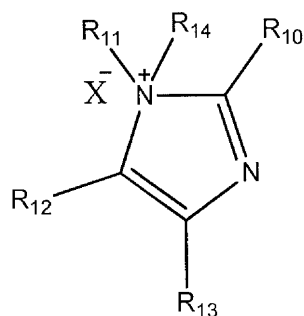
$R_1$  が、



または



または



であり、  
式中、

$X^-$  が、Cl、Br、I、またはFであり、かつ

$R_2 \sim R_9$  がそれぞれ独立して、H、Cl、Br、I、OH、及び  $C_1 - C_{10}$  アルキルからなる群より選択される、工程；

(b) (a) の組成物を、熱またはマイクロ波照射にさらす工程であって、シリカを含む粒子が組成物中で形成される、工程；

(c) 加熱またはマイクロ波照射された (b) の組成物から、溶媒の一部または全部を取り除き、単離されたシリカテンプレート粒子を生産する工程；及び

(d) (c) の単離されたシリカテンプレート粒子をか焼し、シリカナノ粒子を生産する工程。

【請求項 3 2】

テンプレート分子が、臭化セチルピリジニウム (CPB) である、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 3】

テンプレート分子が、臭化ヘキサデシルトリメチルアンモニウムである、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 4】

溶媒が、シクロヘキサン、ペンタノール、及び水からなる群より選択される一つまたは複数の溶媒を含む、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 5】

(a) の組成物が尿素をさらに含む、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 6】

(a) の組成物が熱にさらされる、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 7】

(a) の組成物がマイクロ波照射にさらされる、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 8】

リガンドを、(d) のナノ粒子の表面に付着させる工程をさらに含む、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 9】

リガンドが金属である、請求項 3 8 記載の方法。

【請求項 4 0】

金属が、Au、Pt、Pd、Ag、Ni、Ru、Rh、Ir、Os、Co、Fe、及びCuからなる群より選択される、請求項 3 9 記載の方法。

【請求項 4 1】

リガンドが金属酸化物である、請求項 3 8 記載の方法。

【請求項 4 2】

金属酸化物が、 $Al_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $CuO$ 、 $ZnO$ 、 $SiO_2$ 、 $V_2O_5$ 、 $MgO$ 、 $La_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $MnO_2$ 、 $MoO_3$ 、 $MoO_5$  及びゼオライトからなる群より選択される、請求項 4 1 記載の方法。

【請求項 4 3】

以下の工程を含む、リガンドに付着した複数の繊維を含むシリカナノ粒子を製造するための方法：

(a) 複数の繊維を含むシリカナノ粒子を得る工程であって、それぞれの繊維が他の一つの繊維と接触しており、それぞれの繊維が、長さが約1nm～約5000nmであり、かつ太さが約1nm～約50nmである、工程；及び

(b) リガンドを、ナノ粒子上の繊維に付着させる工程。

【請求項44】

リガンドが触媒である、請求項43記載の方法。

【請求項45】

反応混合物を、請求項20～22のいずれか一項記載のナノ粒子と接触させる工程を含む、反応混合物中で反応を触媒する方法。

【請求項46】

一つまたは複数のシールされた容器中に、請求項1～22のいずれか一項記載のナノ粒子を含む、キット。

【請求項47】

ナノ粒子が、クロマトグラフィーカラム中に含まれる、請求項46記載のキット。

【請求項48】

請求項1～22のいずれか一項記載のナノ粒子を含む固定相を含む、クロマトグラフィーカラム。

【請求項49】

請求項1～22のいずれか一項記載のナノ粒子を含む、医薬送達装置。

【請求項50】

請求項1～25のいずれか一項記載のナノ粒子を水または油に接触させる工程を含む、油または水から金属を取り除くための方法であって、該水または油が、金属を含むことが既知であるかまたは金属を含むことが疑われる、方法。

【請求項51】

請求項1～25のいずれか一項記載のナノ粒子を、エネルギー源に接触させる工程を含む、エネルギーを貯蔵するための方法。

【請求項52】

エネルギー源が水素である、請求項51記載の方法。

【請求項53】

請求項1～25のいずれか一項記載のナノ粒子を含む、包装材料。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

[本発明1001]

複数の繊維を含むナノ粒子であって、それぞれの繊維が他の一つの繊維と接触しており、それぞれの繊維が、約1nm～約5000nmの長さであり、かつ約1nm～約50nmの太さである、ナノ粒子。

[本発明1002]

ナノ粒子がシリカで構成されている、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1003]

それぞれの繊維が、約1nm～約250nmの長さである、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1004]

それぞれの繊維が、約1nm～約25nmの太さである、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1005]

それぞれの繊維が、約1nm～約10nmの太さである、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1006]

それぞれの繊維が、約1nm～約250nmの長さであり、かつ約1nm～約10nmの太さである、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1007]

繊維が、さまざまな太さ及びさまざまな長さである、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1008]

繊維が、均一の太さ及び均一の長さである、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1009]

約 $10^3 \sim 10^6$ 本の繊維で構成されている、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1010]

少なくとも約 $10^4$ 本の繊維で構成されている、本発明1009のナノ粒子。

[本発明1011]

少なくとも約 $10^5$ 本の繊維で構成されている、本発明1010のナノ粒子。

[本発明1012]

ナノ球体の中で実質的に放射状に配向している複数の繊維から構成されるナノ球体としてさらに規定される、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1013]

それぞれの繊維が、約1nm～約250nmの長さであり、かつ約1nm～約10nmの太さである、本発明1012のナノ粒子。

[本発明1014]

一つまたは複数の繊維に付着した、一種または複数種のリガンドをさらに含む、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1015]

一種または複数種のリガンドが、金属触媒分子、医薬または有機分子である、本発明1014のナノ粒子。

[本発明1016]

リガンドが、リンカーを介して、または単なる吸収もしくは吸着によって繊維に付着している、本発明1015のナノ粒子。

[本発明1017]

リンカーが、アルキル、水素化物、カルベン、カルビン、シクロペンタジエニル、アルコキシド、アミド、またはイミド基を含む、本発明1016のナノ粒子。

[本発明1017]

リンカーが、アルキル、水素化物、カルベン、カルビン、シクロペンタジエニル、アルコキシド、アミド、またはイミド基である、本発明1017のナノ粒子。

[本発明1018]

リガンドが金属触媒分子である、本発明1015のナノ粒子。

[本発明1019]

金属触媒分子が、金属イオンまたは金属酸化物である、本発明1018のナノ粒子。

[本発明1020]

金属触媒分子が、Au、Pt、Pd、Ag、Ni、Ru、Rh、Ir、Os、Co、Fe、及びCuからなる群より選択される金属である、本発明1019のナノ粒子。

[本発明1021]

金属触媒分子が、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{MoO}_3$ 、 $\text{Mo}_2\text{O}_5$ 及びゼオライトからなる群より選択される金属酸化物である、本発明1019のナノ粒子。

[本発明1022]

最大直径が約50nm～約5000nmである、本発明1001のナノ粒子。

[本発明1023]

最大直径が約100nm～約750nmである、本発明1022のナノ粒子。

[本発明1024]

最大直径が約250nm～約500nmである、本発明1023のナノ粒子。

[本発明1025]

本発明1001～1024のいずれかのナノ粒子を含む、組成物。

[本発明1026]

本発明1001～1024のいずれかのナノ粒子を含む、複合体。

[本発明1027]

本発明1019～1021のいずれかのナノ粒子を含む、触媒。

[本発明1028]

組成物を、本発明1019～1021のいずれかのナノ粒子に接触させる工程を含む、触媒を組成物に送達する方法。

[本発明1029]

触媒が金属または金属酸化物である、本発明1028の方法。

[本発明1030]

以下の工程を含む、本発明1001のナノ粒子を生産するための方法：

(a) シリカ前駆体、テンプレート分子、及び溶媒を含む組成物を準備する工程であって、テンプレート分子が式：

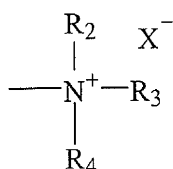


の化合物であり、

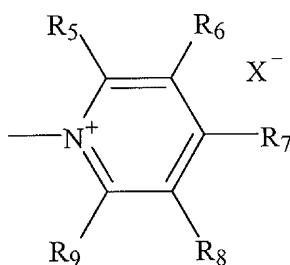
式中、

nが、5～25の数字であり、

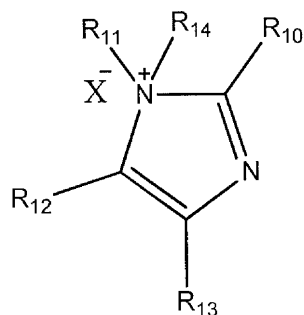
R<sub>1</sub>が、



または



または



であり、

式中、

X<sup>-</sup>が、Cl、Br、I、またはFであり、かつ

R<sub>2</sub>～R<sub>9</sub>がそれぞれ独立して、H、Cl、Br、I、OH、及びC<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>アルキルからなる群より

選択される、工程；

(b)(a)の組成物を、熱またはマイクロ波照射にさらす工程であって、シリカを含む粒子が組成物中で形成される、工程；

(c)加熱またはマイクロ波照射された(b)の組成物から、溶媒の一部または全部を取り除き、単離されたシリカテンプレート粒子を生産する工程；及び

(d)(c)の単離されたシリカテンプレート粒子をか焼し、シリカナノ粒子を生産する工程。

[本発明1031]

テンプレート分子が、臭化セチルピリジニウム（CPB）である、本発明1030の方法。

[本発明1032]

テンプレート分子が、臭化ヘキサデシルトリメチルアンモニウムである、本発明1030の方法。

[本発明1033]

溶媒が、シクロヘキサン、ペンタノール、及び水からなる群より選択される一つまたは複数の溶媒を含む、本発明1030の方法。

[本発明1034]

(a)の組成物が尿素をさらに含む、本発明1030の方法。

[本発明1035]

(a)の組成物が熱にさらされる、本発明1030の方法。

[本発明1036]

(a)の組成物がマイクロ波照射にさらされる、本発明1030の方法。

[本発明1037]

リガンドを、(d)のナノ粒子の表面に付着させる工程をさらに含む、本発明1030の方法。

[本発明1038]

リガンドが金属である、本発明1037の方法。

[本発明1039]

金属が、Au、Pt、Pd、Ag、Ni、Ru、Rh、Ir、Os、Co、Fe、及びCuからなる群より選択される、本発明1038の方法。

[本発明1040]

リガンドが金属酸化物である、本発明1037の方法。

[本発明1041]

金属酸化物が、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{MoO}_3$ 、 $\text{Mo}_2\text{O}_5$ 及びゼオライトからなる群より選択される、本発明1040の方法。

[本発明1042]

以下の工程を含む、リガンドに付着した複数の繊維を含むシリカナノ粒子を製造するための方法：

(a) 複数の繊維を含むシリカナノ粒子を得る工程であって、それぞれの繊維が他の一つの繊維と接触しており、それぞれの繊維が、長さが約1nm～約5000nmであり、かつ太さが約1nm～約50nmである、工程；及び

(b) リガンドを、ナノ粒子上の繊維に付着させる工程。

[本発明1043]

リガンドが触媒である、本発明1042の方法。

[本発明1044]

反応混合物を、本発明1019～1021のいずれかのナノ粒子と接触させる工程を含む、反応混合物中で反応を触媒する方法。

[本発明1045]

一つまたは複数のシールされた容器中に、本発明1001～1021のいずれかのナノ粒子を含む、キット。

[本発明1046]

ナノ粒子が、クロマトグラフィーカラム中に含まれる、本発明1045のキット。

[本発明1047]

本発明1001～1021のいずれかのナノ粒子を含む固定相を含む、クロマトグラフィーカラム。

[本発明1048]

本発明1001～1021のいずれかのナノ粒子を含む、医薬送達装置。

[本発明1049]

本発明1001～1024のいずれかのナノ粒子を水または油に接触させる工程を含む、油または水から金属を取り除くための方法であって、該水または油が、金属を含むことが既知であるかまたは金属を含むことが疑われる、方法。

[本発明1050]

本発明1001～1024のいずれかのナノ粒子を、エネルギー源に接触させる工程を含む、エネルギーを貯蔵するための方法。

[本発明1051]

エネルギー源が水素である、本発明1050の方法。

[本発明1052]

本発明1001～1024のいずれかのナノ粒子を含む、包装材料。

本発明の他の目的、特徴、及び有利な点は、下記の詳細な説明から明らかになるであろう。しかし、本発明の精神及び範囲の中での種々の変更および修正が、この詳細な説明から当業者に明らかになるので、詳細な説明及び特定の実施例は、本発明の好ましい態様を示しているものの、説明のためにのみ与えられていることを理解すべきである。