

【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27年6月18日(2015.6.18)

【公開番号】特開2014-222234(P2014-222234A)

【公開日】平成26年11月27日(2014.11.27)

【年通号数】公開・登録公報2014-065

【出願番号】特願2014-129305(P2014-129305)

【国際特許分類】

**G 01 N 30/88 (2006.01)**

【F I】

G 01 N	30/88	2 0 1 G
G 01 N	30/88	2 0 1 X
G 01 N	30/88	1 0 1 C
G 01 N	30/88	1 0 1 D
G 01 N	30/88	1 0 1 Z

【手続補正書】

【提出日】平成27年4月24日(2015.4.24)

【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】

有機繰り返し単位；有機シリル繰り返し単位；および無機繰り返し単位からなる群より選択される1種以上の構成要素に由来する無機またはハイブリッド材料内に分散したナノ粒子を含む多孔質の複合材料であって、

材料は以下の式：

$N p / ( A )_w ( B )_x ( C )_y$

(式中：

w、x、およびyは、それぞれ独立して、 $w + x + y = 1$ となるような0から1の範囲の正の数字であり；

N pはナノ粒子を表し；

Aは有機繰り返し単位を表し；

Bは有機シリル繰り返し単位を表し；

Cは無機繰り返し単位を表し；および

各繰り返し単位は、1つ以上のそれぞれ別の繰り返し単位A、B、またはCと共有結合している。)

で表される、多孔質の複合材料。

【請求項2】

ナノ粒子は1種より多いナノ粒子の混合物である、請求項1の複合材料。

【請求項3】

ナノ粒子はナノ複合材料の<20重量%で存在する、請求項1の複合材料。

【請求項4】

ナノ粒子はナノ複合材料の<5重量%で存在する、請求項1の複合材料。

【請求項5】

ナノ粒子は結晶性または非晶質である、請求項1の複合材料。

【請求項6】

繰り返し単位 A、B、または C の少なくとも 1 種は、2 種以上の繰り返し単位繰り返し単位を含む混合物である、請求項 1 の複合材料。

【請求項 7】

材料は粒子またはモノリスである、請求項 1 の複合材料。

【請求項 8】

繰り返し単位およびナノ粒子の順序は、ランダム、ブロック、またはこれらの組合せが可能である、請求項 1 の複合材料。

【請求項 9】

ナノ粒子は、炭化ケイ素、アルミニウム、ダイヤモンド、セリウム、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、ジルコニウム、バリウム、セリウム、コバルト、銅、ユーロピウム、ガドリニウム、鉄、ニッケル、サマリウム、ケイ素、銀、チタン、亜鉛、ホウ素、これらの酸化物、およびこれらの窒化物からなる群より選択される部分を 1 つ以上含む物質である、請求項 1 または 2 の複合材料。

【請求項 10】

ナノ粒子は、ナノダイヤモンド、炭化ケイ素、二酸化チタン、立方晶窒化ホウ素からなる群より選択される部分を 1 つ以上含む物質である、請求項 9 の複合材料。

【請求項 11】

ナノ粒子は直径が 200 μm 以下である、請求項 1 または 2 の複合材料。

【請求項 12】

ナノ粒子は直径が 100 μm 以下である、請求項 1 または 2 の複合材料。

【請求項 13】

ナノ粒子は直径が 50 μm 以下である、請求項 1 または 2 の複合材料。

【請求項 14】

ナノ粒子は直径が 20 μm 以下である、請求項 1 または 2 の複合材料。

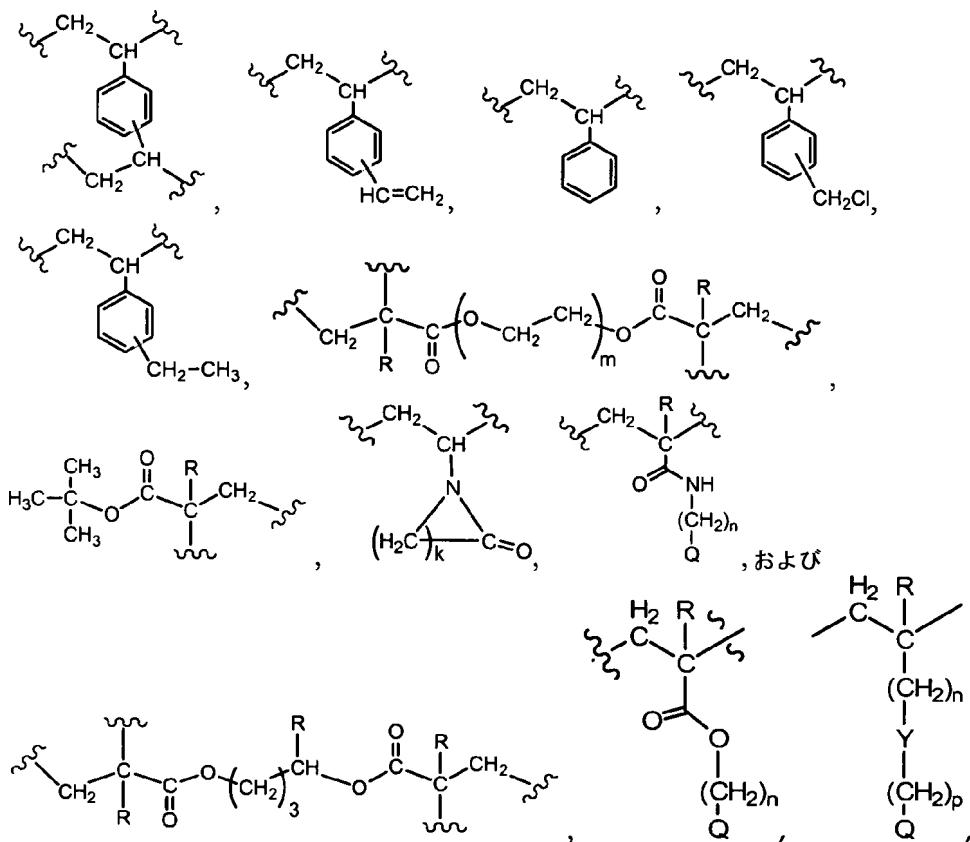
【請求項 15】

A は、置換エチレン基である、請求項 1 または 6 の複合材料。

【請求項 16】

A は、

【化 1】



( ここで

$k$  は 3 から 6 の整数であり；

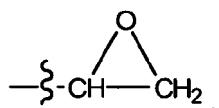
$m$  は 1 から 20 の整数であり；

$n$  および  $p$  は、0 から 10 の整数であり；

Y は、 O、S(O)<sub>0-2</sub>、NH、NR、NR<sub>2</sub> (p が 0 の場合)、NR<sub>2</sub><sup>+</sup>X<sup>-</sup> (p が 0 ではない場合)、または NR<sub>3</sub><sup>+</sup>X<sup>-</sup> (p が 0 の場合) であり、ならびに X<sup>-</sup> は任意のアニオンであり、

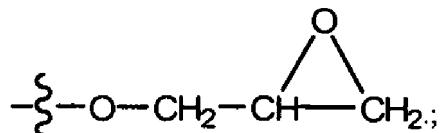
Q は、水素、N(C<sub>1</sub> -<sub>6</sub> アルキル)<sub>3</sub>、N(C<sub>1</sub> -<sub>6</sub> アルキル)<sub>2</sub>(C<sub>1</sub> -<sub>6</sub> アルキレン-SO<sub>3</sub>)、またはC(C<sub>1</sub> -<sub>6</sub> ヒドロキシアルキル)<sub>3</sub>、-CH(OH)CH<sub>2</sub>(OH)、OCH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>(OH)、

【化 2】



、または

【化 3】



であり；および

R、R<sub>2</sub>、およびR<sub>3</sub>はそれぞれ、独立して、HまたはC<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>アルキル基である。)

からなる群より選択される、請求項15の複合材料。

### 【請求項 17】

各 R は、独立して、水素、メチル、エチル、またはプロピルである、請求項 1 6 の材料。

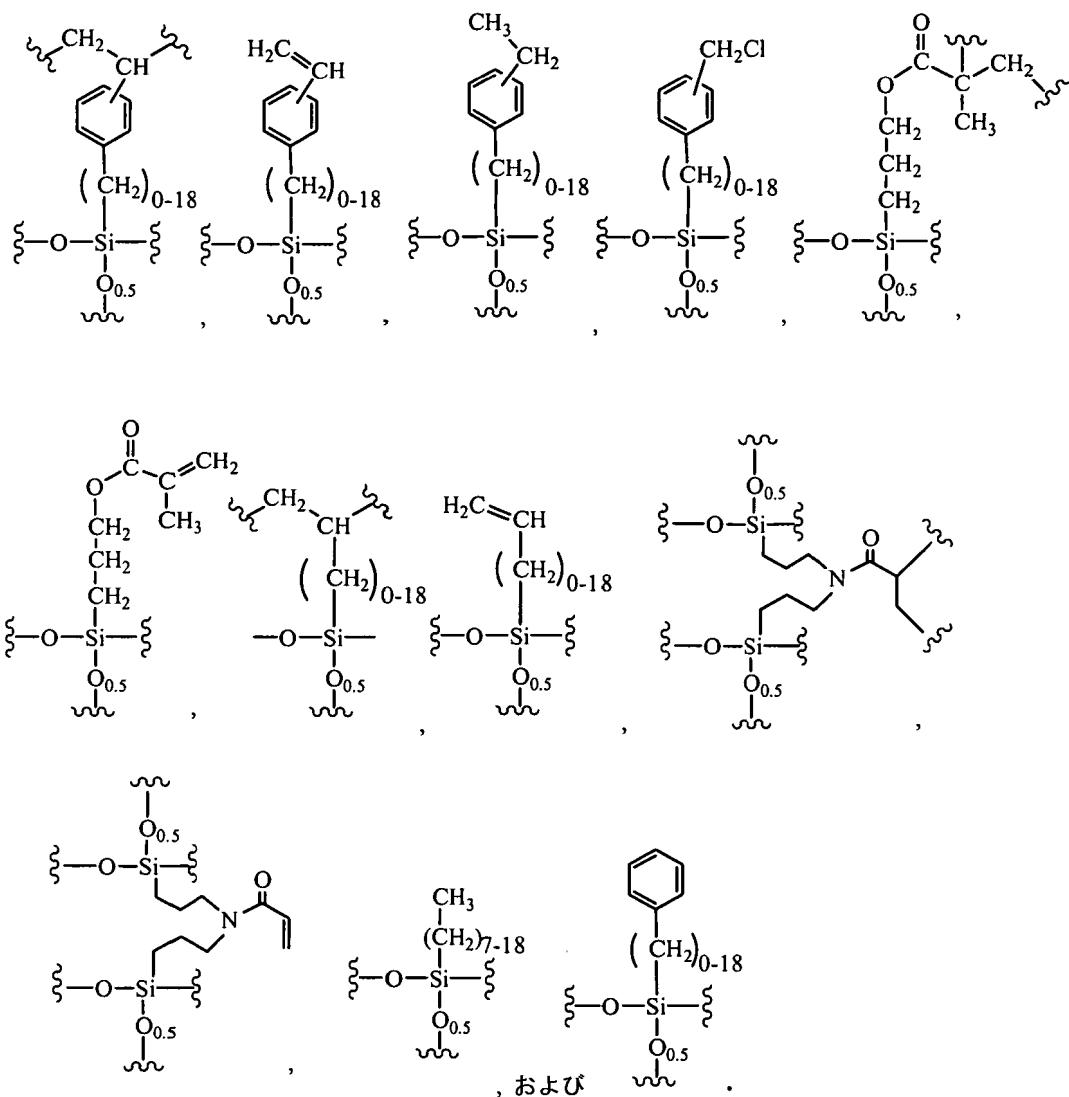
【請求項 18】

B は、オキシシリル置換アルキル基である、請求項 1 または 6 の複合材料。

【請求項 19】

B は、

【化 4】

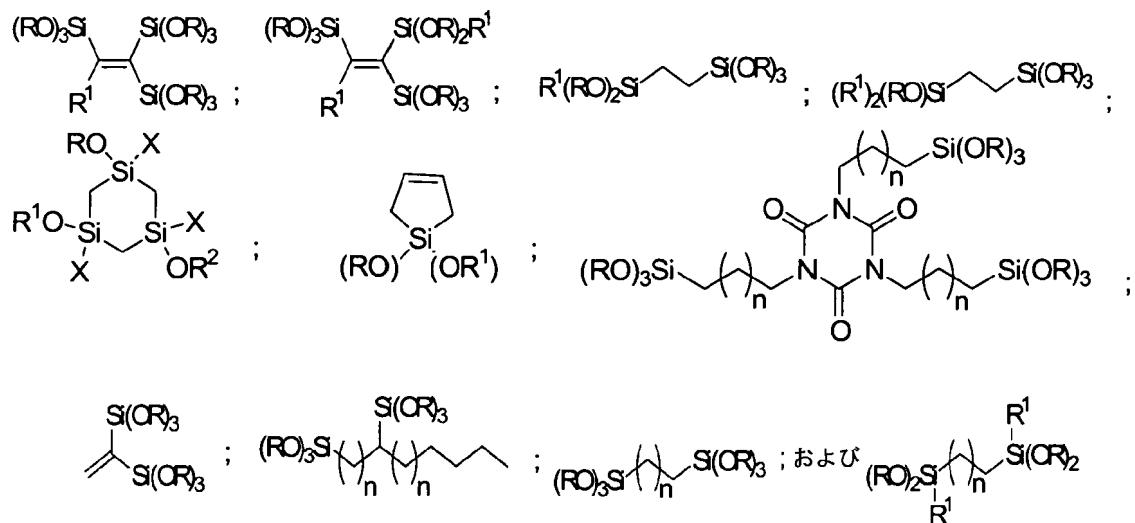


からなる群より選択される、請求項 1 8 の複合材料。

【請求項 20】

B は、

## 【化5】



(ここで

R、R<sup>1</sup>、およびR<sup>2</sup>は、すでに定義したとおりであり；Xは、C<sub>1</sub> - C<sub>18</sub>アルコキシまたはC<sub>1</sub> - C<sub>18</sub>アルキルであり；およびnは1から8である。)

からなる群より選択される、請求項1-8の複合材料。

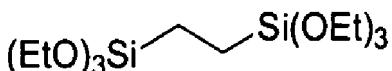
## 【請求項2-1】

Bは、ビス(トリエトキシシリル)エタン、ビス(トリエトキシシリル)オクタン、ビス(メチルジエトキシシリル)エタン、ビス(トリエトキシシリル)エタン、ビス(トリメトキシシリルエチル)ベンゼン、エチルトリエトキシシラン、ジエチルジエトキシシラン、メルカブトプロピルトリエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ヘキシルトリエトキシシラン、クロロプロピルトリエトキシシラン、フェニルエチルトリメトキシシラン、オクタデシルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、3,3,3-トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、3-シアノブチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、アセチルオキシエチルトリメトキシシラン、クロロエチルトリエトキシシラン、およびフルオロトリエトキシシランからなる群より選択される、請求項1-8の複合材料。

## 【請求項2-2】

Bは、ビス(トリエトキシシリル)エタン；

## 【化6】

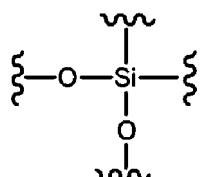


である、請求項1-8の複合材料。

## 【請求項2-3】

Cは、

## 【化7】



である、請求項1または6の複合材料。

## 【請求項2-4】

Cは、アルミナ、シリカ、チタン、セリウムまたは酸化ジルコニウム、およびセラミック材料からなる群より選択される、請求項1または6の複合材料。

【請求項25】

粒子である、請求項1または6の複合材料。

【請求項26】

粒子は球状である、請求項25の複合材料。

【請求項27】

粒子の細孔構造は秩序がある、または無秩序である、請求項26の複合材料。

【請求項28】

粒子の無秩序な細孔構造は非結晶性または非晶質である、請求項27の複合材料。

【請求項29】

粒子の細孔構造の分子配列は周期的である、請求項26の複合材料。

【請求項30】

粒子は、結晶性または非晶質である、請求項26の複合材料。

【請求項31】

粒子は主に非晶質であるが、結晶性ナノ粒子が含まれる、請求項26の複合材料。

【請求項32】

粒子は主に結晶性であるが、非晶質ナノ粒子が含まれる、請求項26の複合材料。

【請求項33】

粒子は、0.1から300μmの平均直径を有する、請求項25の複合材料。

【請求項34】

粒子は、0.1から30μmの平均直径を有する、請求項25の複合材料。

【請求項35】

粒子は、0.1から20μmの平均直径を有する、請求項25の複合材料。

【請求項36】

20から1100m<sup>2</sup>/gの比表面積を有する、請求項1の複合材料。

【請求項37】

80から500m<sup>2</sup>/gの比表面積を有する、請求項1の複合材料。

【請求項38】

800から1100m<sup>2</sup>/gの比表面積を有する、請求項1の複合材料。

【請求項39】

0.2から1.7cm<sup>3</sup>/gの比細孔容積を有する、請求項1または11の複合材料。

【請求項40】

0.6から1.3cm<sup>3</sup>/gの比細孔容積を有する、請求項1または11の複合材料。

【請求項41】

20から5000の平均細孔直径を有する、請求項26の複合材料。

【請求項42】

20から2000の平均細孔直径を有する、請求項26の複合材料。

【請求項43】

30から1000の平均細孔直径を有する、請求項26の複合材料。

【請求項44】

60から400の平均細孔直径を有する、請求項26の複合材料。

【請求項45】

80から200の平均細孔直径を有する、請求項26の複合材料。

【請求項46】

90から150の平均細孔直径を有する、請求項26の複合材料。

【請求項47】

wは0である、請求項1または6の複合材料。

【請求項48】

xは0.0から1の範囲である、請求項1または6の複合材料。

**【請求項 4 9】**

$x$  は 0 . 0 4 から 0 . 5 0 の範囲である、請求項 1 または 6 の複合材料。

**【請求項 5 0】**

$x$  は 1 である、請求項 4 7 の複合材料。

**【請求項 5 1】**

$y$  は 1 である、請求項 4 8 の複合材料。

**【請求項 5 2】**

$x$  は 0 . 2 0 でありならびに  $y$  は 0 . 8 である、請求項 4 7 の複合材料。

**【請求項 5 3】**

クロマトグラフィー促進細孔幾何形状を有する、請求項 1 から 5 2 のいずれか一項の複合材料。