

【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 0 1 N 30/88 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 30/88 2 0 1 G
 G 0 1 N 30/88 2 0 1 X
 G 0 1 N 30/88 1 0 1 C
 G 0 1 N 30/88 1 0 1 D
 G 0 1 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 $200\text{ }\mu\text{m}$ 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 $100\text{ }\mu\text{m}$ 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 $50\text{ }\mu\text{m}$ 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 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 または 2 の複合材料。

【請求項 15】

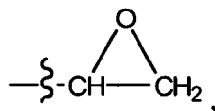
A は、置換エチレン基である、請求項 1 または 6 の複合材料。

【請求項 16】

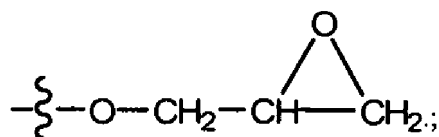
A は、

$$\begin{array}{ccccccc}
 \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{---CH}_2\text{---CH---} \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{HC=CH}_2 \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{CH}_2\text{Cl} \end{array} \\
 \\
 \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{CH}_2\text{---CH}_3 \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---C---C(=O)---(O---CH}_2\text{---CH}_2\text{---)}_m\text{---O---C(=O)---C---CH}_2\text{---} \\ | \quad | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \\ \text{R} \quad \text{O} \quad \quad \quad \text{R} \end{array} & , & \\
 \\
 \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C---C(CH}_3\text{)_2\text{---O---C(=O)---C---CH}_2\text{---} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{R} \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{N} \\ / \quad \backslash \\ \text{(H}_2\text{C)}_k \quad \text{C=O} \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---C---} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{R} \quad \quad \quad \text{R} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{O} \quad \quad \quad \text{NH} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{(CH}_2\text{)}_n \quad \text{Q} \end{array} & , & \text{および} \\
 \\
 \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---C---C(=O)---O---(CH}_2\text{)}_3\text{---CH---O---C(=O)---C---CH}_2\text{---} \\ | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \\ \text{R} \quad \quad \quad \text{O} \quad \quad \quad \text{R} \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---C---} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{H}_2 \quad \quad \quad \text{R} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{O} \quad \quad \quad \text{O} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{(CH}_2\text{)}_n \quad \text{Q} \end{array} & , & \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---C---} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{H}_2 \quad \quad \quad \text{R} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{(CH}_2\text{)}_n \quad \text{Y} \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{(CH}_2\text{)}_p \quad \text{Q} \end{array}
 \end{array}$$

【化 2】



【化 3】



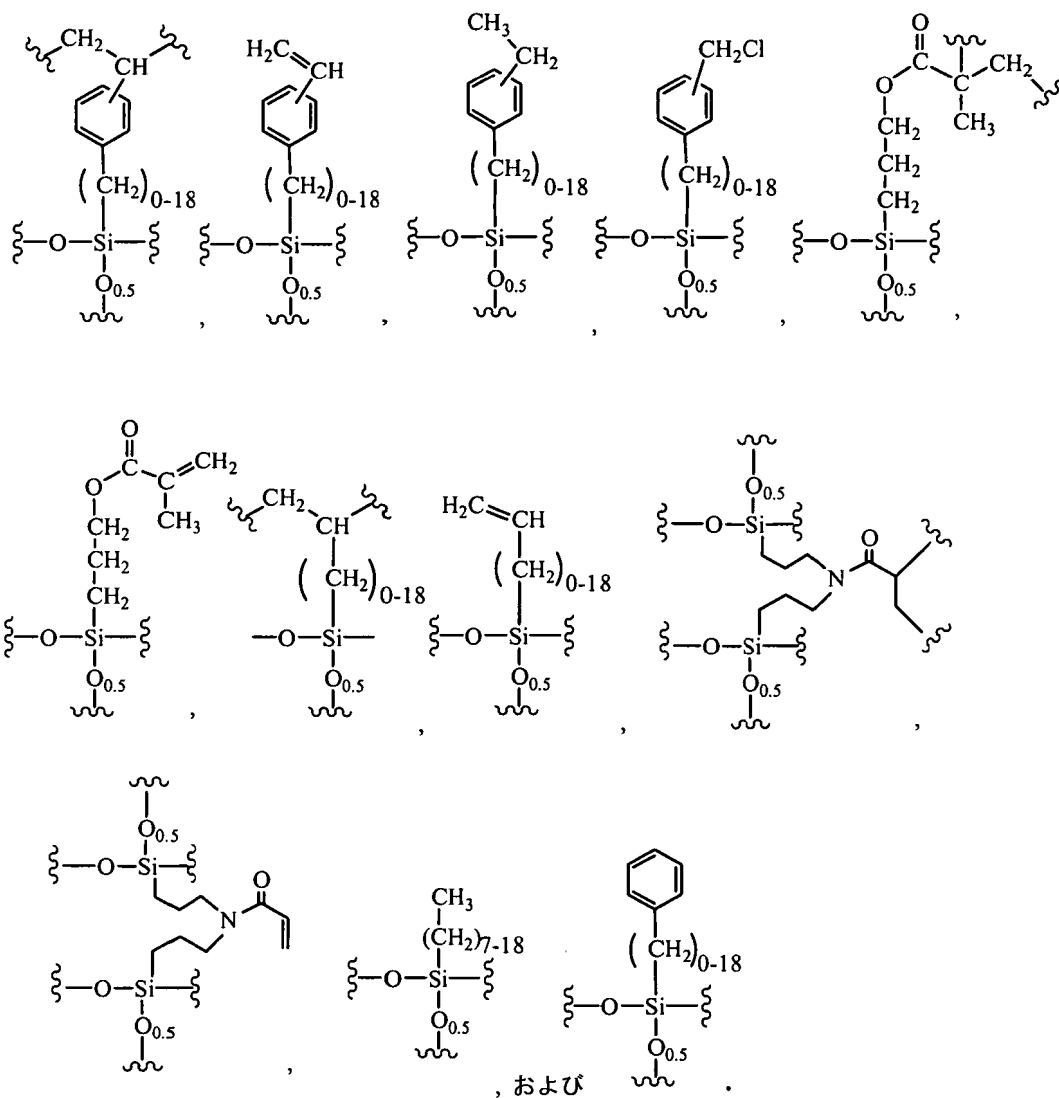
【請求項 17】

○

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。

B は、

【化 4】



【請求項 20】

B は、

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{l}
 (\text{RO})_3\text{Si}=\text{Si}(\text{OR})_3 \\
 \text{R}^1 \quad \text{Si}(\text{OR})_3
 \end{array} ; \quad
 \begin{array}{l}
 (\text{RO})_3\text{Si}=\text{Si}(\text{OR})_2\text{R}^1 \\
 \text{R}^1 \quad \text{Si}(\text{OR})_3
 \end{array} ; \quad
 \text{R}^1(\text{RO})_2\text{Si}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OR})_3 ; \quad
 (\text{R}^1)_2(\text{RO})\text{Si}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OR})_3 ; \\
 \begin{array}{c}
 \text{RO} \quad \text{X} \\
 \diagdown \quad \diagup \\
 \text{Si} \\
 \diagup \quad \diagdown \\
 \text{R}^1\text{O}-\text{Si}-\text{Si}-\text{X} \\
 \diagdown \quad \diagup \\
 \text{X} \quad \text{OR}^2
 \end{array} ; \quad
 \begin{array}{c}
 \text{Cyclopentadiene ring} \\
 | \\
 (\text{RO})-\text{Si}-(\text{OR}^1)
 \end{array} ; \quad
 \begin{array}{c}
 \text{Cyclic urea} \\
 \text{with } (\text{RO})_3\text{Si}-(\text{CH}_2)_n- \text{ and } -(\text{CH}_2)_n-\text{Si}(\text{OR})_3 \text{ groups}
 \end{array} ; \\
 \begin{array}{c}
 \text{Vinyl silane} \\
 \text{CH}_2=\text{C}(\text{Si}(\text{OR})_3)_2
 \end{array} ; \quad
 (\text{RO})_3\text{Si}-(\text{CH}_2)_n-\text{C}(\text{Si}(\text{OR})_3)_2-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 ; \quad
 (\text{RO})_3\text{Si}-(\text{CH}_2)_n-\text{Si}(\text{OR})_3 ; \quad
 \text{および} \quad (\text{RO})_2\text{Si}(\text{R}^1)-(\text{CH}_2)_n-\text{Si}(\text{OR})_2
 \end{array}$$

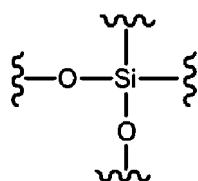
からなる群より選択される、請求項 18 の複合材料。

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、メルカプ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 18 の複合材料。

B は、ビス（トリエトキシシリル）エタン；

$$(\text{EtO})_3\text{Si}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}(\text{OEt})_3$$

【化 7】



【請求項 24】

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 300 μm 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 30 μm 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 20 μm 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 1100 m^2 / 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 500 m^2 / 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 1100 m^2 / 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 . 7 cm^3 / 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 . 3 cm^3 / 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 49】

x は 0.04 から 0.50 の範囲である、請求項 1 または 6 の複合材料。

【請求項 50】

x は 1 である、請求項 47 の複合材料。

【請求項 51】

y は 1 である、請求項 48 の複合材料。

【請求項 52】

x は 0.20 でありならびに y は 0.8 である、請求項 47 の複合材料。

【請求項 53】

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 52 のいずれか一項の複合材料。