

【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6年4月19日(2024.4.19)

【国際公開番号】WO2021/207154

【公表番号】特表2023-519928(P2023-519928A)

【公表日】令和5年5月15日(2023.5.15)

【年通号数】公開公報(特許)2023-088

【出願番号】特願2022-559300(P2022-559300)

【国際特許分類】

C 0 1 B 3 3 / 1 5 8 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

C 0 1 B 3 3 / 1 5 8

10

【手続補正書】

【提出日】令和6年4月3日(2024.4.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

20

【補正の内容】

【0017】

例示的な実施形態では、組成物は、不透明化またはファイヤークラスの添加剤を含むことができる。例えば、不透明化またはファイヤークラスの添加剤は、エアロゲルのシリカ含有量に対して約0.1重量%から約10重量%の範囲で存在することができる。例えば、不透明化またはファイヤークラスの添加剤は、エアロゲルのシリカ含有量に対して0.5重量%から約3.0重量%の範囲で存在することができる。不透明化またはファイヤークラスの添加剤は、炭化ホウ素、珪藻土、マンガンフェライト、酸化マンガン、酸化ニッケル、酸化スズ、酸化銀、酸化ビスマス、炭化チタン、炭化タングステン、カーボンブラック、酸化チタン、酸化鉄チタン、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化鉄、酸化鉄(II)、酸化鉄(III)、二酸化マンガン、酸化鉄チタン(イルメナイト)、酸化クロム、炭化ケイ素、フィロケイ酸粘土、カオリンまたはカオリナイト(ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_2O_5(OH)_4$)、メタカオリン、ハロイサイト(ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_2O_5(OH)_4$)、メタハロイサイト、エンデライト(ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_2O_5(OH)_4$)、マイカ(シリカ鉱物)、ジアスポア(酸化アルミニウム水酸化物、 $-AlO(OH)$)、ギブサイト(水酸化アルミニウム)、ペーサイト(酸化アルミニウム水酸化物、 $-AlO(OH)$)、モンモリロナイト、バイデライト、パイロフィライト(ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$)、ノントロナイト、ブラバイサイト、スメクタイト、レプリエライト、レクトライト、セラドナイト、アタパルジャイト、クロロパール、ボルコンスコイト、アロフェン、ラセウイナイト、ディルナイト、セベライト、ミロスカイト、コリライト、シモライトおよびニュートナイト、重炭酸ナトリウム($NaHCO_3$)、水酸化マグネシウム(または二水酸化マグネシウム)、アルミナ三水和物、石膏(硫酸カルシウム二水和物、 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$)、バリントナイト($MgCO_3 \cdot 2H_2O$)、ネスケホナイト($MgCO_3 \cdot 3H_2O$)、ランスフォルダイト($MgCO_3 \cdot 5H_2O$)、ヒドロマグネサイト(水和炭酸マグネシウム、 $Mg_5(CO_3)_4(OH)_2 \cdot 4H_2O$)、ドロマイト、炭酸リチウムまたはそれらの組み合わせおよび混合物から選択され得る。特定の実施形態では、添加剤は、例えば、エアロゲルのシリカ含有量に対する上記参照範囲での炭化ケイ素を含むことができる。特定の実施形態では、添加剤は、例えば、エアロゲルのシリカ含有量に対する上記の参照範囲でのメタカオリンを含むことができる。

30

40

50

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

例示的な実施形態において、方法は、補強材料をシリカベースのエアロゲル組成物に組み込むことを含むことができる。この方法はまた、添加剤をシリカベースのエアロゲル組成物に組み込むことを含むことができる。例示的な実施形態において、添加剤は、エアロゲルのシリカ含有量に対して約 0.1 重量% から約 10 重量% の範囲で存在することができる。例えば、添加剤は、エアロゲルのシリカ含有量に対して約 0.5 重量% から約 3 重量% の範囲で存在することができる。添加剤は、炭化ホウ素、珪藻土、マンガンフェライト、酸化マンガ、酸化ニッケル、酸化スズ、酸化銀、酸化ビスマス、炭化チタン、炭化タンゲステン、カーボンブラック、酸化チタン、酸化鉄チタン、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化鉄、酸化鉄 (II)、酸化鉄 (III)、二酸化マンガ、酸化鉄チタン (イルメナイト)、酸化クロム、炭化ケイ素、フィロケイ酸粘土、カオリンまたはカオリナイト (ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_2O_5(OH)_4$)、メタカオリン、ハロイサイト (ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_2O_5(OH)_4$)、メタハロイサイト、エンデライト (ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_2O_5(OH)_4$)、マイカ (シリカ鉱物)、ジアスポア (酸化アルミニウム水酸化物、 $-AlO(OH)$)、ギブサイト (水酸化アルミニウム)、ペーサイト (酸化アルミニウム水酸化物、 $-AlO(OH)$)、モンモリロナイト、バイドライト、パイロフィライト (ケイ酸アルミニウム、 $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$)、ノントロナイト、ブラバイサイト、スメクタイト、レプリエライト、レクトライト、セラドナイト、アタパルジャイト、クロロパール、ボルコンスコイト、アロフェン、ラセウィナイト、ディルナイト、セベライト、ミロスカイト、コリライト、シモライトおよびニュートナイト、重炭酸ナトリウム ($NaHCO_3$)、水酸化マグネシウム (または二水酸化マグネシウム)、アルミナ三水和物、石膏 (硫酸カルシウム二水和物、 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$)、バリントナイト ($MgCO_3 \cdot 2H_2O$)、ネスケホナイト ($MgCO_3 \cdot 3H_2O$)、ランスフォルダイト ($MgCO_3 \cdot 5H_2O$)、ハイドロマグネサイト (水和炭酸マグネシウム、 $Mg_5(CO_3)_4(OH)_2 \cdot 4H_2O$)、ドロマイト、炭酸リチウムまたはそれらの組み合わせおよび混合物から選択され得る。特定の実施形態では、添加剤は、例えば、エアロゲルのシリカ含有量に対する上記参照範囲での炭化ケイ素を含むことができる。特定の実施形態では、添加剤は、例えば、エアロゲルのシリカ含有量に対する上記の参照範囲でのメタカオリンを含むことができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0223

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0223】

本明細書に記載のすべての方法は、本明細書に別段の指示がない限り、または文脈と明らかに矛盾しない限り、任意の適切な順序で実行することができる。本明細書で提示されているありとあらゆる例または例示的な文言 (例えば、「など」、「例えば」) の使用は、単に本開示をよりよく明らかにすることを意図しており、別段の特許請求がない限り、本開示の範囲を限定するものではない。

本発明に関連する発明の実施形態の一部を以下に示す。

[実施形態 1]

組成物であって、

疎水性結合ケイ素を含み、前記疎水性結合ケイ素の 50% 超が 1 個以下のアルキル基に結合している、シリカベースのエアロゲルを含む、組成物。

10

20

30

40

50

[実施形態 2]

組成物であって、

本質的に疎水性のシリカベースのエアロゲルであって、 717 cal/g 未満の燃焼熱を有する組成物。

[実施形態 3]

前記シリカベースのエアロゲルが、式 Si-R の疎水性基から本質的になる表面基をさらに含み、式中、 R は単一のメチル基である、実施形態 1 または実施形態 2 に記載の組成物。

[実施形態 4]

前記シリカベースのエアロゲルが疎水化剤によって表面処理されていない、実施形態 1 に記載の組成物。

10

[実施形態 5]

前記組成物が、約 5 重量% 以下、3 重量% 以下、2 重量% 以下、または約 1 重量% 以下の範囲の吸水率を有する、実施形態 1 または実施形態 2 に記載の組成物。

[実施形態 6]

前記組成物が 717 cal/g 未満の燃焼熱を有する、実施形態 1 に記載の組成物。

[実施形態 7]

前記組成物は、約 700 cal/g 以下、約 650 cal/g 以下、約 600 cal/g 以下、約 575 cal/g 以下、約 550 cal/g 以下、約 500 cal/g 以下、約 450 cal/g 以下、約 400 cal/g 以下、約 350 cal/g 以下、約 300 cal/g 以下、約 250 cal/g 以下、約 200 cal/g 以下、約 150 cal/g 以下、約 100 cal/g 以下、約 50 cal/g 以下、約 25 cal/g 以下、約 10 cal/g 以下の範囲の燃焼熱を有する、実施形態 1 または実施形態 2 に記載の組成物。

20

[実施形態 8]

前記組成物が、 250 cal/g から 600 cal/g の燃焼熱を有する、実施形態 1、実施形態 2、実施形態 3、または実施形態 4 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 9]

前記組成物が、350 以上の疎水性有機材料の熱分解の開始を有する、実施形態 1 ~ 8 のいずれかに記載の組成物。

30

[実施形態 10]

前記組成物が、400 以上の疎水性有機材料の熱分解の開始を有する、実施形態 1 ~ 9 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 11]

前記組成物が、500 以上の疎水性有機材料の熱分解の開始を有する、実施形態 1 ~ 10 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 12]

前記シリカベースのエアロゲルが、約 2000 ppm 以下の範囲のアンモニウム塩の含有量を有する、実施形態 1 ~ 11 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 13]

前記シリカベースのエアロゲルが、約 1000 ppm 以下、 500 ppm 以下、 200 ppm 以下、または 100 ppm 以下の範囲のアンモニウム塩の含有量を有する、実施形態 12 に記載の組成物。

40

[実施形態 14]

前記シリカベースのエアロゲルが、約 0.2 重量% 以下の範囲のアンモニウム塩の含有量を有する、実施形態 1 ~ 13 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 15]

前記シリカベースのエアロゲルが、約 0.1 重量% 以下の範囲のアンモニウム塩の含有量を有する、実施形態 1 ~ 14 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 16]

50

前記シリカベースのエアロゲルが、約 10 重量%以下、約 8 重量%以下、約 3 重量%以下、約 2 重量%以下、約 1 重量%以下、または約 0.1 重量%以下の範囲の吸水率を有する、実施形態 1 ~ 15 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 17]

前記シリカベースのエアロゲルが、約 45 mW / M * K 未満の熱伝導率を有する、実施形態 1 ~ 16 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 18]

前記シリカベースのエアロゲルが、約 45 mW / M * K 以下、約 40 mW / M * K 以下、約 35 mW / M * K 以下、約 30 mW / M * K 以下、約 25 mW / M * K 以下、約 20 mW / M * K 以下、約 18 mW / M * K 以下、約 16 mW / M * K 以下、約 15 mW / M * K 以下、約 14 mW / M * K 以下、約 13 mW / M * K 以下、約 12 mW / M * K 以下、または約 5 mW / M * K から 50 mW / M * K の範囲の熱伝導率を有する、実施形態 17 に記載の組成物。

10

[実施形態 19]

補強材料をさらに含む、実施形態 1 ~ 18 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 20]

前記補強材料は、繊維補強材料または発泡体補強材料を含む、実施形態 19 に記載の組成物。

[実施形態 21]

不透明化またはファイヤークラスの添加剤をさらに含む、実施形態 1 ~ 20 のいずれかに記載の組成物。

20

[実施形態 22]

前記不透明化またはファイヤークラスの添加剤が、約 0.1 重量%から約 10 重量%の範囲で存在する、実施形態 21 に記載の組成物。

[実施形態 23]

前記不透明化またはファイヤークラスの添加剤が、約 0.5 重量%から約 3.0 重量%の範囲で存在する、実施形態 21 に記載の組成物。

[実施形態 24]

前記不透明化またはファイヤークラスの添加剤が、炭化ホウ素、珪藻土、マンガンフェライト、酸化マンガ、酸化ニッケル、酸化スズ、酸化銀、酸化ビスマス、炭化チタン、炭化タングステン、カーボンブラック、酸化チタン、酸化鉄チタン、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化鉄、酸化鉄 (II)、酸化鉄 (III)、二酸化マンガ、酸化鉄チタン、酸化クロム、炭化ケイ素、フィロケイ酸粘土、カオリンまたはカオリナイト、メタカオリン、ハロイサイト、メタハロイサイト、エンデライト、マイカ、ジアスポア、ギブサイト、ベーマイト、モンモリロナイト、バイデライト、パイロフィライト、ノントロナイト、ブラバイサイト、スメクタイト、レプリエライト、レクトライト、セラドナイト、アタパルジャイト、クロロパール、ボルコンスコイト、アロフェン、ラセウイナイト、ディルナイト、セベライト、ミロスカイト、コリライト、シモライトおよびニュートナイト、炭酸水素ナトリウム、水酸化マグネシウム、二水酸化マグネシウム、アルミナ三水和物、石膏、バリントナイト、ネスケホナイト、ランスフォルダイト、ハイドロマグネサイト、ドロマイト、炭酸リチウム、またはそれらの混合物からなる群から選択される、実施形態 21 に記載の組成物。

30

40

[実施形態 25]

少なくとも約 0.1 重量%の強塩基または強塩基誘導体をさらに含む、実施形態 1 ~ 24 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 26]

最大で約 2 重量%の強塩基または強塩基誘導体を含む、実施形態 1 ~ 25 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 27]

前記強塩基または強塩基誘導体が、リチウム、カルシウム、ナトリウム、カリウム、ル

50

ビジウム、バリウム、ストロンチウムおよびグアニジニウムからなる群から選択されるカチオンを含む、実施形態 2 4 または実施形態 2 5 に記載の組成物。

[実施形態 2 8]

シリカベースのエアロゲルを含む組成物であって、少なくとも約 0 . 1 重量 % の強塩基または強塩基誘導体を含む組成物。

[実施形態 2 9]

最大で約 2 重量 % の強塩基または強塩基誘導体を含む、実施形態 2 8 に記載の組成物。

[実施形態 3 0]

前記強塩基または強塩基誘導体が、リチウム、カルシウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、バリウム、ストロンチウムおよびグアニジニウムからなる群から選択されるカチオンを含む、実施形態 2 8 または実施形態 2 9 に記載の組成物。

10

[実施形態 3 1]

前記シリカベースのエアロゲルが、疎水性結合ケイ素を含み、前記疎水性結合ケイ素の 5 0 % 超が単一のアルキル基に結合している、実施形態 2 8 から 3 0 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 3 2]

約 1 5 重量 % 以下の範囲の吸水率、7 1 7 c a l / g 未満の燃焼熱、および 4 0 0 以上の疎水性有機材料の熱分解開始を有する、実施形態 2 8 から 3 1 のいずれかに記載の組成物。

[実施形態 3 3]

方法であって、

シリカゲル前駆体材料および溶媒を含む前駆体溶液を準備すること、

約 4 未満の p K b を有する塩基性触媒溶液を準備すること、

前記前駆体溶液と前記塩基性触媒溶液とを合わせること、

前記シリカ前駆体材料をゲル組成物に転移させること、

前記溶媒の少なくとも一部を前記ゲル組成物から抽出して、シリカベースのエアロゲル組成物を得ることを含む、方法。

[実施形態 3 4]

前記前駆体溶液が、少なくとも 1 つの疎水性基を有する少なくとも 1 つのシリカゲル前駆体材料を含む、実施形態 3 3 に記載の方法。

30

[実施形態 3 5]

前記前駆体溶液が、ケイ素に結合した単一アルキル基を有する少なくとも 1 つのシリカゲル前駆体材料の 3 0 % 超を含む、実施形態 3 3 または実施形態 3 4 に記載の方法。

[実施形態 3 6]

前記前駆体溶液が、ケイ素に結合した単一のメチル基を有する少なくとも 1 つのシリカゲル前駆体材料の 3 0 % 超を含む、実施形態 3 3 または 3 4 のいずれかに記載の方法。

[実施形態 3 7]

前記ゲル組成物が疎水化剤によって表面処理されていない、実施形態 3 3 から 3 6 のいずれかに記載の方法。

[実施形態 3 8]

前記塩基性触媒は、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化カルシウム、水酸化カリウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウム、水酸化グアニジン、水酸化ナトリウム、水酸化テトラブチルアンモニウム、水酸化テトラメチルアンモニウム、水酸化コリン、水酸化ホスホニウム、D A B C O、D B U、グアニジン誘導体、アミジン、およびホスファゼンからなる群から選択される触媒量の強塩基を含む、実施形態 3 3 から 3 7 のいずれかに記載の方法。

40

[実施形態 3 9]

補強材料を前記シリカベースのエアロゲル組成物に組み込むことをさらに含む、実施形態 3 3 から 3 8 のいずれかに記載の方法。

[実施形態 4 0]

50

添加剤を前記シリカベースのエアロゲル組成物に組み込むことをさらに含む、実施形態 39 のいずれかに記載の方法。

[実施形態 41]

前記添加剤が、前記シリカベースのエアロゲル組成物の約 0.1 重量% から約 10 重量% の範囲で存在する、実施形態 40 に記載の方法。

[実施形態 42]

前記添加剤が、約 0.5 重量% から約 3 重量% の範囲で存在する、実施形態 41 に記載の方法。

[実施形態 43]

前記添加剤が、炭化ホウ素、珪藻土、マンガンフェライト、酸化マンガン、酸化ニッケル、酸化スズ、酸化銀、酸化ビスマス、炭化チタン、炭化タングステン、カーボンブラック、酸化チタン、酸化鉄チタン、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化鉄、酸化鉄 (II)、酸化鉄 (III)、二酸化マンガン、酸化鉄チタン (イルメナイト)、酸化クロム、炭化ケイ素、フィロケイ酸粘土、カオリンまたはカオリナイト、メタカオリン、ハロイサイト、メタハロイサイト、エンデライト、マイカ、ジアスポア、ギブサイト、ペーサイト、モンモリロナイト、バイドライト、パイロフィライト、ノントロナイト、ブラバイサイト、スメクタイト、レプリエライト、レクトライト、セラドナイト、アタパルジサイト、クロロパール、ボルコンスコイト、アロフェン、ラセウイナイト、ディルナイト、セベライト、ミロスカイト、コリライト、シモライトおよびニュートナイト、炭酸水素ナトリウム、水酸化マグネシウム、二水酸化マグネシウム、アルミナ三水和物、石膏、バリントナイト、ネスケホナイト、ランスフォルダイト、ハイドロマグネサイト、ドロマイト、炭酸リチウム、またはそれらの混合物からなる群から選択される、実施形態 40 から 42 のいずれかに記載の方法。

【手続補正 4】

【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】

疎水性結合ケイ素を含むシリカベースのエアロゲルを含む組成物であって、前記シリカベースのエアロゲルが約 2000 ppm 以下のアンモニウム塩の含有量を有し

前記シリカベースのエアロゲルが疎水化剤によって表面処理されておらず、

前記シリカベースのエアロゲルが ASTM C1511 により求めた場合に 5 重量% 未満の液体吸水率を有する、組成物。

【請求項 2】

前記シリカベースのエアロゲルが、式 Si-R の疎水性基から本質的になる表面基を含み、式中、R は単一のアルキル基である、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

R は単一のメチル基である、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 4】

前記組成物が、約 5 重量% 以下、3 重量% 以下、2 重量% 以下、または約 1 重量% 以下の範囲の吸水率を有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 5】

前記組成物が 717 cal/g 未満の燃焼熱を有する、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 6】

前記組成物は、約 700 cal/g 以下、約 650 cal/g 以下、約 600 cal/g 以下、約 575 cal/g 以下、約 550 cal/g 以下、約 500 cal/g 以下、約 450 cal/g 以下、約 400 cal/g 以下、約 350 cal/g 以下、約 300

10

20

30

40

50

c a l / g 以下、約 2 5 0 c a l / g 以下、約 2 0 0 c a l / g 以下、約 1 5 0 c a l / g 以下、約 1 0 0 c a l / g 以下、約 5 0 c a l / g 以下、約 2 5 c a l / g 以下、約 1 0 c a l / g 以下の範囲の燃焼熱を有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 7】

前記組成物が、2 5 0 c a l / g から 6 0 0 c a l / g の燃焼熱を有する、請求項 1、請求項 2、請求項 3、または請求項 4 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 8】

前記組成物は、疎水性有機材料の熱分解の開始が 3 5 0 以上である、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 9】

前記組成物は、疎水性有機材料の熱分解の開始が 4 0 0 以上である、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 10】

前記組成物は、5 0 0 以上の疎水性有機材料の熱分解の開始が 5 0 0 以上である、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 11】

前記シリカベースのエアロゲルが、約 1 0 0 0 p p m 以下、5 0 0 p p m 以下、2 0 0 p p m 以下、または 1 0 0 p p m 以下の範囲のアンモニウム塩の含有量を有する、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 12】

前記シリカベースのエアロゲルが、約 1 0 重量% 以下、約 8 重量% 以下、約 3 重量% 以下、約 2 重量% 以下、約 1 重量% 以下、または約 0 . 1 重量% 以下の範囲の吸水率を有する、請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 13】

前記シリカベースのエアロゲルが、約 4 5 m W / M * K 未満の熱伝導率を有する、請求項 1 ~ 1 2 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 14】

前記シリカベースのエアロゲルが、約 4 5 m W / M * K 以下、約 4 0 m W / M * K 以下、約 3 5 m W / M * K 以下、約 3 0 m W / M * K 以下、約 2 5 m W / M * K 以下、約 2 0 m W / M * K 以下、約 1 8 m W / M * K 以下、約 1 6 m W / M * K 以下、約 1 5 m W / M * K 以下、約 1 4 m W / M * K 以下、約 1 3 m W / M * K 以下、約 1 2 m W / M * K 以下、または約 5 m W / M * K から 5 0 m W / M * K の範囲の熱伝導率を有する、請求項 1 3 に記載の組成物。

【請求項 15】

補強材料をさらに含む、請求項 1 ~ 1 4 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 16】

前記補強材料は、繊維補強材料または発泡体補強材料を含む、請求項 1 5 に記載の組成物。

【請求項 17】

不透明化またはファイヤークラスの添加剤をさらに含む、請求項 1 ~ 1 6 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 18】

前記不透明化またはファイヤークラスの添加剤が、約 0 . 1 重量% から約 1 0 重量% の範囲で存在する、請求項 1 7 に記載の組成物。

【請求項 19】

前記不透明化またはファイヤークラスの添加剤が、約 0 . 5 重量% から約 3 . 0 重量% の範囲で存在する、請求項 1 7 に記載の組成物。

【請求項 20】

前記不透明化またはファイヤークラスの添加剤が、炭化ホウ素、珪藻土、マンガンフェライト、酸化マンガン、酸化ニッケル、酸化スズ、酸化銀、酸化ビスマス、炭化チタン、

10

20

30

40

50

炭化タングステン、カーボンブラック、酸化チタン、酸化鉄チタン、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化鉄、酸化鉄（ⅠⅠ）、酸化鉄（ⅠⅠⅠ）、二酸化マンガン、酸化鉄チタン、酸化クロム、炭化ケイ素、フィロケイ酸粘土、カオリンまたはカオリナイト、メタカオリン、ハロイサイト、メタハロイサイト、エンデライト、マイカ、ジアスポア、ギブサイト、ベーマイト、モンモリロナイト、パイデライト、パイロフィライト、ノントロナイト、プラバイサイト、スメクタイト、レプリエライト、レクトライト、セラドナイト、アタパルジャイト、クロロパール、ボルコンスユイト、アロフェン、ラセウィナイト、ディルナイト、セベライト、ミロスカイト、コリライト、シモライトおよびニュートナイト、炭酸水素ナトリウム、水酸化マグネシウム、二水酸化マグネシウム、アルミナ三水和物、石膏、バリン上ナイト、ネスケホナイト、ランスフォルダイト、ハイドロマグネサイト、ドロマイト、炭酸リチウム、またはそれらの混合物からなる群から選択される、請求項 17 に記載の組成物。 10

【請求項 21】

少なくとも約 0.1 重量%の強塩基または強塩基誘導体をさらに含む、請求項 1 ~ 20 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 22】

最大で約 2 重量%の強塩基または強塩基誘導体を含む、請求項 1 ~ 21 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 23】

前記強塩基または強塩基誘導体が グアニジニウムカチオン を含む、請求項 20 または請求項 21 に記載の組成物。 20

【請求項 24】

シリカベースのエアロゲルを含む組成物であって、少なくとも約 0.1 重量%の強塩基または強塩基誘導体を含み、前記強塩基または強塩基誘導体がグアニジニウムカチオンを含む組成物。

【請求項 25】

最大で約 2 重量%の強塩基または強塩基誘導体を含む、請求項 24 に記載の組成物。

【請求項 26】

前記シリカベースのエアロゲルが、疎水性結合ケイ素を含み、前記疎水性結合ケイ素の 50% 超が単一のアルキル基に結合している、請求項 24 又は 25 に記載の組成物。 30

【請求項 27】

約 15 重量%以下の範囲の吸水率、717 cal/g 未満の燃焼熱を有し、疎水性有機材料の熱分解開始が 400 以上である、請求項 24 から 26 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 28】

シリカゲル前駆体材料および溶媒を含む前駆体溶液を準備すること；

塩基性触媒溶液を準備すること、ここで、前記塩基性触媒は触媒量の水酸化グアニジンである；

前記前駆体溶液と前記塩基性触媒溶液とを合わせること；

前記シリカ前駆体材料をゲル組成物に転移させること；及び

前記溶媒の少なくとも一部を前記ゲル組成物から抽出して、シリカベースのエアロゲル組成物を得ること；

を含み、

前記組成物は、疎水化剤による表面改質なしに本質的に疎水性である、

方法。

【請求項 29】

前記前駆体溶液が、少なくとも 1 つの疎水性基を有する少なくとも 1 つのシリカゲル前駆体材料を含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記前駆体溶液が、ケイ素に結合したアルキル基を 1 つだけ有するアルキルシランであ 50

る少なくとも1つのシリカゲル前駆体材料を30%超含む、請求項28または請求項29に記載の方法。

【請求項31】

前記前駆体溶液が、ケイ素に結合した前記アルキル基がメチル基である、請求項30に記載の方法。

【請求項32】

補強材料を前記シリカベースのエアロゲル組成物に組み込むことをさらに含む、請求項28から31のいずれかに記載の方法。

【請求項33】

添加剤を前記シリカベースのエアロゲル組成物に組み込むことをさらに含む、請求項32に記載の方法。 10

【請求項34】

前記添加剤が、前記シリカベースのエアロゲル組成物の約0.1重量%から約10重量%の範囲で存在する、請求項33に記載の方法。

【請求項35】

前記添加剤が、約0.5重量%から約3重量%の範囲で存在する、請求項34に記載の方法。

【請求項36】

前記添加剤が、炭化ホウ素、珪藻土、マンガンフェライト、酸化マンガン、酸化ニッケル、酸化スズ、酸化銀、酸化ビスマス、炭化チタン、炭化タングステン、カーボンブラック、酸化チタン、酸化鉄チタン、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化鉄、酸化鉄(II)、酸化鉄(III)、二酸化マンガン、酸化鉄チタン(イルメナイト)、酸化クロム、炭化ケイ素、フィロケイ酸粘土、カオリンまたはカオリナイト、メタカオリン、ハロイサイト、メタハロイサイト、エンデライト、マイカ、ジアスポア、ギブサイト、ペーサイト、モンモリロナイト、バイデライト、パイロフィライト、ノントロナイト、ブラバイサイト、スメクタイト、レプリエライト、レクトライト、セラドナイト、アタパルジヤイト、クロロパール、ボルコンスユイト、アロフェン、ラセウィナイト、ディルナイト、セベライト、ミロスカイト、コリライト、シモライトおよびニュートナイト、炭酸水素ナトリウム、水酸化マグネシウム、二水酸化マグネシウム、アルミナ三水和物、石膏、バリントナイト、ネスケホナイト、ランスフォルダイト、ハイドロマグネサイト、ドロマイト、炭酸リチウム、またはそれらの混合物からなる群から選択される、請求項33から35のいずれかに記載の方法。 20 30