

【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11月30日(2023.11.30)

【国際公開番号】WO2021/119518
 【公表番号】特表2023-506020(P2023-506020A)
 【公表日】令和5年2月14日(2023.2.14)
 【年通号数】公開公報(特許)2023-029
 【出願番号】特願2022-535819(P2022-535819)
 【国際特許分類】

10

C 0 4 B 4 1 / 8 7 (2 0 0 6 . 0 1)

B 3 2 B 9 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

C 0 4 B 4 1 / 8 7 A

B 3 2 B 9 / 0 0 A

【手続補正書】

【提出日】令和5年11月21日(2023.11.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【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】

基材と接触するセラミックの相互連結したネットワークを含む多孔質セラミック材料を含む組成物。

【請求項2】

前記多孔質セラミック材料が結合剤不含セラミック材料である、請求項1に記載の組成物。

30

【請求項3】

前記基材及び前記セラミック材料がそれぞれ一次金属を含み、前記セラミック材料中の一次金属が前記基材中の一次金属とは異なる、請求項1に記載の組成物。

【請求項4】

請求項1に記載の組成物であって、

(i) 前記基材上の前記セラミックの相互連結したネットワークの厚さが、約1マイクロメートル～約100マイクロメートルである、又は

(ii) セラミック含有量の少なくとも約20質量%が相互連結している、又は

(iii) 前記セラミックの相互連結したネットワークが約10平方マイクロメートルよりも大きい、又は

40

(iv) 前記組成物が、前記基材と接触する複数のセラミックの相互連結したネットワークを含み、任意選択で、前記複数のセラミックの相互連結したネットワーク内のセラミックの相互連結したネットワークのメジアン面積が約10平方マイクロメートルを超える、前記組成物。

【請求項5】

前記多孔質セラミック材料が、

(i) 希土類元素、遷移金属元素、アルカリ土類金属元素、またはアルミニウムを含む、又は

(ii) 酸化物、水酸化物、または層状複水酸化物を含み、

任意選択で、前記酸化物、水酸化物、または層状複水酸化物が、鉄、アルミニウム、マ

50

グネシウム、セリウム、亜鉛、マンガン、チタン、クロム、バナジウム、ジルコニウム、ニッケル、コバルト、銅、銀、タンタル、タングステン、ケイ素、リン、カルシウム、バリウム、スズ、またはユーロピウムを含む、又は

(iii)リン酸塩、炭酸塩、チタン酸塩、アルミン酸塩、ジルコン酸塩、フルオロアルミン酸塩、ケイ酸塩、硫化物、バナジン酸塩、タングステン酸塩、スズ酸塩、または硫酸塩を含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 6】

前記基材が、アルミニウム合金、マグネシウム合金、鋼合金、ニッケル合金、チタン合金、ポリマー、セルロース系材料、多糖、またはガラスを含み、

10

任意選択で、前記基材が、木材、レーヨン、及び綿から選択されるセルロース系材料を含み、かつ

任意選択で、前記基材が、粒子、粉末、押出物、フレーク、または切れ込みのある葉状の構造であり、かつ

任意選択で、前記基材が約 5 mm 未満である最大寸法を含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 7】

前記多孔質セラミック材料が

(i) 主として結晶性である、又は

(ii) 基材の投影面積の平方メートル当り約 1.0 m^2 ~ 約 1500 m^2 の表面積を含む、又は

20

(iii) セラミック材料のグラム当り約 1.5 m^2 ~ 約 1500 m^2 の表面積を含む、又は

(iv) 約 2 nm ~ 約 20 nm の平均細孔径を含む、又は

(v) 細孔径分布が多峰性である細孔を含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 8】

前記多孔質セラミック材料が最大で約 50 マイクロメートルの厚さを含み、

任意選択で、

(i) 前記多孔質セラミック材料が約 0.2 マイクロメートル ~ 約 2.5 マイクロメートルの厚さを含む、又は

30

(ii) 前記多孔質セラミック材料が、約 10 % を超える、例えば、約 30 % ~ 約 95 % の空隙率を含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 9】

前記多孔質セラミック材料が、水銀圧入ポロシメトリーによって測定して、約 $100 \text{ m}^3 / \text{g}$ ~ 約 $7500 \text{ m}^3 / \text{g}$ の空隙容積を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 10】

前記多孔質セラミック材料が、気体物質、液体物質、もしくは固体物質、またはそれらの組み合わせが部分的または完全に充填されたアクセス可能な細孔容積を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

40

【請求項 11】

前記多孔質セラミック材料が、第 2 のセラミック材料が部分的または完全に充填された細孔を含み、

任意選択で、前記第 2 のセラミック材料が、前記セラミックの相互連結したネットワーク中のセラミックとは組成が異なり、かつ

任意選択で、前記セラミックの相互連結したネットワークが、水酸化物、酸化物、または層状複水酸化物を含み、前記第 2 のセラミック材料が、リン酸塩、炭酸塩、ケイ酸塩、硫酸塩、チタン酸塩、タングステン酸塩、ジルコン酸塩、バナジン酸塩、スズ酸塩、亜鉛酸塩、またはアルミン酸塩を含む、

50

請求項 1 0 に記載の組成物。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の組成物であって、

(i) 前記セラミックの相互連結したネットワークと第 2 のセラミック材料がそれぞれ一次金属を含み、前記セラミックの相互連結したネットワークの一次金属と前記第 2 のセラミック材料の一次金属とが同一である、又は

(ii) 前記組成物が前記相互連結したセラミックネットワークと第 2 のセラミック材料との間の界面を含み、前記界面が勾配を含み、任意選択で、前記勾配が、リン、炭素、ケイ素、硫黄、タングステン、チタン、バナジウム、マンガン、マグネシウム、亜鉛、スズ、ジルコニウム、またはアルミニウムの勾配を含む、

10

前記組成物。

【請求項 1 3】

複数の基材のアセンブリを含む金属 - セラミック複合材料またはポリマー - セラミック複合材料であって、前記複数の基材のそれぞれが、前記基材と接触するセラミックの相互連結したネットワークを含む多孔質セラミック材料で改質されていて、

任意選択で、前記セラミック改質基材のアセンブリが、それぞれが約 5 mm 未満の最大寸法を含む粒子、粉末、フレーク、または押出物を含む、前記複合材料。

【請求項 1 4】

セラミックの相互連結したネットワークを含む多孔質セラミック材料が、金属もしくはポリマーの粒子、粉末、押出物、またはフレークの形態である金属基材あるいはポリマー

20

基材上に積層され、それによって表面改質金属基材または表面改質ポリマー基材を製造し

、
前記表面改質金属基材または表面改質ポリマー基材が、モノリシックな形状もしくは網状の形状のセラミック部品または金属 - セラミック複合材部品またはポリマー - セラミック複合材部品へと成型、鑄造、あるいは焼結され、

金属基材またはポリマー基材のコアが、前記セラミックの相互連結したネットワークよりも低い融点を含み、前記セラミックが、溶融した金属またはポリマーのウィッキングを起こす、及び/または溶融した金属またはポリマーと反応するのに十分に多孔質である、表面改質基材の製造方法。

【請求項 1 5】

30

前記金属粒子、粉末、押出物、またはフレークが、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、マグネシウム合金、亜鉛、亜鉛合金、カルシウム、またはカルシウム合金を含み、

任意選択で、前記ポリマー粒子、粉末、押出物、またはフレークが、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリアミド、熱可塑性デンプン、アクリル系、またはポリカーボナートを含み、かつ

任意選択で、前記セラミックが、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化マンガ

ン、酸化ジルコニウム、シリカ、または炭酸カルシウムを含む、

請求項 1 4 に記載の製造方法。

【手続補正 2】

40

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 8】

本明細書で引用されるすべての刊行物、特許、及び特許出願は、本記述をもって、それらの全体が、参照により、すべての目的のために援用され、且つ、それぞれの個別の刊行物、特許、または特許出願が、参照により、そのように援用されることが具体的且つ個別に示されているのと同様の程度に援用される。

本発明の具体的態様は以下のとおりである。

50

[態様 1]

基材と接触するセラミックの相互連結したネットワークを含む多孔質セラミック材料を含む組成物。

[態様 2]

前記多孔質セラミック材料が結合剤不含セラミック材料である、態様 1 に記載の組成物。

[態様 3]

前記基材及び前記セラミック材料がそれぞれ一次金属を含み、前記セラミック材料中の一次金属が前記基材中の一次金属とは異なる、態様 1 に記載の組成物。

[態様 4]

前記基材上の前記セラミックの相互連結したネットワークの厚さが、約 1 マイクロメートル～約 100 マイクロメートルである、態様 1 に記載の組成物。

10

[態様 5]

セラミック含有量の少なくとも約 20 質量%が相互連結している、態様 1 に記載の組成物。

[態様 6]

前記セラミックの相互連結したネットワークが約 10 平方マイクロメートルよりも大きい、態様 1 に記載の組成物。

[態様 7]

前記基材と接触する複数のセラミックの相互連結したネットワークを含む、態様 1 に記載の組成物。

20

[態様 8]

前記複数のセラミックの相互連結したネットワーク内のセラミックの相互連結したネットワークのメジアン面積が約 10 平方マイクロメートルを超える、態様 7 に記載の組成物。

[態様 9]

前記多孔質セラミック材料が、希土類元素、遷移金属元素、アルカリ土類金属元素、またはアルミニウムを含む、態様 1～8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 10]

前記多孔質セラミック材料が、酸化物、水酸化物、または層状複水酸化物を含む、態様 1～8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

30

[態様 11]

前記酸化物、水酸化物、または層状複水酸化物が、鉄、アルミニウム、マグネシウム、セリウム、亜鉛、マンガン、チタン、クロム、バナジウム、ジルコニウム、ニッケル、コバルト、銅、銀、タンタル、タングステン、ケイ素、リン、カルシウム、バリウム、スズ、またはユーロピウムを含む、態様 10 に記載の組成物。

[態様 12]

前記多孔質セラミック材料が、リン酸塩、炭酸塩、チタン酸塩、アルミン酸塩、ジルコン酸塩、フルオロアルミン酸塩、ケイ酸塩、硫化物、バナジン酸塩、タングステン酸塩、スズ酸塩、または硫酸塩を含む、態様 11 に記載の組成物。

[態様 13]

前記基材が、アルミニウム合金、マグネシウム合金、鋼合金、ニッケル合金、チタン合金、ポリマー、セルロース系材料、多糖、またはガラスを含む、態様 1～8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

40

[態様 14]

前記基材が、木材、レーヨン、及び綿から選択されるセルロース系材料を含む、態様 13 に記載の組成物。

[態様 15]

前記基材が、粒子、粉末、押出物、フレーク、または切れ込みのある葉状の構造である、態様 14 に記載の組成物。

[態様 16]

50

前記基材が約 5 mm 未満である最大寸法を含む、態様 15 に記載の組成物。

[態様 17]

前記多孔質セラミック材料が主として結晶性である、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 18]

前記多孔質セラミック材料が基材の投影面積の平方メートル当り約 10 m^2 ~ 約 1500 m^2 の表面積を含む、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 19]

前記多孔質セラミック材料がセラミック材料のグラム当り約 15 m^2 ~ 約 1500 m^2 の表面積を含む、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

10

[態様 20]

前記多孔質セラミック材料が約 2 nm ~ 約 20 nm の平均細孔径を含む、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 21]

前記多孔質セラミック材料が細孔径分布が多峰性である細孔を含む、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 22]

前記多孔質セラミック材料が最大で約 50 マイクロメートルの厚さを含む、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 23]

前記多孔質セラミック材料が約 0.2 マイクロメートル ~ 約 25 マイクロメートルの厚さを含む、態様 22 に記載の組成物。

20

[態様 24]

前記多孔質セラミック材料が約 10 % を超える空隙率を含む、態様 22 に記載の組成物。

[態様 25]

前記多孔質セラミック材料が約 30 % ~ 約 95 % の空隙率を含む、態様 24 に記載の組成物。

[態様 26]

前記多孔質セラミック材料が、水銀圧入ポロシメトリーによって測定して、約 $100 \text{ m}^3 / \text{g}$ ~ 約 $7500 \text{ m}^3 / \text{g}$ の空隙容積を含む、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

30

[態様 27]

前記多孔質セラミック材料が、気体物質、液体物質、もしくは固体物質、またはそれらの組み合わせが部分的または完全に充填されたアクセス可能な細孔容積を含む、態様 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 28]

前記多孔質セラミック材料が、第 2 のセラミック材料が部分的または完全に充填された細孔を含む、態様 27 に記載の組成物。

[態様 29]

前記第 2 のセラミック材料が、前記セラミックの相互連結したネットワーク中のセラミックとは組成が異なる、態様 28 に記載の組成物。

40

[態様 30]

前記セラミックの相互連結したネットワークが、水酸化物、酸化物、または層状複水酸化物を含み、前記第 2 のセラミック材料が、リン酸塩、炭酸塩、ケイ酸塩、硫酸塩、チタン酸塩、タングステン酸塩、ジルコン酸塩、バナジン酸塩、スズ酸塩、亜鉛酸塩、またはアルミン酸塩を含む、態様 29 に記載の組成物。

[態様 31]

前記セラミックの相互連結したネットワークと第 2 のセラミック材料がそれぞれ一次金属を含み、前記セラミックの相互連結したネットワークの一次金属と前記第 2 のセラミック材料の一次金属とが同一である、態様 28 ~ 30 のいずれか 1 項に記載の組成物。

50

[態様 3 2]

前記相互連結したセラミックネットワークと第 2 のセラミック材料との間の界面を含み、前記界面が勾配を含む、態様 2 8 ~ 3 0 のいずれか 1 項に記載の組成物。

[態様 3 3]

前記勾配が、リン、炭素、ケイ素、硫黄、タングステン、チタン、バナジウム、マンガン、マグネシウム、亜鉛、スズ、ジルコニウム、またはアルミニウムの勾配を含む、態様 3 2 に記載の組成物。

[態様 3 4]

複数の基材のアセンブリを含む金属 - セラミック複合材料またはポリマー - セラミック複合材料であって、前記複数の基材のそれぞれが、前記基材と接触するセラミックの相互連結したネットワークを含む多孔質セラミック材料で改質されている、前記複合材料。

10

[態様 3 5]

前記セラミック改質基材のアセンブリが、それぞれが約 5 mm 未満の最大寸法を含む粒子、粉末、フレーク、または押出物を含む、態様 3 4 に記載の金属 - セラミック複合材料またはポリマー - セラミック複合材料。

[態様 3 6]

セラミックの相互連結したネットワークを含む多孔質セラミック材料が、金属もしくはポリマーの粒子、粉末、押出物、またはフレークの形態である金属基材あるいはポリマー基材上に積層され、それによって表面改質金属基材または表面改質ポリマー基材を製造し

20

前記表面改質金属基材または表面改質ポリマー基材が、モノリシックな形状もしくは網状の形状のセラミック部品または金属 - セラミック複合材部品またはポリマー - セラミック複合材部品へと成型、鑄造、あるいは焼結され、

金属基材またはポリマー基材のコアが、前記セラミックの相互連結したネットワークよりも低い融点を含み、前記セラミックが、溶融した金属またはポリマーのウィッキングを起こす、及び/または溶融した金属またはポリマーと反応するのに十分に多孔質である、表面改質基材の製造方法。

[態様 3 7]

前記金属粒子、粉末、押出物、またはフレークが、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、マグネシウム合金、亜鉛、亜鉛合金、カルシウム、またはカルシウム合金を含む、態様 3 6 に記載の製造方法。

30

[態様 3 8]

前記ポリマー粒子、粉末、押出物、またはフレークが、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリアミド、熱可塑性デンプン、アクリル系、またはポリカーボナートを含む、態様 3 6 に記載の製造方法。

[態様 3 9]

前記セラミックが、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化マンガン、酸化ジルコニウム、シリカ、または炭酸カルシウムを含む、態様 3 7 または 3 8 に記載の製造方法。

40

50