【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1年10月31日(2019.10.31)

【公開番号】特開2016-69272(P2016-69272A)
【公開日】平成28年5月9日(2016.5.9)
【年通号数】公開・登録公報2016-027
【出願番号】特願2015-187387(P2015-187387)
【国際特許分類】
Ｃ０４Ｂ　35/80　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｃ０４Ｂ　35/80　　Ｚ

【誤訳訂正書】
【提出日】令和1年9月20日(2019.9.20)
【誤訳訂正１】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】０００３
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【０００３】
例えば、シリコン炭化物スラリーを多孔質繊維プレフォーム内に溶浸させることによって、シリコン炭化物（ＳｉＣ）マトリックス複合材を作製し、未焼結の複合材物品を形成する。シリコン（Ｓｉ）を含む溶融合金溶浸材材料を、毛細管力を使用して未焼結の複合材物品内に導入し、構造体の多孔率を約５％未満に高密度化して、ＣＭＣ物品を形成してもよい。
【誤訳訂正２】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】０００４
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【０００４】
繊維プレフォームの細孔をスラリーで最も効果的に溶浸するには、スラリーは、比較的低い粘度を有するべきである。しかしながら、スラリー中のＳｉＣ粒子をプレフォームの細孔内に維持して、この工程の間、物品の最適な高密度化を確実にし、また、溶融合金溶浸材が、スラリー溶浸未焼結複合材物品内へと効率的にしみこむことを確実にすべきである。スラリー溶浸後、プレフォーム細孔から少量のスラリーが失われる可能性があり、この影響は、特に低いスラリー粘度で深刻になる。
【誤訳訂正３】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】０００５
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【０００５】
圧迫鋳造は、プレフォーム細孔内のその場（ｉｎ－ｓｉｔｕ）でＳｉＣスラリーを乾燥させるために用いられてきたが、しかしながら、圧迫鋳造は、プレフォーム内のＳｉＣスラリー勾配を生じさせる可能性があり、この勾配は、ＣＭＣ物品内の溶融合金溶浸材の同様の勾配を生ずる可能性がある。等温乾燥を含む、スラリーの乾燥の間に勾配を与える圧迫鋳造による乾燥又はあらゆる他の方法は、乾燥が進むにつれ、未焼結の複合材物品内のＳｉＣ微粒子の勾配及び再分配につながる可能性がある。そのような不均一性は、溶融合

金溶浸材材料の毛細管力に影響を与え、最終的なＣＭＣ物品の性能に影響を及ぼす可能性がある。
【誤訳訂正４】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】０００６
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【０００６】
プレフォームの細孔内へのスラリー微粒子の溶浸の均一性を改善し、その後の処理工程の間、スラリー内の粒子をプレフォーム細孔内に確実に残存させるために、本開示は、スラリーがプレゲル化材料を含む、方法に関する。スラリーをプレフォームの細孔内に溶浸させたあと、プレゲル化材料を少なくとも部分的にゲル化することができ、その後の処理工程の間、ネットワークを提供して、均一に分布したスラリー微粒子をプレフォーム細孔内により効果的に保持することができる。得られたスラリー溶浸未焼結複合材物品は、スラリー及び粒子でより均一に溶浸されており、その後の溶融合金溶浸工程の効率を最大化することができ、最終的な物品中の残留細孔率を低減することができる。
【誤訳訂正５】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】０００７
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【０００７】
一つの側面において、本開示は、複合材物品の製造方法に関する。方法は、無機繊維プレフォームにスラリー組成物を含浸することであって、スラリー組成物は、微粒子、溶媒、及びプレゲル化材料を含む、ことと；スラリー組成物中のプレゲル化材料のゲル化を開始して、微粒子を固定し、ゲル化した物品を得ることと；ゲル化した物品から実質的に全ての溶媒を除去して、未焼結の複合材を形成することと；未焼結の複合材物品に溶融溶浸材を溶浸して、複合材物品を形成することとを含む。
【誤訳訂正６】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】０００８
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【０００８】
他の側面において、本開示は、ＣＭＣ物品の製造方法に関する。方法は、セラミック繊維プレフォームにスラリー組成物を含浸することであって、スラリー組成物は、少なくとも１つのセラミック材料、モノマープレゲル化材料、及び溶媒を含む、ことと；スラリー組成物のゲル化を開始して、モノマープレゲル化材料を少なくとも部分的に重合させ、ゲル化した未焼結の複合材物品を得ることと；ゲル化した未焼結の複合材物品に合金溶浸材組成物を溶浸して、ＣＭＣ物品を形成することとを含む。
【誤訳訂正７】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】０００９
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【０００９】
さらに他の側面において、本開示は、ＣＭＣ物品の製造方法に関する。方法は、セラミック繊維プレフォームにスラリー組成物を溶浸することであって、スラリー組成物は、セラミック材料、モノマープレゲル化材料、重合開始剤、及び水性溶媒を含む、ことと；スラリー組成物を温度約３０℃～約８０℃に加熱して、モノマープレゲル化材料を少なくと

も部分的に重合させ、プレフォームの繊維の間の空間内にゲルを形成し、未焼結の複合材物品を得ることと；ゲル化した未焼結の複合材物品に、Ｓｉを含む合金溶浸材組成物を溶浸して、ＣＭＣ物品を形成することであって、ＣＭＣ物品の多孔性は約５％未満である、こととを含む。
【誤訳訂正８】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】００３７
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【００３７】
過剰なスラリーを除去したあと、得られるキャストを任意に少なくとも部分的に乾燥して、水又は他の溶媒を除去し、未焼結の複合材物品を形成する。乾燥は、あらゆる適切な態様で行ってよく、様々な例示的実施形態において、キャストは、約１Ｔｏｒｒの減圧下室温で乾燥することができ、又は周囲圧力で最高約１５０℃の温度で乾燥してもよい。上昇した乾燥温度は、ゲルの部分的又は完全な分解を生ずることがあり、したがって避けるべきである。
【誤訳訂正９】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】００３８
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【００３８】
任意の乾燥工程の後、溶融合金溶浸材を未焼結の複合材物品に適用する。溶融合金は、未焼結の複合材物品の多孔率が、約５％未満、又は約３％未満、又は約１％未満にまで十分に高密度化され、複合材物品が形成されるまで、未焼結の複合材物品内のセラミック粒子の間にしみこみ、粒子の間の空間を占める。様々な実施形態において、合金溶浸材は、Ｓｉ、Ｂ、Ａｌ、Ｙ、Ｔｉ、Ｚｒ、これらの酸化物、並びにこれらの混合物及び組み合わせを含む。
【誤訳訂正１０】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】００４５
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【００４５】
溶浸部分を減圧下で乾燥し、１５０℃及び大気圧での高温乾燥サイクルを行い、多孔質未焼結の物品を形成した。
【誤訳訂正１１】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】００４６
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【００４６】
未焼結の物品に、温度１４００～１５００℃、減圧下で、キャピラリー作用を介して、溶融シリコン合金を溶浸した。
【誤訳訂正１２】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】００５１
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【００５１】

溶浸部分を減圧下で乾燥し、１５０℃及び大気圧での高温乾燥サイクルを行い、多孔質未焼結の物品を形成した。
【誤訳訂正１３】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】００５２
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【００５２】
未焼結の物品に、温度１４００～１５００℃、減圧下で、キャピラリー作用を介して、溶融シリコン合金を溶浸した。
【誤訳訂正１４】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】００７３
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【００７３】
本発明の様々な実施形態を記載した。これら及び他の実施形態は、以下の請求項の範囲内である。以下、本発明の実施形態の例を列記する。
［１］
複合材物品の製造方法であって、前記方法は、
無機繊維プレフォームにスラリー組成物を含浸することであって、前記スラリー組成物は、微粒子、溶媒、及びプレゲル化材料を含む、ことと；
前記スラリー組成物中の前記プレゲル化材料のゲル化を開始して、前記微粒子を固定し、ゲル化した物品を得ることと；
前記ゲル化した物品から実質的に全ての溶媒を除去して、未焼結の複合材を形成することと；
未焼結の複合材物品に溶融溶浸材を溶浸して、前記複合材物品を形成することと
を含む、方法。
［２］
前記プレゲル化材料が、重合してゲルを形成するモノマーを含む、項目１に記載の方法。
［３］
前記スラリー組成物が、フリーラジカル開始剤を更に含む、項目２に記載の方法。
［４］
前記フリーラジカル開始剤は、ペルオキシド、過硫酸塩、過塩素酸塩、アミン、アゾ化合物、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、項目３に記載の方法。
［５］
前記モノマーは、アクリレート基、アクリルアミド基、ビニル基、アリル基、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される一つ又は複数の官能基を含む、項目２に記載の方法。
［６］
前記プレゲル化材料が多糖類を含む、項目１に記載の方法。
［７］
前記多糖類は、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ゲランゴム、アガロース、カラギーナン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、項目６に記載の方法。
［８］
前記スラリー組成物が、一価又は二価の塩を更に含む、項目６又は７に記載の方法。
［９］
前記プレゲル化材料を、加熱、又は加熱に続いて冷却するサイクルによってゲル化する

、項目２～９のいずれか一項に記載の方法。
［１０］
前記スラリー組成物を、約３０℃～約８０℃に加熱する、項目９に記載の方法。
［１１］
前記無機繊維プレフォームが、酸化アルミニウム（Al_2O_3）、ムライト（$Al_6Si_2O_{13}$）、酸化ジルコニウム（ZrO_2）、炭素（Ｃ）、グラファイト、炭化ケイ素、シリコン炭窒化物、窒化ケイ素、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される材料からできた繊維を含む、項目１に記載の方法。
［１２］
前記無機繊維プレフォームが、少なくとも１つの保護コーティングを含む、項目１１に記載の方法。
［１３］
前記少なくとも１つの保護コーティングは、炭素、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、炭化ケイ素、炭化ホウ素、金属ホウ化物、遷移金属ケイ化物、遷移金属酸化物、遷移金属ケイ酸塩、希土類金属ケイ酸塩、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、項目１２に記載の方法。
［１４］
無機繊維が、炭化ケイ素、炭素、又はグラファイトである、項目１３に記載の方法。
［１５］
スラリー中の前記微粒子が、窒化アルミニウム、二ホウ化アルミニウム、炭化ホウ素、酸化アルミニウム、ムライト、酸化ジルコニウム、炭素、炭化ケイ素、窒化ケイ素、遷移金属窒化物、遷移金属ホウ化物、希土類酸化物、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、項目１に記載の方法。
［１６］
前記微粒子がＳｉＣを含む、項目１５に記載の方法。
［１７］
前記微粒子が、約５０μｍ未満の平均直径を有する、項目１６に記載の方法。
［１８］
粒径が多峰性分布を有する、項目１６又は１７に記載の方法。
［１９］
前記未焼結の複合材物品に溶融溶浸材を溶浸する前に、物品を表面処理して、過剰な材料を除去することを更に含む、項目１に記載の方法。
［２０］
前記溶融溶浸材を溶浸する前に、追加の一つ又は複数の含浸工程を行う、項目１に記載の方法。
［２１］
前記含浸工程が、未焼結の複合材物品に、高チャー収率樹脂、プレセラミックポリマー、又はその混合物の少なくとも１つを含浸することを含む、項目２０に記載の方法。
［２２］
前記溶媒が水を含む、項目１に記載の方法。
［２３］
前記溶融溶浸材が金属である、項目１に記載の方法。
［２４］
前記金属がケイ素を含む、項目２３に記載の方法。
［２５］
前記溶融溶浸材が酸化物を含む、項目１に記載の方法。
［２６］
前記酸化物を、少なくとも部分的に一つ又は複数の結晶相に変換する、項目２５に記載の方法。
［２７］

ＣＭＣ物品の多孔率が約５％未満である、項目１に記載の方法。
［２８］
ＣＭＣ物品が、溶浸工程から除去する際の低粘度スラリーの退出による巨視的な多孔性を含まない、項目１に記載の方法。
［２９］
ＣＭＣ物品の製造方法であって、前記方法は、
セラミック繊維プレフォームにスラリー組成物を含浸することであって、前記スラリー組成物は、少なくとも１つのセラミック材料、モノマープレゲル化材料、及び溶媒を含む、ことと；
前記スラリー組成物のゲル化を開始して、前記モノマープレゲル化材料を少なくとも部分的に重合させ、ゲル化した未焼結の複合材物品を得ることと；
前記ゲル化した未焼結の複合材物品に合金溶浸材組成物を溶浸して、前記ＣＭＣ物品を形成することと
を含む、方法。
［３０］
前記スラリー組成物が、重合開始剤を更に含む、項目２９に記載の方法。
［３１］
前記モノマープレゲル化材料が、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミド、及びＮ，Ｎ’－メチレンビスアクリルアミドを含むモノマーの少なくとも一つを含む、項目３０に記載の方法。
［３２］
前記スラリー組成物中の、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミドと Ｎ，Ｎ’－メチレンビスアクリルアミドとの比が、約１：１～約１：３０である、項目３１に記載の方法。
［３３］
前記重合開始剤が、２，２’－アゾビス［２－（２－イミダゾリン－２－イル）プロパン］２ＨＣｌを含む、項目３０に記載の方法。
［３４］
前記スラリー組成物を、温度約３０℃～約８０℃に加熱することによって、前記スラリー組成物のゲル化を開始する、項目２９に記載の方法。
［３５］
含浸工程を減圧下で行い、含浸した複合材プレフォームを少なくとも大気圧に戻し、スラリー溶浸のための１ａｔｍ圧力勾配を生ずる、項目２９に記載の方法。
［３６］
前記セラミック材料は、ＡｌＮ、AlB_2、B_4C、アルミナ（Al_2O_3）、ムライト（Al_2O_3－SiO_2）、ジルコニア（ZrO_2）、炭素（Ｃ）、ＳｉＣ、Si_3N_4、ＴｉＮ、ＺｒＮ、HfB_2、TiB_2、ZrB_2、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、項目２９に記載の方法。
［３７］
前記セラミック材料がＳｉＣを含む、項目３６に記載の方法。
［３８］
前記セラミック材料が、約５０μｍ未満の直径を有する粒子を含む、項目３６に記載の方法。
［３９］
前記粒子が、粒径の多峰性分布を有する、項目３８に記載の方法。
［４０］
前記セラミック繊維プレフォームは、アルミナ（Al_2O_3）、ムライト（Al_2O_3－SiO_2）、ジルコニア（ZrO_2）、炭素（Ｃ）、グラファイト、ＳｉＣ、ＳｉＮＣ、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される材料からできた繊維を含む、項目２９に記載の方法。
［４１］

前記繊維がＳｉＣを含む、項目４０に記載の方法。
［４２］
前記繊維が、Ｃ、ＡｌＮ、ＢＮ、ＳｉＣ、TiB_2、B_4C、及びこれらの組み合わせから選択されるコーティングを更に含む、項目４０に記載の方法。
［４３］
前記未焼結の複合材物品に前記合金溶浸材を溶浸する前に、前記未焼結の複合材物品の表面を処理して、余剰のゲル化した材料を除去することを更に含む、項目２９に記載の方法。
［４４］
前記溶媒が水を含む、項目２９に記載の方法。
［４５］
前記ＣＭＣ物品の多孔率が約５％未満である、項目２９に記載の方法。
［４６］
前記ＣＭＣ物品が、溶浸工程から除去する際の低粘度スラリーの退出による巨視的な多孔性を含まない、項目２９に記載の方法。
［４７］
ＣＭＣ物品の製造方法であって、前記方法は、
セラミック繊維プレフォームにスラリー組成物を溶浸することであって、前記スラリー組成物は、セラミック材料、モノマープレゲル化材料、重合開始剤、及び水性溶媒を含む、ことと；
前記スラリー組成物を温度約３０℃～約８０℃に加熱して、前記モノマープレゲル化材料を少なくとも部分的に重合させ、前記プレフォームの繊維の間の空間内にゲルを形成し、未焼結の複合材物品を得ることと；
ゲル化した前記未焼結の複合材物品に、Ｓｉを含む合金溶浸材組成物を溶浸して、前記ＣＭＣ物品を形成することであって、前記ＣＭＣ物品の多孔率は約５％未満である、ことと
を含む、方法。
［４８］
前記モノマープレゲル化材料が、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミド及びＮ，Ｎ’－メチレンビスアクリルアミドを約１：１の比率で含む、項目４７に記載の方法。
［４９］
前記重合開始剤が、２、２’－アゾビス［２－２－イミダゾリン－２－イル）プロパン］２ＨＣｌを含む、項目４７に記載の方法。
［５０］
前記合金溶浸材がＳｉを含む、項目４７に記載の方法。
［５１］
前記セラミック材料が、約５０μｍ未満の直径を有するＳｉＣの粒子を含む、項目４７に記載の方法。
［５２］
前記粒子が、粒径の多峰性分布を有する、項目５１に記載の方法。
［５３］
前記セラミック繊維プレフォームが、ＳｉＣを含む繊維を含む、項目４７に記載の方法。
［５４］
前記未焼結の複合材物品に前記合金溶浸材を溶浸する前に、前記未焼結の複合材物品の表面を処理して、残留するゲル化した材料を除去することを更に含む、項目４７に記載の方法。
［５５］
溶媒が水である、項目４７に記載の方法。
［５６］

前記合金溶浸材組成物がＳｉからなる、項目４７に記載の方法。
［５７］
ＳｉＣのマトリクス中にセラミック繊維を含むＣＭＣ物品であって、物品は、約５％未満の残留多孔率、及び前記セラミック繊維の間の空間内のＳｉＣ粒子の均一な分布を有する、ＣＭＣ物品。
【誤訳訂正１５】
【訂正対象書類名】特許請求の範囲
【訂正対象項目名】全文
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
複合材物品の製造方法であって、前記方法は、
セラミック繊維プレフォームにスラリー組成物を含浸することであって、前記スラリー組成物は、微粒子セラミック材料、溶媒、及びプレゲル化材料を含む、ことであって、
Ａ）前記プレゲル化材料は、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ゲランゴム、アガロース、カラギーナン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される多糖類を含み、前記スラリー組成物を３０℃～８０℃の範囲の温度に加熱して前記スラリー組成物中の前記プレゲル化材料のゲル化を開始して、前記微粒子セラミック材料の分散相を含む粘稠性のゼリー状コロイドを形成し、前記セラミック繊維プレフォームの前記繊維の隙間に前記微粒子セラミック材料を固定して、ゲル化した物品を得ること、又は
Ｂ）前記プレゲル化材料は、重合してゲルを形成するモノマーを含み、前記スラリー組成物中で前記モノマーを重合して、前記微粒子セラミック材料の分散相を含む粘稠性のゼリー状コロイドを形成し、前記セラミック繊維プレフォームの前記繊維の隙間に前記微粒子セラミック材料を固定して、ゲル化した物品を得ること
のいずれか一方である、ことと；
前記ゲル化した物品から前記溶媒を除去して、前記繊維の隙間に前記粘稠性のゼリー状コロイドを有する、未焼結の複合材物品を形成することと；
未焼結の複合材物品に、シリコンを含む溶融溶浸材を溶浸して、前記複合材物品を形成することと
を含む、方法。
【請求項２】
前記スラリー組成物中の前記微粒子セラミック材料が、窒化アルミニウム、二ホウ化アルミニウム、炭化ホウ素、酸化アルミニウム、ムライト、酸化ジルコニウム、炭素、炭化ケイ素、窒化ケイ素、遷移金属窒化物、遷移金属ホウ化物、希土類酸化物、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項１に記載の方法。