【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４区分
【発行日】平成19年9月20日(2007.9.20)

【公表番号】特表2007-518875(P2007-518875A)
【公表日】平成19年7月12日(2007.7.12)
【年通号数】公開・登録公報2007-026
【出願番号】特願2006-533975(P2006-533975)
【国際特許分類】
Ｃ２２Ｃ　1/10　(2006.01)
Ｂ２２Ｄ　19/14　(2006.01)
Ｃ２２Ｃ　26/00　(2006.01)
Ｂ２２Ｆ　7/00　(2006.01)
Ｂ２２Ｆ　3/15　(2006.01)
Ｂ２２Ｆ　3/14　(2006.01)
Ｃ２２Ｃ　1/05　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/205　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｃ２２Ｃ　1/10　Ｅ
Ｂ２２Ｄ　19/14　Ａ
Ｃ２２Ｃ　1/10　Ｇ
Ｃ２２Ｃ　26/00　Ａ
Ｂ２２Ｆ　7/00　Ｋ
Ｂ２２Ｆ　3/15　Ｍ
Ｂ２２Ｆ　3/14　Ｄ
Ｃ２２Ｃ　1/05　Ｐ
Ｈ０１Ｌ　21/205

【手続補正書】
【提出日】平成19年8月2日(2007.8.2)
【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】
その内部に分散されたダイヤモンド粒子を含む金属マトリックスから構成される複合材料であって、該ダイヤモンド粒子が、その表面に化学的に結合したベータＳｉＣの層の存在により特徴づけられる複合材料。
【請求項２】
以下の１つ以上により特徴づけられる請求項１記載の複合材料：
ａ．　複合材料が約３００Ｗ／ｍ．ｋよりも大きな、好ましくは約４００Ｗ／ｍ．ｋよりも大きな、より好ましくは約５００Ｗ／ｍ．ｋよりも大きな、最も好ましくは約６００Ｗ／ｍ．ｋよりも大きな熱伝導率を有すること；
ｂ．　金属マトリックスが本質的にアルミニウム、マグネシウム、または銅、または該金属の１つ以上のアロイであること；
ｃ．　ＳｉＣの炭素が、それが結合しているダイヤモンド粒子から導びかれること；
ｄ．　ダイヤモンド粒子のサイズが５０－１５０ミクロン、好ましくは１００－１２０ミクロンの範囲であること；

ｅ．　ダイヤモンド粒子が１５０ミクロンよりも大きな粒子サイズ、好ましくは２００ミクロンよりも大きな粒子サイズ、より好ましくは３００ミクロンよりも大きな粒子サイズを有すること；
ｆ．　ＳｉＣ層が、ガス状Ｓｉ源、好ましくはＳｉＯとそれぞれのダイヤモンド粒子との化学的気相反応により形成される表面転化コーティングまたは層で構成されること；
ｇ．　ＳｉＣ層が、Ｓｉ粉末、ダイヤモンド粉末、およびたとえばフェノール樹脂のようなバインダーとのプリフォームを加熱し、ここで該バインダーの目的はＳｉをダイヤモンド表面に接触して保持することである、該プリフォームが表面転化反応が起こるのに十分な温度に加熱されることにより形成される表面転化コーティングまたは層で構成されること；および
ｈ．　ＳｉＣコーティングされたダイヤモンド粒子が複合材料の約１０－６０体積％、好ましくは約７０体積％よりも多く、より好ましくは約８０体積％よりも多くを構成すること。

【請求項３】
基体が請求項１または２記載の複合材料構造物である、ＬＤＭＯＳ電子パッケージ用の高熱伝導率基体。

【請求項４】
請求項３記載の基体に結合されたＬＤＭＯＳチップを含む電子パッケージ。

【請求項５】
それぞれの粒子の表面に化学的に結合しているベータＳｉＣの層が存在し、ＳｉＣの炭素が、それが結合しているダイヤモンド粒子のダイヤモンドから導びかれることにより特徴づけられる、ダイヤモンド粒子のアレイ。

【請求項６】
ダイヤモンド粉末を薄いＳｉＣ表面コーティングでコーティングする方法であって、ダイヤモンド粉末を含むダイヤモンド粒子とガス状Ｓｉ含有種とを、ガス状Ｓｉ含有種とダイヤモンド粉末を含む固体粒子との間に化学的気相反応が生ずる条件下で接触させることを含み、該ＳｉＣコーティングされたダイヤモンド粉末が金属マトリックス内に覆い包まれ、非常に高い熱伝導率を有する金属マトリックス複合材料を形成するのに好適である方法。

【請求項７】
Ｓｉのガス状種が、ガス状ＳｉＯを形成するSiO_2の還元により生成される、請求項６記載の方法。

【請求項８】
ダイヤモンド粉末を含む粒子を薄いその場（ｉｎ－ｓｉｔｕ）ＳｉＣコーティングでコーティングする方法であって、該コーティングはＳｉ含有プレセラミックポリマー層をダイヤモンド粒子上に堆積させ、ダイヤモンド表面のＳｉＣへの転化を開始させるのに適当な高い温度に、ダイヤモンド構造がグラファイトに転化するのに不十分な時間加熱することによりＳｉＣに転化させることにより得られ、該ＳｉＣコーティングされたダイヤモンド粉末が非常に高い熱伝導率の金属マトリックス複合材料を形成するために好適である方法。

【請求項９】
ダイヤモンド粉末を含む粒子を薄いＳｉＣ表面転化コーティングでコーティングする方法であって、反応性ガス状混合物をダイヤモンド粒子の上を通過させ、反応性ガスがシリコン含有種を生成し、シリコン含有種とダイヤモンドの間に反応を起こす温度であって、しかしダイヤモンド構造がグラファイトに転化するのに不十分な温度および時間で加熱することによりコーティングを得、該ＳｉＣ粉末が非常に高温のマトリックス複合材料を形成するのに適している方法。

【請求項１０】
以下の１つ以上により特徴づけられる請求項８または９記載の方法：
ａ．　反応または転化が少なくとも約１１００℃、好ましくは少なくとも約１５００－１

６００℃、より好ましくは少なくとも約１８００℃の温度で行われること；および
ｂ．　最高温度での反応時間が約１時間未満、好ましくは約１／２時間未満、より好ましくは約１／８時間未満、最も好ましくは約１／１０時間未満であること。
【請求項１１】
薄膜ＳｉＣ表面コーティングを有するダイヤモンド粉末粒子を圧縮するダイヤモンド粉末粒子をコーティングする方法であって、フェノール樹脂、Ｓｉ粉末、およびダイヤモンド粉末のプリフォームを表面転化反応が起こるのに十分な温度に加熱し、該ＳｉＣコーティングされたダイヤモンド粉末は非常に大きな熱伝導率を有する金属マトリックス複合材料を生成するのに好適である方法。
【請求項１２】
プリフォームが加熱される温度が少なくとも１３００℃、好ましくは少なくとも１４００℃、より好ましくは少なくとも１５００℃、さらにより好ましくは少なくとも１６００℃、最も好ましくは少なくとも１７００℃である、請求項１１記載の方法。
【請求項１３】
以下の工程を含む、金属マトリックスと、その内部に分散されたダイヤモンド粒子でつくられた粉末を含む、金属マトリックス複合材料を製造する方法：
（ａ）　ダイヤモンド粒子をガスのＳｉがダイヤモンド粒子の表面の炭素と反応するに十分な温度に加熱し、それによりダイヤモンド粒子の表面層をＳｉＣの薄層に転化する、ダイヤモンド粒子とガス状のＳｉ含有種を接触させることにより薄いＳｉＣの層を有するダイヤモンド粉末を含むそれぞれのダイヤモンド粒子を提供する工程、
（ｂ）　ＳｉＣ層を有するダイヤモンド粒子を、スクイーズキャスティング装置のダイキャビティ中に配置する工程、
（ｃ）　任意にダイヤモンド粉末をアルミナセラミックペーパーのシートで覆う工程、および
（ｄ）　加圧スクイーズキャスティングにより、マトリックスを形成するために選択された金属の溶融物をコーティングされたダイヤモンド粉末を有するダイキャビティの内部に、ダイヤモンド粉末が溶融金属により加圧インフィルトレーションされるに適当な熱および温度条件で導入し、ダイを冷却する工程、を含む方法。
【請求項１４】
以下の工程を含む、金属マトリックスと、その内部に分散されたダイヤモンド粒子でつくられた粉末を含む、金属マトリックス複合材料を製造する方法：
（ａ）　ダイヤモンド粒子の炭素表面と、ガス状のＳｉ含有種とを、ＳｉＣを形成するのに十分な温度で反応させることにより、ＳｉＣの薄い表面層を有するダイヤモンド粉末を含むそれぞれの粒子を提供する工程、
（ｂ）　上記のＳｉＣ層を有するダイヤモンド粒子とマトリックスを形成するために選択された金属粉末との均質混合物を形成する工程、および
（ｃ）　上記のＳｉＣ表面層を有するダイヤモンド粒子と金属粉末との混合物を、複合材料を高密度にするのに十分な温度、圧力、およびサイクル時間でホットプレス、好ましくはアイソスタティックプレスではなく、プレスすることにより、高密度の複合材料を形成する工程、を含む方法。
【請求項１５】
内部に分散されたダイヤモンド粒子を含む金属マトリックスから本質的に構成される複合材料構造物を形成する方法であって、該ダイヤモンド粒子はそれらに化学的に結合しているベータＳｉＣの表面層の存在により特徴づけられ、
　該ダイヤモンド粒子の表面とＳｉＣ源とを、ダイヤモンド粒子の表面にＳｉＣが堆積されるような条件下で接触させ、堆積されたＳｉＣが、それが堆積しているダイヤモンド粒子の内部に拡散するのに適当な温度および時間に供することにより、そのような拡散を生じさせ、それによりダイヤモンド粒子に結合したベータＳｉＣの表面層を形成し、アレイとなった複数の該粒子を溶融状態の金属で覆い包むことにより複合材料構造物を形成し、それによりベータＳｉＣの表面層を有する該アレイの粒子が、冷却により溶融状態の金属

が堅くなり固体化した時に、該金属のマトリックス内に分散される、方法。
【請求項１６】
ＳｉＣ源がＳｉＣ有機金属ガス、好ましくはメチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、またはトリエチルシランである、請求項１５記載の方法。
【請求項１７】
ダイヤモンド粒子のアレイが非酸化性雰囲気に囲まれ、その後ＳｉＣ有機金属ガスと接触され、ダイヤモンド粒子が約１６００℃に約１時間加熱され、ＳｉＣ拡散を起こす、請求項１５記載の方法。
【請求項１８】
非常に高い熱伝導率を有する金属マトリックス複合材料を製造する方法であって、該複合材料はその内部に分散されたダイヤモンド粒子でつくられた粉末を含む金属マトリックスを含み、
ｄ．　フェノール樹脂、Ｓｉ粉末、およびダイヤモンド粉末の混合物を調製し、該混合物をプレスしてプリフォームを形成し、該プリフォームをＳｉ粉末とそれぞれのダイヤモンド粒子の炭素表面との間に化学反応が起こるに十分な温度に加熱し、それぞれのダイヤモンド粒子の上に薄いＳｉＣ表面転化層を形成することにより、薄いＳｉＣの層を有するダイヤモンド粉末を含むダイヤモンド粒子を提供する工程、
ｅ．　ＳｉＣ層を有するダイヤモンド粒子を、スクイーズキャスティング装置のダイキャビティー中に配置する工程、
ｆ．　マトリックスを形成するために選択された金属の溶融物をコーティングされたダイヤモンド粉末を含むダイキャビティー内に、ダイヤモンド粉末を溶融金属により加圧インフィルトレーションするのに有効な熱および圧力の下で導入し、ダイを冷却する工程、を含む方法。
【請求項１９】
金属マトリックスのために選択された金属が本質的にアルミニウム、マグネシウムまたは銅である、請求項１３から１７のいずれか１項記載の方法。