

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/057096 A1

(51) 国际专利分类号:
C04B 35/565 (2006.01) **C04B 35/622** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/080546

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 29 日 (29.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811099182.7 2018 年 9 月 20 日 (20.09.2018) CN

(71) 申请人: 东北大学 (NORTHEASTERN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

(72) 发明人: 马北越 (MA, Beiyue); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

任鑫明 (REN, Xinming); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。
苏畅 (SU, Chang); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。
于景坤 (YU, Jingkun); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

(74) 代理人: 沈阳东大知识产权代理有限公司 (SHENYANG DONGDA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: IN-SITU SILICON CARBIDE-IRON SILICON COMPOSITE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种原位碳化硅-铁硅复合材料及其制备方法

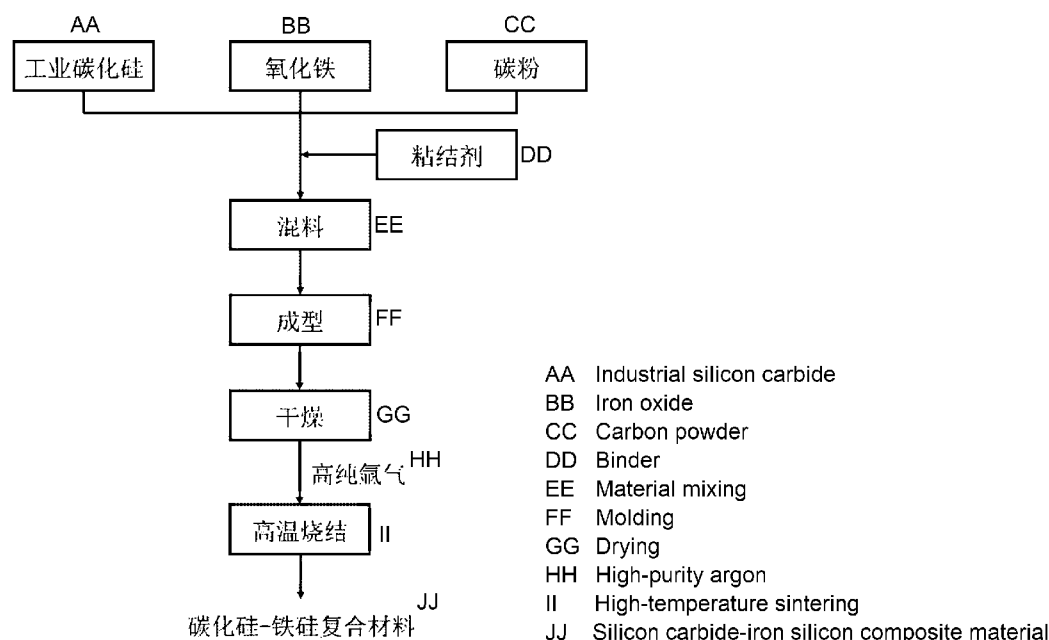


图 1

(57) Abstract: An in-situ silicon carbide-iron silicon composite material and a preparation method therefor, the composite material comprising raw materials and a binder; the raw material components and the mass percentages thereof are as follows: 35-73% of silicon carbide, 5-12% of carbon powder, and 22-53% of iron oxide; the added mass of the binder is 1-5% of the total mass of the raw materials. The method steps are as follows: (1) according to mass percentage, mixing the raw materials uniformly, and adding a corresponding amount of the binder according to mass so that the binder and the raw materials are uniformly mixed to form mixed raw

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

materials; (2) pressing and molding the mixed raw materials; (3) fully drying a pressed and molded green body in a drying box or a tunnel drying kiln; (4) placing a dried sample into a high-temperature furnace, completing sintering under the protection of high-purity argon, and fabricating an in-situ silicon carbide-iron silicon composite material after cooling in the furnace. A carbothermal reduction method is used to generate a ferro-silicon phase in situ, and thus compounding with a silicon carbide interface is better, and the sintering temperature of the material is reduced to save energy consumption; in addition, a porous silicon carbide-iron silicon composite material may be fabricated.

(57) 摘要: 一种原位碳化硅-铁硅复合材料及其制备方法, 复合材料包括原料和粘结剂, 原料组分及其质量百分比为, 碳化硅35~73%, 碳粉5~12%和氧化铁22~53%, 粘结剂添加质量为原料总质量1~5%。方法步骤为: (1)按质量百分比, 将原料混合均匀, 并按质量添加相应量粘结剂, 使粘结剂与原料均匀混合, 形成混合原料; (2)将混合原料压制成型; (3)将压制成型的生坯在干燥箱或隧道干燥窑中充分干燥; (4)将经过干燥的试样放入高温炉, 并在高纯氩气保护下完成烧结, 随炉冷却后制得原位碳化硅-铁硅复合材料。采用碳热还原法原位生成铁硅相, 与碳化硅界面复合更好, 且降低材料的烧结温度, 节约能耗; 并能够制成多孔碳化硅-铁硅复合材料。

一种原位碳化硅-铁硅复合材料及其制备方法

技术领域：

本发明属于复合材料制备技术领域，具体涉及一种原位碳化硅-铁硅复合材料及其制备方法。

背景技术：

碳化硅陶瓷具有优异的机械性能，如：摩擦系数低，抗弯强度高，且其热学和电学性能也非常出众。优异的机械性能使得碳化硅成为重要的结构材料之一，如轴承、机械密封环、装甲车防弹板等。出众的热学性能和电性能又使得碳化硅可用于制作某些功能材料，如催化剂载体、电子散热板、敏感电阻等，应用潜力巨大。

但是，本征脆性是陶瓷材料一种天然的缺陷，碳化硅也不例外。同时，因为碳化硅是强共价键化合物，常规烧结时扩散系数很低，一般需要很高的烧结温度才能最终成型。因此，可选用有较好韧性的金属(Fe、Al、Cu 等)与之复合，以解决脆性和强度不足的缺陷，同时在烧结过程中加入一些烧结助剂($\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 V_2O_5 、 MgO 等)引发液相烧结，促进碳化硅的结晶过程和致密化行为。但对碳化硅而言，因为其与 Fe、Al 等常见金属的润湿性很差，导致金属与陶瓷之间的界面结合很差，影响了材料的最终性能。这也是目前碳化硅-金属复合材料的难点之一。随着航空航天、汽车、原子能等高精尖行业的迅猛发展，对低成本高性能碳化硅基复合材料的需求将日益增加。

发明内容：

本发明的目的是克服上述现有技术存在的不足，旨在解决碳化硅-金属复合材料界面结合差、制备过程复杂等缺陷，并提供了一种原位碳化硅-铁硅复合材料及其制备方法。以碳化硅和氧化铁为原料，高温原位形成铁硅增强相。因为金属间化合物铁硅与碳化硅有更好的润湿性能，同时原位形成铁硅时会生成部分液相，引发液相烧结以促进烧结。

为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

一种原位碳化硅-铁硅复合材料，包括原料和粘结剂，其中，所述的原料组分及其质量百分比为，碳化硅 35~73%，碳粉 5~12%和氧化铁 22~53%，所述的粘结剂添加质量为原料总质量的 1~5%。

进一步地，所述的碳化硅为纯度 $\geq 98\%$ 的工业碳化硅粉。

进一步地，所述的碳粉为活性炭、炭黑、石墨或木炭的一种或多种。

进一步地，所述的氧化铁为化学纯或工业纯 Fe_2O_3 ，并且加入量与碳粉遵循如下化学式

配比： $3\text{C(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow 2\text{Fe(s)} + 3\text{CO(g)}$ 。

进一步地，所述的粘结剂为固态酚醛树脂、液态酚醛树脂、沥青或水玻璃中的一种或多种。

所述的原位碳化硅-铁硅复合材料物相为 $\alpha\text{-SiC}$ 、 SiO_2 、 Fe_xSi_y (FeSi 、 FeSi_2 、 Fe_3Si 、 Fe_5Si_3) 和 C ，显气孔率为 42~68%，体积密度为 $1.3\sim 1.8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，常温抗压强度为 6.4~15.8 MPa，室温至 1000 °C 的空冷热震循环次数达到 50~66 次。

一种原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，包括以下步骤：

(1)配料：

按质量百分比：碳化硅 35~73%，碳粉 5~12%，氧化铁 22~53%，将原料混合均匀，并按质量添加原料 1~5% 的粘结剂，使粘结剂与原料均匀混合，形成混合原料；

(2)成型：

将混合原料压制成型；

(3)干燥：

将压制成型的生坯在干燥箱或隧道干燥窑中充分干燥；

(4)烧结：

将经过干燥的试样放入高温炉，并在高纯氩气保护下完成烧结，随炉冷却后制得原位碳化硅-铁硅复合材料。

进一步地，所述步骤(1)中的混合方式为高能球磨，所述的高能球磨按 2:1 球料比混合，球磨转速为 $200\sim 400\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ ，球磨时间为 1~8 h。

进一步地，所述步骤(2)中，压制成型操作在不锈钢模具中进行。

进一步地，所述步骤(2)中的成型方式为模压成型或等静压成型的一种，成型压力为 50~300 MPa，保压时间为 3~5 min。

进一步地，所述步骤(3)中的干燥温度为 70~120 °C，干燥保温时间为 8~12 h。

进一步地，所述步骤(4)中的高温炉为箱式电阻炉、管式电阻炉、隧道窑中的一种；烧结温度为 1400~1600 °C，烧结保温时间为 2~10 h。

本发明的有益效果：

(1)本发明采用碳热还原法原位生成铁硅相，与碳化硅界面复合更好，解决了传统碳化硅-金属复合材料界面结合差的问题。

(2)在高温原位形成铁硅相的过程中，会有液相生成，少量液相将促进烧结过程，降低了材料的烧结温度，节约能耗。

(3)在制备过程中氧化铁还可作为铁源和造孔剂，碳粉可作为还原剂和造孔剂，可通过调

整其添加量制成多孔碳化硅-铁硅复合材料，扩大了碳化硅-铁硅复合材料的应用范围。

附图说明：

图 1 为本发明的工艺流程图；

图 2 为实施例 3 制备的碳化硅-铁硅复合材料的 XRD 图。

具体实施方式：

下面结合实施例对本发明作进一步的详细说明。

以下通过实施例对本发明的技术方案做更详细的说明，但本发明并不局限于以下实施例，所述只是适用本发明的部分实例。

实施例中采用的碳化硅为市购纯度 $\geq 98\%$ 的工业碳化硅粉。

实施例 1

一种原位碳化硅-铁硅复合材料，包括原料和固态酚醛树脂，其中，所述的原料组分及其质量百分比为，碳化硅 73%，碳粉 5%和氧化铁 22%；所述的固态酚醛树脂添加质量为原料总质量的 3%。

一种原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其工艺流程图如图 1 所示，由以下具体步骤制成：

(1)按质量分数为 73%工业碳化硅粉、22%三氧化二铁，5%活性炭配料，另外加 3%的固态酚醛树脂(与酒精一起使用)，并球磨转速为 $200\sim 400\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ ，球磨 2 h，形成混合原料；

(2)将混合原料装入不锈钢模具，用单轴手动压样机在 100 MPa 压力下保压 5 min 制成 $\Phi 20\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 的素坯；

(3)将素坯在恒温干燥箱中 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保温 6 h 充分干燥；

(4)将干燥后的素坯放入真空管式炉中以 $5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温至 $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保温 2 h，随炉冷却，便可制得碳化硅-铁硅复合材料。

本实施例相关性能指标如下：

经检测，制得碳化硅-铁硅复合材料的物相为 6H-SiC、 Fe_3Si ；显气孔率为 42%；体积密度为 $1.8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ；常温耐压强度为 15.8 MPa；室温至 $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的空冷热震循环次数达到 55 次。

实施例 2

一种原位碳化硅-铁硅复合材料，包括原料和固态酚醛树脂，其中，所述的原料组分及其质量百分比为，工业碳化硅粉 57%，碳粉 8%和三氧化二铁 35%，所述的固态酚醛树脂添加质量为原料总质量的 5%，其中，碳粉为石墨与活性炭 1:1 混合的料。

一种原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其工艺流程图如图 1 所示，由以下具体步骤制成：

(1)按质量分数为工业碳化硅粉 57%，碳粉 8%和三氧化二铁 35%配料，另外加 5%的固态酚醛树脂(与酒精一起使用)，并球磨转速为 $200\sim 400\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ ，球磨 2 h，形成混合原料；

(2)将混合原料装入不锈钢模具，用单轴手动压样机在 100 MPa 压力下保压 5 min 制成 $\phi 20\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 的素坯；

(3)将素坯在恒温干燥箱中 100 °C 保温 6 h 充分干燥；

(4)将干燥后的素坯放入真空管式炉中以 5 °C/min 升温至 1500 °C 保温 4 h，随炉冷却，便可制得碳化硅-铁硅复合材料。

本实施例相关性能指标如下：

制得碳化硅-铁硅复合材料的物相为 6H-SiC、 Fe_3Si 、 SiO_2 ；显气孔率为 50%；体积密度为 $1.74\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ；常温耐压强度为 10.9 MPa；热震试验：室温至 1000 的空冷热震循环次数达到 50 次。

实施例 3

一种原位碳化硅-铁硅复合材料，包括原料和液态酚醛树脂，其中，所述的原料组分及其质量百分比为，工业碳化硅粉碳化硅 35%，碳粉 12%和三氧化二铁 53%，所述的液态酚醛树脂添加质量为原料总质量的 5%。

一种原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其工艺流程图如图 1 所示，由以下具体步骤制成：

(1)按质量分数为工业碳化硅粉 57%，碳粉 8%和三氧化二铁 35%配料，另外加 5%的固态酚醛树脂(与酒精一起使用)，并球磨转速为 $200\sim 400\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ ，球磨 2 h，形成混合原料；

(2)将混合原料装入不锈钢模具，用单轴手动压样机在 100 MPa 压力下保压 5 min 制成 $\phi 20\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 的素坯；

(3)将素坯在恒温干燥箱中 100 °C 保温 6 h 充分干燥；

(4)将干燥后的素坯放入真空管式炉中以 5 °C/min 升温至 1600 °C 保温 4 h，随炉冷却，便可制得碳化硅-铁硅复合材料，其 XRD 图如图 2 所示。

本实施例相关性能指标如下：

制得碳化硅-铁硅复合材料的物相为 6H-SiC、 Fe_3Si 、 Fe_5Si_3 、 SiO_2 、C；显气孔率为 68%；体积密度为 $1.37\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ；常温耐压强度为 6.4 MPa；室温至 1000 °C 的空冷热震循环次数达到 66 次。

权 利 要 求 书

1. 一种原位碳化硅-铁硅复合材料，其特征在于，包括原料和粘结剂，其中，所述的原料组分及其质量百分比为，碳化硅 35~73%，碳粉 5~12%和氧化铁 22~53%，所述的粘结剂添加质量为原料总质量的 1~5%。

2. 根据权利要求 1 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料，其特征在于，所述的碳化硅为纯度 $\geq 98\%$ 的工业碳化硅粉。

3. 根据权利要求 1 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料，其特征在于，所述的碳粉为活性炭、炭黑、石墨或木炭的一种或多种。

4. 根据权利要求 1 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料，其特征在于，所述的粘结剂为固态酚醛树脂、液态酚醛树脂、沥青或水玻璃中的一种或多种。

5. 根据权利要求 1 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料，其特征在于，所述的原位碳化硅-铁硅复合材料物相为 α -SiC、SiO₂、Fe_xSi_y(FeSi、FeSi₂、Fe₃Si、Fe₅Si₃)和 C，显气孔率为 42~68%，体积密度为 1.3~1.8 g·cm⁻³，常温抗压强度为 6.4~15.8 MPa，室温至 1000 °C 的空冷热震循环次数达到 50~66 次。

6. 权利要求 1 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1)配料：

按质量百分比：碳化硅 35~73%，碳粉 5~12%，氧化铁 22~53%，将原料混合均匀，并按质量添加原料 1~5%的粘结剂，使粘结剂与原料均匀混合，形成混合原料；

(2)成型：

将混合原料压制成型；

(3)干燥：

将压制成型的生坯在干燥箱或隧道干燥窑中充分干燥；

(4)烧结：

将经过干燥的试样放入高温炉，并在高纯氩气保护下完成烧结，随炉冷却后制得原位碳化硅-铁硅复合材料。

7. 根据权利要求 6 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其特征在于，所述步骤(1)中的混合方式为高能球磨，所述的高能球磨按 2:1 球料比混合，球磨转速为 200~400 r·min⁻¹，球磨时间为 1~8 h。

8. 根据权利要求 6 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其特征在于，进一步地，所述步骤(2)中的成型方式为模压成型或等静压成型的一种，成型压力为 50~300 MPa，保压时间为 3~5 min。

9. 根据权利要求 6 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其特征在于，所述步骤(3)中的干燥温度为 70~120 °C，干燥保温时间为 8~12 h。

10. 根据权利要求 6 所述的原位碳化硅-铁硅复合材料的制备方法，其特征在于，所述步骤(4)中的高温炉为箱式电阻炉、管式电阻炉、隧道窑中的一种；烧结温度为 1400~1600 °C，烧结保温时间为 2~10 h。

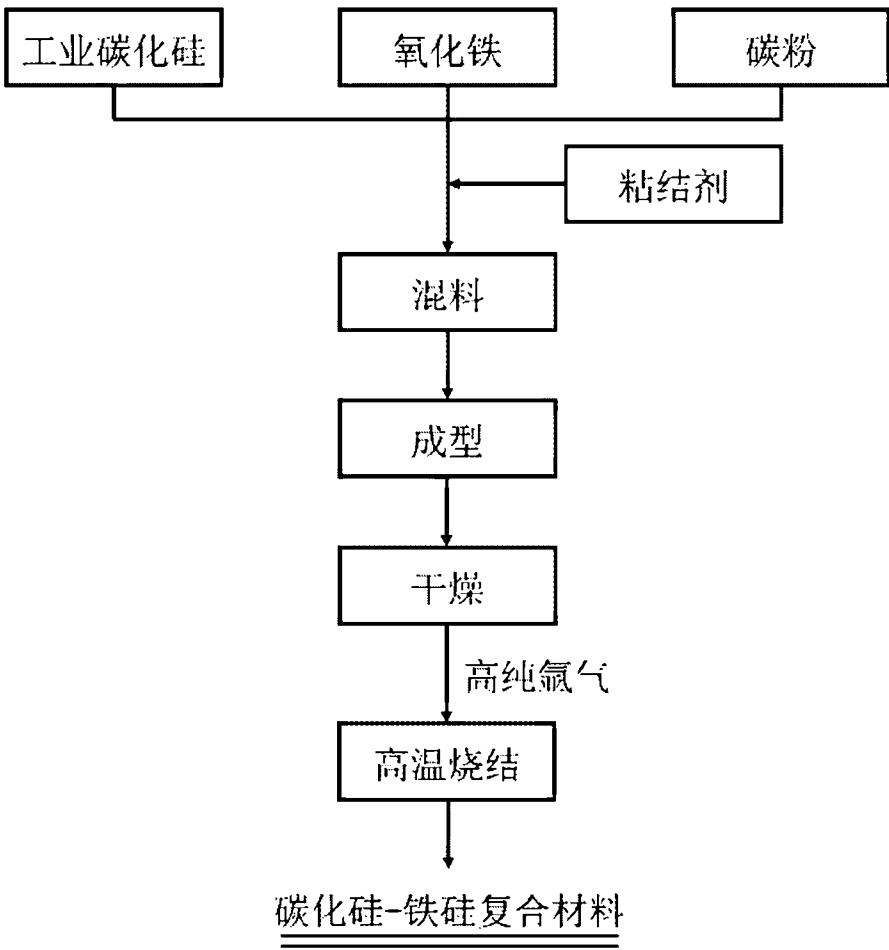


图 1

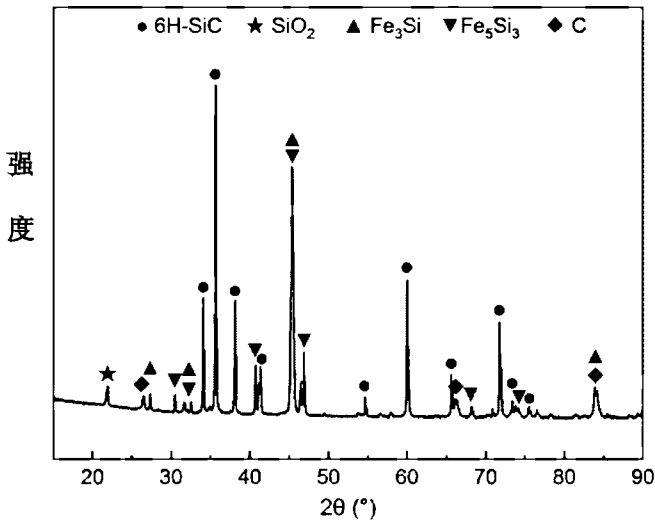


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/080546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B 35/565(2006.01)i; C04B 35/622(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, VEN, ELSEVIER: 碳化硅, 碳粉, 氧化铁, 活性炭, 石墨, 炭黑, 焦炭, 煤粉, 多孔, 陶瓷, silicon carbide, SiC, carbon, C, ferric oxide, Fe₂O₃, graphite, carbon black, coke, coal, porous, ceramic**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109160814 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 08 January 2019 (2019-01-08) claims 1-10	1-10
X	CN 107686353 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 13 February 2018 (2018-02-13) description, paragraphs 6-22 and embodiments 1-3	1-10
A	DE 60005096 T2 (INST FRANCAIS DU PETROLE ET AL.) 26 August 2004 (2004-08-26) entire document	1-10
A	CN 101863668 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY BEIJING) 20 October 2010 (2010-10-20) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 June 2019

Date of mailing of the international search report

19 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/080546

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109160814	A	08 January 2019	None	
CN	107686353	A	13 February 2018	None	
DE	60005096	T2	26 August 2004	DE 60005096 D1	16 October 2003
				FR 2796638 A1	26 January 2001
				EP 1070687 B1	10 September 2003
				JP 4906177 B2	28 March 2012
				US 6582796 B1	24 June 2003
				JP 2001064084 A	13 March 2001
				EP 1070687 A1	24 January 2001
CN	101863668	A	20 October 2010	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/080546

A. 主题的分类

C04B 35/565(2006.01)i; C04B 35/622(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNKI, VEN, ELSEVIER: 碳化硅, 碳粉, 氧化铁, 活性炭, 石墨, 炭黑, 焦炭, 煤粉, 多孔, 陶瓷, silicon carbide, SiC, carbon, C, ferric oxide, Fe2O3, graphite, carbon black, coke, coal, porous, ceramic

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109160814 A (东北大学) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 权利要求1-10	1-10
X	CN 107686353 A (东北大学) 2018年 2月 13日 (2018 - 02 - 13) 说明书6-22段, 实施例1-3	1-10
A	DE 60005096 T2 (INST FRANCAIS DU PETROLE等) 2004年 8月 26日 (2004 - 08 - 26) 全文	1-10
A	CN 101863668 A (北京科技大学) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 6月 6日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

崔震

传真号 (86-10)62019451

电话号码 62084982

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/080546

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109160814	A	2019年 1月 8日	无			
CN	107686353	A	2018年 2月 13日	无			
DE	60005096	T2	2004年 8月 26日	DE	60005096	D1	2003年 10月 16日
				FR	2796638	A1	2001年 1月 26日
				EP	1070687	B1	2003年 9月 10日
				JP	4906177	B2	2012年 3月 28日
				US	6582796	B1	2003年 6月 24日
				JP	2001064084	A	2001年 3月 13日
				EP	1070687	A1	2001年 1月 24日
CN	101863668	A	2010年 10月 20日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)