(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)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/057095 A1

(51) 国际专利分类号:
C01B 32/963 (2017.01) *C04B 35/565* (2006.01)
C01B 32/984 (2017.01) *C04B 35/626* (2006.01)
C04B 35/573 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/080545

(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:
201811099189.9 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,

(54) **Title:** METHOD FOR PREPARING SILICON CARBIDE POWDER BY USING INDUCTION FURNACE

(54) 发明名称: 一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法

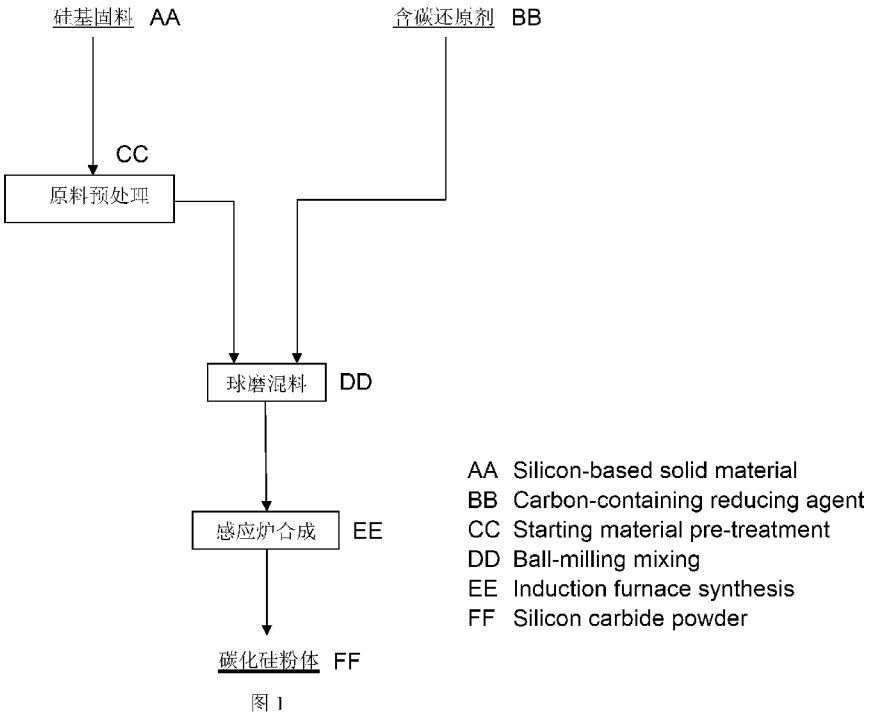

图 1

(57) **Abstract:** Provided is a method for preparing silicon carbide powder by using an induction furnace, comprising the following steps: step 1: performing high-temperature calcination of silicon-based solid material and crushing and sieving same to obtain a silicon-based clinker; step 2: according to a ratio of the silicon-based clinker to a reducing agent of 100:(10 to 45), mixing the two and ball milling to obtain a uniformly mixed material; step 3: (1) placing a small-sized graphite crucible in a large-sized graphite crucible and filling with natural graphite powder the place of contact between the two crucibles; (2) placing the uniformly mixed material into a small-sized

WO 2020/057095 A1

[见续页]

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, 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))。

graphite crucible, and covering the top end of the small graphite crucible pot with sufficient natural graphite powder; (3) placing the large-sized graphite crucible into the coil of the induction furnace and, at a temperature of 1300-1600 ° C, heating for 2 to 5 minutes to prepare silicon carbide powder made using an induction furnace.

(57) 摘要：一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，包括步骤如下：步骤1，将硅基固料进行高温煅烧与粉碎过筛处理，制得硅基熟料；步骤2，按配比，硅基熟料：还原剂＝100:(10～45)，将二者混合，球磨得混匀物料；步骤3，(1)将小尺寸石墨坩埚置于大尺寸石墨坩埚内，并在两个坩埚接触处放满天然石墨粉；(2)将混匀物料置于小尺寸石墨坩埚中，并在小石墨坩埚锅盖上端覆盖充足的天然石墨粉；(3)将大尺寸石墨坩埚置于感应炉线圈内，在1300～1600℃温度下，加热2～5min制得利用感应炉制备碳化硅粉体。

一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法

技术领域：

本发明属于工业非金属资源化利用及陶瓷粉体材料制备技术领域，具体涉及一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法。

背景技术：

SiC 工程陶瓷因其具有耐高温、抗腐蚀、耐磨损等优异性能，在冶金、化工、航空航天等领域备受青睐。其优良性能的获得很大程度上依赖于烧结体显微结构的精细化。而烧结体的显微结构与原料颗粒的大小、形貌及分布状况等密切相关。如何获得高质量的粉体成为制备高性能 SiC 工程材料的关键。

目前，传统的 SiC 粉体制备方法都是固相法，并且其为工业生产 SiC 的主要方法，产量超过总产量的 90%。固相法主要分为阿奇逊(Acheson)法、竖式炉法、高温转炉法、碳硅直接反应法等。固相法虽然在工业上广泛应用，但其粉体的质量有待提高，粒度与纯度不能满足高技术陶瓷的需求，且其制备周期长，效率较低。因此，如何快速制备出高质量的碳化硅粉体是一个重要的研究方向。

感应炉是一种利用电磁感应的原理加热或熔化物料的工业炉，因其具有加热迅速、温度高、操作控制方便等特点，使得物料在加热过程中免受污染，从而保证产品的质量。因此，利用感应炉可以快速制备出无污染的碳化硅粉体，既改善了碳化硅粉体的质量，又提高了生产效率，大大缩短了生产周期。

发明内容：

本发明的目的是克服上述现有技术存在的不足，提供一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法。该方法的主要工序如下：首先，将硅基固料进行预处理，以制得熟料；然后，根据硅基固料的组分掺入适量的还原剂，将混合料混合均匀；最后，制作石墨坩埚装置，将一定质量的混合料置于石墨坩埚内，于埋碳条件下经感应炉制得碳化硅粉体。

为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，按以下步骤进行：

步骤 1：原料预处理

将硅基固料进行高温煅烧与粉碎过筛处理，制得硅基熟料；

步骤 2：混料

按配比，硅基熟料：还原剂=100:(10~45)，将二者混合，球磨得混匀物料；

步骤 3：高温合成

(1)将小尺寸石墨坩埚置于大尺寸石墨坩埚内，并在两个坩埚接触处放满天然石墨粉；

(2)将混匀物料置于小尺寸石墨坩埚中，并在小石墨坩埚锅盖上端覆盖充足的天然石墨粉。

(3)将大尺寸石墨坩埚置于感应炉线圈内，加热制得利用感应炉制备碳化硅粉体；其中，所述的加热温度 1300~1600℃，加热时间 2~5min。

所述的步骤 1 中，所述的硅基固料为晶体硅切割废料、铁矿石尾矿、煤矸石、粉煤灰、粘土、蜡石、红柱石或硅线石中的一种或多种。

所述的步骤 1 中，煅烧与粉碎过筛处理用于去除工业硅基废渣中的杂质。

所述的步骤 1 中，所述的煅烧操作在煅烧炉中进行，煅烧温度为 900℃，煅烧时间为 5h，所述的煅烧炉为在无保护气氛下使用的箱式电阻丝炉、硅碳棒炉、硅钼棒炉和隧道窑中的一种。

所述的步骤 1 中，所述的粉碎过筛处理过程为：采用颚式破碎机粉碎处理，粉末经 200 目筛后，制得硅基熟料。

所述的步骤 2 中，所述的还原剂为含碳物质，为炭黑、优质煤或活性炭中的一种或多种。

所述的步骤 2 中，所述的还原剂用量应高于硅基固料中含 SiO_2、Si 主成分及金属铁氧化物等杂质成分与还原剂反应的消耗量。

所述的步骤 2 中，所述的硅基熟料和还原剂一起球磨采用的设备为行星式球磨机，以 200~400 $r \cdot min^{-1}$ 转速单向运行 5~8h。

所述的步骤 3(1)中，所述的小尺寸石墨坩埚的高度低于大尺寸石墨坩埚。

所述的步骤 3(2)中，所述的混匀物料添加量以不高于小石墨坩埚容积的 1/3 为准。

所述的步骤 3(3)中，所述的感应线圈为铜线圈，保证大尺寸石墨坩埚置于铜线圈内，且使大尺寸石墨坩埚与铜线圈距离 1~2cm。

所述的步骤 3(3)中，制得的碳化硅粉体平均粒径为 0.5~1μm。

所述的步骤 3(3)中，所述的感应炉为中频感应炉、工频感应炉或真空感应炉中的一种。

本发明的有益效果：

1. 本发明的一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法实现了硅基固料的高效综合利用，在快速制备出高质量碳化硅粉体的同时，还可大幅度提高硅基固料的利用率和附加值，尤其解决硅基固体废弃物给环境带来的污染问题。

2. 本发明的一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法操作简单易行，反应迅速，大大提高了生产效率。

3. 本发明的一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，制备过程无杂质掺入，便于制备出高质量的碳化硅粉体。

附图说明：

图 1 是本发明实施例 1~3 利用感应炉制备碳化硅粉体的方法的工艺流程图；

图 2 是本发明实施例 1 制备的碳化硅粉体 XRD 图；

图 3 是本发明实施例 2 制备的碳化硅粉体 XRD 图；

图 4 是本发明实施例 3 制备的碳化硅粉体 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。

以下实施例中采用的小尺寸石墨坩埚直径为 40 mm，大尺寸石墨坩埚直径为 70 mm。小尺寸石墨坩埚的高度低于大尺寸石墨坩埚。

所述的步骤 3(2)中，所述的混匀物料添加量以不高于小石墨坩埚容积的 1/3 为准

如图 1 所示，一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法的。

实施例 1

一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其工艺流程图如图 1 所示，按以下步骤进行：

步骤 1：原料预处理

将晶体硅切割废料置于箱式电阻丝炉中，900 ℃下煅烧 5 h，再经颚式破碎机粉碎处理，粉末经 200 目筛，去除聚乙二醇和水，制得硅基熟料；

步骤 2：混料

以 100:10 的质量配比，配置硅基熟料和活性炭，将两物质置于行星式球磨机中充分混合，球磨速率为 400 $r \cdot min^{-1}$，单向运行 5 h，得混匀物料；

步骤 3：高温合成

(1)将一个小尺寸石墨坩埚置于大尺寸石墨坩埚内，并在两个坩埚接触处放满天然石墨粉；

(2)将 7 g 混匀的粉料置于小尺寸石墨坩埚中，并在石墨坩埚锅盖上端覆盖充足的天然石墨粉。

(3)将大尺寸石墨坩埚置于铜线圈内且不接触铜线圈，大尺寸石墨坩埚与铜线圈距离 1~2cm，使之感应炉在 2 分钟内迅速合成碳化硅粉体，此时感应炉温度约为 1300 度，制得碳化硅粉体 XRD 图如图 2 所示。

经检测，所得碳化硅粉体的主要物相为 6H-SiC,C(石墨)，少量的 SiO_2，且合成粉体的平均粒径为 0.5μm。

实施例 2

一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其工艺流程图如图 1 所示，按以下步骤进行：

步骤 1：原料预处理

将晶体硅切割废料置于箱式电阻丝炉中，900 ℃下煅烧 5 h，再经颚式破碎机粉碎处理，粉末经 200 目筛，去除聚乙二醇和水，制得硅基熟料；

步骤 2：混料

以 100:25 的质量配比，配置硅基熟料和活性炭，将两物质置于行星式球磨机中充分混合，球磨速率为 400 $r \cdot min^{-1}$，单向运行 5 h，得混匀物料；

步骤 3：高温合成

(1)将一个小尺寸石墨坩埚置于大尺寸石墨坩埚内，并在两个坩埚接触处放满天然石墨粉；

(2)将 7 g 混匀的粉料置于小尺寸石墨坩埚中，并在石墨坩埚锅盖上端覆盖充足的天然石墨粉。

(3)将大尺寸石墨坩埚置于铜线圈内且不接触铜线圈，大尺寸石墨坩埚与铜线圈距离 1~2cm，使之感应炉在 2 分钟内迅速合成碳化硅粉体，此时感应炉温度约为 1300 度，制得碳化硅粉体 XRD 图如图 3 所示。

经检测，所得碳化硅粉体的物相为 6H-SiC,C（石墨），无 SiO_2，且合成粉体的平均粒径为 0.5μm。

实施例 3

一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其工艺流程图如图 1 所示，按以下步骤进行：

步骤 1：原料预处理

将晶体硅切割废料置于箱式电阻丝炉中，900 ℃下煅烧 5 h，再经颚式破碎机粉碎处理，粉末经 200 目筛，去除聚乙二醇和水，制得硅基熟料；

步骤 2：混料

以 100:45 的质量配比，配置硅基熟料和活性炭，将两物质置于行星式球磨机中充分混合，球磨速率为 400 $r \cdot min^{-1}$，单向运行 5 h，得混匀物料；

步骤 3：高温合成

(1)将一个小尺寸石墨坩埚置于大尺寸石墨坩埚内，并在两个坩埚接触处放满天然石墨粉；

(2)将 7 g 混匀的粉料置于小尺寸石墨坩埚中，并在石墨坩埚锅盖上端覆盖充足的天然石墨粉。

(3)将大尺寸石墨坩埚置于铜线圈内且不接触铜线圈，大尺寸石墨坩埚与铜线圈距离1~2cm，使之感应炉在5分钟内迅速合成碳化硅粉体，此时感应炉温度约为1600度，碳化硅粉体XRD图如图4所示。

经检测，所得碳化硅粉体的物相为β-SiC，且合成粉体的平均粒径为1μm。

权 利 要 求 书

1. 一种利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，按以下步骤进行：

步骤 1：原料预处理

将硅基固料进行高温煅烧与粉碎过筛处理，制得硅基熟料；

步骤 2：混料

按配比，硅基熟料：还原剂=100:(10~45)，将二者混合，球磨得混匀物料；

步骤 3：高温合成

(1)将小尺寸石墨坩埚置于大尺寸石墨坩埚内，并在两个坩埚接触处放满天然石墨粉；

(2)将混匀物料置于小尺寸石墨坩埚中，并在小石墨坩埚锅盖上端覆盖充足的天然石墨粉；

(3)将大尺寸石墨坩埚置于感应炉线圈内，加热制得利用感应炉制备碳化硅粉体；其中，所述的加热温度 1300~1600℃，加热时间 2~5min。

2. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 1 中，所述的硅基固料为晶体硅切割废料、铁矿石尾矿、煤矸石、粉煤灰、粘土、蜡石、红柱石或硅线石中的一种或多种。

3. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 1 中，煅烧与粉碎过筛处理用于去除工业硅基废渣中的杂质。

4. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 1 中，所述的煅烧操作在煅烧炉中进行，煅烧温度为 900℃，煅烧时间为 5h，所述的煅烧炉为在无保护气氛下使用的箱式电阻丝炉、硅碳棒炉、硅钼棒炉和隧道窑中的一种。

5. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 1 中，所述的粉碎过筛处理过程为：采用颚式破碎机粉碎处理，粉末经 200 目筛后，制得硅基熟料。

6. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 2 中，所述的还原剂为炭黑、优质煤或活性炭中的一种或多种。

7. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 2 中，所述的硅基熟料和还原剂一起球磨采用的设备为行星式球磨机，以 200~400 $r \cdot min^{-1}$ 转速单向运行 5~8h。

8. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 3(2)中，所述的混匀物料添加量以不高于小石墨坩埚容积的 1/3 为准。

9. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 3(3)中，所述的感应线圈为铜线圈，保证大尺寸石墨坩埚置于铜线圈内，且使大尺寸石墨坩

埚与铜线圈距离 1~2cm。

10. 根据权利要求 1 所述的利用感应炉制备碳化硅粉体的方法，其特征在于，所述的步骤 3(3)中，制得的碳化硅粉体平均粒径为 0.5~1μm。

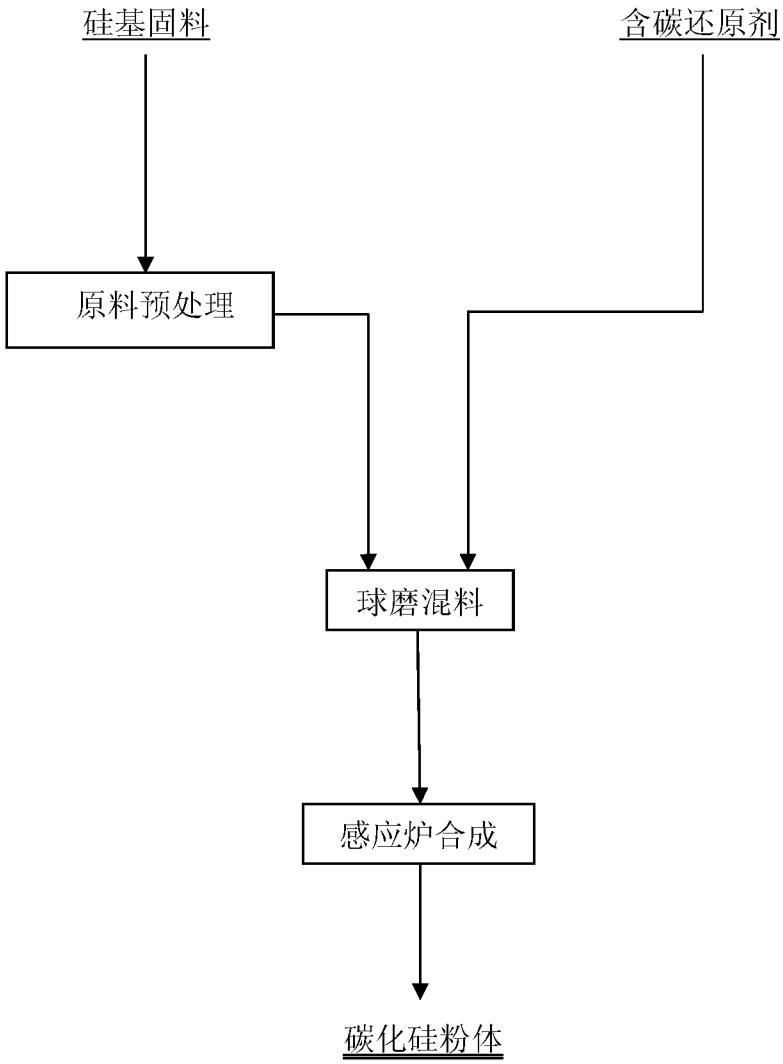
硅基固料
含碳还原剂
原料预处理
球磨混料
感应炉合成
碳化硅粉体

图 1

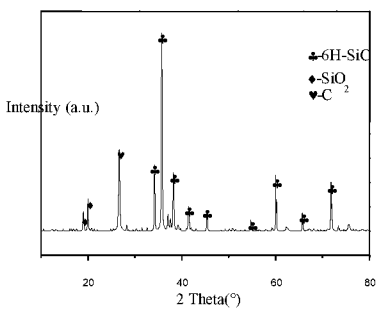
Intensity (a.u.)
♣-6H-SiC
♦-SiO2
♥-C
20
40
60
80
2 Theta(°)

图 2

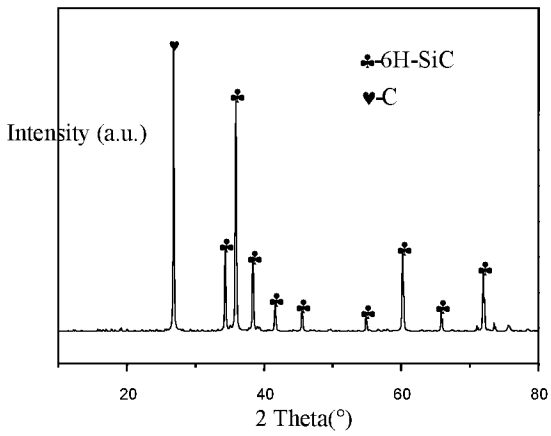
♣-6H-SiC
♥-C
Intensity (a.u.)
20
40
60
80
2 Theta(°)

图 3

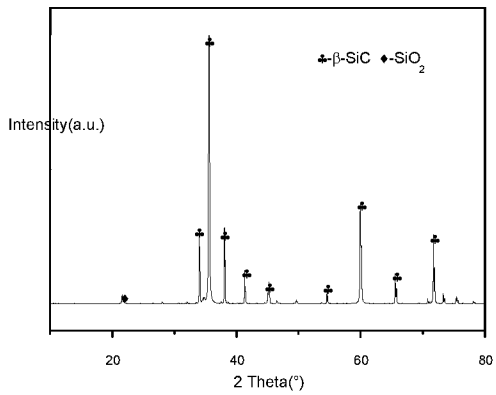
♣-β-SiC ♦-SiO2
Intensity(a.u.)
20
40
60
80
2 Theta(°)

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/080545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C01B 32/963(2017.01)i; C01B 32/984(2017.01)i; C04B 35/573(2006.01)i; C04B 35/565(2006.01)i; C04B 35/626(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)

C01B31; C01B32; C04B35

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; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; Web of Science; 读秀, DUXIU: 东北大学, 碳化硅, 感应炉, 石墨, 埋碳, 埋炭, 感应烧结, 废料, 坩埚, SiC, silicon carbide, induction furnace, crucible, cutting waste, graphite

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108892513 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 27 November 2018 (2018-11-27) claims 1-10	1-10
Y	CN 101027251 A (COLUMBIA CHEMICAL CORPORATION) 29 August 2007 (2007-08-29) description, page 5, lines 12-27	1-10
Y	CN 107686369 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 13 February 2018 (2018-02-13) description, paragraphs [0004]-[0025] and [0031]-[0040]	1-10
A	CN 107651691 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 02 February 2018 (2018-02-02) 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	Date of mailing of the international search report
09 May 2019	**31 May 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/080545

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108892513	A	27 November 2018	None			
CN	101027251	A	29 August 2007	BR	PI0515096	A	08 July 2008
				CA	2580048	A1	23 March 2006
				EP	1786729	A1	23 May 2007
				KR	20070050983	A	16 May 2007
				JP	2008512341	A	24 April 2008
				US	2006051281	A1	09 March 2006
				TW	200624378	A	16 July 2006
				WO	2006031404	A1	23 March 2006
				IN	200702579	P1	03 August 2007
CN	107686369	A	13 February 2018	None			
CN	107651691	A	02 February 2018	None			

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2019/080545

A. 主题的分类

C01B 32/963(2017.01)i; C01B 32/984(2017.01)i; C04B 35/573(2006.01)i; C04B 35/565(2006.01)i; C04B 35/626(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)

C01B31; C01B32; C04B35

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;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;Web of Science;读秀：东北大学，碳化硅，感应炉，石墨，埋碳，埋炭，感应烧结，废料，坩埚，SiC，silicon carbide，induction furnace，crucible，cutting waste，graphite

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 108892513 A (东北大学) 2018年 11月 27日 (2018-11-27) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 101027251 A (哥伦比亚化学公司) 2007年 8月 29日 (2007-08-29) 说明书第5页第12-27行	1-10
Y	CN 107686369 A (东北大学) 2018年 2月 13日 (2018-02-13) 说明书第0004-0025、0031-0040段	1-10
A	CN 107651691 A (东北大学) 2018年 2月 2日 (2018-02-02) 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 5月 9日	2019年 5月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	朱晓燕
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(512)-88997634

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/080545

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	108892513	A	2018年 11月 27日	无			
CN	101027251	A	2007年 8月 29日	BR	PI0515096	A	2008年 7月 8日
				CA	2580048	A1	2006年 3月 23日
				EP	1786729	A1	2007年 5月 23日
				KR	20070050983	A	2007年 5月 16日
				JP	2008512341	A	2008年 4月 24日
				US	2006051281	A1	2006年 3月 9日
				TW	200624378	A	2006年 7月 16日
				WO	2006031404	A1	2006年 3月 23日
				IN	200702579	P1	2007年 8月 3日
CN	107686369	A	2018年 2月 13日	无			
CN	107651691	A	2018年 2月 2日	无			