

(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 2020/057097 A1

(51) 国际专利分类号:
C04B 35/185 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/080547

(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:
201811099255.2 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)。
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)。
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)。
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, 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。

(54) Title: FLY ASH-BASED MULLITE CLOSED-CELL CERAMIC AND PREPARATION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷及其制备方法

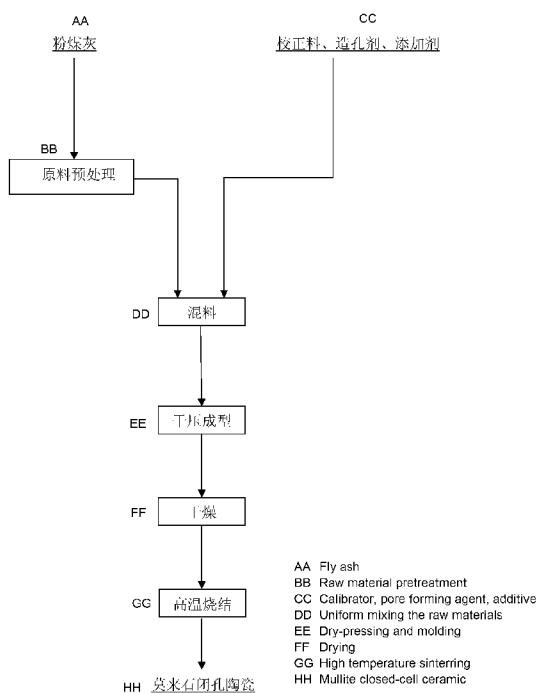


图 1

(57) Abstract: Provided are a fly ash-based mullite closed-cell ceramic and preparation method thereof, each component is formulated in mass ratio, fly ash: clinker: calibrator: pore forming agent: flux = 100: (100-200): (0-15): (10-20). The preparation method comprises: step 1, calcining the fly ash to obtain the fly ash clinker; step 2, according to the mass ratio, uniformly mixing the raw materials to obtain the uniform mixture; step 3, (1) dry-pressing and molding the uniform mixture; (2) after sufficiently drying the molded mixture, placing the mixture in a high-temperature furnace, sintering and insulating for a certain period of time to prepare the fly ash-based mullite closed-cell ceramic.

(57) 摘要: 一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷及其制备方法, 各组分按质量配比, 粉煤灰: 熟料: 校正剂: 造孔剂: 熔剂=100: (100-200): (0-15): (10-20)。制备方法为: 步骤1, 将粉煤灰进行煅烧处理, 制得粉煤灰熟料; 步骤2, 按质量配比, 将原料混合均匀, 制得混匀物料; 步骤3, (1) 将混匀物料干压成型; (2) 将成型后的物料充分干燥后, 置于高温炉中, 烧结并保温一定时间, 制得粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷。

(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))。

说明书

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷及其制备方法

技术领域：

本发明属于工业固废资源高值化利用技术领域，具体涉及一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷及其制备方法。

背景技术：

我国的建筑使用较多的是有机保温材料，其具有质轻、保温隔热效果好、便于加工等优点。但有机保温材料强度低、易燃烧、生态环保性差，因此，无机保温材料是墙体保温材料领域新的研究方向。相比发达国家，我国无机保温材料研发相对落后。目前，中国的工农业正蓬勃发展，面临环境污染日益加剧的问题。因此，如何利用廉价的原材料制备出性能优异的无机保温材料，是现阶段我国保温材料领域的研究热点。

莫来石多孔陶瓷导热系数低、化学稳定性好、硬度大，可作为优良的无机保温材料。随着发电量不断上升，煤燃烧产生粉煤灰的排放量逐年增加，对大气河流造成的污染日趋严重。粉煤灰的主要组分是 SiO_2 和 Al_2O_3 ，非常适合制备莫来石陶瓷材料。因此，以粉煤灰为主要原料制备莫来石闭孔陶瓷可大大提高粉煤灰利用率和附加值，变废为宝，变害为利。

目前常用的制备多孔陶瓷的工艺有：有机泡沫浸渍法、发泡法、添加造孔剂法、溶胶-凝胶法等。其中，添加造孔剂工艺步骤简单、制备条件易于控制，是最常用的多孔陶瓷制备工艺。然而，添加造孔剂工艺难以制得闭口气孔率较高的陶瓷材料，所制得材料闭口气孔率低、导热系数偏高，不利于保温隔热。因此，提高莫来石陶瓷材料的闭口气孔率，降低其热导率是莫来石陶瓷材料领域的研究重点。

发明内容：

本发明的目的是克服上述现有技术存在的不足，提供一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷及其制备方法，该方法的主要工序如下：首先，对粉煤灰预先煅烧处理，以获得稳定性高的粉煤灰熟料；其次，根据粉煤灰组分掺入适量的校正料(含铝料、含硅料)；然后，以混合后的粉煤灰、校正料为原料，向其中加入适量造孔剂、熔剂，将混合料再次混合均匀；最后，经干压成型，高温烧结制得莫来石闭孔陶瓷。

为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，各组分按质量配比，粉煤灰熟料：校正剂：造孔剂：熔剂=100:(100~200):(0~15):(10~20)。

所述的粉煤灰熟料由粉煤灰煅烧处理制得，所述的粉煤灰成分主要是 SiO_2 和 Al_2O_3 。

说明书

所述的校正料为含铝原料或含硅原料中的一种或多种。

所述的校正料添加量应按照莫来石化学组分进行计算。

所述的含铝原料为铝粉、高铝矾土或氧化铝粉中的一种或多种；所述的含硅原料为硅粉和/或硅微粉。

所述的造孔剂为碳化硅、碳酸氢铵、硫酸氢铵或硝酸铵中的一种或多种。

所述的熔剂为 V_2O_5 、氯化铝、氟化铝、钾长石或钠长石中的一种或多种。

所述的粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷闭口气孔率为 15~21%，常温抗压强度为 190~220MPa，热导率为 0.21~0.29W/(m·K)。

本发明的一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，按以下步骤进行：

步骤 1：原料预处理

将粉煤灰进行煅烧处理，制得粉煤灰熟料；

步骤 2：称料和混料

按原料质量配比，粉煤灰熟料：校正剂：造孔剂：熔剂=100:(100~200):(0~15):(10~20)，将原料混合均匀，制得混匀物料；

步骤 3：干压和烧结

(1)将混匀物料干压成型；

(2)将成型后的物料充分干燥后，置于高温炉中，烧结并保温一定时间，制得粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷。

所述的步骤 1 中，煅烧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 1000℃，煅烧时间为 5h，所述的煅烧炉为箱式电阻丝炉、硅碳棒炉、硅钼棒炉和隧道窑中的一种。

所述的步骤 2 中，所述的原料混合方式为手混、高能球磨混合或机械搅拌中的一种或多种。

所述的步骤 3(1)中，所述的成型压力为 50~300 MPa，保压时间为 3~5 min。

所述的步骤 3(2)中，所述的高温炉为箱式电阻炉、管式电阻炉和隧道窑中一种。

所述的步骤 3(2)中，所述的烧结温度为 1400~1600℃，烧结保温时间为 2~8 h。

本发明的有益效果：

1. 本发明提出的制备莫来石闭孔陶瓷的方法，实现了粉煤灰的高效综合利用，不仅减少其对环境产生的污染，而且可制得高性能的莫来石闭孔陶瓷，具有较好的经济效益和环保效益。

2. 本发明的制备莫来石闭孔陶瓷的方法，制得材料的强度较高，综合性能较佳，应用前

说明书

景广阔。

3. 本发明的制备莫来石闭孔陶瓷的方法，操作简单易行，便于工业化生产。

附图说明：

图 1 是本发明实施例的工艺流程图。

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。

实施例 1

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，各组分按质量配比，粉煤灰熟料：高铝矾土：碳酸氢铵：钾长石=100:100:5:10。

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，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

- (1) 将粉煤灰置于箱式电阻丝炉中，在 1000 °C 下煅烧 5 h，得到稳定性好的粉煤灰熟料；
- (2) 按照莫来石的组分配比，配制高铝矾土；其中，高铝矾土质量与粉煤灰熟料质量相同；

步骤 2：称料和混料

按 100：100:5:10 的质量配比称量粉煤灰熟料、高铝矾土、碳酸氢铵和钾长石，在玛瑙坩埚中混合手磨 30 min，制得混匀物料；

步骤 3：制样和烧结

- (1) 将混匀物料置于压力机中干压成型，100 MPa 下保压 5 min；
- (2) 将成型后的物料置于 1400 °C 的高温炉中充分烧结保温 4 h，待高温炉冷却至室温，得到粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷。

经检测，所得莫来石闭孔陶瓷的闭口气孔率为 20%，常温抗压强度为 200MPa，热导率为 0.23 W/(m·K)。

实施例 2

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，各组分按质量配比，粉煤灰熟料：高铝矾土：碳化硅：钾长石=100:100:5:10。

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，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

- (1) 将粉煤灰置于箱式电阻丝炉中，在 1000 °C 下煅烧 5 h，得到稳定性好的粉煤灰熟料；
- (2) 按照莫来石的组分配比，配制高铝矾土；其中，高铝矾土质量与粉煤灰熟料质量相同；

步骤 2：称料和混料

按 100：100:5:10 的质量配比称量粉煤灰熟料、高铝矾土、碳化硅和钾长石，在玛瑙坩埚

说明书

中混合手磨 30 min，制得混匀物料；

步骤 3：制样和烧结

(1)将混匀物料置于压力机中干压成型，100 MPa 下保压 5 min；

(2)将成型后的物料置于 1400 °C 的高温炉中充分烧结保温 8 h，待高温炉冷却至室温，得到粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷。

经检测，所得莫来石闭孔陶瓷的闭口气孔率为 15%，常温抗压强度为 220MPa，热导率为 0.29 W/(m·K)。

实施例 3

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，各组分按质量配比，粉煤灰熟料：氧化铝粉：碳酸氢铵：钾长石=100:100:5:10。

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，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

(1) 将粉煤灰置于箱式电阻丝炉中，在 1000 °C 下煅烧 5 h，得到稳定性好的粉煤灰熟料；

(2) 按照莫来石的组分配比，配制高铝矾土；其中，高铝矾土质量与粉煤灰熟料质量相同；

步骤 2：称料和混料

按 100：100:5:10 的质量配比称量粉煤灰熟料、氧化铝粉、碳酸氢铵和钾长石，在玛瑙坩埚中混合手磨 30 min，制得混匀物料；

步骤 3：制样和烧结

(1)将混匀物料置于压力机中干压成型，100 MPa 下保压 5 min；

(2)将成型后的物料置于 1600 °C 的高温炉中充分烧结保温 4 h，待高温炉冷却至室温，得到粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷。

经检测，所得莫来石闭孔陶瓷的闭口气孔率为 21%，常温抗压强度为 190 MPa，热导率为 0.21W/(m·K)。

实施例 4

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，各组分按质量配比，粉煤灰熟料：高铝矾土：硝酸铵：氟化铝=100:200:15:15。

一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，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

(1) 将粉煤灰置于箱式电阻丝炉中，在 1000 °C 下煅烧 5 h，得到稳定性好的粉煤灰熟料；

(2) 按照莫来石的组分配比，配制高铝矾土；其中，高铝矾土质量与粉煤灰熟料质量比为 1:2；

说明书

步骤 2：称料和混料

按 100:200:15:15 的质量配比称量粉煤灰熟料、高铝矾土、硝酸铵和氟化铝，在玛瑙坩埚中高能球磨 30 min，制得混匀物料；

步骤 3：制样和烧结

(1)将混匀物料置于压力机中干压成型，100 MPa 下保压 5 min；

(2)将成型后的物料置于 1400 °C 的高温炉中充分烧结保温 4 h，待高温炉冷却至室温，得到粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷。

经检测，所得莫来石闭孔陶瓷的闭口气孔率为 19%，常温抗压强度为 210 MPa，热导率为 0.28 W/(m·K)。

权 利 要 求 书

1. 一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，其特征在于，各组分按质量配比，粉煤灰熟料：校正剂：造孔剂：熔剂=100:(100~200):(0~15):(10~20)。

2. 根据权利要求1所述的粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，其特征在于，所述的校正料为含铝原料或含硅原料中的一种或多种。

3. 根据权利要求2所述的粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，其特征在于，所述的含铝原料为铝粉、高铝矾土或氧化铝粉中的一种或多种；所述的含硅原料为硅粉和/或硅微粉。

4. 根据权利要求1所述的粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，其特征在于，所述的造孔剂为碳化硅、碳酸氢铵、硫酸氢铵或硝酸铵中的一种或多种。

5. 根据权利要求1所述的粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，其特征在于，所述的熔剂为 V_2O_5 、氯化铝、氟化铝、钾长石或钠长石中的一种或多种。

6. 根据权利要求1所述的粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷，其特征在于，所述的粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷闭口气孔率为15~21%，常温抗压强度为190~220MPa，热导率为0.21~0.29w/(m·K)。

7. 权利要求1所述的一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，其特征在于，按以下步骤进行：

步骤1：原料预处理

将粉煤灰进行煅烧处理，制得粉煤灰熟料；

步骤2：称料和混料

按原料质量配比，粉煤灰熟料：校正剂：造孔剂：熔剂=100:(100~200):(0~15):(10~20)，将原料混合均匀，制得混匀物料；

步骤3：干压和烧结

(1)将混匀物料干压成型；

(2)将成型后的物料充分干燥后，置于高温炉中，烧结并保温一定时间，制得粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷。

8. 根据权利要求7所述的一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，其特征在于，所述的步骤2中，所述的原料混合方式为手混、高能球磨混合或机械搅拌中的一种或多种。

9. 根据权利要求7所述的一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，其特征在于，所述的步骤3(1)中，所述的成型压力为50~300 MPa，保压时间为3~5 min。

10. 根据权利要求7所述的一种粉煤灰基莫来石闭孔陶瓷的制备方法，其特征在于，所述的步骤3(2)中，所述的烧结温度为1400~1600℃，烧结保温时间为2~8 h。

说明书附图

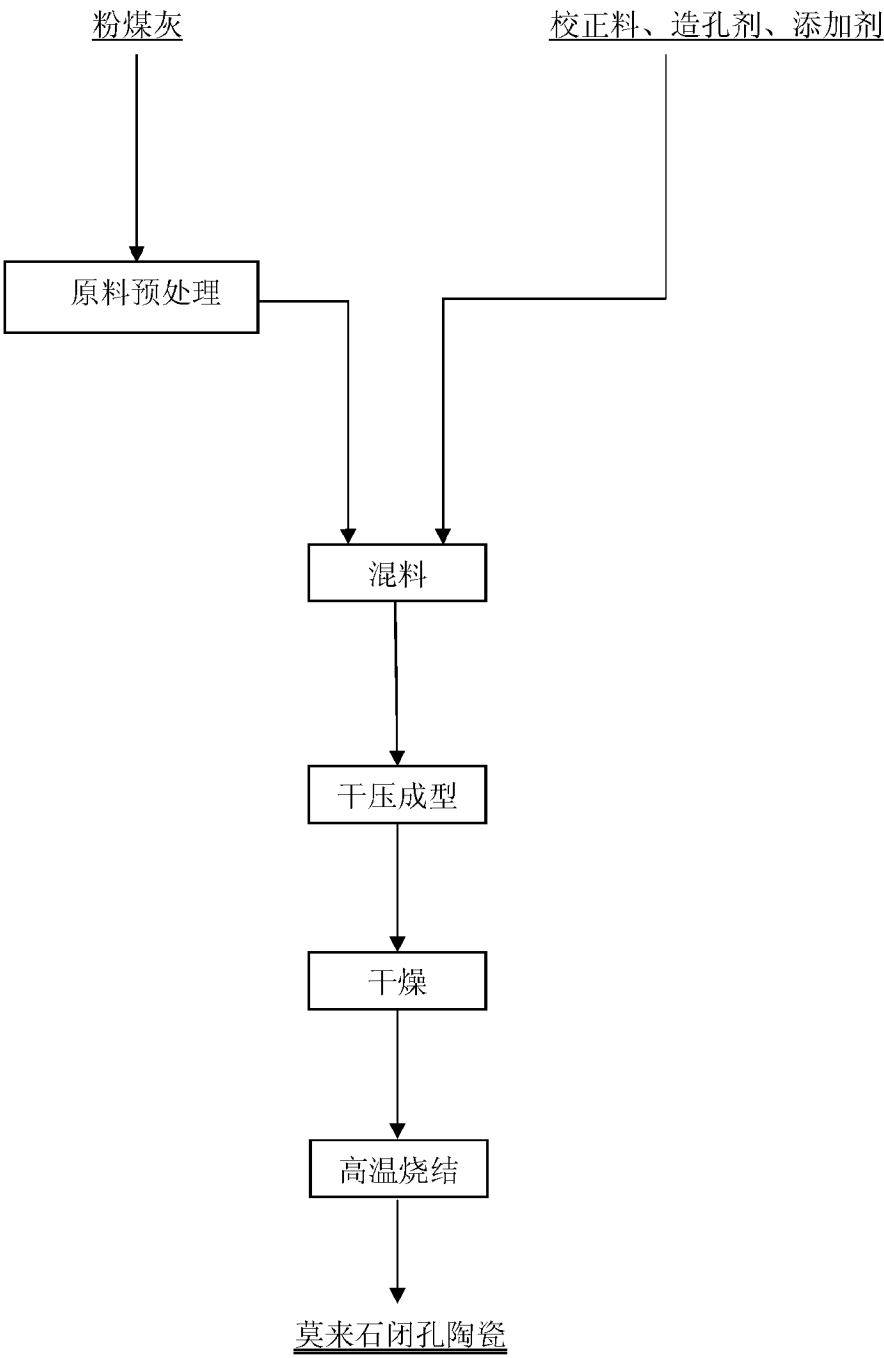


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/080547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B 35/185(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, VEN, CNKI, ELSEVIER: 莫来石, 粉煤灰, 铝矾土, 氧化铝, 硅粉, 造孔剂, 气孔, 煅烧, 热处理, 陶瓷, Al₂O₃, ceramic, fly ash, mullite, Alumina, bauxite, silica fume, calcinate, heat, porosity, pore forming**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108947511 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 07 December 2018 (2018-12-07) claims 1-10	1-10
X	CN 1844041 A (GEOLOGICAL INSTITUTE, CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL SCIENCES) 11 October 2006 (2006-10-11) description, pp. 1 and 2, and embodiment 1	1-10
A	CN 102557711 A (TIANJIN UNIVERSITY) 11 July 2012 (2012-07-11) entire document	1-10
A	CN 106431371 A (ZHENGZHOU UNIVERSITY) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-10
A	CN 104159868 A (NEW SOUTH INNOVATIONS PTY. LTD.; VECOR IP HOLDINGS LIMITED) 19 November 2014 (2014-11-19) 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

24 May 2019

Date of mailing of the international search report

10 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
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/CN2019/080547

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108947511	A	07 December 2018	None			
CN	1844041	A	11 October 2006	CN	100450968	C	14 January 2009
CN	102557711	A	11 July 2012	None			
CN	104159868	A	19 November 2014	JP	2015504835	A	16 February 2015
				EP	2788301	A1	15 October 2014
				BR	112014013923	A2	13 June 2017
				US	9527775	B2	27 December 2016
				US	2015344371	A1	03 December 2015
				PH	12014501289	A1	08 September 2014
				MX	2014006802	A	06 November 2015
				KR	101925439	B1	05 December 2018
				WO	2013082670	A1	13 June 2013
				JP	2019052084	A	04 April 2019
				KR	20140137341	A	02 December 2014
				AU	2012350159	A1	24 July 2014
				EA	201491112	A1	28 November 2014
				BR	112014013923	A8	13 June 2017
				EP	2788301	A4	06 May 2015
				EA	031276	B1	28 December 2018
				PH	12014501289	B1	08 September 2014
				AU	2012350159	B2	25 August 2016
				CA	2858295	A1	13 June 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/080547

A. 主题的分类 C04B 35/185 (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, VEN, CNKI, ELSEVIER: 莫来石, 粉煤灰, 铝矾土, 氧化铝, 硅粉, 造孔剂, 气孔, 煅烧, 热处理, 陶瓷, Al2O3, ceramic, fly ash, mullite, Alumina, bauxite, silica fume, calcinate, heat, porosity, pore forming																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 108947511 A (东北大学) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1844041 A (中国地质科学院地质研究所) 2006年 10月 11日 (2006 - 10 - 11) 说明书第1-2页、实施例1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102557711 A (天津大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106431371 A (郑州大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104159868 A (新南创新私人有限公司 维科IP控股有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 108947511 A (东北大学) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 权利要求1-10	1-10	X	CN 1844041 A (中国地质科学院地质研究所) 2006年 10月 11日 (2006 - 10 - 11) 说明书第1-2页、实施例1	1-10	A	CN 102557711 A (天津大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-10	A	CN 106431371 A (郑州大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-10	A	CN 104159868 A (新南创新私人有限公司 维科IP控股有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 108947511 A (东北大学) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 权利要求1-10	1-10																		
X	CN 1844041 A (中国地质科学院地质研究所) 2006年 10月 11日 (2006 - 10 - 11) 说明书第1-2页、实施例1	1-10																		
A	CN 102557711 A (天津大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-10																		
A	CN 106431371 A (郑州大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-10																		
A	CN 104159868 A (新南创新私人有限公司 维科IP控股有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 24日		2019年 6月 10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 传真号 (86-10)62019451		李阳 电话号码 (86-10)62084848																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/080547

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	108947511	A	2018年 12月 7日	无			
CN	1844041	A	2006年 10月 11日	CN	100450968	C	2009年 1月 14日
CN	102557711	A	2012年 7月 11日	无			
CN	104159868	A	2014年 11月 19日	JP	2015504835	A	2015年 2月 16日
				EP	2788301	A1	2014年 10月 15日
				BR	112014013923	A2	2017年 6月 13日
				US	9527775	B2	2016年 12月 27日
				US	2015344371	A1	2015年 12月 3日
				PH	12014501289	A1	2014年 9月 8日
				MX	2014006802	A	2015年 11月 6日
				KR	101925439	B1	2018年 12月 5日
				WO	2013082670	A1	2013年 6月 13日
				JP	2019052084	A	2019年 4月 4日
				KR	20140137341	A	2014年 12月 2日
				AU	2012350159	A1	2014年 7月 24日
				EA	201491112	A1	2014年 11月 28日
				BR	112014013923	A8	2017年 6月 13日
				EP	2788301	A4	2015年 5月 6日
				EA	031276	B1	2018年 12月 28日
				PH	12014501289	B1	2014年 9月 8日
				AU	2012350159	B2	2016年 8月 25日
				CA	2858295	A1	2013年 6月 13日