

(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 9 月 17 日 (17.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/181633 A1

- (51) 国际专利分类号:
C01B 32/05 (2017.01) *B82Y 40/00* (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/084734
- (22) 国际申请日: 2019 年 4 月 28 日 (28.04.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910195196.7 2019年3月14日 (14.03.2019) CN
- (71) 申请人: 中山大学 (SUN YAT-SEN UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国广东省广州市海珠区新港西路135号, Guangdong 510275 (CN)。
- (72) 发明人: 刘杨 (LIU, Yang); 中国广东省广州市番禺
区大学城外环东路132号中山大学工学院大楼
B506, Guangdong 510006 (CN)。 张超 (ZHANG,
Chao); 中国广东省广州市番禺区大学城外环东

路132号中山大学工学院大楼B506, Guangdong
510006 (CN)。 殷鹏飞 (YIN, Pengfei); 中国广东
省广州市番禺区大学城外环东路132号中山大
学工学院大楼B506, Guangdong 510006 (CN)。 陈
佳初 (CHEN, Jiareng); 中国广东省广州市番禺区
大学城外环东路132号中山大学工学院大楼B506,
Guangdong 510006 (CN)。 崔彬 (CUI, Bin); 中国
广东省广州市番禺区大学城外环东路132号中山大
学工学院大楼B506, Guangdong 510006 (CN)。

(74) 代理人: 广州嘉权专利商标事务所有限公司
(JIAQUAN IP LAW FIRM); 中国广东省广州市
天河区黄埔大道西100号富力盈泰广场A栋
910郑勇, Guangdong 510627 (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: METHOD FOR PREPARING NANO-POROUS CARBON MATERIAL

(54) 发明名称: 一种纳米多孔碳材料的制备方法

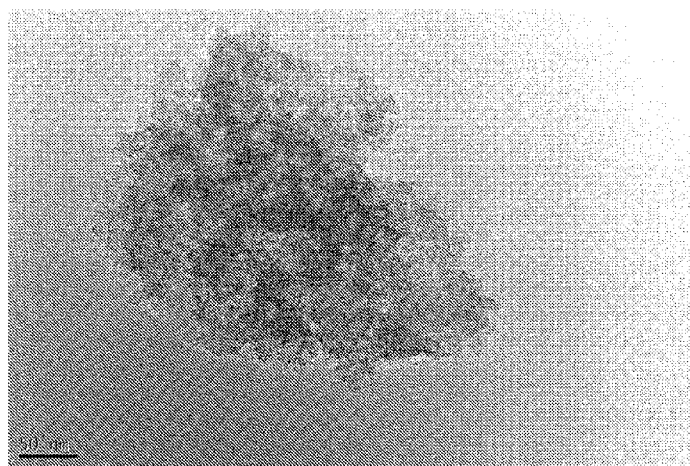


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a method for preparing a nano-porous carbon material. The method for preparing a nano-porous carbon material is: mixing polypyrrole nano-fibers with an activator, microwave heating and reacting same, and purifying the resulting product to obtain a nano-porous carbon material. Compared with a conventional high-temperature carbonization method, the method for preparing a nano-porous carbon material of the present invention uses simple raw materials, involves convenient operations, is less time consuming, and is more suitable for mass preparation and production of nano-porous carbon materials.

(57) 摘要: 本发明公开了一种纳米多孔碳材料的制备方法。这种纳米多孔碳材料的制备方法是: 将聚吡咯纳米纤维和活化剂混合, 微波加热反应, 所得的产物提纯, 得到纳米多孔碳材料。相较于传统的高温碳化法, 本发明制备纳米多孔碳材料的方法原料简单、操作便捷、耗时短, 更加适合纳米多孔碳材料的大量制备与生产。



WO 2020/181633 A1

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:

— 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种纳米多孔碳材料的制备方法

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及一种纳米多孔碳材料，特别是涉及一种纳米多孔碳材料的制备方法。

[3] 背景技术

[4] 纳米多孔碳材料（nanoporous carbon）是指一类具有均匀纳米孔径分布、高比表面积、高微孔率的多孔碳材料，其在吸附、催化、储能以及污水处理方面有着广泛的应用。

[5] 现有的针对纳米多孔碳材料的制备方法主要包括前驱体合成、前驱体碳化以及活化等流程，制备过程繁琐且成本较高。现有的制备方法一般首先需要合成出具有规整纳米孔径结构的前驱体，如沸石分子筛MCM-41、二氧化硅分子筛SBA-15、胶体晶体（colloidal crystal）、有机金属框架等；再将其在惰性气体保护的条件下经数小时高温碳化。碳化后的所得多孔碳材料还要再进行物理或化学活化，以增加其比表面积和微孔体积。

[6] 目前制备纳米多孔碳材料的方法存在步骤繁琐、消耗大、成本高的缺点，为进一步实现纳米多孔碳材料的大规模制备与应用，需要对纳米多孔碳材料的制备方法进行改善。

[7] 发明内容

[8] 为了克服现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种简单、快速、一步式制备纳米多孔碳材料的方法。

[9] 为了实现上述的目的，本发明所采取的技术方案是：

[10] 一种纳米多孔碳材料的制备方法，是将聚吡咯纳米纤维和活化剂混合，微波加热反应，所得的产物提纯，得到纳米多孔碳材料。

[11] 优选的，这种纳米多孔碳材料的制备方法中，聚吡咯纳米纤维和活化剂的质量比为1：（1~5.5）；进一步优选的，聚吡咯纳米纤维和活化剂的质量比为1：（4~5.5）。

- [12] 优选的，这种纳米多孔碳材料的制备方法中，聚吡咯纳米纤维的制备方法是：将吡咯单体与溶剂混合，所得吡咯单体溶液与五氧化二钒溶胶、氧化剂进行反应，得到聚吡咯纳米纤维。
- [13] 优选的，聚吡咯纳米纤维的制备方法中，原料的用量比如下：吡咯单体、溶剂、五氧化二钒溶胶体积比为1：（40~80）：（0.5~5）；吡咯单体与氧化剂的用量比为1mL：（0.5~5）g；进一步优选的，吡咯单体、溶剂、五氧化二钒溶胶体积比为1：（50~70）：（0.8~2）。
- [14] 优选的，聚吡咯纳米纤维的制备方法中，溶剂包括盐酸、硫酸、硝酸中的至少一种；进一步优选的，溶剂为盐酸，盐酸的浓度优选为0.5mol/L~2mol/L。
- [15] 优选的，聚吡咯纳米纤维的制备方法中，五氧化二钒溶胶是将偏钒酸铵与阳离子交换树脂的水分散液进行反应制得。
- [16] 优选的，这种聚吡咯纳米纤维的制备方法中，五氧化二钒溶胶具体的制备方法是：将阳离子交换树脂与水混合，然后加入偏钒酸铵混合均匀，陈化，得到五氧化二钒溶胶。
- [17] 优选的，五氧化二钒溶胶具体的制备方法中，阳离子交换树脂、水、偏钒酸铵的质量比为1：（10~50）：（0.05~0.2）；进一步优选的，阳离子交换树脂、水、偏钒酸铵的质量比为1：（15~35）：（0.08~0.15）。
- [18] 优选的，五氧化二钒溶胶具体的制备方法中，阳离子交换树脂为Dowex 50WX8离子交换树脂。
- [19] 优选的，五氧化二钒溶胶具体的制备方法中，陈化的时间为3天~20天。
- [20] 优选的，这种聚吡咯纳米纤维的制备方法中，氧化剂选自过硫酸盐、氯化铁、硝酸铁、硫酸铁、过氧化氢中的至少一种；进一步优选的，氧化剂为过硫酸盐；再进一步优选的，氧化剂选自过硫酸钾、过硫酸钠、过硫酸铵中的至少一种。
- [21] 优选的，这种聚吡咯纳米纤维的制备方法中，反应的时间为0.5h~2h。
- [22] 优选的，这种聚吡咯纳米纤维的制备方法中，反应后还包括提纯步骤，提出步骤包括过滤，洗涤，干燥；进一步优选的，过滤为抽滤；洗涤是依次用盐酸、去离子水、乙醇对产物进行洗涤，并至少重复三次；干燥是在50°C~70°C下干燥1

0h~20h。

- [23] 优选的，这种纳米多孔碳材料的制备方法中，活化剂选自氯化锌、碱金属氢氧化物、磷酸中的至少一种；进一步优选的，活化剂选自氯化锌、氢氧化钾、磷酸中的至少一种；再进一步优选的，活化剂为氯化锌。
- [24] 优选的，这种纳米多孔碳材料的制备方法中，微波加热是在800W~1500W功率的微波装置中加热10min~60min，微波的频率为2400MHz~2500MHz；进一步优选的，微波加热是在1000W功率的微波装置中加热15min~45min，微波的频率为2450MHz。
- [25] 优选的，这种纳米多孔碳材料的制备方法中，提纯的方法是：将微波加热得到的产物用酸和水洗涤，再干燥。
- [26] 优选的，提纯中，洗涤的方法具体是：将微波加热得到的产物用盐酸洗涤，然后离心分离，将所得的沉淀物加水分散，再离心洗涤；进一步优选的，洗涤的方法具体是：将微波加热得到的产物用0.5mol/L~2mol/L盐酸洗涤，然后在10000r/min~15000r/min下离心分离，去掉上清液，将所得的沉淀物加水分散，再在10000r/min~15000r/min下离心洗涤，如此洗涤、分散循环至少三次；再进一步优选的，洗涤的方法具体是：将微波加热得到的产物用1mol/L盐酸洗涤，然后在12000r/min下离心分离，去掉上清液，将所得的沉淀物加水分散，再在12000r/min下离心洗涤，如此洗涤、分散循环至少三次。
- [27] 优选的，提纯中，干燥的方法具体是：在50°C~70°C下干燥12h~36h；进一步优选的，干燥是在60°C干燥20h~30h。
- [28] 本发明的有益效果是：
- [29] 相较于传统的高温碳化法，本发明制备纳米多孔碳材料的方法原料简单、操作便捷、耗时短，更加适合纳米多孔碳材料的大量制备与生产。
- [30] 附图说明
- [31] 图1是本发明实施例3制得纳米多孔碳材料的透射电镜图；
- [32] 图2是图1的局部放大透射电镜图；
- [33] 图3是本发明实施例3制得纳米多孔碳材料的拉曼光谱图。
- [34] 具体实施方式

[35] 以下通过具体的实施例对本发明的内容作进一步详细的说明。实施例中所用的原料如无特殊说明，均可从常规商业途径得到。

[36] 实施例1

[37] 称取80mg聚吡咯纳米纤维以及400mg氯化锌，并将其置于10mL的圆底离心管中震荡混合5分钟。待聚吡咯纳米纤维与氯化锌混合均匀后，将所得的混合物铺平放置于50mL的石英玻璃管中。然后将石英玻璃管封口并固定放置于普通家用微波炉中，并以1000W功率、2450MHz频率的微波加热15分钟。其间可以观察到聚吡咯纳米纤维与氯化锌之间的剧烈放热反应，并伴有等离子体和火花生成。待微波加热结束后，将石英玻璃管取出并冷却至室温，然后将黑色产物取出并置于1mol/L盐酸溶液中搅拌洗涤24小时。待搅拌结束后，将含有产物的盐酸溶液置于50mL的高速离心管中，并以12000r/min的速度离心30分钟以将产物分离。去掉上层清液后使用去离子水将离心管内的沉淀物再分散，并以12000r/min的速度离心洗涤30分钟。上述再分散-洗涤的循环过程至少重复三次。待离心洗涤结束后，去掉上层清液，并将离心管置于60℃烘箱干燥24小时，得到本例的纳米多孔碳材料。

[38] 实施例2

[39] 称取80mg聚吡咯纳米纤维以及400mg氯化锌，并将其置于10mL的圆底离心管中震荡混合5分钟。待聚吡咯纳米纤维与氯化锌混合均匀后，将所得的混合物铺平放置于50mL的石英玻璃管中。然后将石英玻璃管封口并固定放置于普通家用微波炉中，并以1000W的功率、2450MHz频率的微波加热25分钟。其间可以观察到聚吡咯纳米纤维与氯化锌之间的剧烈放热反应，并伴有等离子体和火花生成。待微波加热结束后，将石英玻璃管取出并冷却至室温，然后将黑色产物取出并置于1mol/L盐酸溶液中搅拌洗涤24小时。待搅拌结束后，将含有产物的盐酸溶液置于50mL的高速离心管中，并以12000r/min的速度离心30分钟以将产物分离。去掉上层清液后使用去离子水将离心管内的沉淀物再分散，并以12000r/min的速度离心洗涤30分钟。上述再分散-洗涤的循环过程至少重复三次。待离心洗涤结束后，去掉上层清液，并将离心管置于60℃烘箱干燥24小时，得到本例的纳米多孔碳材料。

[40] 实施例3

[41] 称取150mg聚吡咯纳米纤维以及750mg氯化锌，并将其置于10mL的圆底离心管中震荡混合5分钟。待聚吡咯纳米纤维与氯化锌混合均匀后，将所得的混合物铺平放置于50mL的石英玻璃管中。然后将石英玻璃管封口并固定放置于普通家用微波炉中，并以1000W功率、2450MHz频率的微波加热35分钟。其间可以观察到聚吡咯纳米纤维与氯化锌之间的剧烈放热反应，并伴有等离子体和火花生成。待微波加热结束后，将石英玻璃管取出并冷却至室温，然后将黑色产物取出并置于1mol/L盐酸溶液中搅拌洗涤24小时。待搅拌结束后，将含有产物的盐酸溶液置于50mL的高速离心管中，并以12000r/min的速度离心30分钟以将产物分离。去掉上层清液后使用去离子水将离心管内的沉淀物再分散，并以12000r/min的速度离心洗涤30分钟。上述再分散-洗涤的循环过程至少重复三次。待离心洗涤结束后，去掉上层清液，并将离心管置于60℃烘箱干燥24小时，得到本例的纳米多孔碳材料。

[42] 实施例4

[43] 称取150mg聚吡咯纳米纤维以及750mg氯化锌，并将其置于10mL的圆底离心管中震荡混合5分钟。待聚吡咯纳米纤维与氯化锌混合均匀后，将所得的混合物铺平放置于50mL的石英玻璃管中。然后将石英玻璃管封口并固定放置于普通家用微波炉中，并以1000W功率、2450MHz频率的微波加热45分钟。其间可以观察到聚吡咯纳米纤维与氯化锌之间的剧烈放热反应，并伴有等离子体和火花生成。待微波加热结束后，将石英玻璃管取出并冷却至室温，然后将黑色产物取出并置于1mol/L盐酸溶液中搅拌洗涤24小时。待搅拌结束后，将含有产物的盐酸溶液置于50mL的高速离心管中，并以12000r/min的速度离心30分钟以将产物分离。去掉上层清液后使用去离子水将离心管内的沉淀物再分散，并以12000r/min的速度离心洗涤30分钟。上述再分散-洗涤的循环过程至少重复三次。待离心洗涤结束后，去掉上层清液，并将离心管置于60℃烘箱干燥24小时，得到本例的纳米多孔碳材料。

[44] 实施例1~4中，聚吡咯纳米纤维和五氧化二钒凝胶的制备方法如下：

[45] 聚吡咯纳米纤维的制备方法为：将1mL吡咯单体加入60mL浓度为1mol/L的盐酸

溶液中，以1000r/min的速度对该溶液进行3分钟搅拌以将吡咯单体均匀分散。然后在搅拌状态下将1mL五氧化二钒凝胶快速注入吡咯单体溶液中，然后再将1.1g过硫酸铵加入该反应溶液中，并在搅拌状态下继续反应1小时。待1小时后停止搅拌以结束反应，并将该溶液置于布氏漏斗中真空抽滤以分离产物，其间可观察到产物在滤纸上沉积形成黑色滤饼。使用盐酸以及去离子水对滤饼进行洗涤，每次洗涤的溶剂用量至少为50mL，而且盐酸—去离子水的循环洗涤应至少重复三次。待洗涤过后，将滤饼置于60°C烘箱中干燥12小时即可得到干燥的聚吡咯纳米纤维。

[46] 五氧化二钒凝胶的制备方式为：将8g Dowex 50WX8离子交换树脂通过搅拌分散溶解于180mL去离子水中。然后将800mg偏钒酸铵加入Dowex 50WX8离子交换树脂的分散液中，待搅拌至均匀后，用纤维素滤纸将容器瓶口密封并将分散液于室温条件下陈化两周。

[47] 经检测，实施例1~4所得纳米多孔碳材料的比表面积如表1所示。

[48] 表1 实施例1~4所得纳米多孔碳材料的比表面积

[Table 1]

实施例编号	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
比表面积 (m ² /g)	972	820	1007	873

[49] 附图1是本发明实施例3制得纳米多孔碳材料的透射电镜图。从图1可见，经所制得的纳米多孔碳材料具有清晰的纳米孔隙结构以及均匀的孔径分布，在块状的碳基材上可以清晰地观察到有序分布的圆形微孔。这些微孔的直径在2-10nm之间，且广泛分布于碳基材的表面以及内部。附图2是图1的局部放大图。从图2可见，除了表面分布的微孔以外，在纳米多孔碳内部还存在着由微孔和超细微孔所构成的连通网络结构，从而形成了极高的微孔面积以及微孔率。经由Brunner-Emmet-Teller (BET) 比表面积测试，可得知此纳米多孔碳的比表面积可达1007m²/g，其中外比表面积为67m²/g，而微孔比表面积则达到了940m²/g，占比高达93%。

[50] 附图3是本发明实施例3制得纳米多孔碳材料的拉曼光谱图。从图3可见，代表

结晶石墨的G峰强度要明显高于代表缺陷结构的D峰，且其峰值比高达1.19。说明制备所得的纳米多孔碳材料具有良好的石墨结构。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：将聚吡咯纳米纤维和活化剂混合，微波加热反应，所得的产物提纯，得到纳米多孔碳材料。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述聚吡咯纳米纤维和活化剂的质量比为1：（1~5.5）。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述聚吡咯纳米纤维的制备方法是：将吡咯单体与溶剂混合，所得吡咯单体溶液与五氧化二钒溶胶、氧化剂进行反应，得到聚吡咯纳米纤维。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述聚吡咯纳米纤维的制备方法中，原料的用量比如下：吡咯单体、溶剂、五氧化二钒溶胶体积比为1：（40~80）：（0.5~5）；吡咯单体与氧化剂的用量比为1mL：（0.5~5）g。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述聚吡咯纳米纤维的制备方法中，溶剂包括盐酸、硫酸、硝酸中的至少一种。
- [权利要求 6] 根据权利要求4所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述五氧化二钒溶胶是将偏钒酸铵与阳离子交换树脂的水分散液进行反应制得。
- [权利要求 7] 根据权利要求4所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述聚吡咯纳米纤维的制备方法中，氧化剂选自过硫酸盐、氯化铁、硝酸铁、硫酸铁、过氧化氢中的至少一种。
- [权利要求 8] 根据权利要求2所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述活化剂选自氯化锌、碱金属氢氧化物、磷酸中的至少一种。
- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述微波加热是在800W~1500W功率的微波装置中加热10min

~60min，微波的频率为2400MHz~2500MHz。

[权利要求 10]

根据权利要求1所述的一种纳米多孔碳材料的制备方法，其特征在于：所述提纯的方法是：将微波加热得到的产物用酸和水洗涤，再干燥。

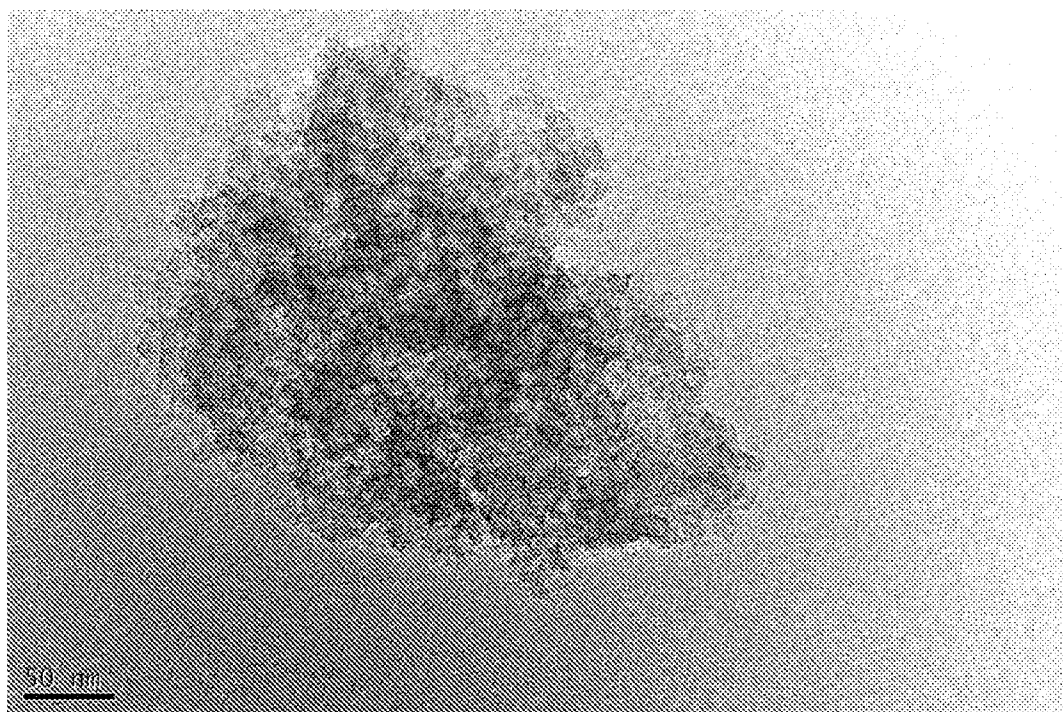


图 1

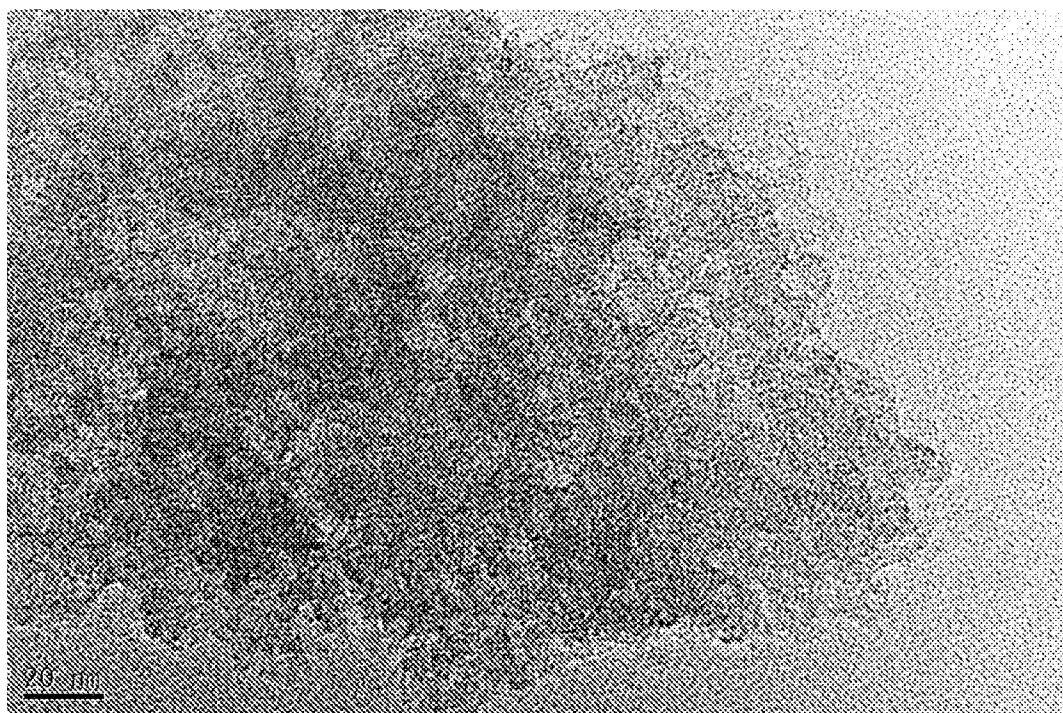


图 2

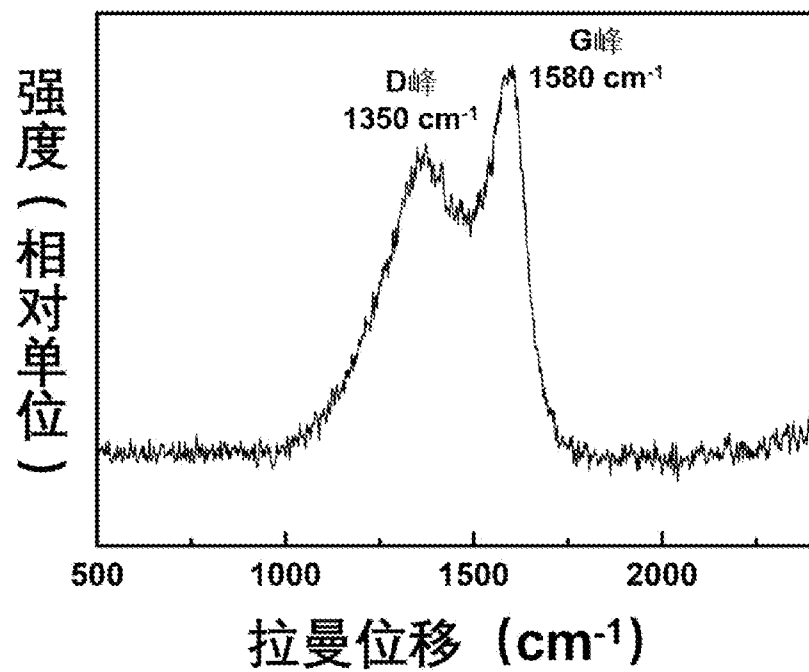


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/084734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C01B 32/05(2017.01)i; B82Y 40/00(2011.01)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)

C01B32; B82Y40

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; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT: 中山大学, 刘杨, 聚吡咯, 多孔, 纳米, 五氧化二钒, 微波, 碳化, 活化, nanoporous, carbon, polypyrrole, microwave, activator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105293472 A (SHAOXING UNIVERSITY) 03 February 2016 (2016-02-03) abstract, description, paragraphs 0005-0012	1-10
Y	CN 107665775 A (YANGZHOU UNIVERSITY) 06 February 2018 (2018-02-06) abstract, description, paragraphs 0007-0011	1-10
A	CN 106744803 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-10
A	CN 103643339 A (WUHAN TEXTILE UNIVERSITY) 19 March 2014 (2014-03-19) 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

20 September 2019

Date of mailing of the international search report

19 November 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/CN2019/084734

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105293472	A	03 February 2016	None			
CN	107665775	A	06 February 2018	None			
CN	106744803	A	31 May 2017	CN	106744803	B	08 March 2019
CN	103643339	A	19 March 2014	CN	103643339	B	05 August 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/084734

A. 主题的分类 C01B 32/05 (2017.01) i; B82Y 40/00 (2011.01) 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) C01B32; B82Y40 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; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT; 中山大学, 刘杨, 聚吡咯, 多孔, 纳米, 五氧化二钒, 微波, 碳化, 活化, nanoporous, carbon, polypyrrole, microwave, activator																	
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>Y</td> <td>CN 105293472 A (绍兴文理学院) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 摘要、说明书第0005-0012段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107665775 A (扬州大学) 2018年 2月 6日 (2018 - 02 - 06) 摘要、说明书第0007-0011段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106744803 A (深圳大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103643339 A (武汉纺织大学) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 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	Y	CN 105293472 A (绍兴文理学院) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 摘要、说明书第0005-0012段	1-10	Y	CN 107665775 A (扬州大学) 2018年 2月 6日 (2018 - 02 - 06) 摘要、说明书第0007-0011段	1-10	A	CN 106744803 A (深圳大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-10	A	CN 103643339 A (武汉纺织大学) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 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															
Y	CN 105293472 A (绍兴文理学院) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 摘要、说明书第0005-0012段	1-10															
Y	CN 107665775 A (扬州大学) 2018年 2月 6日 (2018 - 02 - 06) 摘要、说明书第0007-0011段	1-10															
A	CN 106744803 A (深圳大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-10															
A	CN 103643339 A (武汉纺织大学) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 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。																	
* 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 9月 20日		国际检索报告邮寄日期 2019年 11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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 刘琥 电话号码 86-(0512)-88997614															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/084734

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	105293472	A	2016年 2月 3日	无	
CN	107665775	A	2018年 2月 6日	无	
CN	106744803	A	2017年 5月 31日	CN 106744803	B 2019年 3月 8日
CN	103643339	A	2014年 3月 19日	CN 103643339	B 2015年 8月 5日