



ENGLISH

清华上页

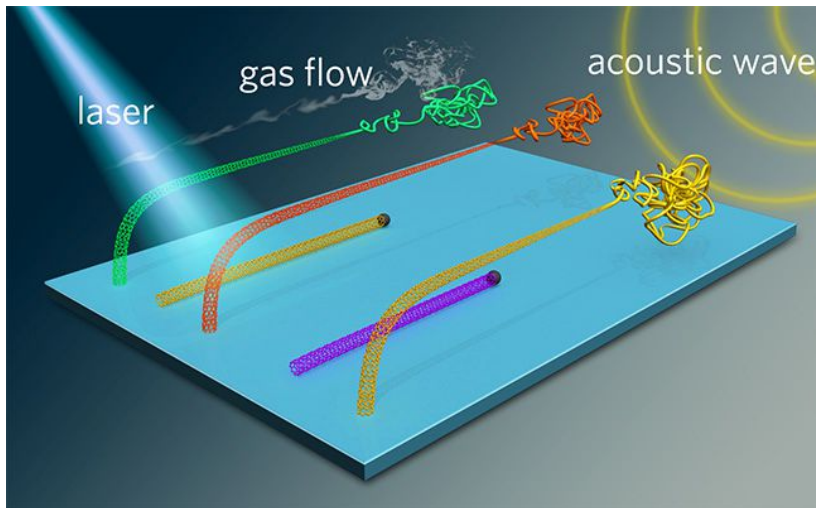
首页 头条新闻 综合新闻 要闻聚焦 媒体清华 图说清华 视频空间 清华人物 校园写意 专题新闻 新闻排行 新闻合集

首页 - 要闻聚焦 - 学术科研 - 内容

清华化工系魏飞研究组发文揭示原位缠绕超长碳纳米管制备单色碳纳米管线团

清华新闻网12月7日电（通讯员 朱振兴）近日，清华大学化学工程系魏飞教授研究组在《科学-进展》(Science Advances)在线发表题为“声辅助组装单根单色超长碳纳米管用于高电流输出晶体管”(Acoustic-assisted assembly of an individual monochromatic ultralong carbon nanotube for high on-current transistors)论文。研究指出，将全同手性、宏观长度的单根超长碳纳米管缠绕成大面积线团，为制备高密度、手性一致碳纳米管这一世纪难题提供了一条全新路线，在新一代碳基电子器件领域具有极大应用潜力。

伴随着可移动智能设备、云存储和大数据处理的广泛应用，快速发展的信息产业对下一代更快、更节能的半导体材料提出了更高的要求。碳纳米管电子空穴高迁移率与本征半导体结构使其具有优异的电学性能，有望取代硅成为下一代碳基集成电路的核心材料。如何利用我国碳纳米材料研究的优势实现在下一代半导体材料上的突破从而摆脱芯片长期依赖进口的局面是碳纳米管应用的一个重大问题。目前制约高性能碳纳米管晶体管规模化应用的关键在于制备大量手性一致、高密度的碳纳米管材料。IBM表示：要想实现下一代基于碳纳米管的高性能电子器件，其半导体纯度应达到99.9999%，密度应达到125根每微米，即制备出单一颜色、相同手性的碳纳米管粉体是碳纳米管制备的终极目标。



单色超长碳纳米管线团的制备及瑞利表征示意。

为此，魏飞教授带领团队将单根分米级长度、2纳米直径的超长碳纳米管原位卷绕成高密度、单色碳纳米管线团。采用的方法是，向超长碳纳米管所处稳定的层流生长体系中引入低频声波，使得漂浮的超长碳纳米管在涡流的作用下缠绕成平方毫米级面积大小的线团。实现上述单色碳纳米管线团的另一核心是使用了作者设计开发的新型层流方形反应器在5片4英寸基底表面同时制备大面积超长碳纳米管。观察统计发现，线团的尺度与施加声波的频率和风速有关，可以用自然界中描述鱼摆尾或鸟挥翅产生推进力的斯特鲁哈尔数模型来表示，其自发的组装过程满足最小能量耗散机制。这种碳纳米管线团具有全同手性结构，在超连续激光激发下呈现单一颜色。根据颜色及光谱信息，筛选出半导体性碳纳米管线团制作晶体管器件，开关比103~106，输出电流4.4毫安，不仅实现了高开关比与高输出电流兼备，而且也

图说清华

更多 >



最新更新

- 今天 119

清华大学召开全校党建工作会议
- 10.26 364

6所高校将建6个前沿科学中心 有何指向？
- 10.26 72

孟庆国：运用大数据提升治理水平
- 10.26 96

白重恩：荣获“京华奖”的经济学家
- 10.26 89

清华获2亿元捐赠 用于清华大学生物医学馆建设
- 10.26 173

【在线教育风采】邓国胜：通过慕课传播前沿知识
- 10.26 205

传承航天精神 点燃青春梦想——航院师生赴陕西渭南助力教育扶贫
- 10.26 124

清华美院副教授顾欣获第九届全国书籍设计艺术展评审奖
- 10.26 246

清华大学当选亚太新闻传播学会联盟首届主席单位
- 10.26 328

西方绘画500年 东京富士美术馆藏西方艺术大师作品齐聚清华艺博

是目前基于单根碳纳米管制作的晶体管器件最高输出电流记录。这种利用单根宏观长度、结构一致的超长碳纳米管卷绕成微米至毫米级单色线团,可使原来十分难以操纵与分离的碳纳米管,变为一个毫米级颗粒的识别与分选问题,为大量制备单色碳纳米管线团粉体创造了一个可行的技术路线。

该工作是魏飞教授团队继2013年制备出世界上最长半米长碳纳米管后又一创新性应用工作,为实现碳纳米管在高端电子产品及柔性电子器件中的应用,推动国家微电子行业发展提供了可能的方法。文章通讯作者为魏飞教授,第一作者为清华大学化工系2015级博士生朱振兴、北京大学信息科学技术学院博士生魏楠与清华大学化工系2012级博士生谢欢欢,参与该工作的还有北京大学彭练矛教授和美国凯斯西储大学戴黎明教授。本项研究工作受到国家重点基础研究发展计划、国家自然科学基金委及北京市科学技术委员会等项目的资助。

论文链接:

<http://advances.sciencemag.org/content/2/11/e1601572>

相关论文链接:

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn401995z>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.200902746/abstractjsessionid=8FCC04154BAAE5070B18E5013A4DC1E.f03t0>

供稿:化工系 编辑:田心

2016年12月07日 11:09:56 清华新闻网

相关新闻

26

2018.07

清华化工系与韩国高等科学技术院共同举办 “...

7月20日,由清华大学化工系和韩国高等科学技术院(Korea Advanced Institute of Science and Technology,简称KAIST)化学与生物分子工程系共同举办的2018 KAIST-Tsinghua学术交流会在韩国举行,主题为致力于可持续发展社会的化学工程。清华化工系党委书记王铁峰等7位教授,KAIST化学与生物分子工程系主任Jae W. Lee等近十位教师代表,KAIST国际交流办公室副主任Jay H. Lee参加了交流会。

10

2018.07

化工系负责研发的盐酸羟胺催化法连续生产技...

7月3日,由清华大学化工系王金福教授和王铁峰教授负责、北京凯瑞英科技有限公司和化工系联合攻关研发的“3000吨/年盐酸羟胺催化法连续生产技术”,在山东德州宁津通过了由中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定,被鉴定为达到国际领先水平。

30

2018.05

清华化工系负责研发的石墨烯高电压超级电容...

5月25日,在江苏南通召开的科技成果鉴定会上,由清华大学化工系鞠伟中教授负责,清华大学、江苏中天科技股份有限公司、中天储能科技有限公司、上海中天铝线有限公司联合攻关的“基于石墨烯-离子液体-铝基泡沫集流体高电压超级电容技术”被鉴定达到国际领先水平。

22

2018.05

清华化工系本科生团队获“第二届中国大学生...

5月18-20日,由中国化工学会、教育部高等学校化工类专业教学指导委员会、天津大学化工学院主办的第二届中国大学生化工车(Chem-E-Car)竞赛在天津大学举行,清华大学化工系本科生团队获得了性能竞赛、海报竞赛两项冠军,将代表中国参加今年十月份在美国匹兹堡举办的年度化工车竞赛。

19

2018.04

清华化工系张强课题组在高安全复合锂金属负...

4月18日,清华大学张强教授课题组在能源领域知名期刊《焦耳》(Joule)上发表了论文《用于金属锂电池的珊瑚状碳纤维复合锂金属负极》,报道了课题组在高安全高容量的复合锂金属负极领域的研究取得的重要进展。该研究被《焦耳》选为本期封面文章,并刊登封面图片。

19

清华化工系张强课题组发文提出用柔性复合固...

2017.10 10月17日, 清华大学化工系张强课题组在《美国科学院院报》上发表文章《用于无枝晶生长金属锂保护的阴离子固定复合电解质》, 报道了研究组在柔性复合固态电解质领域取得的新进展。

18 清华化工系召开2017年全系教师研讨会

2017.09 9月8-9日, 化工系召开全系教师秋季研讨会。研讨会聚焦两个主题: 学科建设与组织模式, 人才培养与国际化办学。研讨在国家科研组织模式和人才培养形势发生显著变化的背景下, 化工系如何集成系内优势力量, 促进科研合作, 提高科研水平, 形成化工系的科研和人才培养特色。

05 化工系张强等在金属锂负极形核和无枝晶生长...

2017.09 随着电动汽车、手机、笔记本电脑等行业的高速发展, 人们对高能量密度、高安全性的储能电池的需求日益增长。在各类电池体系中, 金属锂由于其最高的理论比能量 (3860 mAh g⁻¹) 及最低的氧化还原电极电势 (-3.040 V vs. 标准氢电极) 而成为下一代电池负极材料的研究热点。然而, 金属锂负极在充放电过程中, 易形成针状或树枝状的锂枝晶。锂枝晶的形成和生长会给电池体系带来不可逆的容量损失, 甚至可能会穿过隔膜而导致电池正负极内部短路, 埋下电池过热自燃等安全隐患。为解决这些问题, 科研工作者们从电池结构设计、电解质体系调控等角度进行了诸多尝试, 但目前还都不能完美解决金属锂负极的循环效率低、循环稳定性差、安全性低等问题。抑制金属锂枝晶的生长需要更多新的思考角度以及新的解决策略。近年来, 清华化工系张强课题组在金属锂负极形核和无枝晶生长领域开展了一系列原创性研究。

01 清华化工系魏飞团队在《化学会评论》发表碳...

2017.06 5月31日, 清华大学化工系魏飞教授团队在英国皇家化学会旗下的《化学会评论》期刊上发表长篇综述论文《水平阵列状碳纳米管: 生长机理、可控制备、表征、性能及应用》。本论文通讯作者为魏飞教授, 第一作者为化工系2014届博士研究生张如范(现为斯坦福大学博士后)。

21 清华化工系魏飞团队在《化学研究评述》发表...

2017.02 近日, 清华大学化工系魏飞教授团队在美国化学会旗下的国际顶级综述期刊《化学研究评述》上发表综述论文《结构完美性能优异的超长碳纳米管的可控制备》(Controlled synthesis of ultralong carbon nanotubes with perfect structures and extraordinary properties)。该论文被选为当期《化学研究评述》的封面文章。

17 清华化工系张强团队合作建立保护金属锂负极...

2017.02 清华大学张强研究团队及其河南师范大学合作者采用含硝酸锂和多硫化锂的醚类电解液作为诱导剂, 通过电沉积的方法预先在金属锂表面沉积一层可移植的固态电解质保护膜。含有保护膜层的金属锂可以移植到不含任何负极保护剂、添加剂的电解液中稳定利用, 抑制锂枝晶形成和生长效果显著, 提高了负极利用率。

16 清华牵头的国家科技支撑计划项目“区域循环...

2017.01 1月13日, 科技部社会发展科技司在北京组织召开国家科技支撑计划“区域循环经济发展关键技术与示范”项目验收会。验收专家组由11名专家组成, 中国工程院院士钱易担任组长。科技部社会发展科技司、中国21世纪议程管理中心、国家发改委资源节约与环境保护司有关部门的同志, 以及项目组各课题主要研究人员出席了会议。

01 清华化工系实现“水火相容”预氧化制备钙钛...

2016.11 清华大学化学工程系反应工程实验室张强研究组实现“水火相容”预氧化制备钙钛矿催化剂。论文《水相预氧化法制备用于水氧化过程的钙钛矿催化剂》于2016年10月发表于《科学进展》(Science Advances)。

19 清华化工系联合研发出高强高拉伸水凝胶胶材

2016.01 清华大学化工系谢训明课题组在超强、高拉伸水凝胶材料研究上获重要进展, 最近和香港城市大学合作使用该凝胶作为固态电解质制备了可自修复、高拉伸的柔性超级电容器, 相关研究成果联合发表在《自然·通讯》期刊上。

25 清华化工系共同主办第四届生物育种及高通量...

2015.11 “第四届生物育种及高通量筛选理论与应用研讨会暨中国发酵产业协会微生物育种分会第一次学术会议”于11月13-15日在无锡召开。本次会议由清华大学、中国发酵产业协会、江南大学共同举办, 清华大学无锡应用技术研究院承办。会议由清华大学化工系邢新会教授主持。本次会议是围绕生物产业核心问题的一次“接地气”的研讨会, 会场气氛热烈, 互动交流充分, 与会代表反响良好。近30位专家作了精彩的邀请报告, 分别介绍了生物育种与高通量筛选的新方法、新技术和新装备的最新研究进展。



网站地图 | 关于我们 | 友情链接 | 清华地图

清华大学新闻中心版权所有, 清华大学新闻网编辑部维护, 电子信箱: news@tsinghua.edu.cn

Copyright 2001-2020 news.tsinghua.edu.cn. All rights reserved.