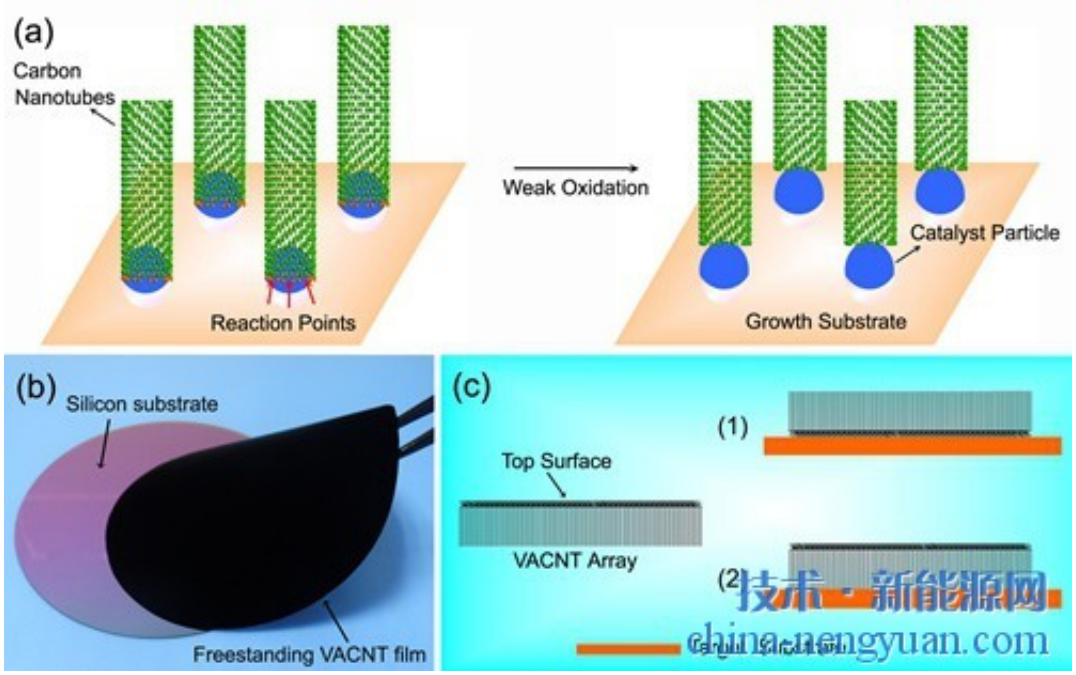
苏州纳米所等在碳纳米管阵列的大面积转移研究中取得进展



近年来，碳纳米管阵列由于其独特的取向结构和优异的导热性能成为热界面封装材料的研究热点。在电子封装过程中，半导体的基底多样化导致催化剂与生长基底不相容，生长温度过高（>500 °C）导致封装基底过热损坏，使得无法直接使用封装基底来生长碳纳米管阵列。因此，将生长好的碳纳米管阵列完整转移至特定的应用基底上成为碳纳米管阵列应用于热界面材料的关键。

现有的转移碳纳米管阵列的方法大体分为两种，一种是物理剥离，即使用聚合物、焊料、导热银胶等粘结介质来将碳纳米管阵列从生长基底上转移下来；另一种是化学剥离：刻蚀掉生长基底上的二氧化硅层或使用水来刻蚀碳纳米管根部来达到将碳纳米管阵列从基底上剥离下来。这些方法在转移过程中，均出现碳纳米管阵列结构破坏严重、转移面积太小、工艺复杂等缺点。

在国家自然科学基金委和中国科学院的大力支持下，中科院苏州纳米技术与纳米仿生研究所研究员姚亚刚、李清文课题组和南京理工大学教授宣益民课题组针对这一课题进行了系统而深入的研究，在碳纳米管阵列的大面积无损快速转移方面有了突破性的进展。

他们采用热弱氧化辅助法来转移碳纳米管阵列，在经过一定时间的热弱氧化之后，碳纳米管阵列可以大面积无损坏地从基底上完整剥离下来，成为一个独立自支撑的膜，之后可使用任意胶黏剂，单双面不限转移至特定的应用基底上。Raman 和TGA 测试结果表明，在弱氧化过程中，碳纳米管阵列的质量无明显下降，保证了其良好的导热性能。

研究人员进一步将碳纳米管阵列独立薄膜的上下表面进行等离子刻蚀（RIE）处理后，用电子束蒸发镀上金属纳米表层，制备具有三明治结构的柔性可压缩热界面材料，其机械性能、导热性能以及界面热阻均优于原始的碳纳米管阵列，在电子封装用热界面材料领域具有潜在的应用前景。相关结果发表在J. Am. Chem. Soc. 2014, 136, 18156 – 18162; ACS Appl. Mater. Interfaces. 2014, 6, 539 – 544; J. Nanosci. Nanotechnol. 2015, 15, 3212-3217上。

此项工作得到了国家自然科学基金委、中国科学院、苏州纳米所项目的大力资助，并得到苏州纳米所先进材料部复合材料测试和加工平台的技术支持。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/75820.html