

中文摘要

自 1991 奈米碳管 (Carbon Nanotubes, CNTs) 發現以來，無論是在光、電和磁等各方面皆具有極優異之特性，引發全世界的研究興趣。但因其性質難以控制且特性不穩定，致使遲遲未能實際應用於日常生活之中。本研究透過 Botton-up 的方法將 CNTs 製成奈米碳管紙 (Buckypaper, BP)；使奈米碳管優越的性質，從奈米尺度擴展且均化至巨觀等級，突破了 CNTs 應用的瓶頸。

本研究透過懸浮製程及真空過濾製程將 CNTs 製成 BP，其具有極高之比表面積且孔隙度高達 78% 之塊材薄膜。為了解薄膜之介電及電化學性質，本研究導入平板電容之觀念架設一薄膜低頻介電量測系統，量測出 BP 之介電值約為 16，為一 High-k 材料，並知其比電容值為 150 F/g 且循環受命極長。

為了進一步提高 BP 的介電係數及比電容值，本研究利用電泳沉積不同濃度之金屬氧化物加以改質，實驗發現可透過摻雜不同的金屬氧化物以及摻雜的多寡來改變其介電係數，其中以輕摻雜鉻氧化物效果最為顯著，介電常數約 33 左右，相較於未改質 BP，介電常數提升了一倍多，而輕摻雜錳氧化物則可提升其比電容值。

本研究將 CNTs 製成 BP，克服其小尺度、物性歧異大且難以應用之瓶頸，再透過摻雜微量金屬氧化物，提升 BP 的介電係數及比電

容值，介電質可達石墨的 3 倍以上；並利用平板電容的觀念，開發出低頻薄膜介電量測系統。利用 BP 質量輕，且可經由摻雜調整介電值之特性，大大提昇 CNTs 應用於介電材料的競爭力。

關鍵詞：奈米碳管紙、奈米碳管、介電

