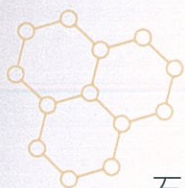


以磁電效應進行無線充電之 生質物氧化石墨烯超級電容池

08-7703202#7076、7368 wjhuang@mail.npust.edu.tw



石墨烯為單層或少層的石墨，是近六年來被證實存在的物質。其具有比石墨更高的電熱傳導效率，其常見製程有化學氣相層積法、石墨烯氧化物還原法、物理撥離法或是以超臨界二氧化碳製備石墨烯。除了可用於太陽能電池、透明導電薄膜等光電原件的開發外同時亦可做為吸附劑使用。此外亦有研究團隊利用石墨烯的高電傳導特性將其與乙炔黑(super P)以及EMIMBF₄ (1-Ethyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate) 電解液混合製備電容器，其較有高速充(放)電之能力。

有學者提出在液晶晶胞外部施以電壓可能會造成其向列型(nematic)排列區域的晶體皺縮，直到該材料晶體排列完全轉化為等向的(isotropic)排列。在研究亦發現其平面的幾何結構式是無等向排列，且可藉由施以不同電壓改變其向列相區域晶體的厚度。亦有學者將石墨加入鉀/氨的混合液，接著再以四氫呋喃溶液進行氨的溶出，從研究結果發現其溶液中的石墨烯晶體排列方式與結構產生變化。

A. Mukherjee等人在2008年提出一種具備雙交換作用、反鐵磁性、超交換和電子與聲子間的姜-泰勒效應(Jahn-Teller)耦合力的模式藉以觀察半參雜錳氧化物的電荷序的熔融現象。接著以蒙地卡羅法(Monte Carlo technique)進行空間相位圖的施加電場與溫度變化的計算，結果發現電場的增減會影響材料電荷序的熔融變化。

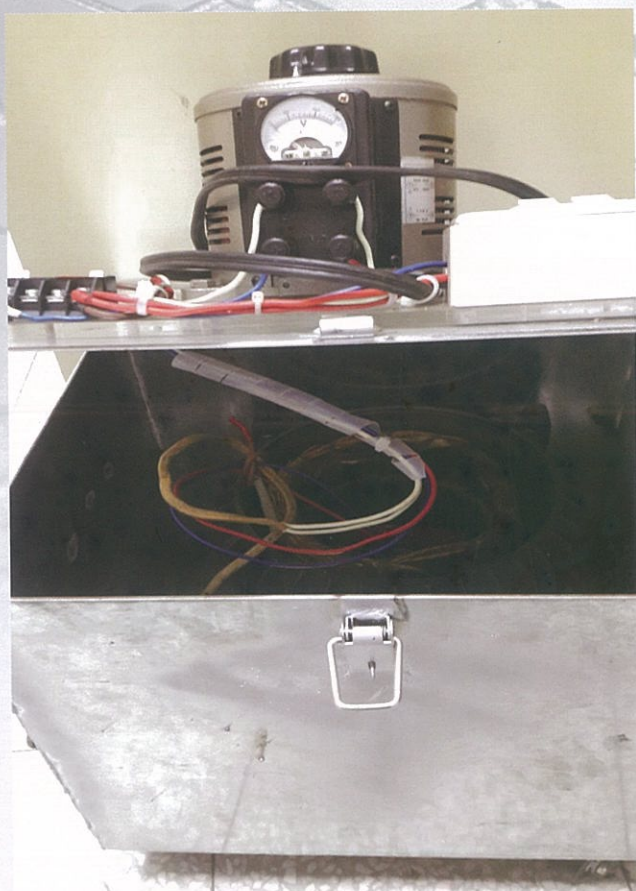


圖1、自製以磁場進行無線充電之生質物氧化石墨烯超級電容池原型機

目前國內外研究中所提石墨烯(石墨烯氧化物)超級電容器的放電方式與傳統電容器相同，因此無法控制其放電速率而造成電流的耗損。國內外尚未有專利或研究提出利用外加電(磁)場進行其放電效率的控制。有鑑於此，本研究提出一種以磁力控制方式進行超級電容池的充(放)電速率調整的概念。相較於目前電容儲電量受限於電極材料之安定性及穩定性，本成品之儲電量取決於電解液容量大小。

我們團隊先前已針對生質物進行生物炭之製備，以及生物炭中石墨烯微片純度鑑定方法，和如何進行生質物氧化石墨烯溶液之萃取等發表過[1-5]。在本研究短文中，我們主要發表利用生質物氧化石墨烯溶液[1]於儲電中置上。1%之生質物氧化石墨烯溶液為透明淡褐色，圖1為自製以磁場進行無線充電之生質物氧化石墨烯超級電容池原型機，該原型機上提供一均勻之0T到0.05T(特斯拉)強度的交流磁場，於此強磁場中，我們放入生質物氧化石墨烯溶液進行無線充電約30分鐘，磁場強度設定為0到0.02T。這是科學上第一次觀察到能以磁電效應對於石墨烯氧化物溶液之進行無線充電。

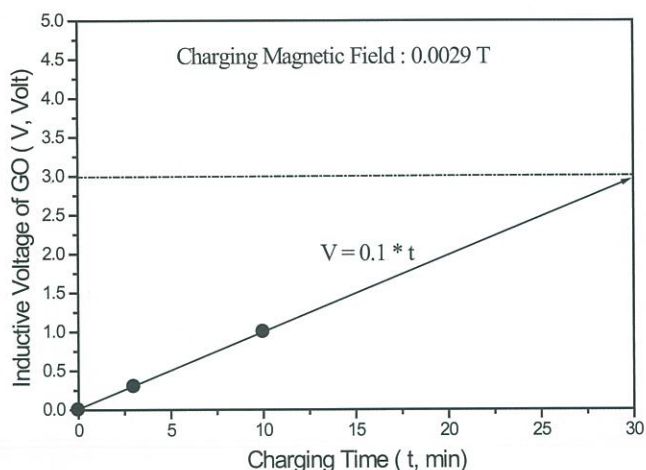


圖2、生質物氧化石墨烯超級電容池無線充電之時間曲線

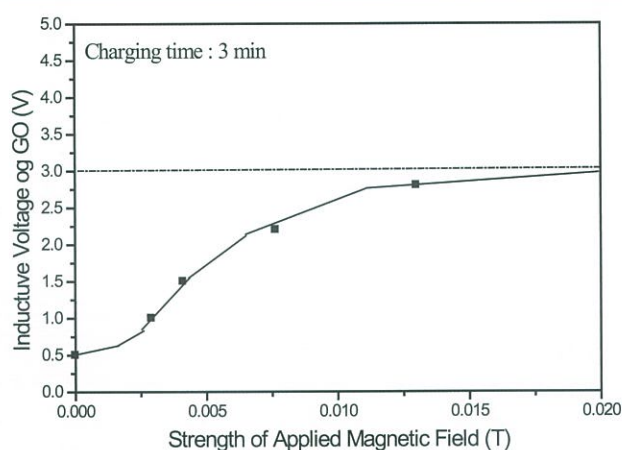


圖3、生質物氧化石墨烯超級電容池無線充電之磁場強度曲線

圖2為生質物氧化石墨烯超級電容池無線充電之時間曲線，該次充電磁場強度為0.0029T，充電時輸入電壓約為3V，時間為30分鐘。充電後之電容池電壓為1.0V，計算充電速率為0.1V/min。圖3為生質物氧化石墨烯超級電容池無線充電之磁場強度曲線，可以發現0.029T強度下之最高充電後電壓應為3.0 V。

該原型機組可放大或縮小，機動性高，若有商轉成品，可適用之用途大到變電站儲電、太陽能儲電；中型到電動飛機、巴士；小到汽車電力或家庭小型供電系統都能使用。

參考文獻

- [1] Yan-Jia Liou, Bo-Da Tsai, Wu-Jang Huang, "An Economic Route to Mass Production of Graphene Oxide Solution for Preparing Graphene Oxide Papers", *Materials Science and Engineering B*, 2015, 193(1), pp. 37 - 40.
- [2] Yan-Jia Liou, Wu-Jang Huang, "The role of sodium ions on the development of micro-sized pores in a high alpha-cellulose content woody biomass under ambient temperature," *Journal of Cleaner Production*, 2014, 74 (2), pp. 199 - 201.
- [3] Yan-Jia Liou, Wu-Jang Huang, "Determination of graphene sheets content in carbon materials by Raman spectroscopy," *Journal of the Chinese Chemical Society*, 2014, 61(5), pp. 1045 - 1048.
- [4] Yan-Jia Liou, Wu-Jang Huang, "Quantitative Analysis of Graphene Sheet Content in Wood Char Powders during Catalytic Pyrolysis", 2013, *Journal of Materials Science & Technology*, 29(5), pp. 406-410.
- [5] Odette Varela Milla, Eva B. Rivera, Wu-Jang Huang, Chuan-Chi Chien, Yu-Ming Wang, "Agronomic Properties and Characterization of Rice Husk and Wood Biochars and their Effect on the Growth of Water Spinach in a Field Test", *Journal of Plant Nutrition, and Soil Science* 2013, 113(2), pp. 251-266.