

Abstract

The flexible self-charging power cell (SCPC) was developed by the integration of piezoelectric with triboelectric nanogenerator and reduced graphene oxide (rGO) coated fabric supercapacitor. Polyvinylidene difluoride (PVDF)-ZnO film was used as a piezoelectric separator. The rGO supercapacitor electrodes were prepared by dip-coating graphene oxide on carbon fabric and thermally reduced to form rGO-coated fiber flexible electrodes. The top surface of electrode of the supercapacitor electrode was coated by a mixture of polydimethylsiloxane (PDMS) and GO (PDMS+GO) to form a single electrode triboelectric operation on the top part of the device. A self-charging power cell was assembled by separating two electrodes; the rGO and PDMS+GO/RGO electrodes, with PVA-H₃PO₄ gel electrolyte coated PVDF-ZnO piezoelectric separator. Using this configuration, the synergetic process of piezoelectric and triboelectric nanogenerators is expected to generate superior power output and self-charging performance of the SCPC. This outcome of this project would be beneficial for the fabrication of low cost, flexible and high performance self-charging power cells.

Keywords : Self- charging power cell; Piezoelectric; triboelectric Nanogenerator; graphene oxide

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาเซลล์พลังงานแบบชาร์จตัวเองได้โดยอาศัยการทำงานของแหล่งกำเนิดไฟฟ้านาโนแบบเพียโซอิเล็กทริกและทริโบอิเล็กทริกพร้อมกับตัวเก็บประจุยิ่งยวดที่เคลือบบนผ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้านาโนแบบเพียโซอิเล็กทริกประดิษฐ์จากฟิล์มของคอมโพสิต Polyvinylidene difluoride (PVDF) และ ZnO ซึ่งทำหน้าที่เป็น separator ของตัวเก็บประจุ ขั้วอิเล็กโทรดของตัวเก็บประจุยิ่งยวดทำขึ้นจากการเคลือบแกรฟีนออกไซด์ (Graphene oxide (GO)) ลงบนผ้าคาร์บอนและทำการรีดิวส์ด้วยการเผาให้ความร้อนเพื่อให้กลายเป็น (reduced graphene oxide (rGO)) ขั้วอิเล็กโทรดด้านบนของตัวเก็บประจุแบบยิ่งยวดนั้นถูกเคลือบด้วยฟิล์มคอมโพสิตของ polydimethylsiloxane (PDMS) และ GO เพื่อเป็นทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้านาโนแบบทริโบอิเล็กทริกในการทำงานแบบ single electrode เซลล์พลังงานแบบชาร์จตัวเองได้นี้ประกอบขึ้นจากสองขั้วอิเล็กโทรด ซึ่งได้แก่ขั้ว rGO และขั้ว PDMS+GO/RGO และใช้อิเล็กโทรไลต์แบบเจล PVA-H₃PO₄ ซึ่งเคลือบบนฟิล์ม PVDF-ZnO piezoelectric separator ด้วยโครงสร้างของเซลล์พลังงานนี้ ในการใช้วัสดุเพียโซอิเล็กทริกและทริโบอิเล็กทริกในแหล่งกำเนิดไฟฟ้านาโน นั้นคาดว่าจะสามารถเก็บเกี่ยวพลังงานเชิงกลเป็นพลังงานไฟฟ้าและได้เซลล์พลังงานไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงได้ ผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้จะประโยชน์ในการผลิตเซลล์พลังงานไฟฟ้าแบบชาร์จตัวเองได้ที่มีประสิทธิภาพสูงและมีต้นทุนการผลิตต่ำ