

นิพนธ์ พุทธงชัย : ผลของสมบัติวัสดุ PZTs ต่อการเก็บเกี่ยวพลังงาน (EFFECT OF
PIEZOELECTRIC PROPERTIES OF PZTs ON ENERGY HARVESTING)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธรรม ศรีหล่มสัก, 151 หน้า

วัสดุไพโซอิเล็กทริกสามารถนำมาใช้ในการเก็บเกี่ยวพลังงานกลจากสิ่งแวดล้อมให้มาอยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าได้ซึ่งสามารถนำพลังงานที่ได้มาเก็บไว้ในตัวเก็บประจุหรือแบตเตอรี่เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีกำลังไฟฟ้าไม่สูงมาก งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเก็บเกี่ยวพลังงานจากวัสดุไพโซอิเล็กทริกพีซีทีที่มีรูปทรงแบบ bulk เพื่อศึกษาผลของสมบัติของวัสดุ PZTs ต่อการเก็บเกี่ยวพลังงานกล เมื่อวัสดุ PZT ได้รับแรงทางกล 100-500 N ความถี่ทางกลต่ำ ๆ (0.5-0.8 Hz) พร้อมทั้งศึกษาวงจรไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวพลังงานจากวัสดุไพโซอิเล็กทริกชนิดนี้และสร้างอุปกรณ์ต้นแบบในการเก็บเกี่ยวพลังงาน

ผลการศึกษาพบว่าค่า figure of merits (d_{33}, g_{33}) ของวัสดุไพโซอิเล็กทริก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชั้นวัสดุมีผลต่อพลังงานไฟฟ้าที่วัสดุ PZTs เก็บเกี่ยวได้โดยที่ PZT ชนิด Pz29 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ที่ต่อกับความต้านทานภายนอก 25 M Ω สามารถเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าได้ 2.53 μ W แรงทางกล 500 N ความถี่ทางกลในช่วง 0.5-0.8 Hz และยังพบว่าชิ้นงานที่เรียงซ้อนกันหลายชั้นสามารถให้กำลังไฟฟ้ามากกว่าแบบชั้นเดียว

สาขาวิชา วิศวกรรมเซรามิก

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

NITIPOT PUTTHONGCHAI : EFFECT OF PIEZOELECTRIC

PROPERTIES OF PZTs ON ENERGY HARVESTING. THESIS ADVISOR :

ASST. PROF. SUTHAM SRILOMSAK, Ph.D., 151 PP.

ENERGY HARESTING/PZT TRANSDUCERS/PIEZOELECTRIC

Piezoelectric material could be applied in harvesting mechanical energy from its surroundings into an electrical form. The acquired energy can then be stored in capacitors or batteries, which in turns serve as the energy supplies for low wattage electronic equipments. This research studied the energy harvesting from PZT piezoelectric of bulk shape for its effect on mechanical energy acquisition when the PZT material is subjected to a mechanical force of 100-500 N with low mechanical frequency (within the range of 0.5-0.8 Hz). The research included studying of different electrical circuits adopted in energy harvesting from the piezoelectric material and also implementing a prototype used for the task.

The studied results showed, on the figure of merits (d_{33} , g_{33}) of the piezoelectric material, that the substance diameter determines the electrical energy that the PZT material may acquire. Specifically, the PZT of type Pz29 having the diameter of 8 mm and connected to an external 25 M Ω resistor can acquire 2.53 μ W electrical energy, when applied with 500 N and 0.5-0.8 Hz mechanical force and frequency, respectively. It has also been found that a multiple-layer substance yield more electrical energy than those of a single layer.

School of Ceramic Engineering

Academic Year 2009

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____