

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5280204

ชื่อโครงการ : แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าของสาร
เพอร์โรอิเล็กทริก PZT

ชื่อนักวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลสิน สุขถมยม เหล่าศิริถาวร
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตติกกร ยิ้มนิรัญ
สาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

E-mail Address : wimalin@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 16 มีนาคม 2552 ถึง 15 มีนาคม 2554

ในโครงการวิจัยนี้ ได้ใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งในการทำเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษาและทำนายสมบัติฮิสเทอรีซิสของสารเพอร์โรอิเล็กทริก โดยได้ศึกษาสาร PZT แบบอ่อนภายใต้การแปรค่าความถี่และแอมพลิจูดของสนามไฟฟ้าและความเค้นแบบแกนเดียว สาร PZT แบบแข็งภายใต้การแปรค่าความถี่และแอมพลิจูดของสนามไฟฟ้าในช่วงกว้าง และสาร BT ภายใต้การแปรค่าความถี่และแอมพลิจูดของสนามไฟฟ้าและปัจจัยเชิงโครงสร้างแบบเชรามิกส์และแบบผลึกเชิงเดี่ยว จากผลการศึกษา สามารถออกแบบสถาปัตยกรรมของชั้นซ่อนที่เหมาะสม ทำให้สามารถทำนายผลสมบัติฮิสเทอรีซิสเป็นฟังก์ชันกับปัจจัยที่แปรค่าได้อย่างถูกต้องในคราวเดียว แม้ว่าปัจจัยเหล่านั้นจะให้ค่าสมบัติฮิสเทอรีซิสที่แตกต่างกันมาก ซึ่งมีประโยชน์กว่าการศึกษาที่ผ่านมามีด้วยวิธีการสเกลแบบเลขชี้กำลัง ซึ่งจะต้องแบ่งข้อมูลฮิสเทอรีซิสออกเป็นช่วงๆที่มีรูปแบบคล้ายกันก่อนจึงจะสามารถศึกษาได้ จากความประสิทธิภาพของการทำนายสมบัติฮิสเทอรีซิสด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมจากการศึกษาโครงการวิจัยนี้ จึงให้แง่คิดความรู้ใหม่เชิงสหวิทยาการระหว่างการทำเหมืองข้อมูลกับผลข้อมูลทางวัสดุศาสตร์ ซึ่งอาจจะนำไปใช้งานในทางประยุกต์จริงต่อไปในอนาคต

คำหลัก : โครงข่ายประสาทเทียม, เพอร์โรอิเล็กทริก, สมบัติฮิสเทอรีซิส, พีแซดที, บีที

Abstract

Project Code : MRG5280204

Project Title : แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าของสารเพโรโรลิ
เล็คทริก PZT

Investigators : Assistant Professor Dr. Wimalin Sukthomya Laosiritaworn
Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering,
Chiang Mai University
Assistant Professor Dr. Rattikorn Yimnirun
School of Physics, Institute of Science, Suranaree University of
Technology

E-mail Address : wimalin@hotmail.com

Project Period : March 16, 2009 to March 15, 2011

In this research project, artificial neural network, one of the data mining tools, was used to investigate and predict hysteresis properties of ferroelectric materials. Those are soft PZT by varying electric field frequency and amplitude and uniaxial stress, hard PZT by varying electric field frequency and amplitude over a wide range, and BT by electric field frequency and amplitude and system structure in both ceramic and single crystal forms. From the study, suitable network architectures were retrieved which yielded accurate predicted hysteresis results even the varying parameters give hysteresis properties with very much different in values. This therefore provide more advantages upon previously used power law scaling, which had to divide hysteresis data into many subgroups having similar hysteresis behaviors before taking the scaling. According to its efficiency of the artificial neural network in this research project, new inter-disciplinary knowledge between the use of data mining and materials science data has been achieve which may be used for real applications in the future.

Keywords : Artificial Neural Network, Ferroelectric, Hysteresis properties, PZT, BT