

ชื่อเรื่อง	ผลของโครงสร้างและการแพร่กระจายของอะตอมที่มีต่ออันตรกิริยาคู่ควมแม่เหล็กแบบแอนติเฟอร์โรในฟิล์มบาง FePd/Ru/CoFe
ผู้วิจัย	นายเอกพล แก้วนวม
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปี พ.ศ.	2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาอิทธิพลของความร้อนที่มีต่อการเกิดอันตรกิริยาคู่ควมแม่เหล็กแบบแอนติเฟอร์โร (AFC) ในฟิล์มบาง FePd/Ru/CoFe โดยมุ่งเน้นไปที่ผลกระทบจากการแพร่กระจายของอะตอมบริเวณรอยต่อระหว่างชั้นฟิล์ม และการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง จากการวิเคราะห์สมบัติทางแม่เหล็กพบว่า อันตรกิริยาแบบ AFC ที่ปรากฏขึ้นในฟิล์มตัวอย่างที่เตรียมได้ มีความถี่ของแรงคู่ควม (J) เท่ากับ -0.44 mJ/m^2 เมื่อนำฟิล์มตัวอย่างไปผ่านกระบวนการให้ความร้อนแบบไอโซโครนัล พบว่า พลังงานความร้อนมีผลทำให้เกิดการแพร่กระจายของอะตอมบริเวณรอยต่อระหว่างชั้นฟิล์มขึ้นน้อยมาก และไม่มีผลกระทบต่ออันตรกิริยาแบบ AFC แต่ในขณะเดียวกัน พลังงานความร้อนทำให้โครงสร้างของชั้นฟิล์ม FePd เกิดการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้ชั้นฟิล์มตั้งก่อดาวมีค่าสนามแม่เหล็กหักล้าง (H_C) เพิ่มขึ้น ปรากฏการณ์ตั้งก่อดาว มีอิทธิพลทำให้อันตรกิริยาแบบ AFC มีความแรงคู่ควมลดลง หลังจากนำฟิล์มตัวอย่างไปผ่านการอบความร้อนจนถึงอุณหภูมิ $340 \text{ }^\circ\text{C}$ และ $460 \text{ }^\circ\text{C}$ ซึ่งค่า J มีขนาดลดลงเหลือเท่ากับ -0.36 mJ/m^2 และ -0.24 mJ/m^2 ตามลำดับ นอกจากนี้ เมื่อทำการอบความร้อนไปจนถึงอุณหภูมิ $540 \text{ }^\circ\text{C}$ พบว่า ไม่มีอันตรกิริยาแบบ AFC เกิดขึ้น เนื่องจากชั้นฟิล์ม FePd มีค่า H_C เพิ่มขึ้นมาก แต่จะปรากฏอันตรกิริยาคู่ควมแม่เหล็กแบบเฟอร์โร (FC) ขึ้นแทน

คำสำคัญ: อันตรกิริยาคู่ควมแม่เหล็กแบบแอนติเฟอร์โร / ฟิล์มบาง / Ru / FePd

Research title	Effect of Structure and Interatomic Diffusion on Antiferromagnetic Coupling in FePd/Ru/CoFe Thin film
Researcher	Mr. Eakapon Kaewnuam
Program	Physics
Year	2014

Abstract

In this research, the influence of heat on antiferromagnetic coupling (AFC) in FePd/Ru/CoFe thin films were studied which focus on the effect of interlayer atomic diffusion and structure transformation. From magnetic analysis, the AFC of as-prepared thin film showed the coupling strength constant (J) equaled -0.44 mJ/m^2 . After the film sample were annealed by isochronal process, thermal energy generated the interlayer atomic diffusion in very small amount and didn't take any effect on AFC. In contrast, the thermal energy transformed the structure of FePd layer and made coercivity (H_c) of this layer increase. This phenomena caused the reduction of AFC coupling strength in the film after annealing to $340 \text{ }^\circ\text{C}$ and $460 \text{ }^\circ\text{C}$ with magnitude of J decreased to -0.36 mJ/m^2 and -0.24 mJ/m^2 , respectively. Moreover, The AFC interaction of film didn't appear after annealing to $540 \text{ }^\circ\text{C}$ and replaced by ferromagnetic coupling (FC). It results from the very high increasing of H_c in FePd layer.

Keywords: Antiferromagnetic coupling / Thin film / Ru / FePd