



แม่เหล็กถาวรจากโครงสร้างนาโนสำหรับการทำความเย็นด้วยสนามแม่เหล็ก

หัวหน้าโครงการวิจัย: รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตณรงค์ ศิริสภิตกุล^{1,2}

นักวิจัยร่วมโครงการวิจัย: ดร.ธนิศา ทรัพย์สุข², ดร.คมกริช โชคพระสมบัติ³, ดร.การุณีย์ สามพิมพ์⁴

นักศึกษา: น.ส.ปณิษา แซ่ตั้ง¹, น.ส.กณิศา ทอจำปา¹, นายอับดุลมุบีน เลาะมะอ๊ะ³

¹สาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

²ศูนย์ความเป็นเลิศด้านวัสดุเชิงฟังก์ชันและนาโนเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

³สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

⁴สาขาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



เป้าหมายของโครงการ

การสร้างองค์ความรู้: ศึกษาอนุภาค

แม่เหล็กนาโนปราศจากธาตุเรย์ธอร์ที่มีสมบัติเป็นแม่เหล็กถาวร

ผลิตพลังงานสูง

การประยุกต์ใช้: พัดลมกระบวนการผลิตแม่เหล็กถาวรแบบใหม่

เพื่อทดสอบใช้ในอุปกรณ์ต้นแบบตู้เย็นแม่เหล็ก

ประสิทธิภาพ

องค์ความรู้: กระบวนการและเงื่อนไขสังเคราะห์อนุภาคแม่เหล็กนาโน

แบบกานีสบิสมัท แบบกานีสอลูมิเนียม และแบเรียมเฟอร์ไรต์ ที่มีสมบัติแม่เหล็กถาวร

ผลผลิต: นักวิจัยระดับหลังปริญญาเอก 1 คน, ผู้ช่วยวิจัยระดับปริญญาโท 3 คน, บทความตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติในฐานข้อมูล ISI จำนวน 8 เรื่อง [1-8] และสิ่งประดิษฐ์ 2 เครื่อง

ผลกระทบ

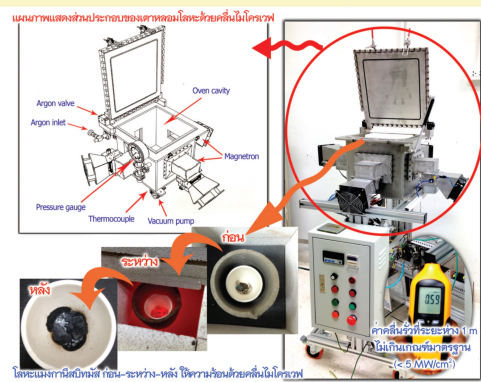
สังเคราะห์ แม่เหล็กแบบกานีสอลูมิเนียม ได้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย และสามารถเพิ่มสมบัติแม่เหล็กถาวรของอนุภาคแม่เหล็กนาโน แบบกานีสบิสมัท และ แบเรียมเฟอร์ไรต์

ความยั่งยืน

ผลิตแม่เหล็กชนิดใหม่จากโครงสร้างนาโนได้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นต้นแบบตู้เย็นแม่เหล็กต้นแบบต่อไป โดยมีการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และองค์ความรู้ให้สมบูรณ์

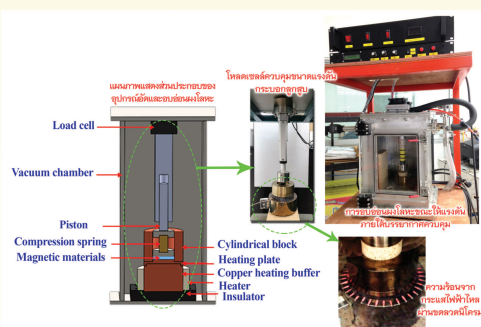
ผลการดำเนินงาน

เตาหลอมโลหะด้วยคลื่นไมโครเวฟ



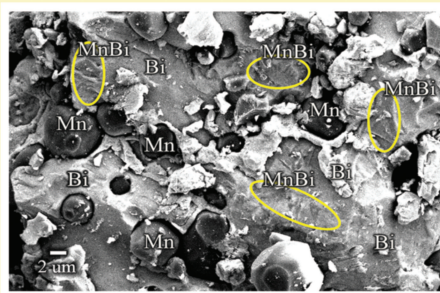
คลื่นไมโครเวฟกำเนิดจากแมกเนตรอน (Magnetron) กำลัง 1.0 kW จำนวน 4 หัว สร้างความร้อนแก่ซิลิคอนคาร์ไบด์ ด้วยกำลังคลื่นรวม 2.0-2.5 kW เกิดความร้อนอุณหภูมิสูง 1,200-1,300 °C ส่งต่อวิถีโลหะที่ต้องการหลอม

เครื่องมืออัดและอบอ่อนผงโลหะ

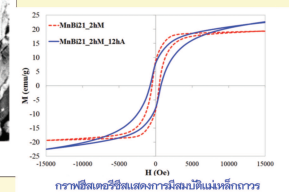


การอบอ่อนผงโลหะ ภายใต้ความดัน 50-60 psi ในบรรยากาศอาร์กอน เพื่อเพิ่มเฟสแม่เหล็กเฟอร์ไรต์

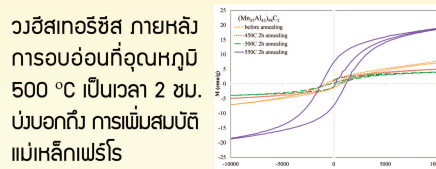
แมงกานีสบิสมัท



สัณฐานวิทยาของ Mn และ Bi จากการหลอมในเตาไมโครเวฟ บ่งชี้ถึงการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง Mn และ Bi เกิดเป็น MnBi บางส่วน สอดคล้องกับ การตรวจสอบพบ

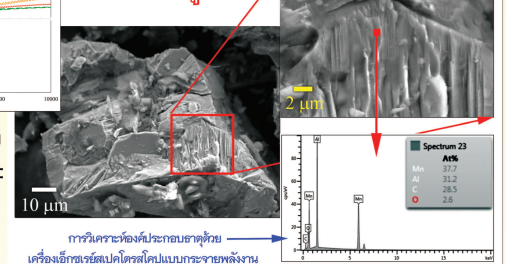


วงฮิสเทอรีซิส ซึ่งแสดงสมบัติแม่เหล็กเฟอร์ไรต์

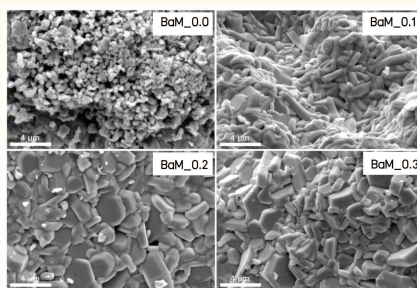


ลักษณะการสัณฐานวิทยาของ แมงกานีสอลูมิเนียม ซึ่งมีการเติม คาร์บอน เพื่อเพิ่มความเสถียร และ การวัดค่าห่อประกอบธาตุ ซึ่งพบ Mn และ Al ปริมาณอัตราส่วนโดยอะตอมใกล้เคียงกัน

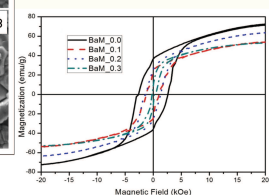
แมงกานีสอลูมิเนียม



แบเรียมเฟอร์ไรต์



สัณฐานวิทยาของอนุภาคแบเรียมเฟอร์ไรต์ ($\text{BaFe}_{12-x}\text{Cu}_x\text{O}_{19}$) สังเคราะห์ด้วย วิธี โซล-เจล เมื่อเติมสารเจือ Cu(II) ด้วยอัตราส่วน $x = 0, 0.1, 0.2, 0.3$



กราฟฮิสเทอรีซิส เมื่อไม่เติมสารเจือ มีค่าแมกเนไทเซชันสูงสุด 70 emu/g มีค่าลบล้างแม่เหล็ก 2.5 kOe

กิตติกรรมประกาศ ขอขอบคุณ รศ.ดร.หฤตเดช หันสนิ คุณธรรมบุญ ศรีร่วม และ ดร.อาหลิ ต้าหมื่น ศูนย์ความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และคุณผู้ช่วยในการพัฒนาเตาหลอมโลหะด้วยคลื่นไมโครเวฟ และเครื่องมืออัดและอบอ่อนผงโลหะ ในงานวิจัยนี้

- เอกสารอ้างอิง:**
- [1] P. Thongjampa et al., (2020), Journal of Central South University. (Accepted).
 - [2] T. Charoensuk et al., (2020), Romanian Reports in Physics, 72(3), (In Press).
 - [3] P. Saetang et al., (2020), Transactions of the Indian Institute of Metals, 73(4), 929-936.
 - [4] Y. Sirisathitkul et al., (2020), Particulate Science and Technology, doi: 10.1080/02726351.2020.1758260.
 - [5] P. Sarmphim et al., (2020), Journal of Cluster Science, 31, 421-428.
 - [6] P. Sarmphim & C. Sirisathitkul, (2019), Materials Letters, 248, 36-38
 - [7] T. Charoensuk et al., (2019), Journal of Metals, Materials and Minerals, 29(2), 105-109.
 - [8] P. Sarmphim et al., (2018), Journal of Nanomaterials, 2018, 3248051.

โปสเตอร์สรุปโครงการวิจัย 2560

การประชุมศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ประจำปี 2563

ณ โรงแรม เดอะ สุโกศล กรุงเทพมหานคร วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2563

