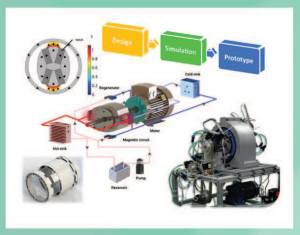
โปรแกรมวิจัยนวัตกรรมทางฟิสิกส์เพื่ออุตสาหกรรมการทำความเย็นด้วยระบบแม่เหล็ก

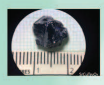
"การสร้างความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมในประเทศ ด้วยนวัตกรรมทางฟิสิกส์ด้านวัสดุแม่เหล็ก
สำหรับพัฒนาระบบทำความเย็นเชิงแม่เหล็กที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม"

การออกแบบเชิงวิศวกรรม และพัฒนาต้นแบบ

โครงการวิจัย 1 การศึกษาสมบัติแม่เหล็กและเชิงกายภาพของสารประกอบความร้อนเชิงแม่เหล็กในกลุ่มแอนทีเฟอโรแมกเนท และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบระบบทำความเย็นเชิงแม่เหล็ก



- พัฒนาและผลิตต้นแบบระบบทำความเย็นทางแม่เหล็กรูปแบบ Rotary Active Magnetic Regenerator ได้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย
- การออกแบบและผลิตสนามแม่เหล็กแบบ Rotary Magnetic Generator ด้วยแม่เหล็กถาวร โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์ ที่มีค่าความแตกต่างของสนามแม่เหล็กสูงสุดเท่ากับ 0.65 kOe
- พัฒนาโปรแกรมการคำนวณเชิงตัวเลข เพื่อการคำนวณและออกแบบระบบทำความเย็นทางแม่เหล็ก



- ออกแบบและผลิตระบบการทดสอบประสิทธิภาพการไหลและแลกเปลี่ยนความร้อน โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม
- พัฒนาระบบสังเคราะห์ผลึกเดี่ยวสารประกอบแม่เหล็กเพื่อศึกษาเชิงลึกด้วยการกระเจิงของนิวตรอน
- สังเคราะห์สารประกอบ $SrCuTe_2O_7$ ซึ่งเป็นสารแม่เหล็กที่มีการเรียงตัวของโมเมนต์แม่เหล็กใน 1 มิติ และสารประกอบ Cu_5SbO_6 ซึ่งเป็นสารแม่เหล็กที่มีโมเมนต์แม่เหล็กเรียงตัวในโครงสร้างแบบรวงผึ้ง (honeycomb lattice) ใน 2 มิติ

วัสดุแมกนีโตแคลอริก

โครงการวิจัย 2 การคิดค้นวัสดุแมกนีโตแคลอริกสำหรับเครื่องทำความเย็น

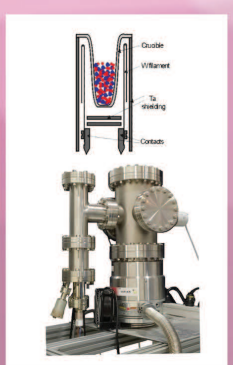
- สังเคราะห์วัสดุแมกนีโตแคลอริกที่ไม่มีส่วนประกอบของธาตุหายาก และสามารถปรับอุณหภูมิที่สามารถ แสดงปรากฏการณ์แมกนีโตแคลอริกได้ในช่วง 20 ถึง 42 °C ได้เป็นครั้งแรกของไทย
- พัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิวัสดุตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์สมบัติแม่เหล็กในช่วงอุณหภูมิ -35 ถึง 100 °C โดยใช้งบประมาณไม่เกิน 30,000 บาท
- พัฒนาแมกนีโตมิเตอร์แบบตัวอย่างสั่นให้สามารถตรวจวัดสมบัติแม่เหล็กภายใต้สนามแม่เหล็กสูงสุดเพิ่มขึ้นจาก 10 kOe เป็น 17.5 kOe โดยใช้งบประมาณไม่เกิน 25,000 บาท

วัสดุแม่เหล็กถาวร

โครงการวิจัย 3 แม่เหล็กถาวรจากโครงสร้างนาโนสำหรับการทำความเย็นด้วยสนามแม่เหล็ก

- สังเคราะห์ แม่เหล็กแมงกานีสอลูมินัม ได้เป็นครั้งแรกในประเทศ
- เพิ่มสมบัติแม่เหล็กถาวร ของอนุภาคนาโนแบบเรียมเฟอร์ไรต์ และแมงกานีสบิสมัท
- พัฒนาเตาหลอมโลหะด้วยคลื่นไมโครเวฟที่สามารถผลิตขายในราคาประมาณ 300,000 บาท
- พัฒนาเครื่องมืออัดและอบอ่อนผงโลหะที่สามารถผลิตขายในราคาประมาณ 200,000 บาท

โครงการวิจัย 4 การพัฒนาแม่เหล็กถาวรขั้นสูงจากสารที่มีแมงกานีสเป็นองค์ประกอบหลัก



- ได้พัฒนาระบบสังเคราะห์สารโดยเทคนิค sintering ในสุญญากาศระดับสูง (ความดันสุญญากาศ ขณะใช้งานอยู่ในช่วง 10^{-7} mbar)
- ได้สังเคราะห์วัสดุแม่เหล็กทำจากส่วนผสมระหว่างแมงกานีสและบิสมัท โดยวัสดุดังกล่าวมีค่าสนามต้านการลบล้างความเป็นแม่เหล็กสูงถึง 10 kOe และเหมาะสำหรับใช้ในงานพัฒนาแม่เหล็กถาวรที่ปราศจากธาตุหายาก

ความร่วมมือวิจัยและพัฒนากับหน่วยงานภาคอุตสาหกรรม

บริษัท กุลธรเคอร์บี้ จำกัด (มหาชน) KULTHORN KIRBY PUBLIC COMPANY LIMITED

KV Electronics Co., Ltd.

ICELANDIC www.icmagnet.com

JRPi

สฟอท TETA

โปสเตอร์สรุปโครงการวิจัย 2560
การประชุมศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ประจำปี 2563
ณ โรงแรม เดอะ สุโกศล กรุงเทพมหานคร วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2563

ThEP
http://thep-center.org/