เลขที่เอกสาร: 61120145710469000

ใบนำส่งรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2557

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส ร-ม 12.57 ชื่อโครงการ อิทธิพลของการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งและชนิดก๊าซร่วมกันในหัววัดนิวตรอนจาก Gas Electron Multiplier (GEM)

(3) หัวหน้าโครงการ อ.เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง

(4) หน่วยงาน ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัยที่ได้รับงบเงินรายได้ ส่วนกลาง มก. โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(6) รายงานที่ส่ง รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับจริง) จำนวน 3 ชุด พร้อม CD/Diskette 5 แผ่น

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

(อ.เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง)

หัวหน้าโครงการ

1 ก.พ. 2559

ใบรับรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2557

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส ร-ม 12.57 ชื่อโครงการ อิทธิพลของการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งและชนิดก๊าซร่วมกันในหัววัดนิวตรอนจาก Gas Electron Multiplier (GEM)

(3) หัวหน้าโครงการ อ.เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง

(4) หน่วยงาน ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัยที่ได้รับงบเงินรายได้ ส่วนกลาง มก. โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(6) รายงานที่ส่ง รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับจริง) จำนวน 3 ชุด พร้อม CD/Diskette 5 แผ่น

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

(เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา)

...../...../.....

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
ทุนอุดหนุนวิจัย มก.ปีงบประมาณ 2557

รหัสโครงการวิจัย ร-ม 12.57

อิทธิพลของการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งและชนิดก๊าซร่วมกันในหัววัดนิวตรอนจาก Gas Electron Multiplier (GEM)

Effects of Using Both Solid and Gaseous Neutron Converters on a Neutron Detector Based on the Gas Electron Multiplier (GEM) detector

หัวหน้าโครงการ อ.เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง
หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน
หน่วยงานหลัก ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

แหล่งทุน : ทุนอุดหนุนวิจัย มก.
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัย (Project)
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2557

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการวิจัย

1.1 รหัส ร-ม 12.57 ชื่อโครงการวิจัย อิทธิพลของการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งและชนิดก๊าซร่วมกันในหัววัดนิวตรอนจาก Gas Electron Multiplier (GEM)

1.2 ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว

1.3 ชื่อหัวหน้าโครงการ อ.เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง

1.4 หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน
หน่วยงานหลัก ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

1.5 ประเภทโครงการ โครงการวิจัยที่ได้รับงบเงินรายได้ ส่วนกลาง มก. โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.6 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ 1 ปี ปีงบประมาณ 2557

1.7 สถานที่ดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล
- ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.8 งบประมาณรวมตลอดโครงการ 150,000.00 บาท ประกอบด้วย
ปีงบประมาณ 2557 ได้รับ 150,000.00 บาท

1.9 วัตถุประสงค์โครงการวิจัย
1.เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของหัววัดนิวตรอนจาก GEM จากการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็ง (แผ่นฟิล์มโบรอน) และชนิดก๊าซ (He/CO_2) ร่วมกัน
2.เพื่อศึกษาถึงคุณสมบัติของหัววัดนิวตรอนจาก GEM จากการเปลี่ยนแปลงความหนาของตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็ง (แผ่นฟิล์มโบรอน) เมื่อใช้งานร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดก๊าซ (He/CO_2)
3.เพื่อนำเสนอผลการวิจัยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1.10 เป้าหมายผลงานวิจัยตลอดโครงการ

ปีงบประมาณ	เดือนที่	ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะได้
2557	1-6	- ประกอบหัววัด GEM
		- ทำการทดสอบการทำงานเบื้องต้นของหัววัด GEM
	7-12	- ทำการเคลือบแผ่นดริฟท์ด้วยโบรอน-10 แล้วนำไปทดสอบการวัดนิวโดยการผ่านก๊าซ He/CO_2
		- ทำการเคลือบแผ่นดริฟท์ด้วยโบรอนธรรมชาติ แล้วนำไปทดสอบการ

นิวตรอนโดยการผ่านก๊าซ He/CO2

- วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

- เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1.11 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ

- วัตถุประสงค์ (ตามแผน)

1.วางแผนและสั่งซื้ออุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับการเก็บข้อมูล

2.การประกอบหัววัดนิวตรอน GEM และการทดสอบการทำงานเบื้องต้น

3.การเก็บข้อมูลโดยใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งและชนิดก๊าซ

4.วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ โดยการใช้โปรแกรม Signal Express และ Matlab ในการหาประสิทธิภาพและความสามารถในการขยายสัญญาณ

5.การหาผลสรุปและเผยแพร่ผลการวิจัย

- เป้าหมาย/ผลที่คาด (ตามแผน)

1.มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ครบถ้วน พร้อมสำหรับการประกอบหัววัด

2.หัววัดนิวตรอน GEM พร้อมสำหรับการทำวิจัย

3.สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างพอเพียง

4.ได้ค่าประสิทธิภาพในการตรวจวัดนิวตรอนและความสามารถในการขยายสัญญาณของหัววัด

5.ผลการวิจัยสามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติได้

- ผลการดำเนินงาน (ปฏิบัติได้จริง)

1.มีวัสดุอุปกรณ์ที่ครบถ้วน พร้อมสำหรับการประกอบหัววัด

2.หัววัดนิวตรอน GEM พร้อมสำหรับการทำวิจัย

3.สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างพอเพียง

4.ได้ค่าประสิทธิภาพในการตรวจวัดนิวตรอนและความสามารถในการขยายสัญญาณของหัววัด

5.ผลการวิจัยสามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติได้

1.12 ผลการดำเนินงานวิจัยเป็นไปตามแผนหรือไม่ อย่างไร

- เป็นไปตามแผน

1.13 ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางแก้ไข

มีปัญหาและอุปสรรคด้านปัจจัยการวิจัย

- เทคนิคการวิจัย ไม่สามารถทำการเคลือบโบรอน-10 บนแผ่นดริฟท์ในประเทศไทยได้

แนวทางการแก้ไข

- ให้บริษัทในต่างประเทศทำการเคลือบโบรอน-10 บนแผ่นดริฟท์

1.14 สรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

- บรรลุ

1.15 ผลผลิต/สิ่งที่ได้จากการวิจัย (Outputs)

- สร้างนักวิจัย/สนับสนุนนิสิตปริญญาโท (ระบุจำนวนคน)

1 คน

1.16 จุดเด่นของผลงานวิจัย / ผลผลิต / สิ่งที่ได้จากการวิจัย (outputs)

- สร้างองค์ความรู้ใหม่/นวัตกรรมที่ทันสมัย

สร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนทั้งชนิดของแข็งและก๊าซร่วมกันในหัววัดนิวตรอน

1.17 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Outcomes)

1. การนำผลการวิจัยไปเผยแพร่/ถ่ายทอด

1.1 วารสารวิชาการระดับชาติ/วารสารวิชาการระดับนานาชาติ 1 เรื่อง

ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

- ผู้แต่ง : Kiadtisak Saenboonruang
- ชื่อเรื่อง : Recent Developments in GEM-based Neutron Detectors ชื่อวารสาร : Journal of Physics: Conference Series
- ปีที่ตีพิมพ์ : 2558 เดือน: พฤษภาคม ถึง พฤษภาคม เล่มที่ : 611 ฉบับที่ : 0 หน้า : 12016 ถึง 0

1.2 นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับชาติและนานาชาติ 3 เรื่อง

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับนานาชาติ

- ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : ไม่มีการตีพิมพ์/ภาคโปสเตอร์
- ชื่อผู้เสนอผลงาน : Anawat Rittirong, Piyakul Kumpiranon, Kiadtisak Saenbooonruang
- ชื่อเรื่อง : Performances of the Gas Electron Multiplier (GEM) Detector in Gamma Detection from Am-241
- ชื่อการประชุมสัมมนา : International Kasetsart University Science and Technology Annual Research Symposium 2015 (I-KUSTARS)
- วัน/เดือน/ปี : จาก 28 พ.ค. 2558 ถึง 28 พ.ค. 2558
- สถานที่/เมือง/ประเทศ : กรุงเทพฯ ประเทศไทย
- หน้า : 0 ถึง 0

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับนานาชาติ

ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : ไม่มีการตีพิมพ์/ภาคโปสเตอร์

- ชื่อผู้เสนอผลงาน : Kittipong Kulasri, Piyakul Kumpiranon, Kiadtisak Saenbooonruang
- ชื่อเรื่อง : Performances of the Gas Electron Multiplier (GEM) Detector in Beta Detection from Sr-90
- ชื่อการประชุมสัมมนา : International Kasetsart University Science and Technology Annual Research Symposium 2015 (I-KUSTARS)

- วัน/เดือน/ปี : จาก 28 พ.ค. 2558 ถึง 28 พ.ค. 2558
- สถานที่/เมือง/ประเทศ : กรุงเทพฯ ประเทศไทย
- หน้า : 0 ถึง 0

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับนานาชาติ

- ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : บทความเต็มรูปแบบ/ภาคบรรยาย
- ชื่อผู้เสนอผลงาน : Kiadtisak Saenboonruang
- ชื่อเรื่อง : Recent Developments in GEM-based Neutron Detectors
- ชื่อการประชุมสัมมนา : International Nuclear Science and Technology Conference 2014 (INST 2014)
- วัน/เดือน/ปี : จาก 30 ส.ค. 2557 ถึง 31 ส.ค. 2557
- สถานที่/เมือง/ประเทศ : กรุงเทพฯ ประเทศไทย
- หน้า : 0 ถึง 0

1.3 เผยแพร่ผลงานในรูปแบบการจัดนิทรรศการ

-

1.4 บทความ

-

1.5 จัดอบรมถ่ายทอด

-

1.6 นำเสนอทางสื่อผสม

-

1.7 ภาครัฐนำไปใช้กำหนดแผน/นโยบาย

-

1.9 อื่นๆ

-

2. เป้าหมายการนำผลลัพธ์ / ผลสำเร็จที่ได้ / หรือคาดว่าจะได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1 . ด้านการศึกษา/เสริมการเรียนการสอน

- สามารถนำเอาความรู้ไปใช้ส่งเสริมการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์

2 . นำความรู้ไปวิจัย/พัฒนาขั้นต่อไป

- สามารถนำเอาความรู้ไปใช้พัฒนาหัววัดนิวตรอนจาก Gas Electron Multiplier ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและใช้งานได้จริง

1.18 ผลกระทบ (Impact) ที่เกิดจากการนำผลการวิจัยไปใช้ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านใด

- ยุทศาสตร์การบริหารราชการแผ่นดิน (พ.ศ.2548 - 2551)

1 . ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

เป้าประสงค์ การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม

- นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ.2551 - 2553)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 4 การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนานวัตกรรมและบุคลากรทางการวิจัย

กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 พัฒนา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ รวมทั้งองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในวิทยาการต่าง ๆ

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ วัสดุศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นาโนเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุข สัตว์ทดลองและวิธีการอื่นเพื่อทดแทนการ

1.19 การรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

-

1.20 การได้รับรางวัล

-

1.21 งานที่จะทำต่อไป

- ทำการพัฒนาหัววัดนิวตรอนจาก GEM ให้มีประสิทธิภาพในการตรวจวัดที่สูงขึ้น โดยการเปลี่ยนลักษณะและ/หรือประเภทของตัวเปลี่ยนนิวตรอนให้ดียิ่งขึ้น

1.22 คำชี้แจงแพิ่มเติม

-

1.23 ได้แนบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการ (Project) ตามหัวข้อในส่วนที่ 2 มาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการ

(อ.เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง)

1 ก.พ. 2559

ส่วนที่ 2 **รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์**

โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2557

โครงการวิจัยรหัส ร-ม 12.57

อิทธิพลของการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งและชนิดก๊าซร่วมกันในหัววัดนิวตรอนจาก Gas Electron Multiplier (GEM)

(1)เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง, (2)Dr.Nilanga Liyanage

(1)Kiadtisak Saenboonruang, (2)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำหัววัด Gas Electron Multiplier (GEM) ประยุกต์ใช้ในการวัดอนุภาคนิวตรอนโดยการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนทั้งชนิดของแข็ง (Solid neutron converters) และก๊าซ (Gaseous neutron converters) โดยได้มีการพิจารณาศึกษาตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งจำนวน 2 ชนิดคือโบรอน-10 (ความหนา 1 ไมโครเมตร) และโบรอนธรรมชาติ (ความหนา 2.5 และ 3.5 ไมโครเมตร) และตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดก๊าซ 2 ชนิดคือ ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ (He/CO2) ในอัตราส่วน 80:20 และก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ (Ar/CO2) ในอัตราส่วน 70:30 โดยศึกษาเปรียบเทียบถึงความสามารถในการนับวัดและขนาดของสัญญาณของการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนร่วมกันในการตรวจวัดนิวตรอนพลังงานสูง (Fast neutrons) และนิวตรอนพลังงานต่ำ (Thermal neutrons) ซึ่งผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่า หัววัด GEM ที่มีการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนทั้งชนิดของแข็งและก๊าซสามารถตรวจวัดนิวตรอนพลังงานต่ำได้ทุกชนิด ในขณะที่สามารถตรวจวัดนิวตรอนพลังงานสูงได้เพียงแค่หัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ (He/CO2) ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด ทั้งนี้พบว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้โบรอน-10 ความหนา 1 ไมโครเมตร มีความสามารถในการวัดนิวตรอนพลังงานต่ำได้ดีกว่าโบรอนธรรมดาที่ความหนา 2.5 ไมโครเมตร เมื่อใช้ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดก๊าซทุกชนิด ในขณะที่หัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด สามารถตรวจวัดนิวตรอนพลังงานต่ำได้ดีกว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด แต่หัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด มีขนาดสัญญาณที่มากกว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด นอกจากนี้ยังพบกว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด มีขนาดของสัญญาณ Background ที่สูงกว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด

คำสำคัญ : หัววัด GEM , นิวตรอน , ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็ง , ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดก๊าซ

ABSTRACT

This research aims to study the possibility of utilizing the Gas Electron Multiplier (GEM) detector for neutron detection by using both solid and gaseous neutron converters. In this research, 2 types of solid neutron converters are used: Boron-10 (thickness 1 ?m) and natural Boron (thickness 2.5 and ?m) and 2 types of gaseous neutron converters are used: gas mixtures of Ar/CO2 (70:30) and He/CO2 (80:20). Properties that are investigated are the ability to detect both fast neutrons and thermal neutrons by investigating on count rates and signal amplitudes. Results have shown that all combinations of solid neutron converters and gaseous neutron converters are able to detect thermal neutrons, while only combination of He/CO2 with solid neutron converters are able to detect fast neutrons. Furthermore, results have shown that GEM detectors with 1-?m Boron-10 and all gaseous neutron converters have better thermal neutron detection ability than 2.5-?m natural Boron, while GEM detectors with Ar/CO2 have better thermal neutron detection ability than He/CO2 for all solid neutron converters. Results have also shown that backgrounds from GEM detectors with He/CO2 are higher than while GEM detectors with Ar/CO2.

Key words : GEM detector , neutrons , gaseous neutron converters , solid neutron converters

---

(1)ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

(1)Faculty of Science

(2)University of Virginia

(2)