



เลขที่เอกสาร: 61120125510309000

สวพ-ว-4(1)

## ใบนำส่งรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2555

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส พ-ท(ด)209.55 ชื่อโครงการ การออกแบบ End-of-Arm Tool (EOAT) สำหรับกระบวนการ in-mold labeling

(3) หัวหน้าโครงการ อ.อัญชนา วงษ์โต

(4) หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัยเชิงพื้นที่ โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

( อ.อัญชนา วงษ์โต )

หัวหน้าโครงการ

3 ก.ย. 2557

## ใบรับรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2555

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส พ-ท(ด)209.55 ชื่อโครงการ การออกแบบ End-of-Arm Tool (EOAT) สำหรับกระบวนการ in-mold labeling

(3) หัวหน้าโครงการ อ.อัญชนา วงษ์โต

(4) หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัยเชิงพื้นที่ โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

( เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา )

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



รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์  
ทุนอุดหนุนวิจัย มก.ปีงบประมาณ 2555

รหัสโครงการวิจัย พ-ท(ด)209.55

การออกแบบ End-of-Arm Tool (EOAT) สำหรับกระบวนการ in-mold labeling

The design of End-of-Arm Tool (EOAT) for in-mold labeling process

หัวหน้าโครงการ อ.อัญชนา วงษ์โต

หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

หน่วยงานหลัก ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

แหล่งทุน : ทุนอุดหนุนวิจัย มก.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์**  
**โครงการวิจัย (Project)**  
**โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2555**

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการวิจัย

- 1.1 รหัส พ-ท(ด)209.55 ชื่อโครงการวิจัย การออกแบบ End-of-Arm Tool (EOAT) สำหรับกระบวนการ in-mold labeling
- 1.2 ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว
- 1.3 ชื่อหัวหน้าโครงการ อ.อัญชนา วงษ์โต
- 1.4 หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน  
 หน่วยงานหลัก ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน
- 1.5 ประเภทโครงการ โครงการวิจัยเชิงพื้นที่ โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.6 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ 1 ปี ปีงบประมาณ 2555
- 1.7 สถานที่ดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล  
 - ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 1.8 งบประมาณรวมตลอดโครงการ 150,000.00 บาท ประกอบด้วย  
 ปีงบประมาณ 2555 ได้รับ 150,000.00 บาท
- 1.9 วัตถุประสงค์โครงการวิจัย
  1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ต้นกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์สำหรับกระบวนการ in -mold labeling
  2. เพื่อออกแบบและสร้างชุดต้นแบบ EOAT สำหรับลำเลียงแผ่นฟิล์มอัดโนมิติในกระบวนการ in -mold labeling
  3. เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ SMEs ผ่านการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ในกระบวนการผลิต
- 1.10 เป้าหมายผลงานวิจัยตลอดโครงการ
 

| ปีงบประมาณ | เดือนที่ | ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะได้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2555       | 1-6      | 1.ทำการศึกษาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกสำหรับกระบวนการ in -mold lab<br>ทำการศึกษาขนาดโครงสร้าง ลำดับการทำงาน และสถานที่ติดตั้ง ของ<br>ฉีดพลาสติกที่จะเลือกทำงานวิจัยนี้ 3.จัดหาและเลือกคุณลักษณะที่จำ<br>ของอุปกรณ์ไฟฟ้าสถิตย์สำหรับติดฉลากบนแม่พิมพ์ 4.ออกแบบชุดแ<br>เพื่อใช้งานร่วมกันกับแม่พิมพ์ เครื่องฉีดพลาสติก และ อุปกรณ์ไฟฟ้าส<br>ชุด charge generator และ charge bar) |

- 7-12 1. จัดหาอุปกรณ์ชุดแขนกล ตัดแต่ง ประกอบทดสอบชุดแขนกล 2. จัดอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเลคทรอนิกส์ เพื่อประกอบการควบคุมแขนกล 3. ประชุดแขนกล ชุดควบคุม ชุดกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์ ชุดลำเลียงแผ่นฟิล์มอัดโเพื่อทดสอบระบบโดยรวม (ชุด EOAT) 4. จัดชุด EOAT เข้ากับเครื่องพลาสติก และแม่พิมพ์ ปรับแต่งระบบควบคุมให้เหมาะสม 5. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

#### 1.11 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ

##### - วัตถุประสงค์ (ตามแผน)

1. การสำรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้าสถิตย์
3. ศึกษาและปรับแก้แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเพื่อให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานร่วมกับ EOAT
4. การจัดทำรายงานความก้าวหน้าในช่วง 6 เดือนแรก
5. ออกแบบและสร้างชุดต้นแบบ end-of-arm tool (EOAT) เพื่อใช้ร่วมกับแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกและชุดอุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้าสถิตย์ที่ได้ออกแบบไว้สำหรับกระบวนการ in-mold labeling
6. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

##### - เป้าหมาย/ผลที่คาดหวัง (ตามแผน)

1. ทำการสำรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ
2. ได้ชุดอุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้าสถิตย์ที่ใช้งานได้จริง
3. ปรับแก้แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเสร็จสมบูรณ์
4. รายงานความก้าวหน้าในช่วง 6 เดือนแรกเสร็จสมบูรณ์
5. ได้ชุดต้นแบบ EOAT ที่สามารถใช้งานร่วมกับแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกสำหรับกระบวนการ in-mold labelling
6. รายงานฉบับสมบูรณ์เสร็จ

##### - ผลการดำเนินงาน (ปฏิบัติได้จริง)

1. สำเร็จตามแผน
2. ขอความอนุเคราะห์จากบริษัทผู้นำเข้าจากต่างประเทศเพื่อนำมาทดสอบกับโครงการวิจัย โดยไม่ได้ออกแบบและสร้างเอง เนื่องจากงบประมาณที่จัดสรรให้ไม่เพียงพอต่อการวิจัย
3. แม่พิมพ์ต้นแบบที่ได้จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ สามารถใช้ทดสอบการทำงานในโครงการวิจัยนี้ได้ โดยมีการปรับปรุงเล็กน้อย
4. ได้จัดส่งรายงานความก้าวหน้าในช่วงแรกไปเมื่อ 28 ม.ค. 2556
5. ได้ชุดต้นแบบ EOAT ที่ทำงานร่วมกับแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกสำหรับกระบวนการ in-mold labelling
6. ได้จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์พร้อมส่ง (เม.ย. 56 [ร่าง], ส.ค. 57 [สมบูรณ์])

1.12 ผลการดำเนินงานวิจัยเป็นไปตามแผนหรือไม่ อย่างไร

- เป็นไปตามแผน

1.13 ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางแก้ไข

มีปัญหาและอุปสรรคด้านปัจจัยการวิจัย

- วัสดุอุปกรณ์ ได้ทำการขอยืมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์จากบริษัท เนื่องจากงบประมาณถูกตัด  
แนวทางการแก้ไข

- ขอความอนุเคราะห์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์ ชุดควบคุมและอุปกรณ์ประกอบจากบริษัท

1.14 สรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

- บรรลุ

1.15 ผลผลิต/สิ่งที่ได้จากการวิจัย (Outputs)

- หัวเรื่องการศึกษาปัญหาพิเศษที่สนับสนุน

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ลำเลียงและติดฉลากอัตโนมัติ และ  
การออกแบบและสร้างระบบควบคุมชุดลำเลียงและติดฉลากอัตโนมัติ

1.16 จุดเด่นของผลงานวิจัย / ผลผลิต / สิ่งที่ได้จากการวิจัย (outputs)

- สร้างองค์ความรู้ใหม่/นวัตกรรมที่ทันสมัย

ได้องค์ความรู้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องติดฉลากอัตโนมัติ EOAT สำหรับแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

- สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่/พัฒนานักวิจัย

อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย 2 คน

นักศึกษาปริญญาตรี 6 คน

1.17 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Outcomes)

1. การนำผลการวิจัยไปเผยแพร่/ถ่ายทอด

1.1 วารสารวิชาการระดับชาติ/วารสารวิชาการระดับนานาชาติ

-

1.2 นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับชาติและนานาชาติ

-

1.3 เผยแพร่ผลงานในรูปแบบการจัดนิทรรศการ 1 เรื่อง

- ชื่อเรื่อง : การออกแบบและสร้าง EOAT สำหรับระบบป้อนฉลากอัตโนมัติ (In-Mold Labeling)

- ชื่อนิทรรศการ : การแสดงผลงานโครงงานนิสิตชั้นสุดท้าย ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

- วันที่ 31 ม.ค. 2556 ถึง 1 ก.พ. 2556

- สถานที่/จังหวัด : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์

1.4 บทความ

- 
- 1.5 จัดอบรมถ่ายทอด
- 
- 1.6 นำเสนอทางสื่อผสม
- 
- 1.7 ภาครัฐนำไปใช้กำหนดแผน/นโยบาย
- 
- 1.9 อื่นๆ
- 
- 2. เป้าหมายการนำผลลัพธ์ / ผลสำเร็จที่ได้ / หรือคาดว่าจะได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์
  - 1 . ด้านการศึกษา/เสริมการเรียนการสอน
    - เสริมการเรียนการสอนนิสิตในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาไฟฟ้าเครื่องกลการผลิต ในวิชา Mold and Die รหัสวิชา 01211361
  - 2 . ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี/ฝึกอบรมแก่กลุ่มเป้าหมาย
    - ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ และผู้สนใจทั่วไปในรูปแบบของโปสเตอร์ หรือแผ่นพับ
  - 3 . นำความรู้ไปวิจัย/พัฒนาขั้นต่อไป
    - องค์ความรู้สามารถนำไปต่อยอดในการสร้างชุด EOAT ขึ้นจริงและนำมาทดลองใช้ร่วมกับแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกในกระบวนการผลิต อีกทั้งสามารถนำมาพัฒนาต่อสำหรับการขึ้นรูปชิ้นงานที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น
- 1.18 ผลกระทบ (Impact) ที่เกิดจากการนำผลการวิจัยไปใช้ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านใด
  - ยุทธศาสตร์การบริหารราชการแผ่นดิน (พ.ศ.2548 - 2551)
    - 1 . ยุทธศาสตร์การพัฒนามาตรฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
      - เป้าประสงค์ การพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น
    - 2 . ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน
      - เป้าประสงค์ การปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และความเป็นไทย
  - นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ(พ.ศ.2551 - 2553)
    - ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางวิทยาการและทรัพยากรบุคคล
      - กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 พัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ทางสังคมศาสตร์ และการ

พัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในวิทยาการต่างๆ

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.19 การรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

-

1.20 การได้รับรางวัล

-

1.21 งานที่จะทำต่อไป

- ประยุกต์แนวคิดของ EOAT เข้ากับการเรียนการสอนวิชาแม่พิมพ์

1.22 คำชี้แจงเพิ่มเติม

-

1.23 ได้แนบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการ (Project) ตามหัวข้อในส่วนที่ 2 มาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการ

(อ.อัญชนา วงษ์โต)

3 ก.ย. 2557

## ส่วนที่ 2

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์  
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2555

โครงการวิจัยรหัส พ-ท(ด)209.55

การออกแบบ End-of-Arm Tool (EOAT) สำหรับกระบวนการ in-mold labeling

The design of End-of-Arm Tool (EOAT) for in-mold labeling process

(1)อัญชนา วงษ์โต, (2)ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์

(1)Anchana Wongsto, (2)Taweedej Sirithanapipat

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้เป็นผลการวิจัยการออกแบบ End-of-Arm Tool (EOAT) สำหรับกระบวนการ In-mold

Labeling ซึ่งกล่าวถึงที่มาและปัญหาในกระบวนการติดฉลากผลิตภัณฑ์จากการฉีดพลาสติกที่ได้มีการพัฒนาใช้กระบวนการติดฉลากอัตโนมัติหรือ In-mold Labeling โดยชุด In-mold Labeling นี้เป็นชุด

อุปกรณ์ประกอบประเภทหนึ่งสำหรับชุด End-of-Arm Tool ที่ใช้อำนวยความสะดวกในงานฉีดพลาสติก

โดย กระบวนการติดฉลากอัตโนมัติแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ชุดแขนกลเคลื่อนที่ (Manipulator) ชุดเก็บและจ่าย

แผ่นฉลาก (Label Dispenser) ชุดจับแผ่นฉลาก (Label Applicator) ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrical Bonding System) ชุดติดฉลากอัตโนมัตินี้ได้ถูกออกแบบให้ใช้กับเครื่องฉีดพลาสติก BattenfeldBA 250

CDC ซึ่งเป็นเครื่องฉีดพลาสติกแวนอนขนาดแรงอัด (Capacity) 25 ตัน ในรายงานได้กล่าวถึงการออกแบบส่วนของชุดแขนกลเคลื่อนที่ การออกแบบชุดเก็บและจ่ายแผ่นฉลาก ส่วนระบบไฟฟ้าสถิตย์นั้น ได้

ใช้ชุดสำเร็จรูปจากผู้ผลิตชุดสร้างและยิงประจุไฟฟ้าสถิตย์ ในรายงานนี้ได้เสนอรายละเอียดขั้นตอนการ

ออกแบบและประยุกต์แนวคิดในแต่ละส่วนกับเครื่องฉีดพลาสติกและแม่พิมพ์ตัวอย่าง อันเป็นผลเนื่องมาจากการวิจัยและทดลองในโครงการวิจัยนี้ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและสร้าง

ระบบติดฉลากอัตโนมัติในกระบวนการฉีดพลาสติกต่อไป

คำสำคัญ :

## ABSTRACT

This report is about the results from the design research of End-of-Arm Tool (EOAT) for the In-mold Labeling process. In the Plastic injection industries, the In-mold Labeling system is considered one of the End-of-Arm Tool (EOAT) for ease of end product labelling. The In-mold Labeling process can be divided into 4 parts as of Manipulator, Label Dispenser, Label Applicator and Bonding facility. In this project, an electrical bonding is investigated. The In-mold Labeling system is design to use with the BattenfeldBA 250 CDC (a 25 tons capacity plastic injection machine). In this report, the detail consideration points of each part of the In -mold Labeling process are investigated, except the electrical bonding gear. The electrical charge generator and charge bar are the market brand available. Detail explanations in Manipulator process, Label Dispenser process and Label Applicator process are investigated for the used with the 25 tons plastic injection machine and the existing mold. The results of the design procedures will be useful for the design and construct of an In-mold Labelling system for the future automatic In-mold labeling system.

Key words : In-mold Labeling, End-of-Arm Tool , In-mold Labeling, End-of-Arm Tool

---

(1)ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

(1)Faculty of Engineering

(2)คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

(2)Faculty of Engineering