AMM-280

การออกแบบและสร้างเครื่องอัดลายนูนหนังเทียมสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ

Design and construction of leatherette embossing machine for use in the laboratory

ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง[1], อุษณี มีประเสริฐสกุล[2]

[1]ศูนย์วิจัยและพัฒนา ES – MVC สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน – อวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 8315, 08-1626-1055, โทรสาร 02-587-4350, 02-586-9541
[2]บริษัท คอทโก้ พลาสติกส์ จำกัด
6, 8 ถนนหม่อมเจ้าสง่างามสุประดิษฐ์ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10510
โทรศัพท์ 02-517-0978-9, โทรสาร 02-517-9454, 02-517-1968
[*] ติดต่อ: tss@kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอัดลายนูนบนหนังเทียมเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการของบริษัท คอทโก้พลาสติกส์ จำกัด เพื่อลดต้นทุนการผลิตที่สูญเสียไปกับกระบวนผลิตมาใช้ทำชิ้นงานตัวอย่าง โดยการออกแบบระบบการทำงานของเครื่องอัดลายนูนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Solid Work และศึกษาพารามิเตอร์ที่สำคัญ ประกอบด้วย อุณหภูมิ แรงอัดลายนูน และความเร็วเครื่องของการป้อนแผ่นหนังเทียม โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อออกแบบอุปกรณ์ทางกล ผลที่ได้จากการจำลองแบบนำไปใช้สร้างเครื่องอัดลายนูนและทดสอบการทำงาน ผลการทดสอบนำมาเปรียบเทียบกับข้อกำหนดของหนังเทียมมาตรฐาน พบว่าเครื่องอัดลายนูนสามารถทำงานได้ดีเป็นไปตามข้อกำหนดของสมบัติทางกลและคุณภาพของหนังและลายนูน

คำหลัก: การออกแบบและสร้าง, หนังเทียมหรือแผ่นพีวีซี, อุณหภูมิ, แรงอัดลายนูน, ความเร็วของเครื่อง

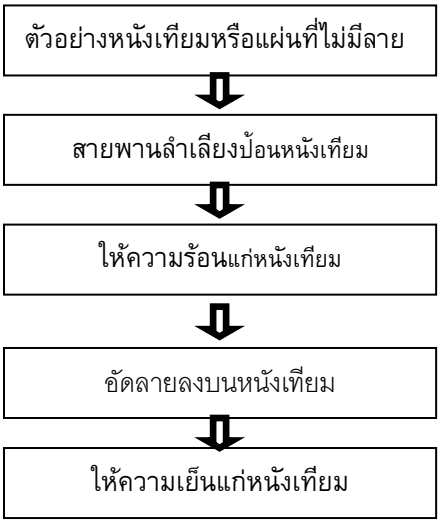
Abstract

This research aims to design and construction of leatherette embossing machine for use in laboratories of the company COTCO plastics Limited. To reduce production costs, which are often lost to the process that was used, the sample test. By design, the system of machine embossed with a computer program Solid Work. and study important parameters include temperature, pressure and speed of entering embossed leatherette sheets. Using Mechanical Engineering principles to design mechanical devices. The results of simulations used for developing and testing the embossing machine. The results of the tests were compared with the standard requirements of the leatherette. Found that the embossing machine can work well as the requirements of the mechanical properties and the quality of the leather and embossed.

Keywords: design and build, Leatherette or PVC sheet, temperature, pressure, speed of machine

1. บทนำ

การอัดลายนูนบนหนังเทียมหรือแผ่นพีวีซี โดยใช้เครื่องอัดลายนูนอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิตจริง ทำให้เกิดความสูญเสียทั้งพลังงานความร้อนและเวลา เพื่อให้ได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ หรือในบางผลิตภัณฑ์ ได้สั่งผลิตโดยไม่มีการทำชิ้นตัวอย่างแต่อย่างใดซึ่งพบว่ามีผลเสียตามพอสมควร จึงมีแนวคิดพัฒนาเครื่องอัดลายนูนขนาดเล็กใช้ในห้องปฏิบัติการ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเพื่อเสนอให้แก่ลูกค้า ก่อนตัดสินใจสั่งให้ดำเนินการผลิต ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้เครื่องอัดลายนูนแบบต่อเนื่องในกระบวนการผลิตจริง รวมทั้งเป็นการสร้าง ความมั่นใจให้ลูกค้ามั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ก่อนสั่งผลิตจริง แนวคิดของคณะผู้วิจัยเพื่อลดต้นทุนการผลิตทั้งค่าวัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายพลังงาน ค่าแรงงาน ค่าเสียเวลา และค่าเสียโอกาสในการผลิต โดยทำการสร้างและพัฒนาเครื่องอัดลายนูนแบบง่ายขึ้น เพื่อใช้อัดลายนูนบนหนังเทียมตัวอย่างดังกล่าว สำหรับขั้นตอนในการอัดลายนูนบนหนังเทียม ดังแสดงในรูปที่ 1 การศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องอัดลายนูน รวมทั้งการวัดค่าและประเมินศักยภาพการทำงานของเครื่องอัดลายนูน คณะผู้วิจัยฯ ได้ทำการศึกษาหลักการทำงานของเครื่องอัดลายนูนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และจากประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์การสูญเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง และคณะ[1, 2, 3] ได้ศึกษากระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุน พบว่ามีการสูญเสียค่อนข้างสูง ทั้งค่าใช้จ่ายค่าพลังงานความร้อน วัตถุดิบ และแรงงาน นอกจากนี้ Feng Lian Zhang, Jing Zhu [4] ได้ทำการศึกษากระบวนการอัดลายด้วยความร้อนให้แก่พอลิเมอร์ โดยตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย อุณหภูมิ ความดัน และเวลา พบว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญของการอัดลายนูน เช่นเดียวกับ Shuhuai Lan et al [5] ที่ศึกษาการอัดลายลงวัสดุพอลิเมอร์ที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ ผลที่ได้แสดงถึงตัวแปรที่มีผลต่อคุณภาพการอัดลาย เช่นเดียวกัน. Dirckx, Matthew E [6] ได้มีแนวคิดในการออกแบบเครื่องอัดลายขนาดเล็ก โดยพิจารณาการออกแบบลูกกลิ้งและระบบควบคุมอุณหภูมิ รวมทั้งมีการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ด้วย, F. Omar et al. [7] ซึ่งได้ทำการจำลองแบบและทดลอง เพื่อศึกษาผลกระทบของกระบวนการ โดยเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความหนาของลายนูนที่ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ มีปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิ,แรงอัดลายนูน และเวลาที่ใช้อัดลายนูนดังกล่าว



รูปที่ 1 ขั้นตอนการอัดลายนูนบนหนังเทียม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง[4, 5, 6, 7] ดังกล่าว พบว่าการออกแบบสร้างเครื่องอัด ลายนูนบนหนังเทียมจะขึ้นอยู่กับหลายตัวแปรเช่นเดียวกับการศึกษาข้างต้น สำหรับในการวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องอัดลายนูนหนังเทียม และออกแบบสร้างต้นแบบเครื่องอัดลายนูนหนังเทียม รวมทั้งทำการทดสอบเครื่องอัดลายนูนที่สร้างขึ้นต่อไป

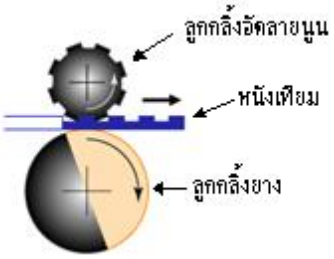
2. ทฤษฎีและการดำเนินงาน

การดำเนินงานเพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอัดลายนูนบนหนังเทียม ประกอบด้วย แนวทางและรายละเอียด

ดังนี้คือ หลักการของการอัดลายนูน แนวคิดเพื่อการออกแบบ และการออกแบบของเครื่องอัดลายนูน ดังต่อไปนี้

2.1 หลักการของการอัดลายนูน

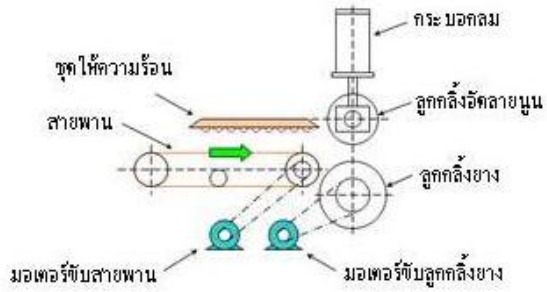
การอัดลายนูนบนหนังเทียม หากพิจารณาเฉพาะ ส่วนที่ทำหน้าที่อัดลายนูนเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 2 ประกอบด้วย ลูกกลิ้งอัดลายนูน, ลูกกลิ้งยาง และแผ่นหนังเทียม หลักการทำงานจะเริ่มต้นเมื่อป้อนแผ่นหนังเข้าระหว่างลูกลิ้งอัดลายที่ถูกกดลงบนแผ่นหนัง โดยมีลูกกลิ้งยางเป็นตัวขับเคลื่อน ให้หนังเทียมเคลื่อนผ่านแล้ว จะทำให้เกิดการอัดลายนูนลงบนแผ่นหนังเทียม สำหรับในโครงการนี้ใช้ ระบบลมที่อัดโดยใช้ชุดลูกสูบและกระบอกลม เพื่อทำหน้าที่สร้างแรงกดให้แก่ลูกกลิ้งอัดลาย จากหลักการนี้นำไปใช้ร่างแนวคิดเพื่อการออกแบบ ดังแสดงในหัวข้อ 2.2



รูปที่ 2 หลักการอัดลายนูน

2.2 แนวคิดเพื่อการออกแบบ

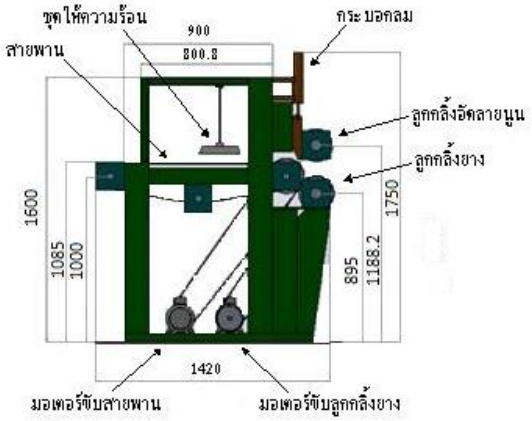
แนวคิดการออกแบบได้จากหลักการในหัวข้อที่ 2.1 โดยการพิจารณาอุปกรณ์และระบบส่งกำลัง ที่ต้องใช้เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องอัดลาย ดังแสดงในรูปที่ 3 ประกอบด้วย มอเตอร์ขับลูกยาง มอเตอร์ขับสายพาน, ลูกกลิ้งยาง, สายพาน, ชุดให้ความร้อนแก่หนัง, ลูกกลิ้งอัดลายและชุดกระบอกลม ตามลำดับ ตัวแปรที่สำคัญคือ ชุดให้ความร้อนแก่หนังเทียมต้องสามารถให้ความร้อน จนกระทั่งได้อุณหภูมิที่หนังเหมาะสมกับการอัดลาย ซึ่งต้องสอดคล้องกับแรงกดที่ใช้อัดลายต้องไม่มากหรือน้อยเกินไป รวมทั้งความเร็วรอบของการหมุนเพื่อป้อนแผ่นหนัง, ลูกกลิ้งต้องมีความสอดคล้องกันทั้งอุณหภูมิที่ให้แก่หนัง และแรงกดที่ลูกกลิ้งอัดลายนูนด้วย นอกจากนี้ ในกรณีที่หนังเทียมมีความหนาที่แตกต่างกัน ต้องพิจารณาถึงตัวแปรที่จะมีผลต่อคุณภาพของลายอัดอีกด้วย



รูปที่ 3 แนวคิดการออกแบบเครื่องอัดลายนูน

2.3 การออกแบบเครื่องอัดลายนูน

การออกแบบเครื่องอัดลายนูนในหัวข้อนี้ ใช้แนวคิดในการออกแบบจากหัวข้อที่ 2.2 มาใช้กำหนดเป็นเงื่อนไขของตัวแปร เพื่อออกแบบเครื่องอัดลายนูนขึ้น โดยมีตัวแปรที่สำคัญคือ อุณหภูมิ, ความเร็วป้อนแผ่นหนัง, และแรงกดอัดลาย จากการศึกษาเอกสารอ้างอิง [8] ได้ดำเนินการออกแบบเครื่องอัดลายนูนภายใต้เงื่อนไขขอบเขตประกอบด้วย ชุดให้ความร้อนสามารถให้อุณหภูมิแก่หนังเทียมในช่วงขอบเขตของอุณหภูมิ 150°C ถึง 170°C ขอบเขตของความเร็วป้อนหนังอยู่ในช่วง 10 ถึง 15 m/min และขอบเขตของแรงกดอัดลูกกลิ้งลายในช่วง 3 ถึง 5 kg_f/cm^2 จากขอบเขตของตัวแปรดังกล่าวข้างต้น จึงได้นำไปใช้ทำการออกแบบชิ้นส่วน อุปกรณ์ และสร้างเครื่องอัดลายนูน ผลที่ได้ดังแสดงในรูปที่ 4 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Solid Work



AMM-280

รูปที่ 4 แสดงการออกแบบเครื่องอัดลายนูน

3. อุปกรณ์และรายละเอียดเครื่องอัดลายนูน

3.1 อุปกรณ์เครื่องอัดลาย

อุปกรณ์ที่ได้ออกแบบและสร้าง มุ่งเน้นไปที่ชิ้นส่วนหลักประกอบด้วย โครงสร้างเครื่องและชิ้นส่วนหลักมีดังนี้ ลูกกลิ้งอัดลายนูน, ลูกกลิ้งยางเป็นลูกกลิ้งที่ยืดหยุ่นตัวได้, ลูกกลิ้งสายพานและลูกกลิ้งปรับสายพาน โดยรายละเอียดของอุปกรณ์หลักบางส่วนดังแสดงในหัวข้อที่ 3.2 ส่วนรายละเอียดของอุปกรณ์ทั้งหมดดังแสดงไว้ในเอกสาร [10]

3.2 รายละเอียดของอุปกรณ์

รายการอุปกรณ์หลักที่ได้จากากรอออกแบบของเครื่องอัดลายหนังเทียมมีดังต่อไปนี้ ชุดมอเตอร์เกียร์ประกอบด้วย มอเตอร์เกียร์ ขนาด 746 W จำนวน 1 ตัว, มอเตอร์เกียร์ ขนาด 2x746 W, 380 V จำนวน 1 ตัว, มอเตอร์เกียร์ ขนาด 3x746 W 380 V จำนวน 1 ตัว, ชุดให้ความร้อนขนาด 1000 W จำนวน 9 ตัว, ชุดปรับเปลี่ยนความเร็ว ประกอบด้วย อินเวอร์เตอร์ขนาด 3x746, 380 V จำนวน 2 ตัว, ชุดกดลูกกลิ้งลายนูน ประกอบด้วยกระบอกลม 200 mm x 300 mm จำนวน 2 กระบอก พร้อมด้วยอุปกรณ์อัดอากาศจำนวน 1 ชุด, ชุดส่งกำลังประกอบด้วย โซ่และเฟืองจำนวน 3 ชุด, ชุดรองรับลูกกลิ้งต่างๆ ประกอบด้วยลูกปืน 22214E จำนวน 4 ตลับ, ลูกปืน UCP209 จำนวน 6 ตลับ, และสายพานลำเลียงชนิดทนความร้อนมีความกว้าง 50 cm และความยาว 230 cm จำนวน 1เส้น และอุปกรณ์อื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 5 (ข)

(ก)

(ข)

รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องอัดลายนูน
(ก) เครื่องที่ใช้ในกระบวนการผลิต
(ข) เครื่องที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

4. ผลการออกแบบสร้างและผลทดสอบ

ผลการดำเนินการออกแบบสร้างและทดสอบ เครื่องอัดลายนูน ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

4.1 ผลการออกแบบและสร้าง

ผลการออกแบบสร้าง พบว่าเครื่องอัดลายนูนสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วขอบของลูกกลิ้งอัดลายได้สูงถึง 26 m/min. ชุดทำความร้อนควบคุมอุณหภูมิทำงานได้สูงเท่ากับ 185 ^{o}C รวมทั้งสามารถใช้ป้อนแรงอัดลายที่ลูกกลิ้งอัดลายได้สูงเท่ากับ 7 kg_f/cm^2 ตามลำดับ

4.2 ผลการทดสอบ

ผลจาการทดสอบอัดลายหนังเทียม ที่ความเร็วของเครื่องซึ่งใช้ป้อนแผ่นหนังเท่ากับ 10 m/min แรงกดลูกกลิ้งอัดลาย 4 kg_f/cm^2 และ อุณหภูมิมาตรฐานที่ 160 ^{o}C เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดมาตรฐานของหนังเทียมดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างเครื่องอัดลายนูนในกระบวนการผลิตกับเครื่องอัดลายนูนห้องปฏิบัติการ

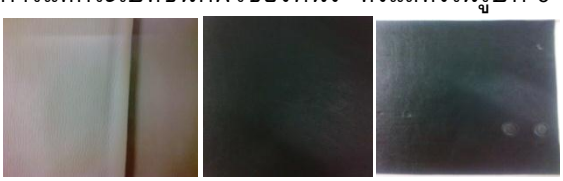
วัสดุ	หนังเทียมไม่มีหลังผ้า			
Product code	ND83-G#5105 / 0.70mm.			
รายการ	ทิศทาง	ค่ามาตรฐาน	ค่าผลิตจริง	ค่าจากเครื่องทดสอบ
1.ความหนา (mm.)	-	0.70 (-0.05+0.10)	0.78	0.78
2.น้ำหนัก (g/m^2)	-	540 (± 5%)	550	530
3.ความทนแรงดึง(Kgf/30mm)	MD	6 min	9.5	9.22
	TD	6 min	9.1	8.98
4.ความทนการฉีก (Kgf)	MD	0.5 min	0.7	0.63
	TD	0.5 min	0.85	0.72
5.การยืดตัว (%)	MD	90 min	145.20	140.60
	TD	90 min	135.90	132.60

หมายเหตุ : MD หมายถึง การทดสอบในแนวตามยาว และ TD หมายถึง การทดสอบในแนวตามขวาง

5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองเครื่องอัดลายพบว่ามีปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการทำงานของเครื่องอัดลายนูนนี้ สรุปได้ดังนี้ ความเร็วของเครื่องที่ป้อนหนังเทียมจะเปลี่ยนแปลงตามข้อกำหนดของความหนาของหนังและระยะห่างของชุดให้ความร้อน ในกรณีที่ลายอัดนูนมีรายละเอียดมาก จะมีผลกระทบต่อการใช้แรงกดอัดลายด้วย ในขณะเดียวกันอุณหภูมิที่ให้แก่หนังหากมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานจะส่งผลให้ได้ลายไม่ชัดเจนซึ่งมีลักษณะเป็นลายไม่ลึก ในทางกลับกันเมื่อให้อุณหภูมิแก่หนังมากเกินกว่าที่กำหนดทำให้ผิวหนังเทียมเกิดการแตกระเบิดขึ้นที่ผิวของหนัง ดังแสดงในรูปที่ 6



(ก) (ข) (ค) (ง)

รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบหนังเทียม (ก) ลายคมชัด (ข) ลายไม่คมชัด (ค) ลายสมบูรณ์ (ง) ลายบวมแตก

รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อค่าสมบัติในทางกล ดังแสดงไว้ในหัวข้อที่ 4.2 ดังกล่าวอีกด้วย

5.2 สรุปผลด้านคุณภาพและปริมาณ

ผลการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องอัดลายนูนที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ กับเครื่องอัดลายนูนที่ใช้ในกระบวนการผลิต พบว่าเมื่อทำการอัดลายนูนของชิ้นตัวอย่างในปริมาณที่เท่ากัน เครื่องอัดลายนูนในกระบวนการผลิตจะเสียค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงกว่าประมาณ 5 เท่า โดยคิดจากพื้นฐานการเตรียมพลังงานความร้อน ความเย็น และเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตทั้งหมด รวมทั้งการสูญเสียค่าใช้จ่ายทางด้านวัตถุดิบ และค่าแรงงาน เป็นต้น ดังรายละเอียดในเอกสารอ้างอิง [10]

5.3 ข้อเสนอแนะ

การออกแบบสร้างเครื่องอัดลายนูนดังกล่าวนี้ มีข้อเสนอแนะว่า ต้องทำการพัฒนาต่อไป โดยเฉพาะระบบที่ใช้ควบคุมการทำงานควรออกแบบ ให้มีการทำงานแบบอัตโนมัติเพิ่มมากขึ้นและควรพัฒนาให้สามารถใช้เป็นต้นแบบเพื่อทำชิ้นงานตัวอย่างร่วมกันกับกระบวนการผลิตหนังเทียมอื่นๆด้วย

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัท คอทโก้พลาสติกส์ จำกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนา ES - MVC สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน–อวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่สนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งทีมงานฝ่ายผลิต วิศวกรรม งานวิจัยและพัฒนา และฝ่ายจัดซื้อ ของบริษัท คอทโก้ พลาสติกส์ จำกัด มาในโอกาส นี้ด้วย

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง และคณะ “การวิเคราะห์ลดต้นทุนในอุตสาหกรรม เอสเอ็มอี.” รายงานโครงการ PSMEs ที่ บริษัท คอทโก้พลาสติกส์ จำกัด, โดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2550.

[2] ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง และคณะ “การวิเคราะห์การใช้พลังงานและลดต้นทุนการผลิต” รายงานโครงการชี้แนะและให้คำแนะนำแก่อุตสาหกรรม TCIPs ที่ บริษัท คอทโก้พลาสติกส์ จำกัด, โดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2552.

[3] ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง และคณะ “การวิเคราะห์การใช้พลังงานและลดต้นทุนการผลิต” รายงานโครงการเทคโนโลยีสะอาดและอุตสาหกรรมสะอาด (Clean technology and Green

Technology) ที่ บริษัท คอทโก้พลาสติกส์ จำกัด, โดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2556.

[4] Feng Lian Zhang, Jing Zhu, The Study of Hot Embossing and Bonding Machine for Microfludic Chips Fabrication, 2008.

[5] Shuhuai Lan et al, Experiment Study of Micro hot-embossing process using GC mold and PC substrate., Smart Manufacturing application. ICSMA 2008. International Conference on Digital Object Identifier, 2008

[6] Dirckx, Matthew E., Design of a fast cycle time hot micro-embossing machine, MIT. Dept. of Mechanical Engineering. June, 2005.

[7] F. Omar et al., Simulation and Experimental Study of the Effects of Process Factors on the Uniformity of the Residual Layer Thickness in Hot Embossing., Journal of Micro- and Nano-Manufacturing Copyright VC, 2013 by ASME, June 2013, Vol. 1

[8] Embossing Machine Manual, Cotco plastics Co.,Ltd., 1993.

[9] http://www.yuriroll.jp/en/technology_emboss.html

[10] ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง, อุษณี มีประเสริฐสกุล การพัฒนาเครื่องอัดลายนูนหนังเทียมสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ, รายงานโครงการวิจัยร่วมเอกชน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2556.