

ชื่อโครงการ(ภาษาไทย)การพัฒนากาวอัดชนิดผสมน้ำยาไวแสงสำหรับการสร้างแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

แหล่งเงิน                      เงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2556

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 340,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี

ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 1 กันยายน 2556

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

ผศ.ดร.ภัทราวุธ มนต์วิเศษ

สังกัด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์วรา ชัยนิตย์

สังกัด วิทยาลัยช่างศิลป์ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมกาวอัดสำหรับงานพิมพ์สกรีน โดยมีองค์ประกอบหลักเป็นพอลิไวนิลอะซิเตต (PVAc) และพอลิไวนิลอัลกอฮอล์ (PVA) หรือพอลิไวนิลอัลกอฮอล์ที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยกรดโอเลอิก ทำการปรับปรุงสมบัติของกาวอัดด้วยน้ำมันลินสีดและกรดโอเลอิกในอัตราส่วนต่างๆ โดยกาวอัดที่ได้จะนำมาผสมกับน้ำยาไวแสง แล้วปาดลงบนแม่พิมพ์สกรีน ทำการถ่ายแบบด้วยแสงสีขาวยุคที่เวลาต่างๆ นำแม่พิมพ์ไปล้างด้วยน้ำจะปรากฏเป็นลายภาพ จากการทดสอบสมบัติต่างๆ พบว่า กาวอัดที่เตรียมได้ทุกสูตรมีความหนืดอยู่ในช่วง 11000 – 27000 cP และมีค่าปริมาณของแข็งในเนื้อกาวอัดอยู่ในช่วง 20 – 25 % หลังการถ่ายแบบด้วยแสงพบว่า ลวดลายที่ได้มีความคมชัด สามารถเก็บรายละเอียดได้ทั้งส่วนที่หยาบและละเอียด สามารถชะล้างกาวออกจากผ้าสกรีนเพื่อทำให้เกิดลวดลายได้ง่าย เมื่อนำมาทดสอบความคงทนเบื้องต้นและทดสอบความคงทนในสภาวะใช้งาน พบว่ากาวอัดสูตรที่เหมาะสมที่สุดคือ กาวอัดที่มีอัตราส่วนผสมระหว่างพอลิไวนิลอัลกอฮอล์ที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยกรดโอเลอิก 5 pph : พอลิไวนิลอะซิเตต เท่ากับ 4:6 และทำการปรับปรุงสมบัติของกาวอัดด้วยน้ำมันลินสีด 4 pph โดยใช้เวลาในการถ่ายแบบด้วยแสงอยู่ในช่วงเวลา 2.30 – 3.30 นาที (P\*(5)4T6L4) เนื่องจากกาวอัดสูตรนี้สามารถเก็บรายละเอียดและทนต่อแรงเสียดสีจากยางปาดได้ดีเทียบเท่ากับกาวอัดเกรดการค้าคุณภาพสูง

คำสำคัญ: กาวอัด, งานพิมพ์สกรีน, พอลิไวนิลอัลกอฮอล์, พอลิไวนิลอะซิเตต, น้ำมันลินสีด

**Research Title** Development of photosensitive glue for silkscreen mold applications

**Researcher** Asst.Prof.Dr.Pathavuth Monvisade, Mr.Vara Chaiyanitaya

**Faculty:** Science      **Department:** Chemistry

### ABSTRACT

This project developed a screen latex for silk screen printing using poly(vinyl acetate) (PVAc) and poly(vinyl alcohol) (PVA) or oleic acid-modified poly(vinyl alcohol) as the main components. Modification of the latex properties was performed by various ratios of linseed oil and oleic acid addition. The latex adhesive was mixed with photosensitizer before being pasted onto the screen block then placed a pattern screen. The adhesive was allowed to crosslink under light for a period of time (i.e. 2.30 -3.30 min). To obtain the screened pattern, the non-crosslinked adhesive on the block was washed out with water. Finally, all the prepared latex and the screened pattern were tested some properties. It was found that the viscosity of all latex formulas was in a range of 11,000 – 27,000 cP and their percentage of solid content was in a range of 20–25 %. The obtained screened-patterns were seen to have very good pattern definition and distinction. Besides, the non-crosslinked latex was easy to be washed out. After durability tests, both in general and on duty testing, the result showed that the most suitable latex formula was the ratio of oleic acid-modified poly(vinyl alcohol)(P\*(5)) : poly(vinyl acetate) as 4:6 with 4 pph of linseed oil [P\*(5)4T6L4] by using the crosslinking time in a range of 2.30-3.30 min. This latex formula could give as very good resolution and abrasion resistance as a high quality commercial screen latex.

**Keywords :** screen latex, silk screen printing, poly(vinyl alcohol), poly(vinyl acetate), linseed oil

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง จากแหล่งทุนรายได้คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

## สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูปภาพ.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	3
2.1 พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (Poly(vinyl alcohol)).....	3
2.2 พอลิไวนิลอะซิเตต (Poly(vinyl acetate)).....	4
2.3 น้ำมันลินสีด (Linseed oil).....	5
2.4 กรดโอเลอิก (Oleic acid).....	7
2.5 การพิมพ์สกรีน.....	7
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	15
3.1 สารเคมี.....	15
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ.....	15
3.3 การเตรียมสารละลาย.....	16
3.4 การเตรียมกาวอัดสูตรต่างๆ.....	17
3.5 การทดสอบขั้นต้น.....	18
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b> .....	20
4.1 ความหนืดและปริมาณของแข็งของกาวอัด.....	20
4.2 การทดสอบความสามารถในการสร้างลวดลายและการล้างลายภาพของกาวอัด.....	22

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.3 ความทดสอบความคงทนเบื้องต้นของลวดบดลาย.....	24
4.4 การทดสอบความคงทนของลวดลายในสภาวะการใช้งาน.....	29
4.5 อายุการใช้งาน.....	33
4.6 ประเมินความพึงพอใจคุณภาพเนื้อกาวอัด.....	35
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>43</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	43
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	44
เอกสารอ้างอิง.....	45
ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย.....	47

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สมบัติของพอลิไวนิลอัลกอฮอล์	4
2.2 สมบัติของพอลิไวนิลอะซีเตต	5
2.3 สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของน้ำมันลินสีด	6
2.4 กรดไขมันที่สำคัญของน้ำมันลินสีด (Linseed oil)	6
3.1 แสดงอัตราส่วนผสมของการเตรียมพอลิไวนิลอัลกอฮอล์ที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยกรดโอเลอิกในปริมาณต่างๆ	17
3.2 แสดงอัตราส่วนผสมของกาวอัดสูตรต่างๆ	17
4.1 ค่าความหนืดกาวอัดที่ไม่ได้ปรับปรุงสมบัติด้วยน้ำมันลินสีดและกรดโอเลอิก	20
4.2 ค่าความหนืดและปริมาณของแข็งของกาวอัดที่มีปรับปรุงสมบัติด้วยน้ำมันลินสีดและกรดโอเลอิก	21
4.3 ผลการทดสอบความคมชัด และการชะล้างของลวดลายหลังการถ่ายแบบ การล้างลวดลายจากกาวอัดออกจากผ้าสกรีนด้วยคลอรีน	22
4.4 ผลการทดสอบความคงทนเบื้องต้นของกาวอัดแต่ละสูตร	25
4.4 ผลการทดสอบความคงทนเบื้องต้นของกาวอัดแต่ละสูตร (ต่อ)	27
4.5 ค่าความหนืดของกาวอัด	33
4.6 ผลการทดสอบความคมชัด และการชะล้างของลวดลายหลังการถ่ายแบบ การล้างลวดลายจากกาวอัดออกจากผ้าสกรีนด้วยคลอรีน	33
4.7 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนระดับ ปวช.วิทยาลัยช่างศิลป์จำนวน 19 คนที่มีต่อเนื้อกาวอัดที่ใช้ในการทดสอบ	35
4.8 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปวส.วิทยาลัยช่างศิลป์จำนวน 13 คนที่มีต่อเนื้อกาวอัดที่ใช้ในการทดสอบ	36
4.9 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาคณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 12 คนที่มีต่อเนื้อกาวอัดที่ใช้ในการทดสอบ	37
4.10 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาคณะวิจิตรศิลป์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจำนวน 7 คนที่มีต่อเนื้อกาวอัดที่ใช้ในการทดสอบ	38

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะศิลปะวิจิตร สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์จำนวน 10 คนที่มีต่อเนื้อกาอัดที่ใช้ในการทดสอบ	39
4.12 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของครู / อาจารย์จำนวน 11 คนที่มีต่อเนื้อกาอัดที่ใช้ในการทดสอบ	40
4.13 สรุปค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของครู / อาจารย์และนักเรียน/นักศึกษาจำนวน 72 คนที่มีต่อเนื้อกาอัดที่ใช้ในการทดสอบ	41

## สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การสังเคราะห์พอลิไวนิลอัลกอฮอล์จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (1) และปฏิกิริยามทาโนไลซิส (2) จากพอลิไวนิลอะซีเตต	3
2.2 ปฏิกิริยาการเตรียมพอลิไวนิลอะซีเตต	5
2.3 โครงสร้างโมเลกุลของกรดโอเลอิก	7
4.1 ปฏิกิริยา Esterification ระหว่างพอลิไวนิลอัลกอฮอล์และกรดโอเลอิก	28
4.2 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L4 เวลาในการถ่ายด้วยแสง 2.30 นาที	29
4.3 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L4 เวลาในการถ่ายด้วยแสง 3.00 นาที	30
4.4 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L4 เวลาในการถ่ายด้วยแสง 3.30 นาที	30
4.5 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L5 เวลาในการถ่ายด้วยแสง 2.30 นาที	31
4.6 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L5 เวลาในการถ่ายด้วยแสง 3.00 นาที	31
4.7 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L5 เวลาในการถ่ายด้วยแสง 3.30 นาที	32
4.8 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L4 เก็บไว้เป็นเวลา 2 เดือนเวลาในการถ่ายด้วยแสง 2.30 นาที	33
4.9 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L4 เก็บไว้เป็นเวลา 2 เดือนเวลาในการถ่ายด้วยแสง 3.00 นาที	34
4.10 กาวอัดสูตร P*(5)4T6L4 เก็บไว้เป็นเวลา 2 เดือนเวลาในการถ่ายด้วยแสง 3.30 นาที	34