



อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ปกเกล้าในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1603000139
ขอรับอนุสิทธิบัตร 27 มกราคม 2559
ประดิษฐ์ รองศาสตราจารย์ ดร.แคลิยา ปัทมพรหม และคณะ
แสดงถึงการประดิษฐ์ กระบวนการเร่งความเร็วของน้ำยางชั้นด้วยเอนไซม์

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 31 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560
หมดอายุ ณ วันที่ 26 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565



(ลงชื่อ).....



(นางอรุณมา ทวีทรัพย์ทวีธรรม)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

ชฎิ ฎานู

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้
- ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 คราว มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
- การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กระบวนการเร่งความเร็วของน้ำยางขึ้นด้วยเอนไซม์

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

5 การประดิษฐ์นี้จัดเตรียมสำหรับการเร่งความเร็วเชิงกลให้กับน้ำยางขึ้น โดยเป็นการใช้เอนไซม์ เติมลงไปใต้น้ำยางขึ้นได้หลังจากการปั่นเหวี่ยง ภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง เพื่อเร่งอัตราการเกิดไฮโดรลิซิสของไขมันและพอสโพลิปิดในอนุภาคยางได้เป็นประจุลบของหมู่คาร์บอกซีเลดส่งผลให้ความเสถียรเชิงกลของน้ำยางเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

10 จุดมุ่งหมายของสิ่งประดิษฐ์นี้ เพื่อเร่งความเร็วเชิงกลของน้ำยางขึ้นให้สูงถึงค่าที่เหมาะสมในเวลาอันสั้น โดยเร่งกระบวนการไฮโดรลิซิสของไขมันและพอสโพลิปิดให้เกิดประจุบนพื้นผิวมากขึ้น วิธีการนี้สามารถแก้ไขข้อเสียของวิธีดั้งเดิม คือวิธีการเติมสารประเภทลดแรงตึงผิว เช่น สบู่ลดแรงตึงผิว เป็นต้น ซึ่งเป็นการเติมประจุเพิ่มลงไปโดยตรง เมื่อไขมันและพอสโพลิปิดในอนุภาคยางเกิดการไฮโดรลิซิสเพิ่มขึ้นตามธรรมชาติ ก็ทำให้ความเสถียรเชิงกลมีค่าสูงเกินไปซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาในกระบวนการขึ้นรูปยางต่อไป นอกจากนี้ การเติมลดแรงตึงผิวมากเกินไป ทำให้แรงตึงผิวในน้ำยางลดลงมาก อาจเกิดปัญหาเกิดฟองอากาศได้ง่าย และน้ำยางไม่ติดพิมพ์ ซึ่งจะเป็็นสาเหตุหนึ่งที่เกิดปัญหาการรั่ว และยางไม่สุกกับผลิตภัณฑ์จุ่มพิมพ์

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

สาขาเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพ

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

20 ความเสถียรเชิงกลของน้ำยางขึ้น หมายถึง ความสามารถในการรักษาสภาพความเป็นสารคอลลอยด์หรือแขวนลอยของอนุภาคยางต่อแรงกระทำทางกล เช่น การปั่น การกวน สำหรับมาตรฐานในการวัดจะใช้การปั่นกวนและจับเวลาจนกระทั่งอนุภาคยางเริ่มจับตัวกัน ดังนั้นความเสถียรเชิงกลของน้ำยางจึงมีหน่วยเป็นวินาที ซึ่งโดยทั่วไป ประมาณ 650 – 1200 วินาที

25 ความเสถียรเชิงกลของน้ำยางเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถบ่งชี้คุณภาพมาตรฐานน้ำยางขึ้นได้ โดยมีความสำคัญต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยางเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการขึ้นรูปยางด้วยเทคนิคการจุ่มพิมพ์ เช่น การผลิตถุงมือแพทย์ ถุงยางอนามัย ลูกโป่ง เป็นต้น หากน้ำยางมีความเสถียรเชิงกลต่ำเกินไปก็ส่งผลให้ยางอาจเกิดการรวมตัวกัน เกิดเป็นเม็ดขางบนผลิตภัณฑ์ได้ หรือหากน้ำยางมีค่าความเสถียรเชิงกล

มากเกินไป ก็เป็นปัญหาในการนำไปขึ้นรูป ดังนั้นการใช้เอนไซม์ในการเร่งค่าเสถียรเชิงกลนี้จึงเป็นวิธีที่เหมาะสม เนื่องจากวิธีนี้เป็นเพียงการเร่งปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของพอสโพลิปิดที่มีอยู่แล้วที่ผิวยางให้เกิดเร็วขึ้นเท่านั้น

5 โดยปกติความเสถียรเชิงกลของน้ำยางข้นจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย แต่มีปัจจัยที่ส่งผลหลักๆ มีอยู่สองปัจจัยคือ ประจุของโปรตีนที่ห่อหุ้มอนุภาคยางป้องกันการรวมตัวกันของอนุภาคยาง และประจุบดดังกล่าว ส่วนใหญ่คือ ประจุลบของหมู่คาร์บอกซีเลต ซึ่งได้จากการไฮโดรลิซิสของไขมันและพอสโพลิปิด (ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของพอสโพลิปิดและไกลโคลิปิด) ที่อยู่รอบๆอนุภาคยาง โดยจะใช้เวลาประมาณสามถึงสี่สัปดาห์เพื่อที่จะได้ประจุคาร์บอกซีเลตเพียงพอให้ค่าความเสถียรเชิงกลสูงขึ้นจนถึงค่าที่เหมาะสม

10 ลิปิดในน้ำยางมีอยู่สองส่วน คือส่วนที่เกาะอยู่กับอนุภาคยาง ส่วนใหญ่จะเป็นพอสโพลิปิดชนิดแอลฟาเลซิทิน ซึ่งอยู่ระหว่างอนุภาคของผิวยางและโปรตีน มีหน้าที่ยึดโปรตีนกับอนุภาคยาง-อีกส่วนคือส่วนที่ไม่อยู่ที่อนุภาคยาง หากน้ำยางอยู่ในสถานะที่เป็นเบส เช่น การเติมแอมโมเนียสูงกว่าร้อยละ 0.6 พอสโพลิปิดก็จะถูกไฮโดรไลซ์ไปเป็นกรดไขมันสายโซยาว เช่น กรดสเตียริก กรดโอเลอิก เป็นต้น ซึ่งจะรวมตัวกับแอมโมเนียได้เป็นเกลือของกรดไขมันซึ่งมีประจุรวมเป็นประจุลบ ซึ่งจะถูกลดซับอยู่บริเวณพื้นผิวของอนุภาคยางทำให้อนุภาคมีแรงผลักระหว่างอนุภาคมากขึ้น ส่งผลให้ความเสถียรเชิงกลของน้ำยางมีค่าสูงขึ้น

15 การไฮโดรลิซิสของโปรตีนก็มีผลให้ค่าความเสถียรเชิงกลของน้ำยางลดลงได้เช่นกัน หรือที่เรียกว่าโคเอกกูเลต ซึ่งโปรตีนที่อยู่บริเวณพื้นผิวของอนุภาคยางสลายตัวออกไปเป็นพอลิเปปไทด์และกรดอะมิโน ส่งผลให้ผิวของอนุภาคยางเกิดการเสียดสีและรวมตัวกันเป็นก้อน

20 คาร์โบไฮเดรตที่อยู่ในน้ำยางมีผลต่อความเสถียรเชิงกลเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามความเสถียรเชิงกลของน้ำยางจะลดลงเมื่อการรักษาสภาพน้ำยางไม่ดีพอ เช่น มีปริมาณแอมโมเนียน้อยเกินไป คาร์โบไฮเดรตก็จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ไปเป็นกรดไขมันระเหยง่าย (Volatile fatty acids, VFAs) เช่น กรดฟอร์มิก กรดอะซิติก กรดมาลิก กรดซัคซินิก และกรดไพรูวอิก ซึ่งกรดเหล่านี้มีผลทำให้ค่าความเสถียรเชิงกลของน้ำยางลดลง

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

25 ในส่วนของกรรมวิธีการผลิตนี้ ผู้ประดิษฐ์นำเสนอการเพิ่มความเสถียรเชิงกลของน้ำยางข้นโดยการใช้เอนไซม์เติมลงไปใต้น้ำยางข้นหลังจากการปั่นเหวี่ยง ภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง เพื่อเร่งการเกิดไฮโดรลิซิสของไขมันและพอสโพลิปิดที่ลดซับอยู่บนพื้นผิวอนุภาคยาง โดยเอนไซม์นี้สามารถใช้ได้กับทั้งน้ำยางข้นแบบใช้แอมโมเนียความเข้มข้นสูงหรือที่เรียกว่า HA-latex (ปริมาณแอมโมเนียไม่ต่ำกว่าร้อยละ 0.6 โดยน้ำหนักน้ำยางข้น) หรือแบบใช้แอมโมเนียความเข้มข้นต่ำหรือที่เรียกว่า LA-latex (ปริมาณแอมโมเนียประมาณร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนัก ร่วมกับสารอื่น)

การเตรียมเอนไซม์ สามารถใช้เอนไซม์ประเภทที่ย่อยสารจำพวกไขมันและ/หรือฟอสโฟลิปิด ซึ่งประกอบไปด้วยเอนไซม์ไลเปส ได้แก่ เอนไซม์ไลเปส (Triacylglycerol lipase : EC 3.1.1.3) และ/หรือเอนไซม์ในกลุ่มของฟอสโฟไลเปส ได้แก่ เอนไซม์ฟอสโฟไลเปส A₁ (Phospholipase A₁ : EC 3.1.1.32), เอนไซม์ฟอสโฟไลเปส A₂ (Phospholipase A₂ : EC 3.1.1.4), เอนไซม์ฟอสโฟไลเปส B (Lysophospholipase : EC 3.1.1.5), เอนไซม์ฟอสโฟไลเปส C (Phosphoinositide phospholipase C : EC 3.1.4.11), เอนไซม์ฟอสโฟไลเปส D (Phospholipase D : EC 3.1.4.4) โดยปริมาณการใช้สามารถใช้ได้ในช่วงร้อยละ 0.0001 – 0.1 ต่อน้ำหนักน้ำยางข้น โดยความเข้มข้นที่เหมาะสมอยู่ในช่วงร้อยละ 0.001 – 0.01 ต่อน้ำหนักน้ำยางข้น การเติมเอนไซม์สามารถเติมลงไปใต้น้ำยางข้นได้โดยตรง และควรกวนให้เข้ากันเพื่อให้เอนไซม์กระจายตัวทั่วถึงทุกส่วนของน้ำยางข้น อุณหภูมิของน้ำยางข้นขณะเติมเอนไซม์ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส และไม่ควรเกิน 70 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 – 35 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นทำการบ่มน้ำยางข้น โดยการปิดฝาและเก็บไว้ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส และไม่ควรเกิน 70 องศาเซลเซียส โดยช่วงที่เหมาะสมที่สุดคือ 25 – 35 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาบ่มประมาณ 2 – 3 วัน ค่าความเสถียรของน้ำยางก็เข้าสู่ค่าที่เหมาะสม

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

15 ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

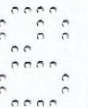
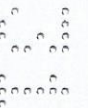
1. กระบวนการเร่งความเสถียรเชิงกลของน้ำยางข้น ด้วยเอนไซม์ มีขั้นตอนดังนี้

นำเอนไซม์มาทำปฏิกิริยากับไขมันและฟอสโฟลิปิดที่อยู่ในน้ำยางข้น โดยที่อุณหภูมิของปฏิกิริยา
อยู่ในช่วง 2 – 70 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 – 35 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา
5 1 – 30 วัน โดยระยะเวลาการทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 2-10 วัน

2. กระบวนการเร่งความเสถียรเชิงกลของน้ำยางข้นด้วยเอนไซม์ ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่งสามารถ
ใช้ได้กับน้ำยางข้นที่ได้จากการปั่นเหวี่ยงและจากกรรมวิธีทำให้เกิดครีม

3. กระบวนการเร่งความเสถียรเชิงกลของน้ำยางข้นด้วยเอนไซม์ ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 หรือ 2 ที่ซึ่ง
ความเข้มข้นของเอนไซม์ที่ใช้ในช่วงร้อยละ 0.0001 – 1 ค่อน้ำหนักน้ำยางข้น โดยความเข้มข้นที่
10 เหมาะสมอยู่ในช่วงร้อยละ 0.001 – 0.01 ค่อน้ำหนักน้ำยางข้น

4. กระบวนการเร่งความเสถียรเชิงกลของน้ำยางข้นด้วยเอนไซม์ ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ถึง 3 ข้อใดข้อ
หนึ่ง ที่ซึ่งเอนไซม์ที่ใช้ เป็นเอนไซม์ไตรเอซิลกลีเซอรอลไลเปส (Triacylglycerol lipase) และ/หรือ เอนไซม์
ในกลุ่มของฟอสโฟไลเปส (Phospholipase) อันได้แก่ เอนไซม์ฟอสโฟไลเปส (Phospholipase A₁, A₂, D),
เอนไซม์ไลโซฟอสโฟไลเปส (Lysophospholipase B), เอนไซม์ฟอสโฟอินโนซิไทด์ฟอสโฟไลเปส
15 (Phosphoinositide phospholipase C)



บทสรุปการประดิษฐ์

5 กระบวนการเร่งความเสถียรเชิงกลของน้ำยางข้น โดยการใช้น้ำมันเติมลงไปใต้น้ำยางข้นหลังจากการปั่นเหวี่ยง ภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง ซึ่งการเติมเอนไซม์ไลเปสและ/หรือฟอสโฟไลเปส ใช้ความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.0001 – 0.1 ต่อน้ำหนักของน้ำยางข้น เอนไซม์จะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของฟอสโฟลิปิดเกิดเป็นประจุลบของคาร์บอกซีเลตได้เร็วขึ้น ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการบ่มยาง และหลีกเลี่ยงวิธีการเติมสารประเภทลดแรงตึงผิวที่จะทำให้เกิดปัญหาความเสถียรเชิงกลสูงเกินไปจนก่อให้เกิดปัญหาในกระบวนการขึ้นรูปยางในขั้นตอนต่อไป



๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์



ที่ พณ 0706.1/17109-005256

กองสิทธิบัตร กรมทรัพย์สินทางปัญญา
563 ถนนนนทบุรี
ต.บางกระสอ อ.เมืองนนทบุรี
จ.นนทบุรี 11000

24 มีนาคม 2560

เรื่อง ส่งหนังสือสำคัญการจดทะเบียนอนุสิทธิบัตร

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

99 หมู่ที่ 18 ซ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. หนังสือสำคัญการจดทะเบียน 1 ฉบับ
2. ตารางอัตราค่าธรรมเนียมรายปี 1 ฉบับ

โดยหนังสือนี้กองสิทธิบัตร ได้ส่งหนังสือสำคัญการจดทะเบียนสิทธิบัตร เลขที่ 12369 ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย และขอเรียนให้ทราบว่า ท่านมีหน้าที่ตามกฎหมายที่จะต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีทุกปี เริ่มต้นปีที่ 5 ของอายุ สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ซึ่งนับแต่วันยื่นคำขอเป็นต้นไปตามบัญชีอัตราค่าธรรมเนียมที่กำหนดโดยกฎกระทรวงด้าน หลังหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ฉัตรพร ฤกษ์ทอง
(นางสาวดวงสมร สุดทอง)
พนักงานเจ้าหน้าที่

กลุ่มหนังสือสำคัญและกำกับการจดทะเบียน

โทร. 0-2547-4639

โทรสาร. 0-2547-4639

หมายเหตุ : ขอให้ท่านตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่อยู่ในหนังสือสำคัญที่ส่งมานี้ หากพบว่ามีารพิมพ์ผิดในส่วนใด ขอให้โปรดติดต่อกลุ่มหนังสือสำคัญฯ โดยด่วน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เจียรนีย์ เล็กอุทัย)
ผู้อำนวยการ

๑๑ มี.ย. ๒๕๖๐