



เลขที่อนุสิทธิบัตร 23836

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	2103002156
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	13 กรกฎาคม 2564
ผู้ประดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุกัญญา รอส และคณะ
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	กรรมวิธีการผลิตไมโครเจลจากพอลิแลกติกแอซิดและโพรตีนเชรีซินจากรังไหม

23836

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่	31 เดือน	พฤษภาคม	พ.ศ. 2567
หมดอายุ ณ วันที่	12 เดือน	กรกฎาคม	พ.ศ. 2570



กรมทรัพย์สินทางปัญญา
(นายกิตติวัฒน์ ปัจฉิมนันท์)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรนี้จะสิ้นสุดอายุ
 - ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
 - ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
 - การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256701035140088

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กรรมวิธีการผลิตไมโครเจลจากพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินจากรังไหม

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 สาขาเคมีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ กรรมวิธีการผลิตไมโครเจลจากพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซิน จากรังไหม

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- 10 ไมโครเจล คือ วัสดุที่บรรจุยาได้และสามารถใช้เป็นตัวนำส่งยาในร่างกายไปส่วนต่างๆที่ต้องการได้ สามารถควบคุมการปลดปล่อยยาได้ในร่างกาย ข้อดีของไมโครเจล คือ สามารถควบคุมการปลดปล่อยยาในร่างกายให้ดีขึ้นเหมาะสำหรับผู้ป่วยที่ต้องได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่องและปริมาณยาที่ได้รับจากการฉีดยาหรือ กินยาเข้าไปทีเดียว ทำให้เกิดการสะสมในร่างกายเนื่องจากปริมาณที่มากเกินไปในการรักษาต่อครั้ง ร่างกายไม่สามารถกำจัดออกได้ทั้งหมด ดังนั้น ไมโครเจลสามารถบรรจุยาและช่วยควบคุมการปลดปล่อยยาให้อยู่ใน ปริมาณที่เหมาะสม ไม่ทำให้เกิดการสะสมในร่างกาย จึงทำให้การใช้ไมโครเจลเป็นทางเลือกหนึ่งที่ดีสำหรับการ รักษาอย่างต่อเนื่องและส่งผลเสียน้อยที่สุดกับร่างกาย ซึ่งในปัจจุบันมีการคิดค้นและงานวิจัยเพื่อพัฒนา
- 15 ประสิทธิภาพการทำงานของไมโครเจลให้ดียิ่งขึ้น

- สิทธิบัตรไทยเลขที่คำขอ 1401004948 ชื่อการประดิษฐ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีพื้นผิวซิลิโคนที่ ปลดปล่อยยาได้ และกระบวนการทำให้อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีผิวเป็นซิลิโคนปลดปล่อยยาได้โดยการนำ อุปกรณ์ผ่านออกซิเจนพลาสมา จากนั้นนำไปทำปฏิกิริยากับโซเลนที่มีหมู่มิโนเพื่อให้ได้ซิลิโคนที่มีหมู่มิโนอยู่ บนพื้นผิวแล้วทำให้เกิดการเชื่อมต่อกับอนุภาคที่มียาบรรจุอยู่ ดังนั้นจึงทำให้เกิดการปลดปล่อยยาได้จาก
- 20 อุปกรณ์พื้นผิวซิลิโคนได้

- สิทธิบัตรไทยเลขที่คำขอ 1501005253 ชื่อการประดิษฐ์ ไมโครเจลที่เตรียมโดยใช้ระบบตัวเชื่อมข้าม ไฮบริดและสารผสมเคลือบที่มีไมโครเจลที่เตรียมจากคาร์บอกซิล ฟังก์ชันแนล พอลิเมอร์ และระบบตัวเชื่อม ข้ามไฮบริด

- สิทธิบัตรเลขที่ US11008425B1 ชื่อการประดิษฐ์ Method of producing metal nanoparticle- loaded biopolymer microgels แสดงถึงวิธีการผลิตไมโครเจลไบโอพอลิเมอร์ที่มีอนุภาคนาโนของโลหะที่
- 25 เกี่ยวข้องกับการลดไอออนของโลหะในไมโครเจล วิธีนี้ทำให้ได้ไมโครเจลชีวภาพที่บรรจุอนุภาคนาโนของโลหะ พร้อมทั้งการเปิดเผยยังเป็นวิธีการเร่งปฏิกิริยาการลดสารมลพิษอินทรีย์ในน้ำโดยใช้ไมโครเจลชีวภาพที่บรรจุ อนุภาคนาโนโลหะและตัวรีดิวซ์

- พบว่า การผลิตไมโครเจลจากพอลิเมอร์เพื่อใช้สำหรับการปลดปล่อยยา สามารถผลิตไมโครเจลที่
- 30 บรรจุยาเพื่อการปลดปล่อยยาได้ แต่ไมโครเจลที่ผลิตได้ดังกล่าวเกิดปัญหาการสะสมในร่างกายและไมโครเจลมี ความสามารถการย่อยสลายในร่างกายได้น้อยและใช้เวลานานมากขึ้นในการรักษา ทำให้เกิดพอลิเมอร์ตกค้าง ในร่างกายส่งผลเสียต่อร่างกาย ดังนั้นผู้ประดิษฐ์มีวัตถุประสงค์ที่จะประดิษฐ์คิดค้นกรรมวิธีการผลิตไมโครเจ ลจากวัสดุชีวภาพที่มีความสามารถย่อยสลายได้ในร่างกายเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

นายสุวัจชัย บุญอารี



ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

กรรมวิธีการผลิตไมโครเจลจากพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินจากรังไหม โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซิน โดยการเพิ่มหมู่ไวนิลที่ปลายสายโซ่พอลิเมอร์ด้วยการทำปฏิกิริยากับ อัลลิล ไกลซิดีล อีเธอร์ (Allyl glycidyl ether) เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา นำสารดังกล่าวมาผ่านกระบวนการตกตะกอนเพื่อให้สารบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น จะได้พอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินที่มีหมู่ไวนิลที่ปลายสายโซ่ และเก็บสารดังกล่าวในลักษณะผง จากนั้นทำการสังเคราะห์ไมโครเจล โดยใช้เอ็น'เอ็น-เมทิลลีนบิสอะคริลาไมด์ (N'N-Methylenebis acryamide) เป็นสารเชื่อมขวางในปฏิกิริยา และใช้ เอ็น,เอ็น,เอ็น'เอ็น'-เตตระเมทิล เอทิลลีน ไดเอมีน เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต เป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา เมื่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไมโครเจลสิ้นสุดลงทำให้บริสุทธิ์ด้วยการตกตะกอนและเก็บในรูปแบบผง

ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์นี้คือ พัฒนาการกรรมวิธีการผลิตไมโครเจลเพื่อใช้สำหรับการบรรจุและปลดปล่อยยา ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถเข้ากับร่างกายได้ดีและย่อยสลายในร่างกายได้ สามารถแก้ปัญหาสารเคมีและยาที่ตกค้างในร่างกายได้ ดังนั้นกรรมวิธีการผลิตไมโครเจลที่ประดิษฐ์ขึ้นทำให้ไมโครเจลมีประสิทธิภาพในการใช้งานที่ดียิ่งขึ้น เพิ่มมูลค่ารังไหมและสามารถนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

กรรมวิธีการผลิตไมโครเจลจากพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินจากรังไหม มีขั้นตอนดังนี้

ก. การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซิน โดยการเพิ่มหมู่ไวนิลที่ปลายสายโซ่พอลิเมอร์ด้วยการทำปฏิกิริยากับ อัลลิล ไกลซิดีล อีเธอร์ (Allyl glycidyl ether) 5% โดยน้ำหนักของพอลิเมอร์ ซึ่งปฏิกิริยาเป็นปฏิกิริยาระบบปิดใช้ความร้อนที่ 70 องศาเซลเซียสและใช้ซิงค์ (Zn) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยใช้ระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยาโดยสมบูรณ์ในเวลา 10 - 12 ชั่วโมง

ข. เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา นำสารดังกล่าวมาผ่านกระบวนการตกตะกอนเพื่อให้สารบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น จะได้พอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินที่มีหมู่ไวนิลที่ปลายสายโซ่ และเก็บสารดังกล่าวในลักษณะผง ในที่นี้สารหลังจากเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินเรียบร้อยแล้ว เรียกว่า พีแอลเอวี(PLAV) และเอสเอสวี(SSV) ตามลำดับ

ค. การสังเคราะห์ไมโครเจลด้วยปฏิกิริยาอนุมูลอิสระระหว่างพีแอลเอวี(PLAV) 2% โดยน้ำหนักในสารละลายเอ็นเมทิล-2-ไพโรลิโดน(N-methyl-2-pyrrolidone) และเอสเอสวี(SSV) 2 %โดยน้ำหนัก ในน้ำปราศจากไอออน โดยทำปฏิกิริยาในระบบปิดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

ง. จากนั้นนำสององค์ประกอบผสมเข้าด้วยกันที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เพื่อให้เกิดการขึ้นรูปไมโครเจลได้สมบูรณ์ โดยใช้เอ็น'เอ็น-เมทิลลีนบิสอะคริลาไมด์ (N'N-Methylenebis acryamide) เป็นสารเชื่อมขวางในปฏิกิริยา และใช้ เอ็น,เอ็น,เอ็น'เอ็น'-เตตระเมทิล เอทิลลีน ไดเอมีน (N,N,N',N'-tetramethyl ethylene diamine) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต(Ammonium persulfate) เป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา เมื่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไมโครเจล



สิ้นสุดลงทำให้บริสุทธิ์ด้วยการตกตะกอนและเก็บในรูปแบบผงเพื่อสะดวกต่อการใช้งานสำหรับบรรจุยาและใช้ประโยชน์เพื่อปลดปล่อยยาต่อไป

- 5 ไมโครเจลที่ได้จะประกอบด้วย พอลิแลกติกแอซิดเป็นพอลิเอสเทอร์ที่มีสมบัติย่อยสลายได้ในร่างกายด้วยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolytic degradation) และโปรตีนเซรีซินจากรังไหมเป็นวัสดุจากธรรมชาติที่สามารถเข้ากับร่างกายและย่อยสลายได้ดีเนื่องจากโปรตีนดังกล่าวมีองค์ประกอบของกรดอะมิโนคล้ายกับกรดอะมิโนในร่างกาย

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

23836

ข้อถ้อยสัญญา

1. กรรมวิธีการผลิตไมโครเจลจากพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินจากรังไหม มีขั้นตอนดังนี้

- 5 ก. การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซิน โดยการเพิ่มหมู่ไวนิลที่ปลายสายโซ่พอลิเมอร์ด้วยการทำปฏิกิริยากับ อัลลิล ไกลซิดีล อีเธอร์ (Allyl glycidyl ether) 5% โดยน้ำหนักของพอลิเมอร์ ซึ่งปฏิกิริยาเป็นปฏิกิริยาระบบปิดใช้ความร้อนที่ 70 องศาเซลเซียสและใช้ซิงค์ (Zn) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยใช้ระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยาโดยสมบูรณ์ในเวลา 10-12 ชั่วโมง
- 10 ข. เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา นำสารดังกล่าวมาผ่านกระบวนการตกตะกอนเพื่อให้สารบริสุทธิ์เพิ่มขึ้นจะได้พอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินที่มีหมู่ไวนิลที่ปลายสายโซ่ และเก็บสารดังกล่าวในลักษณะผง ในที่นี้สารหลังจากเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของพอลิแลกติกแอซิดและโปรตีนเซรีซินเรียบร้อยแล้วเรียกว่า พีแอลเอวี(PLAV) และเอสเอสวี(SSV) ตามลำดับ
- 15 ค. การสังเคราะห์ไมโครเจลด้วยปฏิกิริยาอนุมูลอิสระระหว่างพีแอลเอวี(PLAV) 2% โดยน้ำหนักในสารละลายเอ็นเมทิล-2-ไพโรลิโดน(N-methyl-2-pyrrolidone) และเอสเอสวี(SSV) 2 %โดยน้ำหนัก ในน้ำปราศจากไอออน โดยทำปฏิกิริยาในระบบปิดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
- 20 ง. จากนั้นนำสององค์ประกอบผสมเข้าด้วยกันที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เพื่อให้เกิดการขึ้นรูปไมโครเจลได้สมบูรณ์ โดยใช้เอ็น'เอ็น-เมทิลลีนบิสอะคริลาไมด์ (N'N-Methylenebis acryamide) เป็นสารเชื่อมขวางในปฏิกิริยา และใช้ เอ็น,เอ็น,เอ็น'เอ็น'-เตตระเมทิล เอทิลลีนไดเอมีน (N,N,N' ,N'-tetramethyl ethylene diamine) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต(Ammonium persulfate) เป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา เมื่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไมโครเจลสิ้นสุดลงทำให้บริสุทธิ์ด้วยการตกตะกอนและเก็บในรูปแบบผงเพื่อสะดวกต่อการใช้งานสำหรับบรรจุยาและใช้ประโยชน์เพื่อปลดปล่อยยาต่อไป



นายสุวิงชัย บุญอารี

บทสรุปการประดิษฐ์

กรรมวิธีการผลิตไมโครเจลจากพอลิแลกติกแอซิดและโพรตีนเซรีซินจากรังไหม โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิแลกติกแอซิดและโพรตีนเซรีซิน โดยการเพิ่มหมู่ไวโนลที่ปลายสายโซ่พอลิเมอร์ด้วยการทำปฏิกิริยากับ อัลลิล ไกลซิดีล อีเธอร์ (Allyl glycidyl ether) เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา นำสารดังกล่าวมาผ่านกระบวนการตกตะกอนเพื่อให้สารบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น จะได้พอลิแลกติกแอซิดและโพรตีนเซรีซินที่มีหมู่ไวโนลที่ปลายสายโซ่ และเก็บสารดังกล่าวในลักษณะผง จากนั้นทำการสังเคราะห์ไมโครเจลโดยใช้เอ็น'เอ็น-เมทิลลีน บิสอะคริลาไมด์ (N'N-Methylenebis acryamide) เป็นสารเชื่อมขวางในปฏิกิริยา และใช้ เอ็น,เอ็น,เอ็น' เอ็น'-เตตระเมทิล เอทิลลีน ไดเอมีน เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต เป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา เมื่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไมโครเจลสิ้นสุดลงทำให้บริสุทธิ์ด้วยการตกตะกอนและเก็บในรูปแบบผงเพื่อสะดวกต่อการใช้งานสำหรับบรรจุยาและใช้ประโยชน์เพื่อปลดปล่อยยาต่อไป ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถเข้ากับร่างกายได้ดีและย่อยสลายในร่างกายได้ สามารถแก้ปัญหายาสารเคมีและยาที่ตกค้างในร่างกายได้

23836