



เลขที่อนุสิทธิบัตร 21752

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 2103001020
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 5 เมษายน 2564
ผู้ประดิษฐ์ นางสาวพัชรินทร์ วรธนกุล และ นางสาวศุภาวรรณ แสงสุระเดช
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ทรงท่อ

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ



ออกให้ ณ วันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566
หมดอายุ ณ วันที่ 4 เดือน เมษายน พ.ศ. 2570

(นายกิตติวัฒน์ ปัจฉิมนันท์)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

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

พนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256601043750708

- รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์ทรงท่อ

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

5 วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับแม่พิมพ์สำหรับการขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

10 ผงซีโอโลต์สามารถนำมาอัดขึ้นรูปเป็นลักษณะเม็ดซีโอโลต์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย โดยวิธีการขึ้นรูปเม็ด ได้แก่ กระบวนการอัดรีดและกระบวนการอัดเม็ด ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่และราคาแพง สำหรับการขึ้นรูปแม่พิมพ์ในการขึ้นรูปเม็ดเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ง่ายและออกแบบรูปทรงของเม็ดซีโอโลต์ให้มีความหลากหลายได้ นอกจากนี้เม็ดซีโอโลต์ยังสามารถนำกลับมาฟื้นฟูสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำได้อีกด้วย แม่พิมพ์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในหลายอุตสาหกรรม ทำจากวัสดุและวิธีการต่างๆ ตามลักษณะการใช้งาน โดยเม็ดซีโอโลต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต้องการเม็ดที่ขนาดไม่ใหญ่มาก ทำให้หาแม่พิมพ์ในการขึ้นรูปได้ยาก ไม่ได้ขนาดแม่พิมพ์ตามที่ต้องการ

15 ตามคำขอรับอนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 2003001120 เรื่อง แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์ มีข้อจำกัดในการใช้งานคือ ตัวแม่พิมพ์เป็นแบบหลายรู ในขณะที่หมุดอัดเป็นลักษณะแบบตัวเดี่ยว เวลาอัดขึ้นรูปต้องใส่หมุดที่ละอัน ทำให้ได้รับแรงอัดไม่สม่ำเสมอ รวมทั้งแม่พิมพ์ต้องใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกในกระบวนการอัดเม็ด ซึ่งมีแรงอัดสูงทำให้หลุดออกจากแม่พิมพ์ได้ยาก เม็ดซีโอโลต์ที่ได้อาจเสียรูปทรงขณะหลุดออกจากแม่พิมพ์

20 นอกจากนี้เม็ดซีโอโลต์ที่ขึ้นรูปส่วนใหญ่จะมีรูปทรงกระบอก ซึ่งเม็ดซีโอโลต์รูปทรงกระบอกมีข้อจำกัดในแง่ของการนำไปประยุกต์ใช้งาน เช่น ข้อจำกัดด้านการถ่ายเทมวลในเม็ดทรงกระบอกจะน้อย ทำให้เกิดความดันตกคร่อมสูงเมื่อนำไปใช้งานในเครื่องปฏิกรณ์ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้งานทางอุตสาหกรรมลดลง ดังนั้นการขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์ให้มีลักษณะรูปทรงท่อจะช่วยลดข้อจำกัดที่เกิดขึ้นดังกล่าวข้างต้นได้ แต่เนื่องจากกระบวนการขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์รูปทรงท่อจำเป็นต้องใช้กระบวนการอัดรีดหรือการทำให้เป็นของเหลวแล้วเทใส่แม่พิมพ์ ซึ่งกระบวนการอัดรีดต้องใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่และมีค่าใช้จ่ายที่สูง รวมทั้งกระบวนการทำให้เป็นของเหลวแล้วเทใส่แม่พิมพ์จะใช้เวลาานทำให้ได้อัตราการผลิตเม็ดซีโอโลต์ที่ต่ำ

25 จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงเกิดแนวคิดแม่พิมพ์ขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์รูปทรงท่อที่ประดิษฐ์นี้เป็นการขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์ในสภาวะแรงอัดต่ำ ตัวหมุดอัดและหมุดดันออกเป็นชิ้นเดียวกันทำให้เวลาอัดเม็ดซีโอโลต์ได้รับแรงสม่ำเสมอ สามารถผลิตเม็ดซีโอโลต์ได้ตามรูปทรงที่ต้องการและนำเม็ดซีโอโลต์ออกจากแม่พิมพ์ได้ง่ายเนื่องจากใช้แรงอัดต่ำ นอกจากนี้หมุดอัดและหมุดรองมีลักษณะพิเศษที่ทำให้ได้เม็ดซีโอโลต์เป็นรูปทรงท่อ อุปกรณ์ที่ใช้มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำ สามารถใช้งานได้ง่ายโดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญสูงนัก จำนวนการผลิตต่อครั้งได้หลายเม็ด ลดระยะเวลาในการผลิต และได้เม็ดซีโอโลต์ที่มีคุณภาพและรูปทรงที่มีการกระจายตัวที่สม่ำเสมอ

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปเม็ดซีโอโลइटทรงท่อ ประกอบด้วย แม่พิมพ์ หมุดรอง หมุดอัด และหมุดดันออก แม่พิมพ์และชิ้นส่วนหมุดทั้งหมดได้จากการออกแบบแล้วพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ เพื่อใช้ปรับปรุงข้อจำกัดของแม่พิมพ์คือ ให้มีจำนวนรูตามที่ต้องการ สามารถเพิ่มอัตราการผลิตให้สูงขึ้น และเพื่อให้สามารถออกแบบ 5 แม่พิมพ์ให้มีขนาดและรูปร่างที่หลากหลาย โดยลักษณะของรูในแม่พิมพ์ หนึ่งรูจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ไม่เท่ากัน แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ซึ่งจะเป็นส่วนกำหนดขนาดของเม็ดซีโอโลइटที่จะอัดขึ้นรูปและสำหรับใส่หมุดรอง และหมุดดันออก สำหรับหมุดรองและหมุดอัดจะมีลักษณะพิเศษต่างจากแม่พิมพ์ทั่วไป คือ หมุดรองจะกลวงตรงกลางลักษณะเหมือนโดนัท เพื่อให้หมุดอัดทะลุผ่านได้ ส่วนหมุดอัดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ต่างกัน 2 ช่วง เพื่อใช้ 10 สำหรับกดเนื้อซีโอโลइटและกำหนดรูกลวงตรงกลาง ด้วยลักษณะพิเศษนี้เมื่อขึ้นรูปเม็ดซีโอโลइटจะทำให้ได้เม็ดซีโอโลइटเป็นรูปทรงท่อ นอกจากนี้หมุดอัดถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันโดยยึดหัวหมุดด้านบนด้วยสียึดผิวผิว เมื่อ 15 อัดเนื้อซีโอโลइटทำให้เกิดการกระจายแรงทำให้ชิ้นงานทุกชิ้นได้รับแรงสม่ำเสมอ ชิ้นส่วนสุดท้ายคือหมุดดันออก จะมีลักษณะเป็นทรงกระบอกและถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันเช่นเดียวกับหมุดอัด เพื่อเวลาขณะดันเม็ดซีโอโลइट ออกทำให้ชิ้นงานมีความสม่ำเสมอ และไม่แตกหัก

ความมุ่งหมายในการประดิษฐ์คือ เพื่อผลิตเม็ดซีโอโลइटที่มีรูปทรงท่อที่หลากหลาย ให้เหมาะสมต่อการ 15 ประยุกต์ใช้งาน มีความแข็งแรง นำกลับมาใช้ซ้ำได้ และผู้ใช้งานแม่พิมพ์ขึ้นรูปไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญในการขึ้นรูป นอกจากนี้แม่พิมพ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้สามารถใช้แรงอัดจากมือกดได้หรือสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์จับยึด ชิ้นงานมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มแรงอัดได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องจักรขนาดใหญ่ ซึ่งการทำ 20 แม่พิมพ์แบบเดิมต้องใช้การกลึงเหล็กขึ้นมาให้มีรูปทรงตามที่ต้องการไว้เท่านั้น หากต้องการสร้างแม่พิมพ์ให้มีหลายรูปแบบต้องใช้ค่าใช้จ่ายจำนวนมากและใช้ระยะเวลาในการทำแม่พิมพ์ขึ้นมา ซึ่งแม่พิมพ์ในการ 25 ประดิษฐ์นี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการกลึงแม่พิมพ์จากเหล็กได้ สามารถทำได้รวดเร็วและหลากหลายรูปแบบ

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

- รูปที่ 1 แสดงภาพแม่พิมพ์สำหรับการขึ้นรูป
- รูปที่ 2 แสดงภาพตัดขวางของแม่พิมพ์
- รูปที่ 3 แสดงภาพหมุดรอง
- 25 รูปที่ 4 แสดงภาพหมุดอัด
- รูปที่ 5 แสดงภาพหมุดดันออก
- รูปที่ 6 แสดงภาพขั้นตอนการขึ้นรูปเม็ดซีโอโลइटรูปทรงท่อ
- รูปที่ 7 แสดงภาพขั้นตอนการนำเม็ดซีโอโลइटรูปทรงท่อออกจากแม่พิมพ์

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

30 ตามรูปที่ 1 และรูปที่ 2 แสดงภาพแม่พิมพ์ 1 เป็นชิ้นงานที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติที่ใช้เส้นใยชนิดพลาสติก มีลักษณะเป็นสียึดผิวผิว เจาะรูจำนวนแปดรู โดยรูเจาะจะมีจำนวนน้อยหรือมากกว่านั้นก็ได้ ภายในรูของแม่พิมพ์ 1 มีลักษณะเป็นทรงกระบอก ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดขนาดของเม็ดซีโอโลइट และ

สำหรับใส่หมุดรอง โดยขนาดของรูจะมีสองขนาด ซึ่งมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ต่างกัน โดยแต่ละขนาดจะมีหน้าที่แตกต่างกัน โดยรูแม่พิมพ์ใหญ่ 2 จะเป็นส่วนที่ใช้บรรจุผงซีโอโลต์ผสมกับตัวประสานสำหรับการขึ้นรูปเม็ด และยังใช้กำหนดขนาดของเม็ดซีโอโลต์ด้วย โดยชิ้นงานที่ขึ้นรูปได้จะมีขนาดเท่ากับรูแม่พิมพ์ใหญ่ 2 ส่วนรูแม่พิมพ์เล็ก 3 จะมีขนาดเล็กกว่ารูแม่พิมพ์ใหญ่ 2 เพื่อใช้ในการวางหมุดรอง 4 และยังเป็นรูที่ใช้สำหรับการดันชิ้นงาน

5 ออกด้วยหมุดดัน 6 ด้วย

ตามรูปที่ 3 แสดงภาพหมุดรอง 4 เป็นชิ้นงานที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติที่ใช้เส้นใยชนิดพลาสติก จะมีขนาดรูเท่ากับรูแม่พิมพ์ใหญ่ 2 และมีรูกลางตรงกลางเพื่อให้หมุดอัด 5 ทะลุผ่านรูตรงกลางได้ โดยหมุดรอง 4 ทำหน้าที่เป็นตัวรองรับสารและทำให้เม็ดซีโอโลต์มีลักษณะเป็นรูปทรงทอ

ตามรูปที่ 4 แสดงภาพหมุดอัด 5 เป็นชิ้นงานที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติที่ใช้เส้นใยชนิดพลาสติก ทำหน้าที่อัดแรงเชิงกลเพื่อให้เนื้อซีโอโลต์เกิดการจับตัวกันเป็นเม็ด โดยหมุดอัด 5 มีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอกจำนวนแปดแท่ง แต่ละแท่งจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกันสองช่วง คือ ด้านบนจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก เป็นส่วนที่กำหนดรูทอของเม็ดซีโอโลต์ ทำให้เม็ดซีโอโลต์มีลักษณะเป็นรูปทรงทอ ซึ่งสามารถทะลุผ่านรูกลางตรงกลางของหมุดรอง 4 ได้ ในส่วนของด้านล่างของหมุดอัด 5 จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่เท่ากับรูแม่พิมพ์ใหญ่ 2 ซึ่งจะทำหน้าที่ในการกดเนื้อซีโอโลต์ลงไปทำให้เม็ดมีความแน่นมากขึ้น ส่วน

10

ฐานของหมุดอัด 5 จะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ใช้ในการรับแรงกดและกระจายแรงไปยังรูต่างๆ ซึ่งหมุดอัด 5 ทุกแท่งจะถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันกับฐานของหมุดอัด 5 เพื่อให้เวลาอัดลงไปทำให้ซีโอโลต์ทุกรูที่ถูกอัดได้รับแรงเท่ากันทั้งระนาบ และเม็ดซีโอโลต์จะได้รับแรงกดที่สม่ำเสมอ

15

ตามรูปที่ 5 แสดงภาพหมุดดันออก 6 เป็นชิ้นงานที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติที่ใช้เส้นใยชนิดพลาสติก มีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอกจำนวนแปดแท่ง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับรูแม่พิมพ์เล็ก 3 เพื่อใช้ในการดันหมุดรอง 4 ออกมา โดยหมุดดันออก 6 จะถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันด้วยฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ายึดด้านล่าง ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับหมุดอัด 5 จะทำให้ในขณะที่ทำการดันจะทำให้เม็ดซีโอโลต์สามารถออกมาพร้อมกัน ใช้แรงดันออกเท่ากัน ส่งผลให้ชิ้นงานมีความสม่ำเสมอ นอกจากนี้ความสูงของหมุดดันออก 6 จะมีขนาดความสูงเท่ากับแม่พิมพ์ 1 ทำให้เมื่อดันออกมาจนสุด เม็ดซีโอโลต์จะอยู่ด้านบนพอดีสามารถนำออกมาได้ง่าย

20

ตามรูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอโลต์ในรูปทรงทอ เริ่มจากนำหมุดรอง 4 ใส่ลงในแม่พิมพ์ 1 ซึ่งมีขนาดเท่ากับรูแม่พิมพ์ใหญ่ 2 แล้วบรรจุผงซีโอโลต์ผสมตัวประสานลงในรูแม่พิมพ์ใหญ่ 2 ซึ่งปริมาณของผงซีโอโลต์ที่ถูกบรรจุจะมีผลต่อความสูงของเม็ดซีโอโลต์ที่อัด จากนั้นนำหมุดอัด 5 กดลงไปให้ด้านบนหมุดอัด 5 ทะลุรูตรงกลางของหมุดรอง 4 โดยในการอัดสามารถใช้แรงกดจากมือหรือสามารถใช้อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานมาเพิ่มแรงกดได้ จากนั้นนำหมุดอัด 5 ออก

25

ตามรูปที่ 7 แสดงขั้นตอนการนำเม็ดซีโอโลต์ออกจากแม่พิมพ์ 1 หลังจากนำหมุดอัด 5 ออกแล้ว โดยนำแม่พิมพ์ 1 วางบนหมุดดันออก 6 ซึ่งจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับรูแม่พิมพ์เล็ก 3 เมื่อออกแรงกดหมุดดันออก 6 จะค่อยๆ ดันหมุดรอง 4 ขึ้นมาพร้อมกับเม็ดซีโอโลต์ โดยไม่ทำให้เม็ดซีโอโลต์เสียรูปทรง

30

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์



นายสุวัจชัย บุญอารี

ข้อถ้อยสัญญา

1. แม่พิมพ์สำหรับการขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์รูปทรงท่อ ประกอบด้วย แม่พิมพ์ (1) ที่มีรูเจาะจำนวนน้อยหรือมากกว่าแปดรูก็ได้ ซึ่งรูเจาะจะมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ต่างกัน โดยรูแม่พิมพ์ใหญ่ (2) จะเป็นส่วนที่ใช้บรรจุผงซีโอไลต์ผสมกับตัวประสานสำหรับการขึ้นรูปเม็ด และใช้กำหนดขนาดของเม็ดซีโอไลต์ ส่วนรูแม่พิมพ์เล็ก (3) จะมีขนาดเล็กรูแม่พิมพ์ใหญ่ (2) เพื่อใช้ในการวางหมุดรอง (4) และเป็นที่ใช้สำหรับการดันชิ้นงานออกจากหมุดดัน (6) มีหมุดรอง (4) ทำหน้าที่เป็นตัวรองรับสารและทำให้เม็ดซีโอไลต์มีลักษณะเป็นรูปทรงท่อ มีหมุดอัด (5) ทำหน้าที่อัดแรงเชิงกลเพื่อให้เนื้อซีโอไลต์เกิดการจับตัวกันเป็นเม็ด และหมุดดันออก (6) มีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับรูแม่พิมพ์เล็ก (3) เพื่อใช้ในการดันหมุดรอง (4) ออกมา

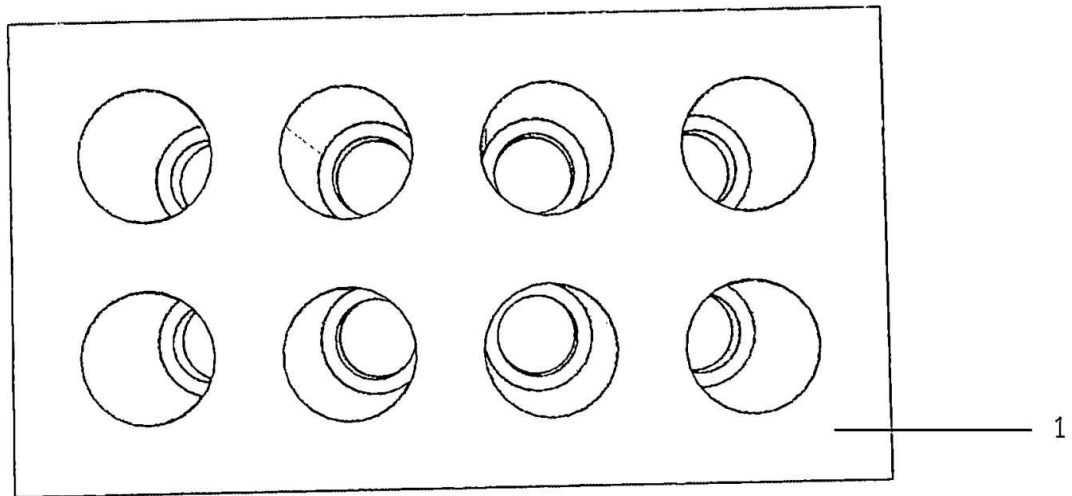
มีลักษณะพิเศษเฉพาะคือ

10 - หมุดรอง (4) จะมีขนาดรูเท่ากับรูแม่พิมพ์ใหญ่ (2) และมีรูกลวงตรงกลางเพื่อให้หมุดอัด (5) ทะลุผ่านรูตรงกลางได้ ทำให้ได้เม็ดรูปทรงเม็ดซีโอไลต์เป็นรูปทรงท่อ

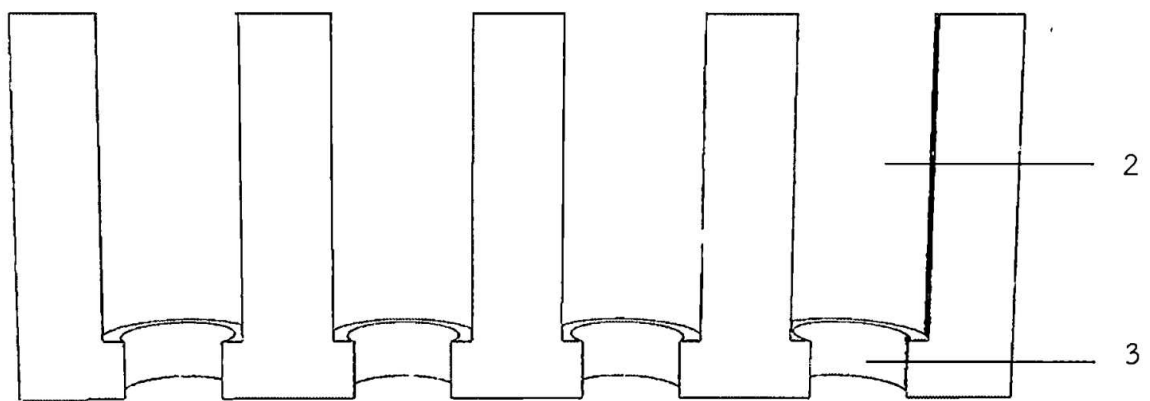
- หมุดอัด (5) มีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอก แต่ละแท่งจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกันสองช่วง คือ ด้านบนจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก เป็นส่วนที่กำหนดรูท่อของเม็ดซีโอไลต์ ซึ่งทะลุผ่านรูกลวงตรงกลางของหมุดรอง (4) ได้ ในส่วนของด้านล่างของหมุดอัด (5) จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่เท่ากับรูแม่พิมพ์ใหญ่ (2) ทำหน้าที่ในการกดเนื้อซีโอไลต์ลงไปทำให้เม็ดมีความแน่นมากขึ้น

2. แม่พิมพ์สำหรับการขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์รูปทรงท่อ ตามข้อถ้อยสัญญา 1. ที่ซึ่งส่วนฐานของหมุดอัด (5) และหมุดดันออก (6) จะเป็นสีย่อยผสมผงใช้ในการรับแรงเท่ากันทั้งระนาบ โดยจะถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันกับหมุดอัด (5) เพื่อใช้ในการรับแรงกดและกระจายแรงไปยังรูต่างๆ ทำให้เม็ดซีโอไลต์ได้รับแรงกดที่สม่ำเสมอ และถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันกับหมุดดันออก (6) เพื่อทำให้เม็ดซีโอไลต์ใช้แรงดันออกมาเท่ากัน ส่งผลให้ชิ้นงานมีความสม่ำเสมอ

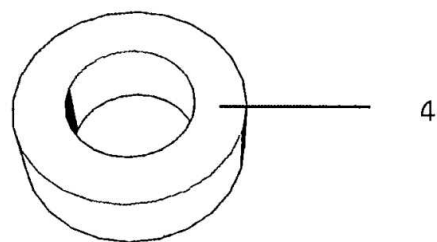
21752-4/8



รูปที่ 1

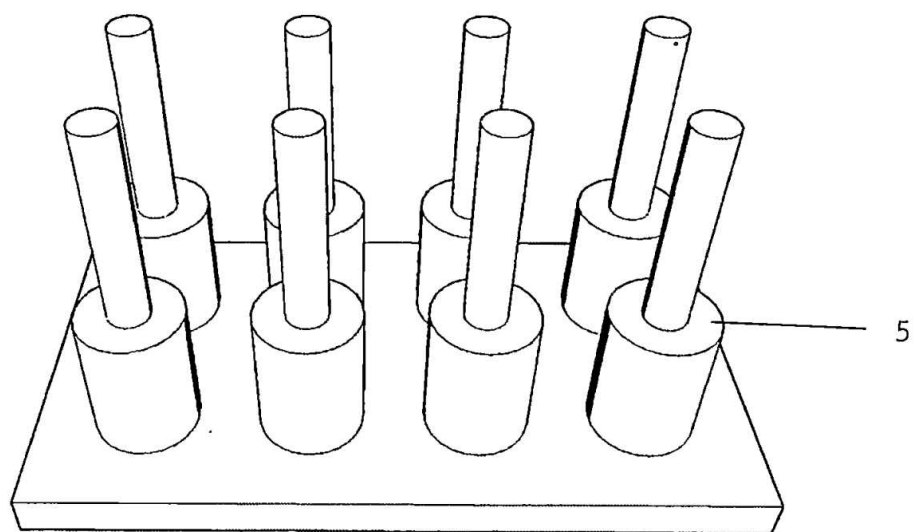


รูปที่ 2

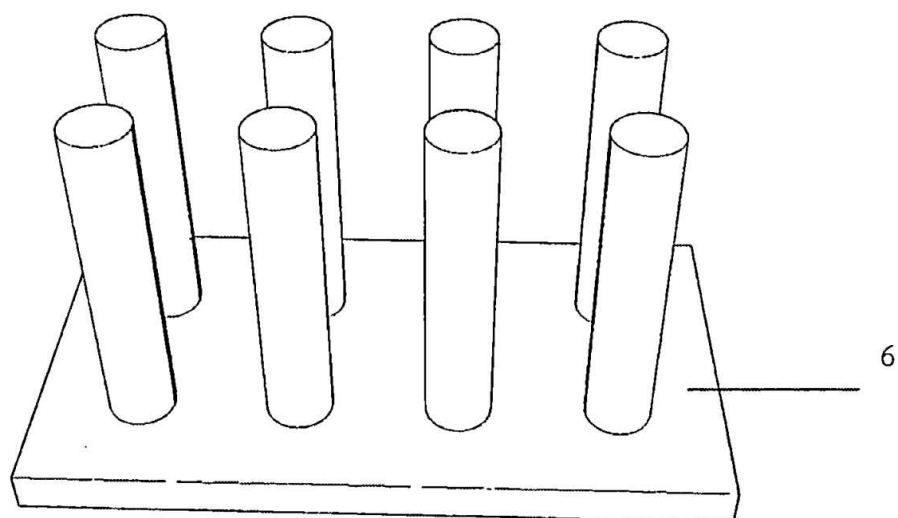


รูปที่ 3

21752

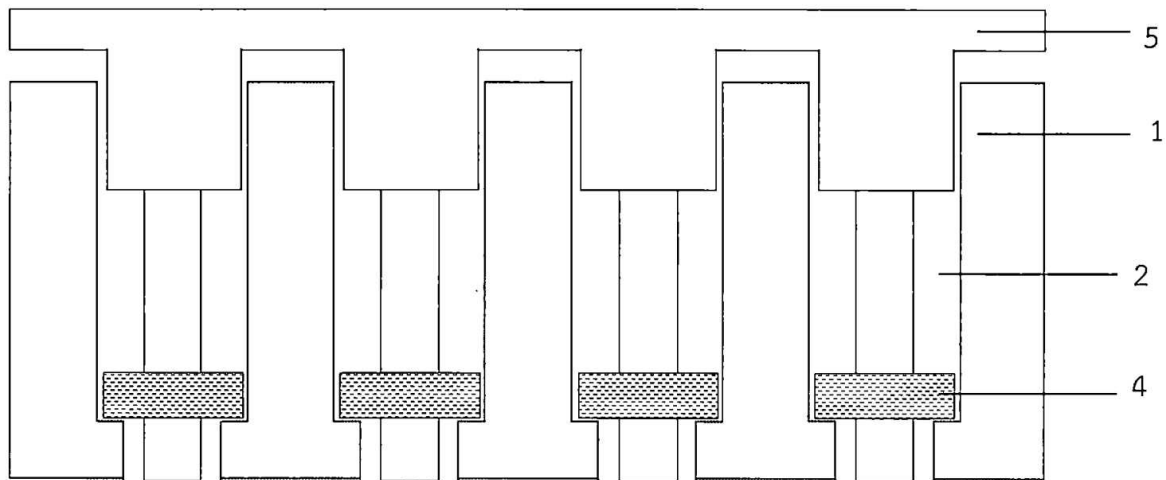


รูปที่ 4

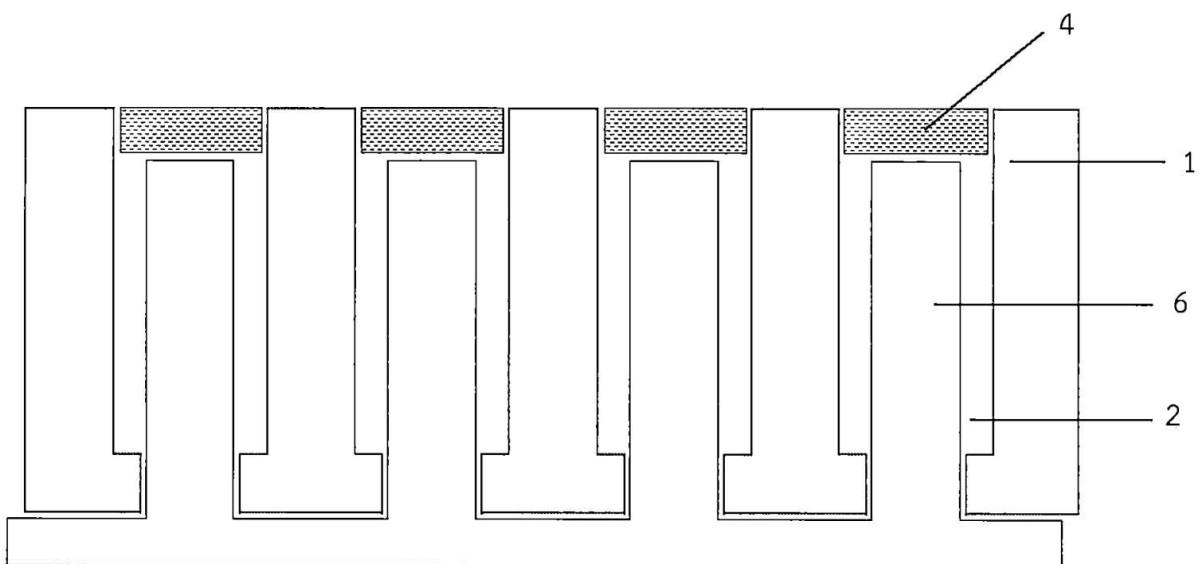


รูปที่ 5

21752



รูปที่ 6



รูปที่ 7

21752

บทสรุปการประดิษฐ์

- แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ทรงท่อ ประกอบด้วย แม่พิมพ์ หมุดรอง หมุดอัด และหมุดดันออก โดยลักษณะของรูในแม่พิมพ์จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ไม่เท่ากัน แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ซึ่งจะเป็นส่วนกำหนดขนาดของเม็ดซีโอไลต์ที่จะอัดขึ้นรูปและสำหรับใส่หมุดรองและหมุดดันออก สำหรับหมุดรองจะกลวงตรงกลาง
- 5 ลักษณะเหมือนโดนัท เพื่อให้หมุดอัดทะลุผ่านได้ ส่วนหมุดอัดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ต่างกัน 2 ช่วง เพื่อใช้สำหรับกดเนื้อซีโอไลต์และกำหนดรูกลวงตรงกลาง เมื่อขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์จะทำให้ได้เม็ดซีโอไลต์เป็นรูปทรงท่อนอกจากนี้หมุดอัดถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันโดยยึดหัวหมุดด้านบนด้วยสียึดผิวผิว เมื่ออัดเนื้อซีโอไลต์ทำให้เกิดการกระจายแรงทำให้ชิ้นงานทุกชิ้นได้รับแรงสม่ำเสมอ และหมุดดันออกจะมีลักษณะเป็นทรงกระบอกและถูกทำให้เป็นชิ้นเดียวกันเช่นเดียวกับหมุดอัด เพื่อเวลาขณะดันเม็ดซีโอไลต์ออกทำให้ชิ้นงานมีความสม่ำเสมอ
- 10 และไม่แตกหัก แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ทรงท่อตามการประดิษฐ์นี้สามารถผลิตเม็ดซีโอไลต์ที่มีรูปทรงท่อที่หลากหลาย เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้งาน มีความแข็งแรง นำกลับมาใช้ซ้ำได้ นอกจากนี้แม่พิมพ์ยังสามารถใช้แรงอัดจากมือกดได้หรือใช้ร่วมกับอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มแรงอัดได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องจักรขนาดใหญ่ ทั้งยังสามารถทำได้รวดเร็วและหลากหลายรูปแบบ รวมทั้งสามารถใช้งานง่าย สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

21752