เลขที่อนุสิทธิบัตร 18762

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	2003001120
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	**26 พฤษภาคม 2563**
ผู้ประดิษฐ์	**นางสาวพัชรินทร์ วรธนกุล และคณะ**
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	**แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์**

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ **26 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564**

หมดอายุ ณ วันที่ **25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2569**

(นายวุฒิไกร ลีวีระพันธุ์)
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ
1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรนี้จะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 คราว มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

Ref.256401029069097

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ซีโอไลต์จัดเป็นวัสดุดูดซับชนิดหนึ่งที่มีรูพรุนขนาดเล็ก เหมาะสำหรับเป็นวัสดุดูดซับโมเลกุลก๊าซที่มีขนาดต่างๆ เนื่องจากซีโอไลต์มีความจำเพาะเจาะจงต่อการคัดแยกก๊าซแต่ละชนิดและมีขนาดของพื้นผิวที่แตกต่างกันสำหรับการดูดซับก๊าซ ซีโอไลต์เป็นสารดูดซับประเภทหนึ่งที่มีประโยชน์และมีมูลค่าสูงในอุตสาหกรรมเคมี โดยปกติซีโอไลต์ที่จะอยู่ในรูปของผง แต่การใช้งานในรูปแบบผงนั้นมีข้อกำจัดอยู่หลายประการ เช่น การฟุ้งกระจายของผงซีโอไลต์ การปนเปื้อนในสารผลิตภัณฑ์ และเกิดความดันลดภายในหอดูดซับ ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ทำให้การปฏิบัติการทางอุตสาหกรรมเกิดประสิทธิภาพลดลง ทำให้เมื่อนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมจะมีความยุ่งยาก ซึ่งเมื่อนำผงซีโอไลต์ขึ้นรูปจะช่วยให้ใช้งานในอุตสาหกรรมได้ง่าย ช่วยเพิ่มมูลค่าของซีโอไลต์และง่ายต่อการนำมาฟื้นฟูสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำได้ กระบวนการขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์มีหลายวิธีโดยขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงานและรูปร่างของเม็ดซีโอไลต์ ส่วนมากจะใช้แม่พิมพ์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปเม็ด

แม่พิมพ์เป็นเครื่องมือที่ใช้งานกันมาอย่างยาวนานและแพร่หลาย ทั้งในด้านอุตสาหกรรมและครัวเรือน สามารถประดิษฐ์จากวัสดุต่างๆ ตามความเหมาะสมของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทั้งนี้งานแม่พิมพ์แบบเก่าส่วนใหญ่จะถูกออกแบบให้พิมพ์รูปร่างของผลิตภัณฑ์ออกมาได้เพียง 1 ชิ้นต่อการอัดขึ้นรูป 1 ครั้งเท่านั้น ส่งผลให้มีการใช้เวลาในการพิมพ์ผลิตภัณฑ์มากในการอัดขึ้นรูปแต่ละครั้ง และมีค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลือง ดังนั้นการผลิตตัวแม่พิมพ์ให้สามารถอัดซีโอไลต์ได้จำนวนมากในครั้งเดียว ทำให้สามารถผลิตงานหรือสินค้าได้ปริมาณที่มากขึ้นและลดระยะเวลาลงได้

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ ประกอบด้วย ตัวแม่พิมพ์ หมุดรับแรง ตัวรองรับสาร และหมุดสำหรับดันชิ้นงาน ตัวแม่พิมพ์เป็นส่วนกำหนดขนาดของชิ้นงานที่จะอัดขึ้นรูป ทำขึ้นจากเหล็กนำมาเจาะทะลุให้เป็นรูให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและจำนวนรูตามที่ต้องการ เพื่อเป็นการปรับปรุงและลดข้อจำกัดของการใช้งานแม่พิมพ์แบบเก่าที่อัดขึ้นรูปได้เพียงชิ้นงานเดียว ลักษณะของรูที่เจาะลงบนแม่พิมพ์ในหนึ่งรูจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ไม่เท่ากัน โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง สำหรับหมุดรับแรงทำหน้าที่รับแรงอัดจากเครื่องจักรกล ทำจากเหล็กชนิดเดียวกับตัวแม่พิมพ์ ประดิษฐ์ด้วยวิธีการกลึงให้มีหัวหมุดสำหรับรับแรงอัด โดยหมุดรับแรงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของรูที่เจาะบนแม่พิมพ์เล็กน้อย มีตัวรองรับสารมีลักษณะเป็นเหล็กกลึงรูปทรงกระบอกขนาดเล็ก ทำหน้าที่รองรับผงซีโอไลต์ที่ต้องการอัดเม็ด และหมุดสำหรับดันชิ้นงานสำหรับนำเม็ดซีโอไลต์ออกจากตัวแม่พิมพ์ มีลักษณะเป็นหมุดคล้ายกับหมุดรับแรง

นายสุวัจชัย บุญอารี

ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์ครั้งนี้ คือ เพื่อผลิตเม็ดซีโอไลต์สามารถนำไปจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้และสามารถใช้ซ้ำนำมาฟื้นฟูสภาพได้ง่าย ประหยัดเวลาในการผลิตสินค้าหรือชิ้นงาน เนื่องจากการออกแบบตัวแม่พิมพ์สามารถบรรจุงานได้หลายชิ้นในการอัดขึ้นรูปในแต่ละครั้ง และลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงภาพแม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์

รูปที่ 2 แสดงภาพตัดขวางรูเจาะของแม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์

รูปที่ 3 แสดงภาพหมุดสำหรับดันชิ้นงาน หมุดรับแรง และตัวรองรับสาร

รูปที่ 4 แสดงภาพตัดขวางกระบวนการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 และรูปที่ 2 แสดงภาพแม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ ประกอบด้วย แม่พิมพ์ 1 ทำหน้าที่เป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดขนาดของชิ้นงานที่จะทำการอัดขึ้นรูป ซึ่งแม่พิมพ์ 1 มีลักษณะเป็นทรงกระบอก ทำขึ้นจากการนำแท่งโลหะตันมาเจาะรูให้ทะลุจากบนลงล่างทั้งหมดสี่รู โดยจะมีน้อยหรือมากกว่านั้นก็ได้ แต่ละรูมีหน้าที่เป็นส่วนที่ใช้รองรับชิ้นงานขณะอัดขึ้นรูป และตามภาพตัดขวางรูเจาะของแม่พิมพ์ 1 จะเจาะรูแต่ละช่วงให้ได้ขนาดเส้นผ่านที่ศูนย์กลางต่างกันสามช่วง โดยแต่ละช่วงจะมีหน้าที่แตกต่างกัน คือ รูช่วงบน 2 จะเป็นส่วนที่อยู่ด้านบนสุดเมื่อทำการอัดขึ้นรูป มีหน้าที่ทำให้ผิวของรูแม่พิมพ์ 1 ไม่ถูกหมุดรับแรง 5 ทำความเสียหาย สำหรับรูช่วงกลาง 3 มีหน้าที่กำหนดขนาดของชิ้นงานที่จะทำการอัดขึ้นรูป ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานนั้นจะเท่ากับขนาดของรูในช่วงนี้ และรูช่วงล่าง 4 มีหน้าที่ไว้สำหรับใส่หมุดสำหรับดันชิ้นงาน 7 เพื่อนำชิ้นงานที่ผ่านการอัดขึ้นรูปแล้วออกจากแม่พิมพ์ 1 โดยขนาดของรูช่วงล่าง 4 จะเท่ากับส่วนตัวหมุดสำหรับดันชิ้นงาน 7

ตามรูปที่ 3 แสดงภาพหมุดรับแรง 5 ทำหน้าที่ในการอัดแรงเชิงกลเพื่อให้ผงซีโอไลต์เกิดการจับตัวเป็นเม็ด ซึ่งหมุดรับแรง 5 จะมีลักษณะเป็นทรงกระบอกตัน โดยนำแท่งโลหะตันมากลึงโดยให้ส่วนหัวมีขนาดใหญ่มากกว่าตัวหมุด และมีจำนวนเท่ากับจำนวนรูของแม่พิมพ์ 1 มีตัวรองรับสาร 6 ที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตัน โดยนำแท่งโลหะตันมากลึงให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับขนาดของรูช่วงกลาง 3 เพื่อป้องกันไม่ให้สารเกิดการรั่วไหลขณะอัดขึ้นรูป สำหรับตัวรองรับ 6 มีจำนวนสองชิ้นต่อหนึ่งรูของแม่พิมพ์ 1 โดยชิ้นแรกจะวางไว้ด้านบนของผงซีโอไลต์ทำหน้าที่รองรับหมุดรับแรง 5 ขณะอัดขึ้นรูปชิ้นงาน ส่วนอีกหนึ่งชิ้นใส่ไว้ด้านล่างของผงซีโอไลต์เพื่อปิดกั้นไม่ให้สารที่ต้องการจะอัดขึ้นรูปรั่วไหลไปที่รูช่วงล่าง 4 ขณะที่ทำการเตรียมการอัดขึ้นรูปและขณะที่ทำการอัดขึ้นรูป และยังใช้รองรับหมุดสำหรับดันชิ้นงาน 7 เมื่อจะทำการนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ 1 โดยหมุดสำหรับดันชิ้นงาน 7 ทำหน้าที่ในการอัดแรงเชิงกลเพื่อดันตัวรองรับสาร 6 และชิ้นงานออกมาจากตัวแม่พิมพ์ 1 โดยการใช้แรงอัดจากเครื่องจักร ซึ่งหมุดสำหรับดันชิ้นงาน 7 จะมีลักษณะเป็นหมุดที่มีขนาดของตัวหมุดเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของรูช่วงล่าง 4 ส่วนที่เป็นหัวหมุดมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่าตัวหมุด และมีจำนวนเท่ากับจำนวนรูของแม่พิมพ์ 1

นายสุวัจชัย บุญอารี

ตามรูปที่ 4 แสดงภาพตัดขวางกระบวนการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ เริ่มจากการวางตัวรองรับสาร 6 ในรูช่วงกลาง 3 ซึ่งมีขนาดเท่ากัน โดยตัวรองรับสาร 6 จะถูกกั้นไม่ให้ออกจากรูช่วงกลาง 3 เนื่องจากรูช่วงล่าง 4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กกว่า ทำให้ตัวรองรับสาร 6 เป็นตัวปิดกั้นการรั่วของผงซีโอไลต์ที่ถูกบรรจุในรูช่วงกลาง 3 เป็นลำดับต่อมา ซึ่งปริมาณของผงซีโอไลต์ที่ถูกบรรจุจะมีผลต่อความสูงของเม็ดซีโอไลต์ที่อัดได้ ต่อมาวางตัวรองสาร 6 อีกชิ้นหนึ่งไว้ด้านบนของผงซีโอไลต์แล้วจึงใส่หมุดรับแรงดัน 5 เป็นชิ้นสุดท้าย จากนั้นทำการอัดผงซีโอไลต์ด้วยเครื่องอัดแรงดันไฮดรอลิก ซึ่งแรงดันที่อัดนั้นจะถูกรองรับด้วยหมุดรับแรงดัน 5 แล้วส่งถ่ายแรงไปที่ตัวรองรับสาร 6 ด้านบนของผงซีโอไลต์ จากนั้นผงซีโอไลต์จะถูกอัดตามเวลาที่กำหนดซึ่งมากพอที่จะทำให้ผงจับตัวเป็นเม็ดตามที่ต้องการ หลังจากอัดตามเวลาที่กำหนดแล้วจะทำการนำเม็ดซีโอไลต์ออกจากรูช่วงกลาง 3 โดยพลิกตัวแม่พิมพ์ 1 ให้รูช่วงล่าง 4 ขึ้นมาอยู่ด้านบนแทน แล้วใช้หมุดดันชิ้นงาน 7 ในการดันเอาเม็ดซีโอไลต์ที่อัดแล้วออกจากรูช่วงกลาง 3 สู่รูช่วงบน 2 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า จะสามารถนำทั้งเม็ดซีโอไลต์และตัวรองรับสาร 6 ทั้งสองชิ้นออกจากแม่พิมพ์ 1 ได้อย่างสะดวก

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

NO.....

นายสุวัจชัย บุญอารี

ข้อถือสิทธิ

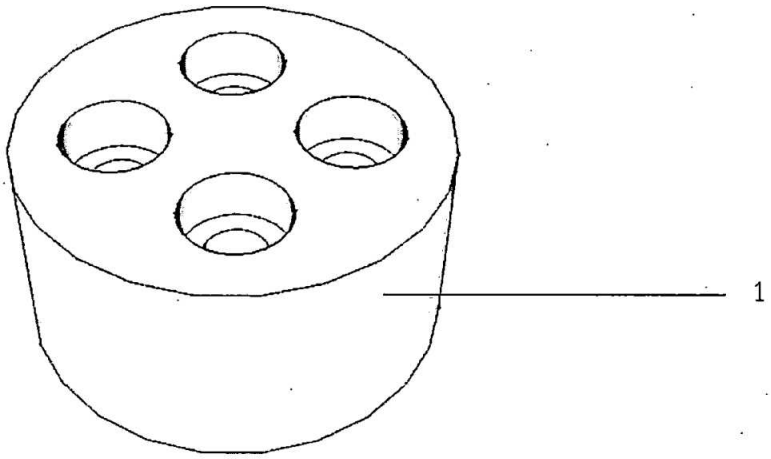
1. แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ ประกอบด้วย แม่พิมพ์ (1) ทำหน้าที่เป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดขนาดของชิ้นงานที่จะทำการอัดขึ้นรูป นำมาเจาะรูให้ทะลุจากบนลงล่าง โดยรูเจาะจะมีหนึ่งรูหรือมากกว่านั้นก็ได้ โดยแต่ละรูมีหน้าที่เป็นส่วนที่ใช้รองรับชิ้นงานขณะอัดขึ้นรูป ซึ่งรูเจาะจะถูกแบ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางออกเป็นสามช่วง ได้แก่ รูช่วงบน (2) รูช่วงกลาง (3) และรูช่วงล่าง (4) โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูทั้งสามช่วงจะมีขนาดและมีหน้าที่แตกต่างกัน มีหมุดรับแรง (5) ทำหน้าที่ในการอัดแรงเชิงกลเพื่อให้ผงซีโอไลต์เกิดการจับตัวเป็นเม็ด จะมีลักษณะเป็นทรงกระบอกตัน โดยให้ส่วนหัวมีขนาดใหญ่มากกว่าตัวหมุด มีตัวรองรับสาร (6) ที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตัน เพื่อป้องกันไม่ให้สารเกิดการรั่วไหลขณะอัดขึ้นรูป และมีหมุดสำหรับดันชิ้นงาน (7) ทำหน้าที่ในการอัดแรงเชิงกลเพื่อดันตัวรองรับสาร (6) และชิ้นงานออกมาจากตัวแม่พิมพ์ (1)

มีลักษณะพิเศษเฉพาะคือ รูช่วงบน (2) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่มากที่สุด มีหน้าที่ทำให้ผิวของรูแม่พิมพ์ (1) ไม่ถูกหมุดรับแรง (5) ทำความเสียหาย สำหรับรูช่วงกลาง (3) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน มีหน้าที่กำหนดขนาดของชิ้นงานที่จะทำการอัดขึ้นรูป และรูช่วงล่าง (4) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กที่สุด มีหน้าที่ไว้สำหรับใส่หมุดสำหรับดันชิ้นงาน (7) เพื่อนำชิ้นงานที่ผ่านการอัดขึ้นรูปแล้วออกจากแม่พิมพ์ (1) โดยขนาดของรูช่วงล่าง (4) จะเท่ากับส่วนตัวหมุดสำหรับดันชิ้นงาน (7)

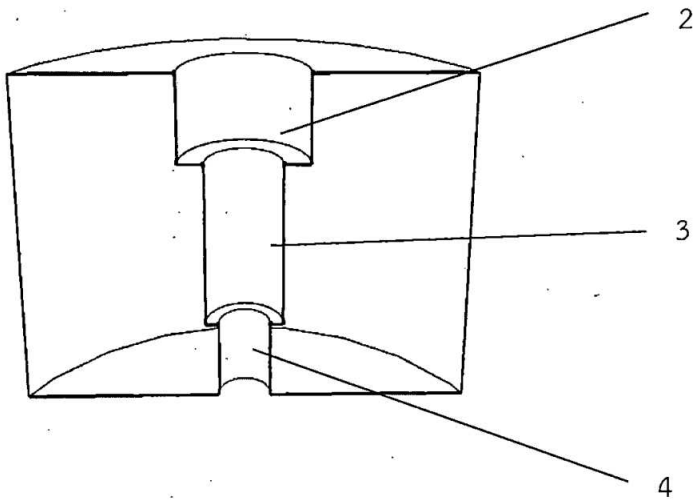
2. แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ ตามข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่งหมุดสำหรับดันชิ้นงาน (7) จะมีลักษณะตัวหมุดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูช่วงล่าง (4) ส่วนที่เป็นหัวหมุดมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่าตัวหมุด ทำหน้าที่ช่วยในการนำเม็ดซีโอไลต์ที่ทำการอัดขึ้นรูปออกจากตัวแม่พิมพ์ (1) โดยทำการคว่ำแม่พิมพ์ (1) แล้วเอาหมุดรับแรง (5) ออก จากนั้นใส่หมุดดันชิ้นงาน (7) ลงไปในรูช่วงล่าง (4) ทำการกดอัดด้วยแรงจากเครื่องอัดไฮดรอลิกดันหมุดดันชิ้นงาน (7) เข้าไปดันให้ตัวรองรับสาร (6) และเม็ดซีโอไลต์ที่อยู่ในรูช่วงกลาง (3) ออกมาทางรูช่วงบน (2)

3. แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ ตามข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่งมีตัวรองรับสาร (6) มีจำนวนสองชิ้นต่อหนึ่งรูของแม่พิมพ์ (1) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับขนาดของรูช่วงกลาง (3) โดยชิ้นแรกจะวางไว้ด้านบนของผงซีโอไลต์ทำหน้าที่รองรับหมุดรับแรง (5) ขณะอัดขึ้นรูปชิ้นงาน ส่วนอีกหนึ่งชิ้นใส่ไว้ด้านล่างของผงซีโอไลต์เพื่อปิดกั้นไม่ให้สารที่ต้องการจะอัดขึ้นรูปรั่วไหลไปที่รูช่วงล่าง (4) และยังใช้รองรับหมุดสำหรับดันชิ้นงาน (7) เมื่อจะทำการนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ (1)

นายสุวัจชัย บุญอารี



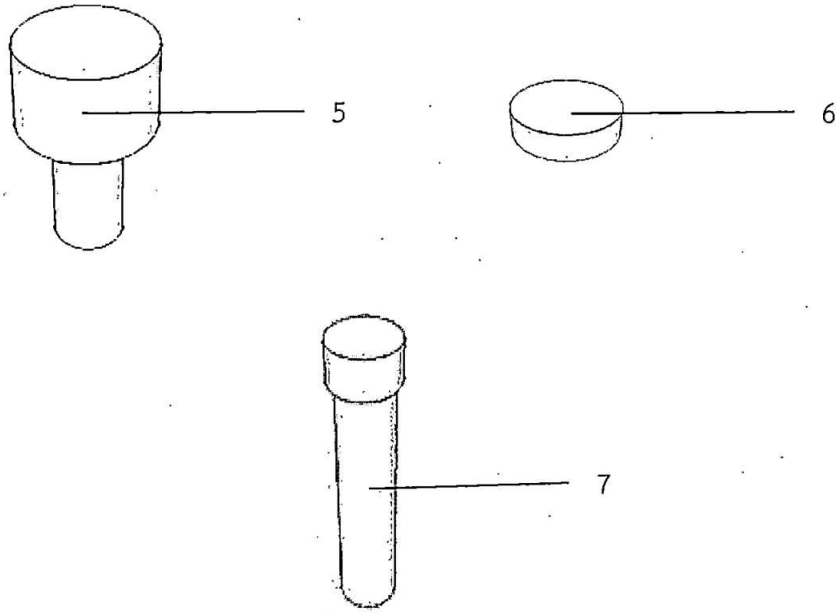
รูปที่ 1



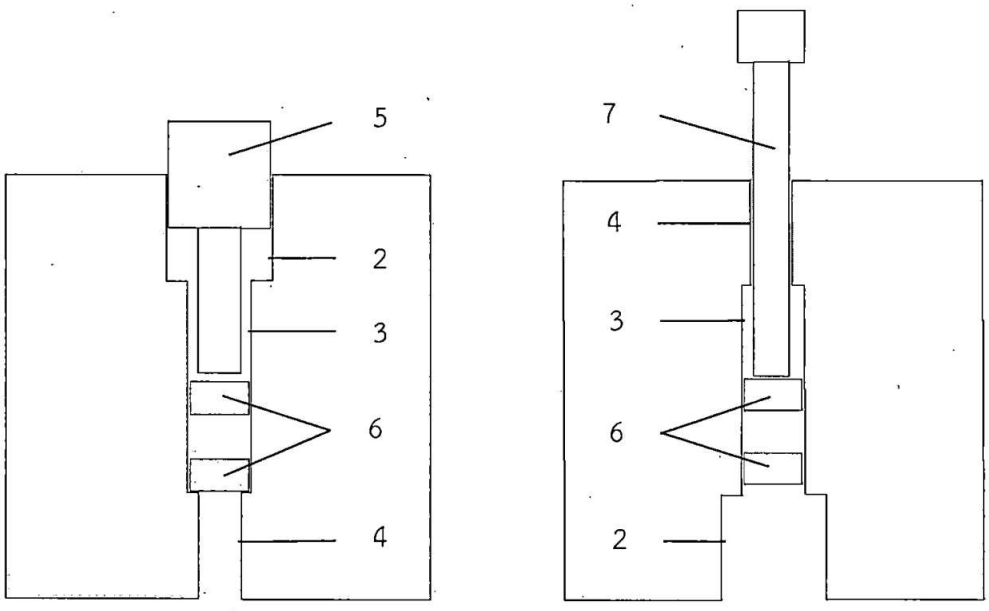
รูปที่ 2

30/08/2018

นายสุวัจชัย บุญอารี



รูปที่ 3



รูปที่ 4

3018

นายสุวัจชัย บุญอารี

บทสรุปการประดิษฐ์

แม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ ประกอบด้วย ตัวแม่พิมพ์ หมุดรับแรง ตัวรองรับสาร และหมุดสำหรับดันชิ้นงาน ตัวแม่พิมพ์เป็นส่วนกำหนดขนาดของชิ้นงานที่จะอัดขึ้นรูป นำมาเจาะทะลุให้เป็นรูจำนวนตามที่ต้องการ โดยรูเจาะจะถูกแบ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางออกเป็น 3 ช่วง มีขนาดและมีหน้าที่แตกต่างกัน สำหรับหมุดรับแรงทำหน้าที่รับแรงอัดจากเครื่องจักรกล มีตัวรองรับสารทำหน้าที่รองรับผงซีโอไลต์ที่ต้องการอัดเม็ด และหมุดสำหรับดันชิ้นงานสำหรับนำเม็ดซีโอไลต์ออกจากตัวแม่พิมพ์ โดยแม่พิมพ์สำหรับการอัดขึ้นรูปเม็ดซีโอไลต์ตามการประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อประหยัดเวลาในการผลิตสินค้าหรือชิ้นงาน โดยการออกแบบให้ตัวแม่พิมพ์สามารถบรรจุงานได้หลายชิ้นในการอัดขึ้นรูปหนึ่งครั้ง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการผลิตแม่พิมพ์ในปริมาณมากได้

NOT SIGNED

นายสุวัจชัย บุญอารี