

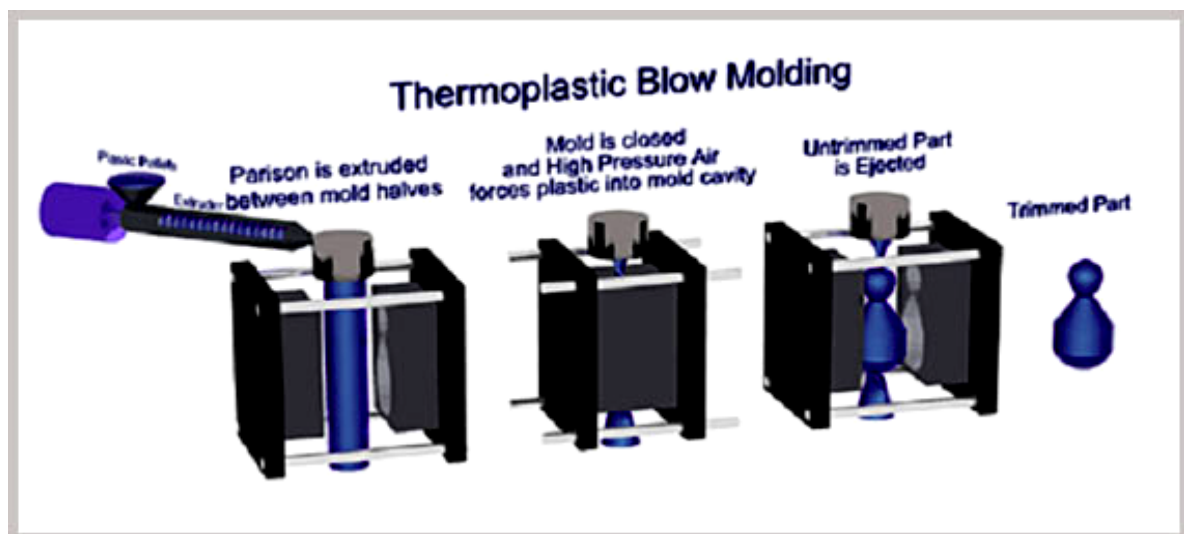
## กระบวนการเป่าขึ้นรูป (Blow Molding)

กระบวนการเป่าที่ใช้ในอุตสาหกรรม มี 2 วิธี คือ

1. การเอกซ์ทรูดเป่าขึ้นรูป (Extrusion Blow Molding) เป็นเทคนิคที่ทำการเอกซ์ทรูดพลาสติกหลอมเป็นท่อกลวง (parison) แล้วเป่าด้วยลมให้ก่อเกิดการพองตัวภายในเบ้า ซึ่งนับเป็นวิธีการแบบ การเป่าโดยตรง (direct method) วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากการเป่ามากที่สุด

เทคนิคการเอกซ์ทรูดเป่าเป็นการผลิตแบบขั้นตอนเดียว (one-station process) ซึ่งเป็นการใช้เครื่องเอกซ์ทรูด ที่เดินเครื่องและหยุดเป็น จังหวะการเป่า (intermittent running extruder) กล่าวคือ มีการหมุนและหยุดของสกรูเป็นช่วงๆ คล้ายกับกรณีกับเครื่องเอกซ์ทรูดที่ใช้เป็นชุดหลอมในเครื่องฉีดพลาสติก ลักษณะของเครื่องเอกซ์ทรูดที่เดินเครื่องในลักษณะดังกล่าว

การเป่าโดยวิธีนี้ เริ่มต้นโดยการเอกซ์ทรูดพาริสันออกมา โดยให้ตำแหน่งวางอยู่ใจกลางของเบ้าทั้งสองซีก และต้องเอกซ์ทรูดพาริสันให้ยาวกว่าส่วนล่างของเบ้าเล็กน้อย หลังจากนั้นปิดเบ้า แล้วใช้ใบมีดตัดพาริสันในตำแหน่งเหนือส่วนบนของเบ้าเล็กน้อย แล้วเป่าลมเข้าไปในแกนกลางของพาริสัน โดยใช้ความดันลมประมาณ 8 บาร์ ( 180 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ทำให้พลาสติกพองตัวกระทบเบ้าเย็น ซึ่งนิยมใช้น้ำเย็นที่มีช่วงอุณหภูมิระหว่าง 5 ถึง 15 องศา ไหลหมุนเวียนในเบ้าตัวหล่อเย็นทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามรูปร่างของเบ้า หลังจากขึ้นงานแข็งตัวดีแล้ว ถอดชิ้นงานออกจากเบ้า และเริ่ม cycle ของการผลิตใหม่

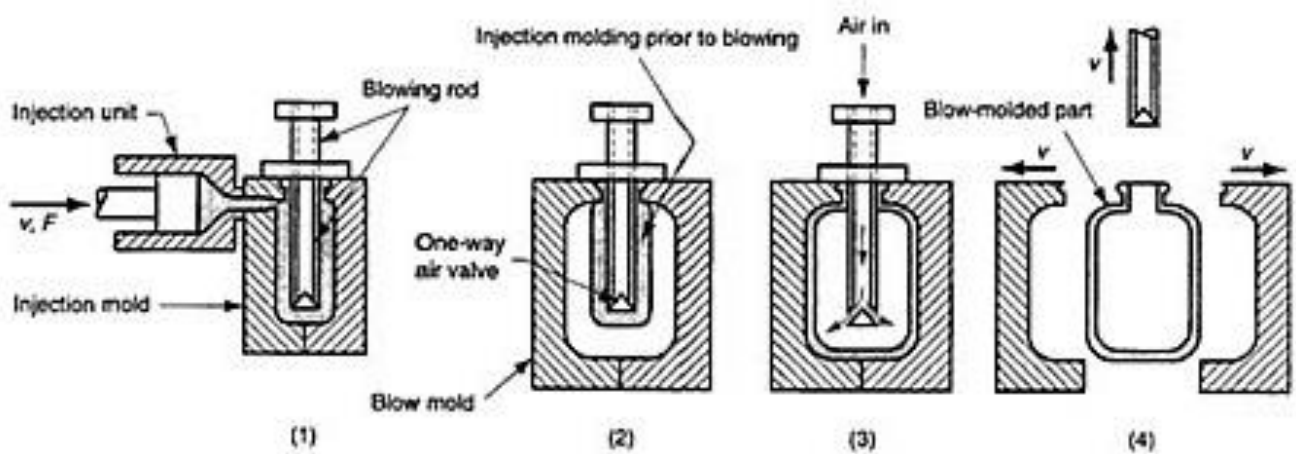


2. การฉีดเป่าขึ้นรูป (Injection Blow Molding) การฉีดเป่าเป็นวิธีแปรรูปพลาสติกที่ใช้พลาสติกที่ใช้เทคนิคการฉีดและการเป่าร่วมกัน เป็นวิธีที่ใหม่ที่สุดของเทคโนโลยีการเป่าพลาสติก เครื่องฉีดเป่าประกอบด้วยชุดฉีดและหลอมพลาสติก และชุดขึ้นรูป ชุดหลอมพลาสติก เหมือนเทคนิคการฉีด (injection molding) ดังนั้นสามารถสรุปขั้นตอนการฉีดเป่าได้ 3 ขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมชิ้นงานก่อนขึ้นรูป โดยใช้เครื่องฉีดพลาสติกขึ้นรูปพาริสันบนตัวรองรับหรือแกนที่เป็นโลหะ แล้วหมุนพลาสติกหลอมที่ติดอยู่บนแกนซึ่งเรียกว่าเป็น ฟริฟอร์ม (perform) ไปทำการเป่าในขั้นตอนที่ 2

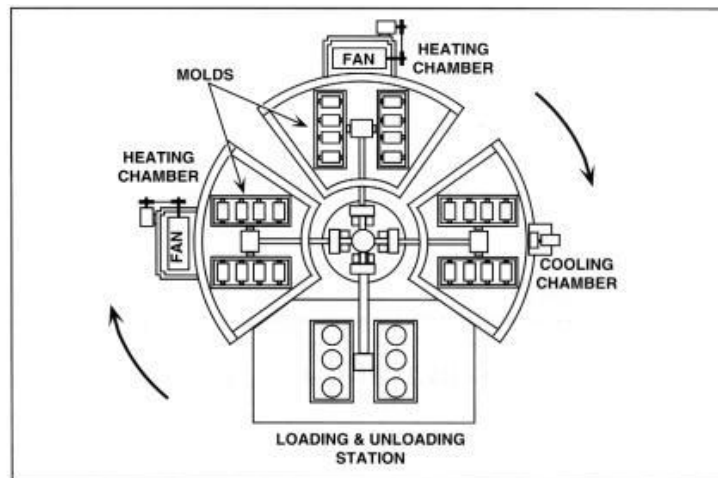
ขั้นตอนที่ 2 ปิดเบ้าหลังจากรับชิ้นงานจากขั้นตอนที่ 1 แล้วเป่าลมเข้าเพื่อให้พาริสันพองตัวและมีรูปร่างเต็มตามเบ้าต่อมาชิ้นงานจะเย็นลง เนื่องจากการหล่อเย็นด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

ขั้นตอนที่ 3 เคลื่อนย้ายชิ้นงานไปยังชุดถอดชิ้นงาน เพื่อถอดชิ้นงานออกจากตัวรองรับ



### กระบวนการขึ้นรูปแบบ Rotational Molding

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกโดยวิธีหมุน เหมาะสำหรับผลิตชิ้นงานภายในกลางขนาดใหญ่ ซึ่งจะได้ชิ้นงานที่ไม่มีความเค้น ผิวงานเรียบร้อย ระยะเวลาการผลิตต่ำ และมีความหนาสม่ำเสมอ หลักการทำงานของกระบวนการขึ้นรูปแบบนี้ ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ดังนี้ดังรูป



1. การใส่วัตถุดิบ (loading) วัตถุดิบที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพลาสติกพวกรโม่พลาสติก อาจจะมีลักษณะเป็นของเหลวหรือ เป็นผงก็ได้ นำมาใส่เข้าไปในแม่พิมพ์กลางหลังจากนั้นปิดฝาประกบแม่พิมพ์
2. การขึ้นรูปหรือการหลอมละลาย (molding หรือ curing) ย้ายแม่พิมพ์เข้าไปยังห้องร้อน เพื่อนำไปหมุนสองแกน พร้อมทั้งให้ความร้อนเพื่อให้พลาสติกเหลว และไหลเกลี่ยไปตามผิวภายในของแม่พิมพ์จนทั่วถึง ด้วยแรงโน้มถ่วง (ไม่ใช่แรงเหวี่ยง)
3. การทำให้เย็น (cooling) ย้ายไปยังห้องเย็นโดยอาจจะใช้อากาศเย็น หรือน้ำเย็นพ่นใส่แม่พิมพ์ แต่แม่พิมพ์จะต้องยังคงหมุนอยู่ เพื่อลดการหดตัวของชิ้นงานขณะทำการหล่อเย็น

4. การนำเอาชิ้นงานออก (unloading) จากนั้นเมื่อชิ้นงานแข็งตัวและคงรูปแล้ว ก็สามารถเปิดแม่พิมพ์ออก เพื่อนำชิ้นงานออกได้

ที่มา <http://lean-tvl.blogspot.com/2010/05/blow-molding.html>

<http://www2.dede.go.th/kmberc/datacenter/factory/plastic/chapter1-2.pdf>