

LOGO

การเป่าพลาสติก (Blow Moulding)

การเป่าพลาสติก (Blow Moulding)

งานเป่าเป็นการผลิตภาชนะกลวงโดยการทำให้พลาสติกเป็นสายท่อ หรือหลอดแก้วใช้ลมเป่าให้เกิดรูปร่างตามแม่พิมพ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเป่า เช่น ภาชนะกลวง ขวด ถัง แกลลอน งานเป่าเป็นอุตสาหกรรมพลาสติกประเภทหนึ่งเติบโตเร็วมาก เพราะมีความต้องการในตลาดสูง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต

กรรมวิธีการเป่าพลาสติก

การเป่าพลาสติก จะใช้แรงดันน้อยกว่าการฉีดพลาสติกมาก สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

การเป่าใช้ความดัน 0.2 ถึง 1 Mpa

การฉีดใช้ความดัน 13.8 ถึง 138 Mpa

การเป่าพลาสติกสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบหลักๆ ดังนี้

- 1 การเป่าแบบ Extrusion
- 2 การฉีดเป่า
- 3 การเป่าแล้วยืด

การเป่าแบบ Extrusion

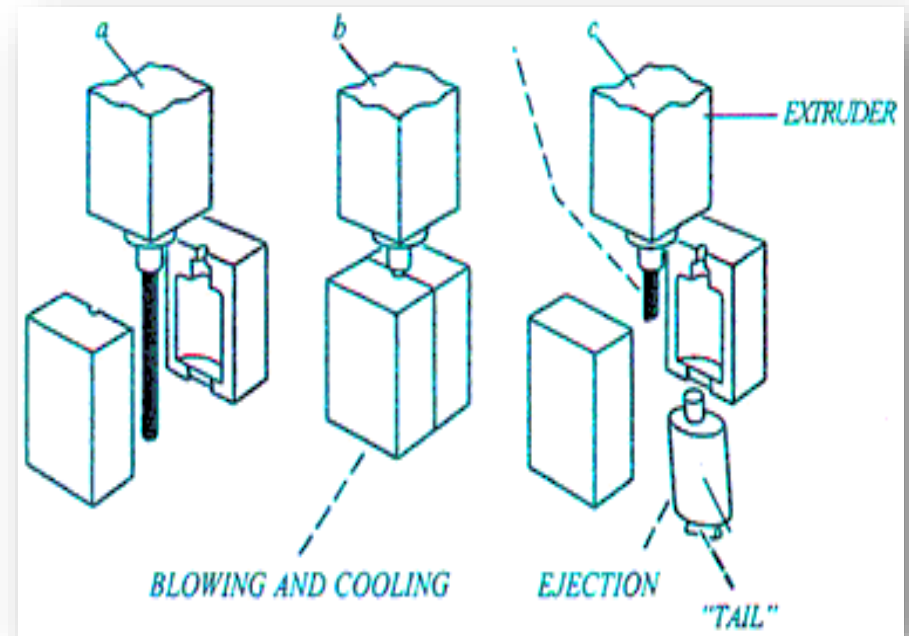
สำหรับงานเป่าพลาสติกประเภทนี้ถ้าศัพท์ทางช่างจะเรียกงานเป่าพลาสติกแบบนี้ว่า งานเป่าลูกโป่ง เนื่องจากที่แม่พิมพ์เป่าพลาสติกจะต้องมีช่องว่างเพื่อเป็นห้องอากาศและเพื่อให้พลาสติกขยายตัว การทำงานคือที่ตัวเครื่องเป่าพลาสติก จะปล่อยพลาสติกหลอมเหลว (parison) ไหลเป็นท่อลงมาตลอดเวลา อัตราการไหลจะถูกกำหนด โดยการฟีดของสกรูภายในกระบอกเครื่องเป่าพลาสติก เมื่อท่อพลาสติกหลอมเหลวไหลลงมาได้ตามตำแหน่งที่ตั้งไว้ แม่พิมพ์เป่าพลาสติกจะเลื่อนเข้าไปหาท่อพลาสติกหลอมเหลวและปิด เมื่อแม่พิมพ์ปิดเรียบร้อยแล้วจะมีท่ออัดลมสวนเข้าไปในแม่พิมพ์เพื่อทำการเป่าขึ้นรูปพลาสติก

การเป่าแบบ Extrusion

การเป่าพลาสติก Extrusion จะต้องผลิตสายท่อ (Parison) ขึ้นมาก่อน โดยที่พลาสติกจะไหลออกมาจาก Extruder ผ่านลงมายังหัว Die จากนั้นก็จะเป็นสายท่อลงมาแล้วนำสายท่อนี้ ไปเป่าขึ้นรูปในแม่พิมพ์ ตัวอย่างชิ้นงานได้แก่ การผลิตขวดต่างๆ ไป

การเป่าแบบ Extrusion

- a. สายท่อไหลลงมายังแม่พิมพ์
- b. แม่พิมพ์ปิด เป่าลม และหล่อเย็น
- c. เปิดแม่พิมพ์ และปลดชิ้นงาน



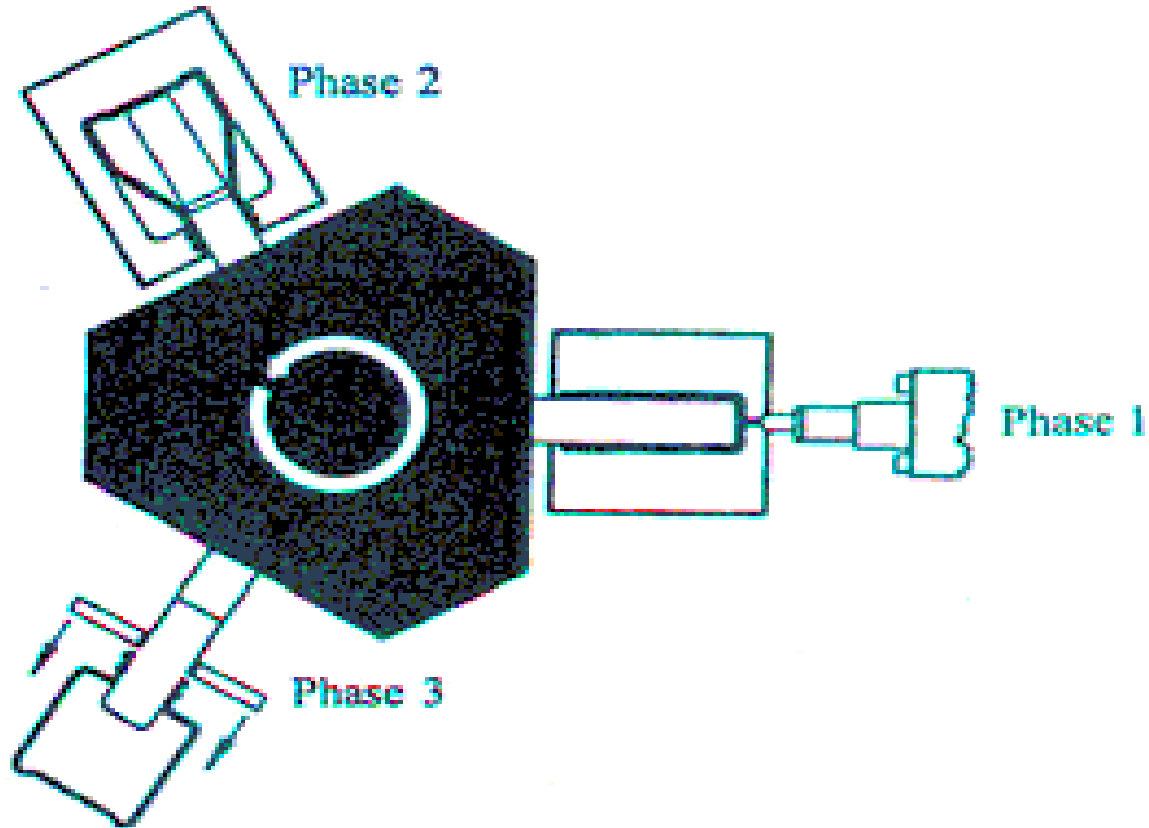
การเป่าแบบ Extrusion

สำหรับงานเป่าประเภทนี้จะนิยมใช้กันมาก เนื่องจากแม่พิมพ์จะมีราคาไม่แพง, ทำงานได้เร็ว, เป่าพลาสติกได้หลากหลายประเภท แต่ก็มีข้อเสียคือ จะคุมขนาดได้ไม่ดีนัก, ผิวของชิ้นงานจะไม่สวย(เมื่อเทียบกับการเป่าประเภทอื่น) งานเป่าประเภทนี้ก็นิยมนำมาทำขวดน้ำดื่มประเภทขวดขาว ชุ่นๆ

การเป่าแบบฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

วิธีนี้เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างการฉีดและการเป่า ทำให้ได้งานที่ไม่มีตะเข้บรอยต่อ และมีขนาดความหนาเฉลี่ยใกล้เคียงกันการทำงาน โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยเริ่มจากฉีดหลอดเตรียมเป่า (Preform) แล้วนำ Preform ไปเป่าขึ้นรูปจากนั้นจะปลดชิ้นงานออก

การเป่าแบบฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

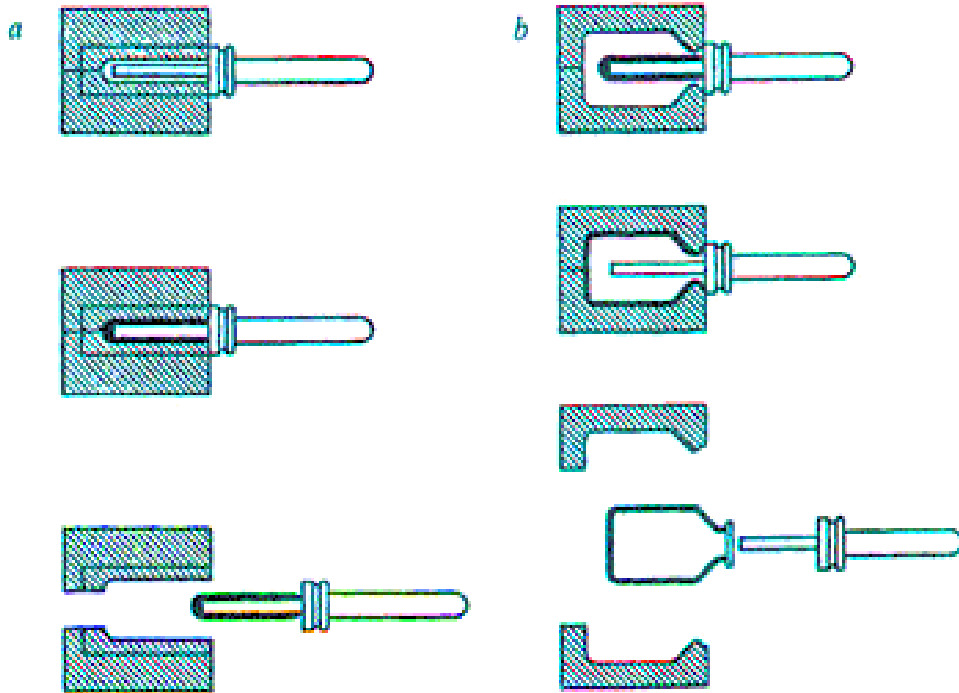


การเป่าแบบฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)



การเป่าแบบฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

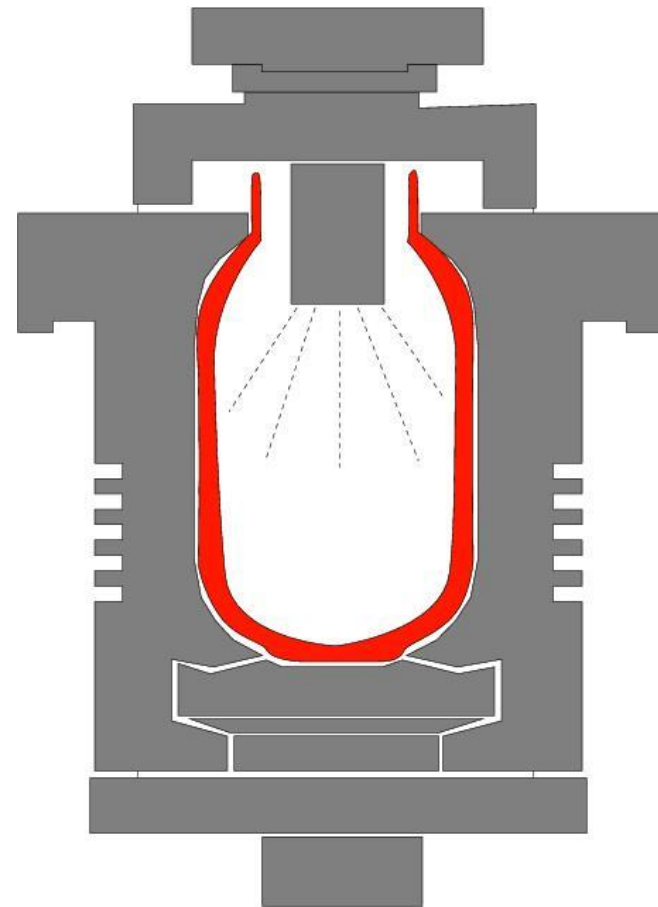
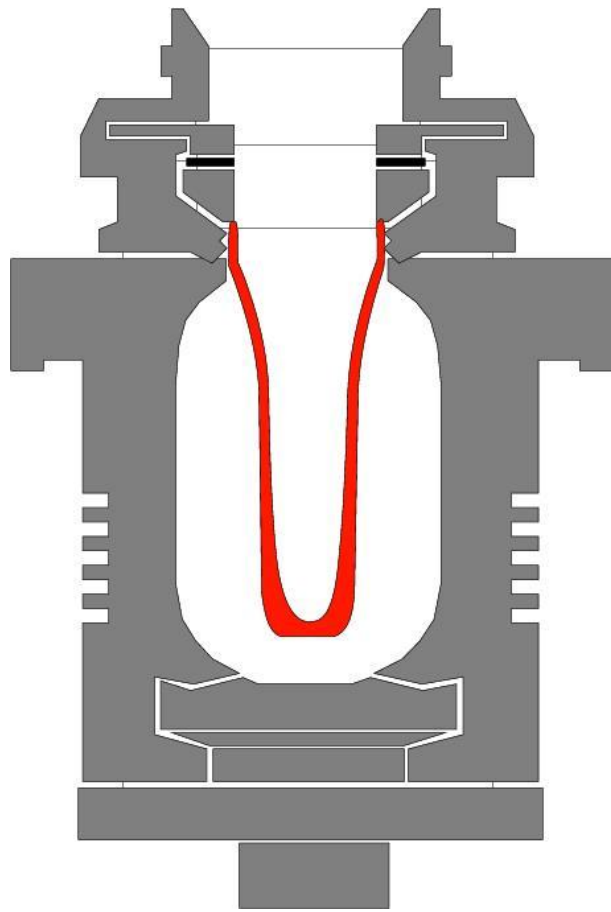
ขั้นตอนการฉีดหลอด Preform



a. ฉีดขึ้นรูปหลอด Preform

b. นำหลอด Preform เป่าขึ้นรูป

การเป่าแบบฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)



การเป่าแบบฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

แม่พิมพ์preformนี้จะต้องถูกออกแบบไว้อย่างถูกต้องแล้ว เนื่องจากเราต้องใช้ตัว preform นี้ไปทำการเป่าขึ้นรูปเป็นขวดน้ำ หากตัว preform มีปริมาตรที่ไม่ถูกต้องเมื่อเป่าเป็นขวดขึ้นมา จะทำให้ขวดใบนั้นมีปริมาตรภายในที่ผิดเพี้ยนไปคุณภาพหลอด Preform ที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับ การปรับความเร็วฉีด ความดันฉีด และการใช้ความดันย้ำ (Holding pressure) ที่เหมาะสมรวมทั้งการควบคุมอุณหภูมิทุกอย่างต้องสมดุลกัน

ข้อดีของแม่พิมพ์เป่าพลาสติกแบบฉีด-เป่า คือ ชิ้นงานที่ได้จะมีผิวสวยงาม, ชิ้นงานมีความใส, สามารถผลิตได้ในปริมาณที่มากเนื่องจากcycle timeสั้น, ชิ้นงานที่ได้มีความหนาบางสม่ำเสมอเท่ากันเพราะได้ถูกคำนวณไว้อย่างดีเมื่อตอนทำแม่พิมพ์ฉีด preformแล้ว

ข้อเสียของแม่พิมพ์เป่าพลาสติกแบบฉีด-เป่า คือ มีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากต้องทำแม่พิมพ์ฉีด preform ,การแก้ไขหรือเปลี่ยนแบบทำได้ยากเพราะต้องแก้ที่ preformด้วย

การเป่าแล้วยืด (Stretch Blow Moulding)

แม่พิมพ์เป่าพลาสติกประเภทนี้มีหลักการทำงานแบบเดียวกับการฉีดเป่า แต่จะมีส่วนที่เพิ่มขึ้นมาคือ ก่อนที่จะทำการเป่าขึ้นรูป ที่ตัวเครื่องจักรจะมีระบบกระตุ้ง เพื่อทำการกระตุ้งยืด preform ก่อนทำการเป่าขึ้นรูป ทำให้ได้ขวด หรือภาชนะที่มีผนังชิ้นงานบางลง มีน้ำหนักเบา และเป็นการประหยัดค่าวัสดุลง ตัวอย่างชิ้นงานได้แก่ ขวด PET ที่ใช้บรรจุน้ำอัดลม การเป่าแบบ Stretch Blow Moulding นั้นมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ

- แบบจับ Parison ยืดออก
- แบบก้านเป่ายืดออก

ขั้นตอนการเป่าแบบมีอุปกรณ์จับ Parison ยึดออก

a และ b เป็นการเตรียมวัสดุก่อนเป่า

c ถึง d เป็นขั้นตอนการเป่า

a. นำ Parison ได้จากการ Extrusion มาสวมกับ แกน

b. นำ Parison ที่สวมกับแกนแล้วอบให้ความร้อน

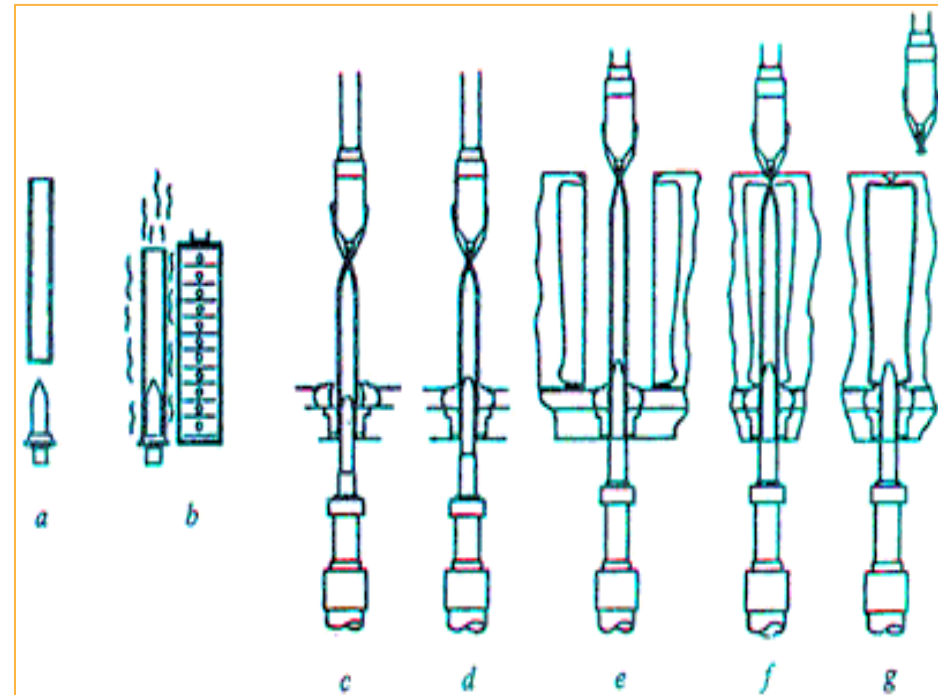
c. นำ Parison สวมเข้ากับหัวเป่า

d. แม่พิมพ์เฉพาะส่วนเกลียว จะปิดยึด Parison ไว้

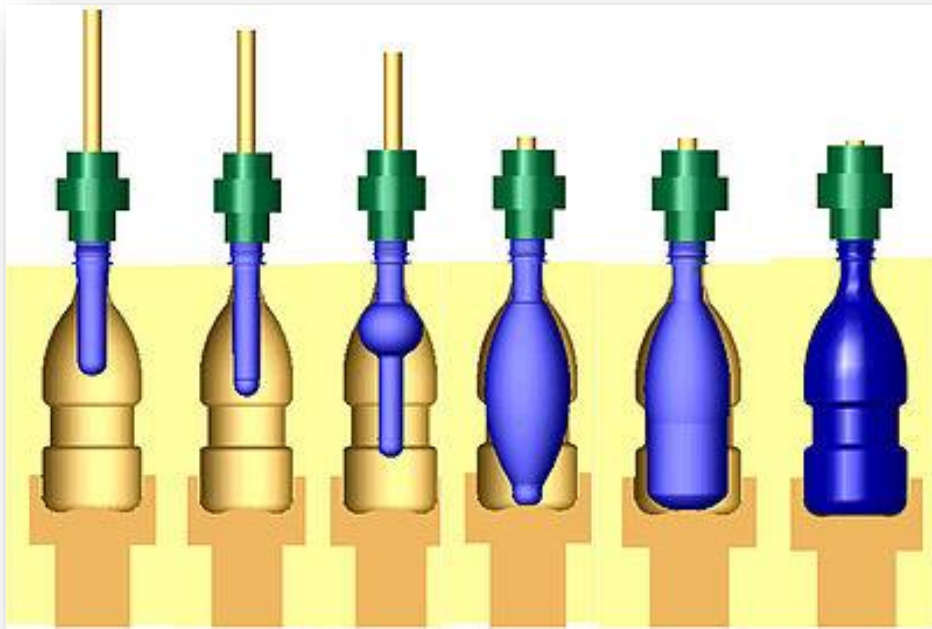
e. มีอุปกรณ์ยึด Parison ออก

f. แม่พิมพ์ขวดจะปิดพร้อมกัตัดเศษออก

g. หัวเป่าจะเป่าลมเข้าแม่พิมพ์ และมีอุปกรณ์ดึง เศษออก



แบบก้านเป่ายืดออก

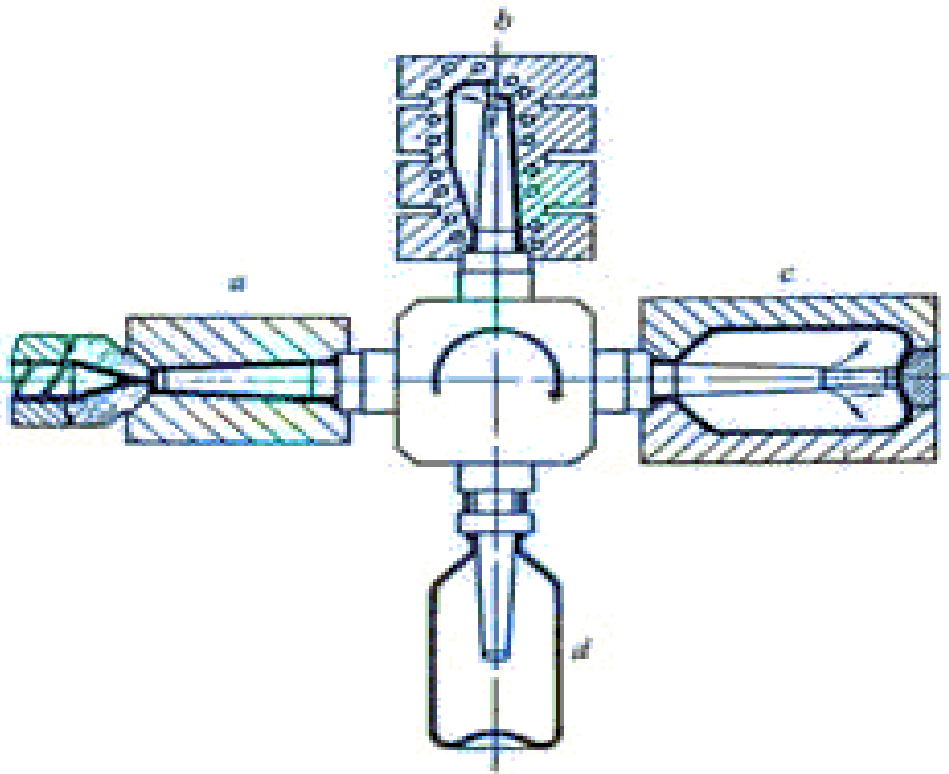


จากภาพด้านบน ตัว preform (สีน้ำเงิน) ถูกให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิขึ้นรูป จะมีแท่งกระทุ้งจากด้านบนแทงผ่านจากบนลงล่างเพื่อยืดหลอด preform ในขณะเดียวกันก็จะเป่าขึ้นรูปไปพร้อมๆกันด้วย การเป่าประเภทนี้ใช้กันมากในกลุ่มการเป่าขวด pet เนื่องจากจะได้ชิ้นงานที่มีความใสมาก ถึงแม้จะเป่า PP ก็ยังมีความใสเหมือนกระจกได้

แบบก้านเป่ายัดออก

คล้ายกับการเป่าแบบ Injection Blow Moulding มีขั้นตอนดังนี้

- a. ฉีดหลอด Preform
- b. อบให้ความร้อนก่อนเป่า
- c. ขณะเป่า ก้านเป่าจะยัดออก
- d. ก้านเป่าหดกลับแล้วปลดชิ้นงาน

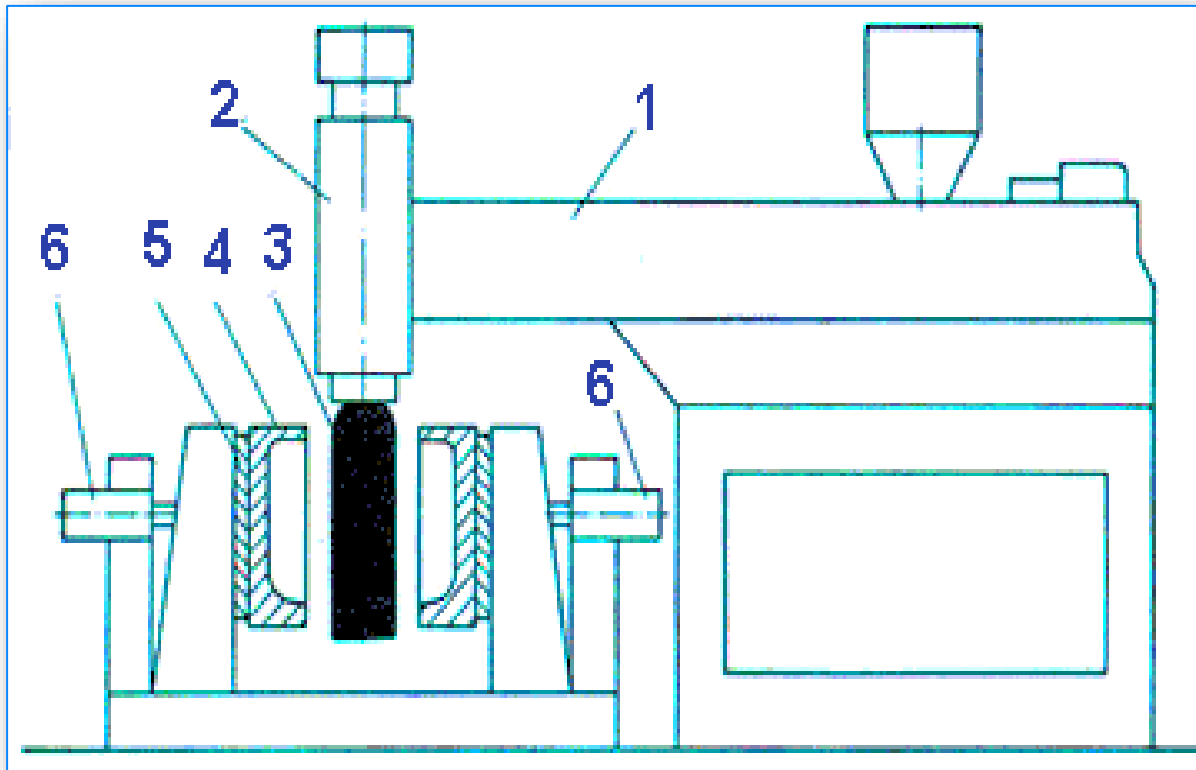


การเป่าแล้วยืด (Stretch Blow Moulding)

ข้อดีของการเป่าพลาสติกแบบเป่ายืด คือ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการ
ทำแม่พิมพ์ preform เพราะสามารถใช้ preform แบบเดียวกับขวดหลายๆ
รูปร่างได้, สามารถเป่าขวดที่มีความสูงมากๆ ได้, ชิ้นงานที่ได้มีความใสเหมือน
กระจก

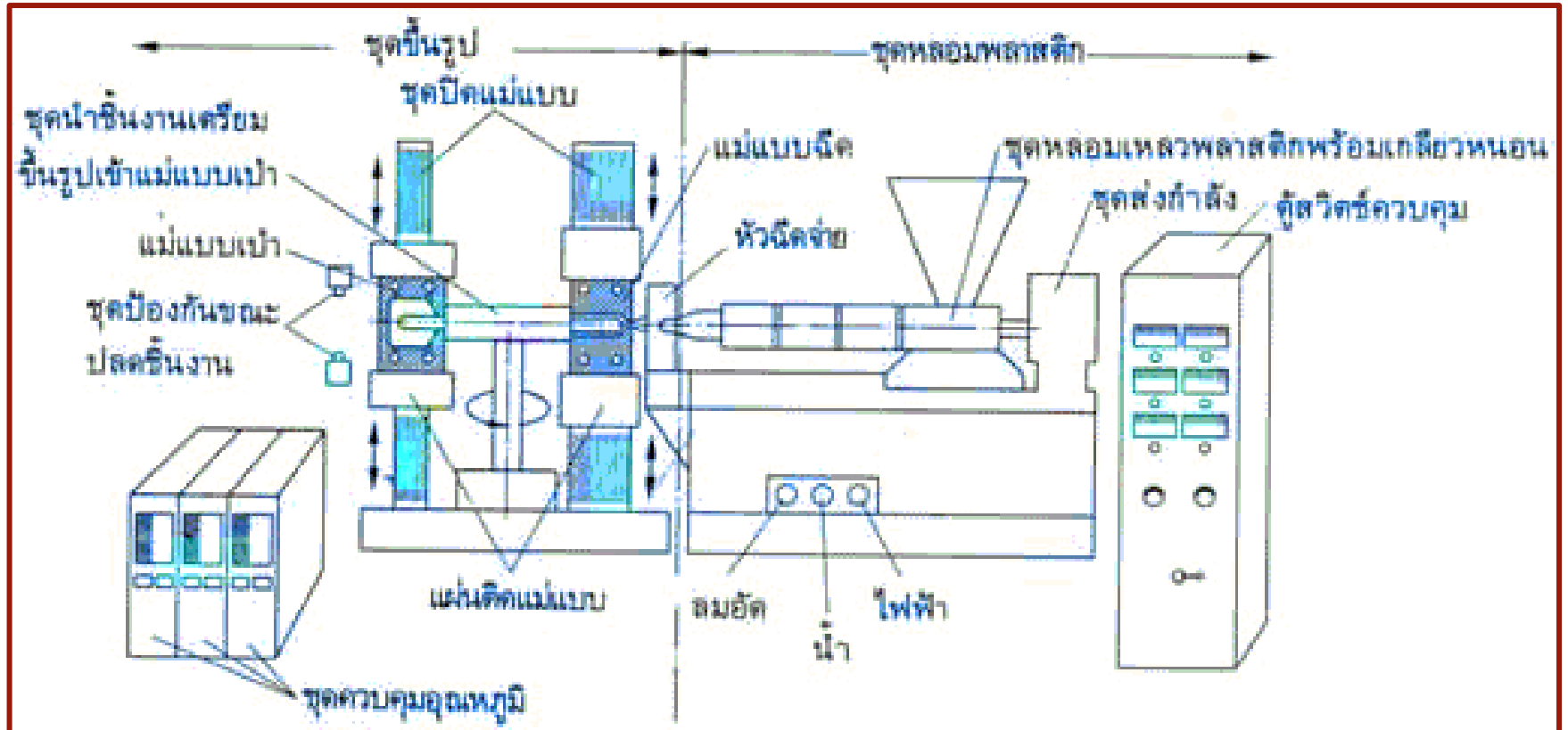
ข้อเสียของการเป่าพลาสติกแบบเป่ายืด คือ รอบการทำงานจะช้ากว่า
การฉีดเป่า, ควบคุมความหนาไม่ดีนัก ผนังของชิ้นงานจะมีบางจุดหนาบางจุด
บาง

เครื่องจักรที่ใช้ในการฉีดเป่าพลาสติก



1. Extruder
2. หัวฉีดสายท่อ
3. สายท่อ
4. แม่แบบ
5. แผ่นติดแม่แบบ
6. ระบบไฮดรอลิกเปิด-ปิด

เครื่องจักรที่ใช้ในการฉีดเป่าพลาสติก



1. กรรมวิธีการเป่าพลาสติกแบ่งออกเป็นกี่วิธี อะไรบ้าง
2. จงบอกขั้นตอนการเป่าพลาสติกแบบ Extrusion มาพอสังเขป
3. ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของหลอด Preform ในงานฉีดเป่าพลาสติก ขึ้นอยู่กับอะไร
4. จงยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการฉีดเป่าพลาสติกมาไม่ต่ำกว่า 2 ชนิด
5. จงอธิบายถึงความแตกต่างระหว่าง การเป่าแบบ Extrusion, แบบฉีดเป่า, แบบเป่ายัด มาพอสังเขป

LOGO

Thank You !

www.designfreebies.org