

# กระบวนการขึ้นรูปโดยการเป่า (Blow Molding)

## ฐานวัฒน์ ศศิเมธิพัชร หัวหน้าฝ่ายออกแบบเครื่องมือ

กระบวนการขึ้นรูปโดยการเป่า ปัจจุบันกลายเป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวค่อนข้างรวดเร็วทั้งในตลาดของประเทศไทยและตลาดโลก ทั้งนี้เนื่องจากตลาดของสินค้าที่นำมาบรรจุนั้นมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูงและรุนแรง ซึ่งสินค้าที่บรรจุจากผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากการเป่านั้นจะเหมือนกันแต่จะต่างกันในด้านของรูปทรงและการออกแบบผลิตเพื่อดึงดูดใจของผู้ซื้อ การออกแบบรูปทรงที่ดูแล้วสะดุดตา มีความทันสมัย มีความคงทน และใช้งานง่าย มักจะได้รับความนิยมจากผู้ซื้อถึงแม้ว่าสินค้าภายในจะเหมือนกันก็ตาม แต่ผู้ขายสามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าได้อีกเท่าตัว

ปัจจุบันตลาดของเครื่องเป่าขวดได้มีการพัฒนาและแข่งขันกันทั้งด้านคุณภาพและราคา โดยนำเทคโนโลยีอันทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิตเพื่อให้ได้คุณภาพในการผลิตที่ดีขึ้นและสามารถผลิตได้ในจำนวนมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งทำให้ผู้ผลิตต้องทำการผลิตเครื่องจำนวนมากๆ เพื่อให้มีความคุ้มทุนกับการผลิต ซึ่งเห็นได้จากอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร ของเล่นเด็ก ขนส่ง เครื่องประดับตกแต่งบ้าน และอุตสาหกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

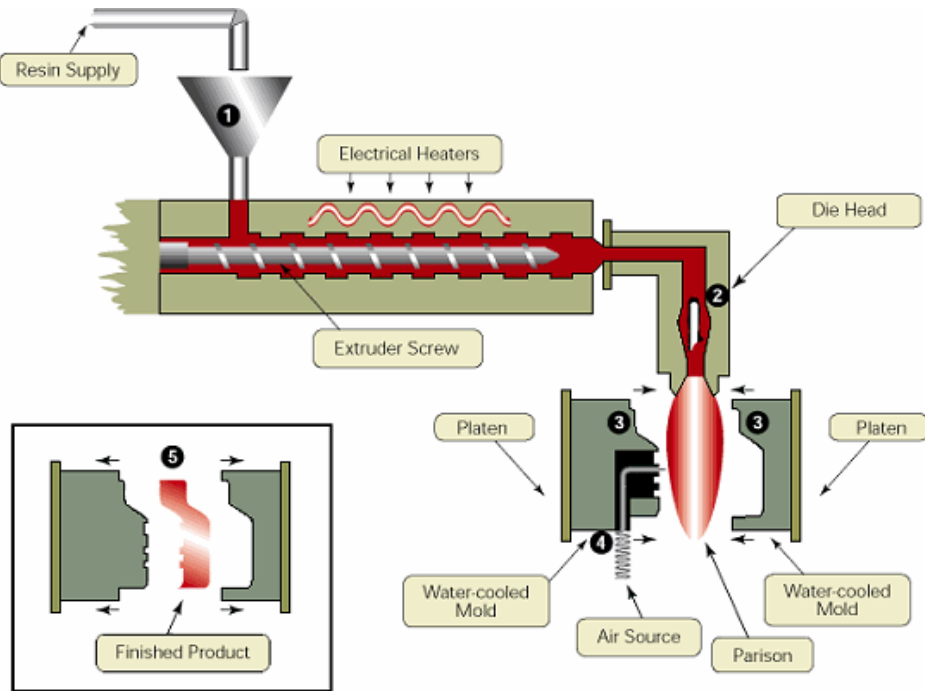
ในกระบวนการเป่าของขวดปัจจุบันที่นิยมกันในวงการอุตสาหกรรมมีอยู่ 2 ประเภทคือ

1. กระบวนการเป่าขึ้นรูปแบบ **Extrusion Blow Molding**
2. กระบวนการเป่าขึ้นรูปแบบ **Injection Blow Molding**

ขวดพลาสติกที่ได้จากกระบวนการผลิตทั้ง 2 แบบนั้นจะถูกนำมาใช้งานต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดนม ขวดยาสระผม ขวดยา ฯลฯ

### 1. กระบวนการเป่าขึ้นรูปแบบ **Extrusion Blow Molding**

เป็นการเป่าอัดขึ้นรูปโดยมี **Parison** ยืดตัวออกมาเป็นทรงกระบอกก่อนแล้วแม่พิมพ์จะเข้ามาประกบทั้งสองข้าง ซึ่งข้างในแม่พิมพ์จะเว้าทั้งสองข้างและมีการขึ้นลวดลายที่แม่พิมพ์อยู่แล้ว จากนั้นจะทำการปล่อยลมมาเป่า **Parison** ให้ติดกับขอบของแม่พิมพ์ เมื่อพลาสติกเย็นตัวแม่พิมพ์จะเปิดเพื่อให้ผลิตภัณฑ์หลุดออกจากแม่พิมพ์ ถ้าดูที่กันของขวดจะมีรอยลักษณะผ่ากลาง ดังนั้นขวดประเภทนี้จะมีราคาถูกกว่าแบบ **PET (Polyethylene Terephthalate)** ถ้าเปรียบเทียบในปริมาตรที่เท่ากัน แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการออกแบบรูปร่าง ความสวยงามและความแข็งแรง



รูปที่ 1 กระบวนการเป่าขึ้นรูปแบบ Extrusion Blow Molding



รูปที่ 2 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการขึ้นรูปแบบ Extrusion Blow Molding



รูปที่ 3 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการขึ้นรูปแบบ Extrusion Blow Molding

## 2. กระบวนการเป่าขึ้นรูปแบบ Injection Blow Molding

ปัจจุบันมีวิธีการผลิตที่นิยมอีก 2 วิธี คือ **Single state Injection Blow Molding** และ **Two states Stretch Blow Molding** ทั้งสองวิธีจะใช้หลอด **Preform** ซึ่งขนาดของหลอดดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับขนาดและรูปร่างของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมา วัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตในปัจจุบันนิยมใช้เป็นพลาสติกประเภท **PET** นอกจากนี้กำลังมีการพัฒนาในการใช้พลาสติกประเภท **PP (Polypropylene)** ซึ่งมีข้อดีเนื่องจากอากาศสามารถแทรกผ่านโมเลกุลของ **PP** ได้ทำให้เหมาะสำหรับการนำไปผลิตภาชนะสำหรับการปลูกต้นอ่อนในการเกษตรได้ นอกจากนี้คุณสมบัติของ **PP** เป็นพลาสติกที่มีความใสและดูน่าใช้ จึงนำมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้อีกด้วย



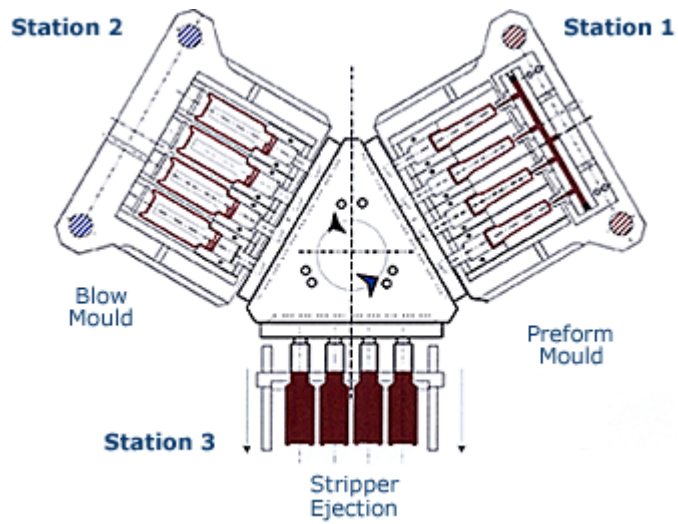
รูปที่ 4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการขึ้นรูปแบบ Injection Blow Molding



รูปที่ 5 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการขึ้นรูปแบบ Injection Blow Molding

## 2.1 Single state Injection Blow Molding

กระบวนการขึ้นรูปแบบนี้จะมีลักษณะของกระบวนการที่จะรวมส่วนของการฉีดและการเป่าในเครื่องเดียวกัน และสามารถทำการผลิตได้มาก (**High Productivity**) เพราะสามารถมีจำนวนหลุมแม่พิมพ์ (**Mold Cavity**) ได้มากกว่า แต่มีข้อเสียในด้านของราคาต้นทุนที่สูงทั้งในส่วน of แม่พิมพ์และเครื่องจักร



รูปที่ 6 กระบวนการขึ้นรูปแบบ Single state Injection Blow Molding



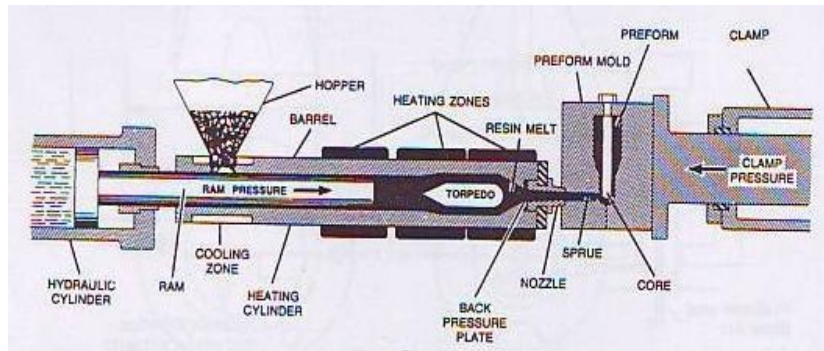
รูปที่ 7 แม่พิมพ์สำหรับกระบวนการขึ้นรูปแบบ Injection Blow Molding



รูปที่ 8 หลอด Preform สำหรับกระบวนการขึ้นรูปแบบ Injection Blow Molding

## 2.2 Two states Stretch Blow Molding

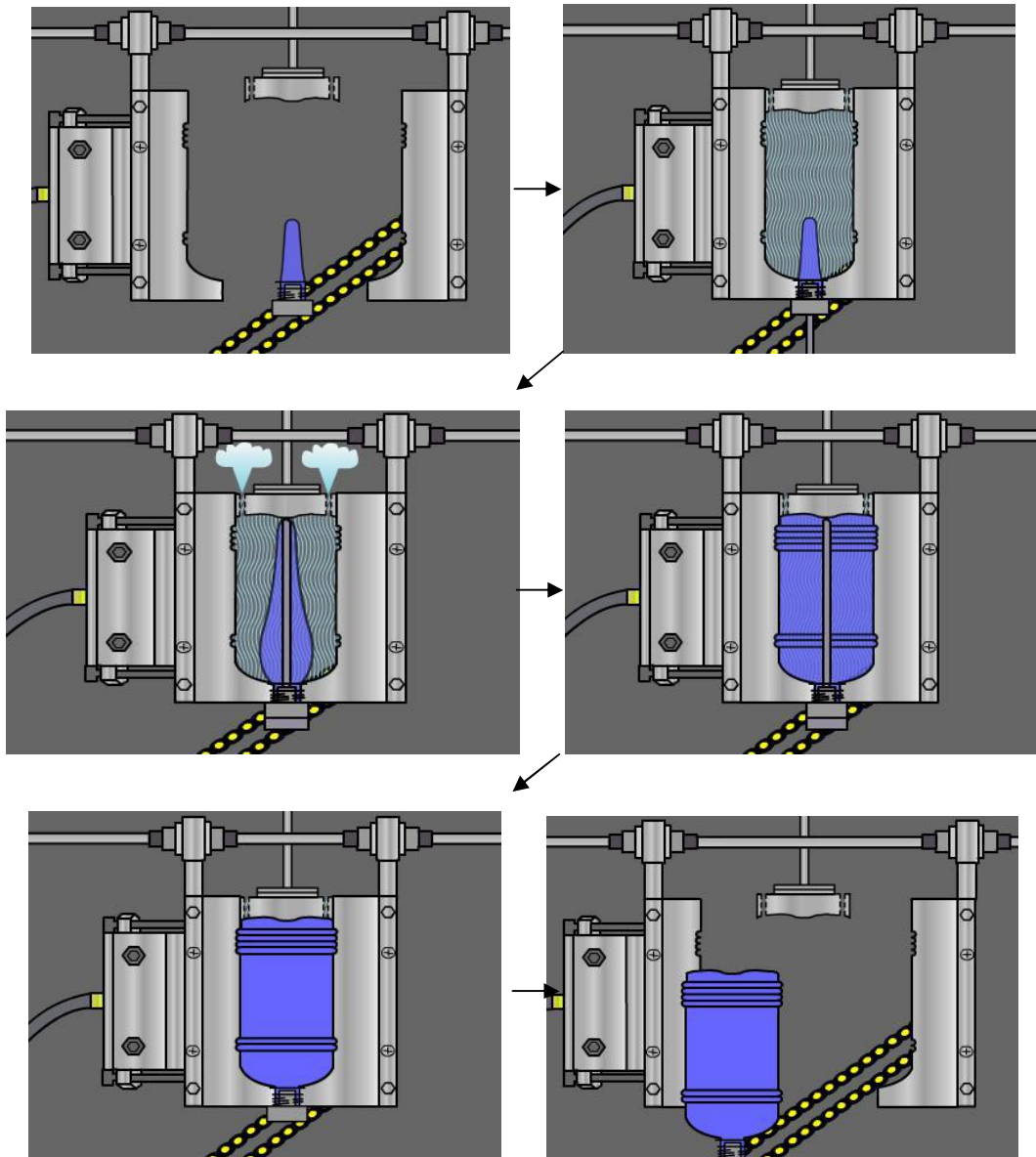
กระบวนการขึ้นรูปด้วยวิธีเป่าแบบ **Two states Stretch Blow Molding** จะมีลักษณะกระบวนการผลิตภัณฑ์คล้ายกับแบบที่ 2 แต่ **Preform** สามารถทำการผลิตได้โดยเครื่องฉีดพลาสติก จากนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ขึ้นต้นย้ายมายังเครื่องเป่าและทำการให้ความร้อนเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการเป่าในการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ



รูปที่ 9 กระบวนการฉีดขึ้นรูป Preform

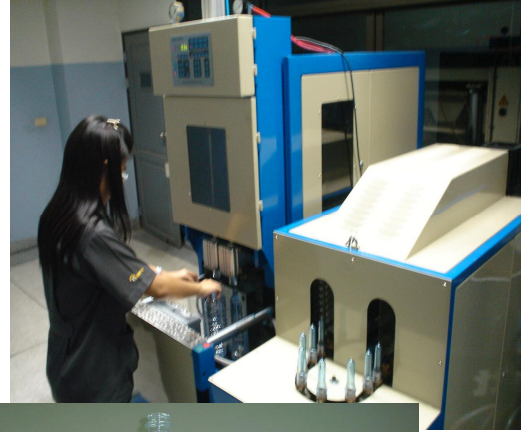


รูปที่ 10 แม่พิมพ์ฉีดสำหรับขึ้นรูป Preform



รูปที่ 11 ขั้นตอนในการเป่าขึ้นรูปจาก Preform

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม (RDIP) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความสามารถในการผลิตบรรจุภัณฑ์จากพลาสติก โดยการเป่า โดยทางสถาบันฯ มีศักยภาพในสร้างแม่พิมพ์เพื่อใช้ในการเป่ารวมถึงการผลิตโดยใช้เป่าเครื่องฉีดเป่าขึ้นรูปแบบสองชั้น ซึ่งทำการผลิตบรรจุภัณฑ์ได้หลายขนาดและหลายประเภท เช่นขวดผลิตภัณฑ์น้ำดื่มตราเกษตร ขวดบรรจุภัณฑ์น้ำมันพืช และขวดบรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้ เป็นต้น



รูปที่ 12 เครื่องเป่าขึ้นรูปพลาสติกของสถาบัน RDIP