

ฝาสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีแรงดันภายใน

อาหารที่มีแรงดันจากภายในส่วนใหญ่ได้แก่ เครื่องดื่มอัดแก๊ส หรือเบียร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดแรงดันจากภายใน ตั้งแต่ 200 ถึง 800 kPa หรือสูงกว่า ฝาสำหรับปิดผนึกบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ได้แก่

1. ฝาจีบ (crown cork)

ฝาจีบเป็นฝาแบบดั้งเดิมที่ใช้สำหรับปิดผนึกบรรจุภัณฑ์อาหารที่มีแรงดัน มีราคาไม่แพง เป็นการปิดผนึกแบบใช้ครั้งเดียว (single use seal) สำหรับอาหารที่บรรจุขณะร้อน บรรจุขณะเย็น ผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรซ์ และสเตอริไลซ์ระบบสุญญากาศ (sterilize vacuum) โดยอาศัยหลักการกดเพื่อปิดผนึก และการงัดเพื่อเปิดฝา ซึ่งนิยมใช้ปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ขวดแก้ว โดยฝาจีบดั้งเดิมผลิตจากวัสดุโลหะประเภทเหล็กเคลือบดีบุก (tinplate) ซึ่งมีขอบด้านข้างเป็นลอน (flute skirt) โดยความโค้งด้านข้างควรทำมุม 15 องศา เพื่อรักษาประสิทธิภาพในการปิดผนึก และมีการใช้ยางหรือปะเก็นพลาสติกหรือคอร์คองใต้ฝา ซึ่งการปิดผนึกฝาจีบนี้จะทำให้เกิดแรงเสียดทานที่สูงพอสำหรับต้านทานต่อแรงดันจากเครื่องดื่มภายในภาชนะ ทั้งนี้เมื่อใช้แรงงัดบริเวณขอบฝา ด้านข้างที่บานออกจะทำให้สามารถเปิดผนึกฝาได้ง่าย เนื่องจากพื้นผิวสัมผัสบริเวณปากของบรรจุภัณฑ์ที่มีความเรียบเนียน

ในปัจจุบันรูปร่างของฝาจีบยังคงเดิม แต่มีการลดจำนวนฟันที่ขอบด้านข้างจาก 24 เป็น 21 และใช้เหล็กปลอดดีบุก หรือเหล็กเคลือบโครเมียมแทนเหล็กเคลือบดีบุก และใช้ยางรองใต้ฝาจากพลาสติกชนิด PVC หรือสารกลุ่มโพลีเอทิลีนอื่นแทนคอร์ค และมีการพัฒนาฝาจีบที่ใช้การบิดเพื่อเปิดบรรจุภัณฑ์ (twist off crown cork)



ภาพที่ 1 ฝาจีบที่มีการพัฒนาเพื่อให้เปิดได้ง่ายด้วยการบิด

ที่มา: <http://new-box.com/en/closures/>

การปิดผนึกใช้วิธีการกดฝาจีบลงบนปากบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เกิดการประสานระหว่างยางใต้ฝากับปากขวด และทำให้เกิดการโค้งงอของปีกเข้าสู่ด้านใน (inward) เพื่อทำการผนึก ฝาจีบขนาด 26 มิลลิเมตร เป็นฝานขนาดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งใช้กับบรรจุภัณฑ์ประเภทขวดแก้ว

- ฝาจีบชนิดที่ปิดผนึกกับขวดแก้วที่มีแถบวงแหวนบริเวณปากขวด ซึ่งปีกที่เป็นลอนจะเกาะบริเวณวงแหวนดังกล่าวในการปิดผนึกและใช้แรงงัดในการเปิดฝา

- ฝาจีบที่ปิดผนึกกับปากขวดที่มีเกลียวแบบไม่ต่อเนื่อง (non-continuous thread) ซึ่งส่วนปีกที่เป็นลอนจะเกาะอยู่กับเกลียวบนปากขวดได้ การเปิดผนึกจึงใช้วิธีบิดแนวข้างประมาณ 6 มิลลิเมตร

2. Roll-on tamper evident (ROTE)

ฝาประเภทนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์มาตั้งแต่ปี 1920 โดยผลิตจากวัสดุอะลูมิเนียม โดยจะขึ้นรูปฝาแบบที่ไม่เกลียวมาก่อน แล้วนำไปเข้าเครื่องปิดผนึกที่ทำให้เกิดเกลียวที่เหมาะสมกับเกลียวบนปากขวด เพื่อให้เกิดการปิดผนึกที่สนิท ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการปิดสนิท เช่น เครื่องดื่มอัดแก๊ส ระบบสุญญากาศ มีการใช้ยางรองใต้ฝาประเภทต่างๆ เช่น พลาสติก พลาสติกซอล ฯลฯ สามารถพิมพ์และตกแต่งฝาได้ตามต้องการ

การปิดผนึกจะเป็นการนำฝาที่ขึ้นรูปปราศจากเกลียวมาเข้าเครื่องปิดฝาแบบ Roll-on ซึ่งจะใช้แรงดันกดฝาลงบนปากขวด เพื่อให้ยางใต้ฝาแนบสนิทกับพื้นผิวที่จะปิดผนึก จากนั้นหัวเครื่องปิดฝาส่งสร้างเกลียวบนฝาเพื่อให้แนบกับรอยหรือเกลียวบนปากขวด โดยปัจจุบันมีการผลิตด้วยวัสดุพลาสติก ได้แก่ HDPE หรือ PP ในขนาดต่างๆ ซึ่งขนาดที่นิยม ได้แก่ 28 มิลลิเมตร หรือ 38 มิลลิเมตรสำหรับขวดน้ำอัดลม ใช้ได้กับขวดพลาสติก และยางใต้ฝาส่วนใหญ่ผลิตจากวัสดุ EVA



ภาพที่ 2 ฝาแบบ ROTE บนบรรจุภัณฑ์แก้ว

ที่มา: <http://www.gualaclosures.com/guala-closures-lancia-roll-on-te/>

สำหรับขวด PET มาตรฐานสำหรับบรรจุน้ำอัดลมนั้นจะมีการทำเกลียวที่มีช่องว่างตามแนวตั้ง (vertical slot) จำนวน 4 ช่อง เพื่อระบาย (venting) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ขณะเปิดฝา (unscrew) โดยขณะบิดเกลียวเพื่อเปิดฝา ช่องว่างบนเกลียวฝาจะเรียงตัวในแนวเดียวกับช่องว่างระหว่างเกลียวขวดทำให้ระบายความดันออกจากขวดได้ เพื่อป้องกันแรงดันฝาดูดขณะเปิด

เอกสารอ้างอิง

Robertson, G. L. (2013). *Food packaging: principles and practice*. CRC press.