

ฝาสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทแก้วและพลาสติก

ฝาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการปิดผนึกบรรจุภัณฑ์อาหาร ซึ่งช่วยป้องกันการปนเปื้อนภายหลังการบรรจุ และป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำ แก๊ส และสารให้กลิ่นเข้าและออกจากภาชนะบรรจุ การออกแบบและเลือกใช้ฝา รวมถึงระบบการปิดฝาในสายการบรรจุที่ไม่เหมาะสมจึงส่งผลให้เกิดการเสื่อมเสีย และทำให้อาหารมีอายุการเก็บรักษาลดลง คุณสมบัติที่สำคัญของฝาสำหรับบรรจุภัณฑ์คงรูป เช่น แก้วและพลาสติกจึงควรมีคุณลักษณะ ดังนี้

1. ฝาจะต้องปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ได้สนิทเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการถ่ายเทของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สจากทั้งภายนอกเข้าสู่บรรจุภัณฑ์ เช่น กลิ่นไม่พึงประสงค์ แก๊สออกซิเจนจากบรรยากาศ เชื้อจุลินทรีย์ ฯลฯ รวมถึง ป้องกันการสูญเสียองค์ประกอบต่างๆจากภายในบรรจุภัณฑ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม เป็นต้น

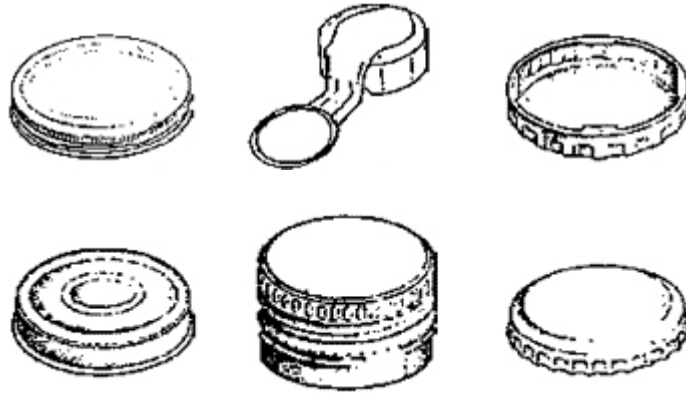
2. อำนวยความสะดวกต่อผู้บริโภคในการใช้งาน เช่น ฝาเปิดและปิดกลับคืนได้ง่าย สำหรับการใช้น้ำดื่มมากกว่าหนึ่งครั้ง เช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ฝาที่มีรูเปิดสำหรับการใช้งาน เช่น บรรจุภัณฑ์ซีอิ๊ว เป็นต้น

3. ฝาสามารถบ่งชี้ได้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นยังไม่เคยเปิดใช้งาน (tamper evident) เพื่อให้ผู้บริโภคเชื่อมั่นถึงคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้าอาหาร

วัสดุที่ใช้ผลิตฝาสำหรับบรรจุภัณฑ์แก้วและพลาสติกคงรูปแสดงดังภาพที่ 1 ได้แก่ โลหะ พลาสติกและวัสดุผสมหรือคอมโพสิต (composite) ระหว่างโลหะพลาสติก



ภาพที่ 1 ประเภทของวัสดุที่ใช้เป็นฝาสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทแก้วและพลาสติกคงรูป
ที่มา: http://www.thriftyfun.com/tf/Green_Living/Reusing/Uses-for-Plastic-Bottle-Caps.html
<http://www.crowncork.com/closures-capping>



ภาพที่ 2 ลักษณะของฝาที่ใช้ในการปิดผนึกบรรจุภัณฑ์แบบต่างๆ
 ที่มา http://www.myfirstbrain.com/main_view.aspx?ID=74435

การออกแบบโครงสร้างของฝาในการปิดผนึกขึ้นอยู่กับลักษณะปากของภาชนะบรรจุและระบบการปิดผนึก ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. ฝาจีบ (crown cap)

ฝาจีบส่วนมากทำจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก โดยรอบของฝาจیبจะมีจำนวนจีบอยู่ 21 จีบ มีการใช้ขนาด 26 มิลลิเมตรเป็นขนาดมาตรฐาน ซึ่งการเปิดออกจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในการเปิด ในปัจจุบันมีการคิดค้นฝาบดที่ สามารถเปิดออกได้ด้วยมือ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ฝาจیبแบบเปิดง่ายด้วยมือ

ที่มา: <http://www.yankodesign.com/2011/06/28/better-than-an-opener/>

2. ฝาเกลียว

หรือจะเรียกว่าฝาเกลียวตลอด(continuous thread closure)ฝาจะมีการขึ้นเกลียวก่อน ซึ่งเกลียวบนฝาจะต้องเข้ากันกับเกลียวบนปากขวด วัสดุที่ใช้มีทั้งที่เป็นพลาสติกและที่เป็นโลหะ นิยมใช้กับบรรจุภัณฑ์ที่เป็นของเหลว เช่น น้ำดื่ม น้ำผลไม้



ภาพที่ 4 ฝาเกลียว

ที่มา: <http://www.asiaengineeringpac.co.th>

http://www.dbale.com/index.php?lay=show&ac=cat_show_pro_detail&pid=185135

3. ฝาเกลียวรีด (Roll-on cap)

ผลิตมาจากอลูมิเนียม ซึ่งฝามีขนาดที่หลากหลาย (18-38 มิลลิเมตร) โดยฝาที่ขึ้นรูปมาตอนแรกจะเป็นฝาที่ไม่มีเกลียว จะครอบลงบนปากของภาชนะ และรีดให้เป็นรูปทรงเดียวกับปากภาชนะ ฝานิดนี้เมื่อเปิดออกจะมีการขาดออกจากกันของเกลียว เพื่อแสดงให้ผู้บริโภคทราบว่าภาชนะไม่มีการเปิดใช้งานมาก่อน



ภาพที่ 5 ฝาเกลียวรีด

ที่มา: <http://bangalore.all.biz/roll-on-pilfer-proof-caps-g616930#.VoqNSfI97IU>

4. จุกคอรัค

จุกคอรัคแบบดั้งเดิมผลิตจากแกนไม้โอ๊ค เป็นพืชพื้นเมืองของยุโรปตะวันตกเฉียงใต้และแอฟริกาตะวันตกเฉียงเหนือ เป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นสูง มีความยืดหยุ่น แก๊ส และไอน้ำซึมผ่านได้น้อย และนำความร้อนต่ำ จึงนิยม

นำมาปิดผนึกบรรจุภัณฑ์จากแก้ว เช่น ไวน์และเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ แต่ฝาประเภทนี้อาจมีการปนเปื้อนจาก จุกคอรัคส์ผลิตภัณฑ์จึงมีการปรับปรุง เช่น การฟอกสี หรือการใช้เมมเบรนพอลิเมอร์รวมถึงการเคลือบผิวต่างๆ และเพื่อตอบสนองต่อการใช้งาน จึงมีการพัฒนาจุกคอรัคส์สังเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือชนิดที่ทำจาก เศษไม้โอ๊คผสมกับกาวแล้วขึ้นรูปด้วยวิธีใช้แม่พิมพ์หรือวิธีการอัดขึ้นรูป (*extrusion*) และชนิดที่ผลิตจากวัสดุ พลาสติก เช่น เทอร์โมพลาสติก (styrene-butadiene-styrene) ทั้งนี้จะผ่านการอัดและการฉีดขึ้นรูป



ภาพ

ที่ 6 ลักษณะของจุกคอรัคส์ชนิดต่างๆ

ที่มา: <http://www.iopp.org/files/public/GardnerVaTechWineClosures.pdf>

5. ฝาลัก

ฝาชนิดนี้สามารถเปิดออกได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ และสามารถปิดกลับได้ โดยจะมีเกลียวอย่างน้อย 3-6 เกลียว และลึกลงจากขอบด้านใน เพื่อยึดกับเกลียวด้านใน ภายในฝาลักจะมีแผ่นรองเป็นพลาสติกซอล เมื่อทำการเปิดจึงบิดเพื่อให้ลึกลงนั้นหลุดออกจากเกลียว จึงเป็นการบิดเพียง 1 ใน 4 หรือ 1 ใน 6 ของรอบ



ภาพที่ 7 ฝาลัก

ที่มา: <http://www.rcithailand.com/category/lugcap.html>

6. ฝา press-on twist-off cap

ส่วนใหญ่นิยมใช้ฝาประเภทนี้กับอาหารทารก มีลักษณะเป็นฝาเกลียว โดยมีพลาสติกซอลเป็นปะเก็นอยู่บริเวณขอบด้านนอกและส่วนโค้งของฝา เมื่อได้รับความร้อนปะเก็นจะเกิดการขยายตัวทำให้การปิดผนึกแน่นมากขึ้น และทำให้เกิดสภาวะสุญญากาศ



ภาพที่ 8 ตัวอย่างฝา press-on twist-off cap

ที่มา: <http://www.azaquar.com/en/doc/capping-glass-jars>

7. ฝา pry-off

ใช้อย่างแพร่หลายกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องฆ่าเชื้อ ฝาประกอบด้วยปะเก็นยางซึ่งจะอยู่ใต้ส่วนโค้งของฝา และทำให้เกิดสุญญากาศโดยอาศัยแรงเสียดทานของปะเก็นยางที่อยู่ด้านข้างของฝาภาชนะ ใช้วิธีการกดฝาลงเพื่อปิดผนึก ฝานชนิดนี้ต้องใช้เครื่องมือในการเปิด เช่น ฝากระป๋องนมผงสำหรับเด็ก



ภาพที่ 9 ตัวอย่างฝา pry-off

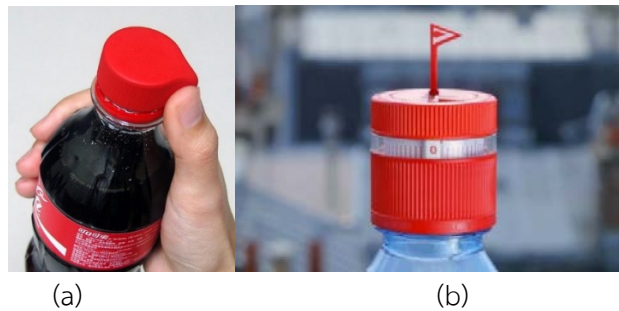
ที่มา: <http://mckernan.com/store/METAL-LIDS-ROUND-3-1-2-DIA-PRY-OFF-FINISH-SEE-MX-28039-FOR-MATCHING-TIN-54478.html>

นอกจากนี้ ยังมีการออกแบบฝาสำหรับการปิดผนึกประเภทอื่นๆ เช่น ฝา flip-top press-on ซึ่งใช้กับผลิตภัณฑ์น้ำมันบริโภค น้ำส้มสายชู และซอส เป็นต้น ซึ่งต้องมีการดึงฝาพลาสติกชั้นในออกก่อนการใช้งาน (ภาพที่ 10) ฝารูปทรงหยดน้ำ เพื่อให้ง่ายต่อการเปิดมากขึ้น (ภาพที่ 11a) ฝาที่สามารถเตือนให้มีการเติมน้ำ (ภาพที่ 11b)



ภาพที่ 10 ลักษณะฝาแบบ Flip-top press-on closures

ที่มา: <http://www.packworld.com/applications/food/bericap-flip-top-press-closures>



ภาพที่ 11 ลักษณะฝาแบบ teardrop bottle cap ที่ช่วยในการเปิดและฝาที่มีการออกแบบพิเศษเตือนให้มีการเติมน้ำ

ที่มา: <http://allthingabout.blogspot.com/2011/05/teardrop-bottle-cap.html>

<http://www.designboom.com/>

เอกสารอ้างอิง

Gardner, D. (2008). Innovative Packaging for the Wine Industry: A Look at Wine Closures. Access via <http://www.iopp.org/files/public/gardnervatechwineclosures.pdf>

Kwiatkowski, M. J., Skouroumounis, G. K., Lattey, K. A., & Waters, E. J. (2007). The impact of closures, including screw cap with three different headspace volumes, on the composition, colour and sensory properties of a Cabernet Sauvignon wine during two years' storage. *Australian journal of grape and wine research*, 13(2), 81-94.

Robertson, G. L. (2012). *Food packaging: principles and practice*. CRC press.

งามทิพย์ ภู่วโรตม. 2557. การบรรจุอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. เอส.พี.เอ็ม การพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.