



재전(再栓) 기능 알루미늄 보틀 캔

Recent Trends of Re-stoppable soft-drink metal container

小西階潔 / 대화장관(주) 기술부 과장

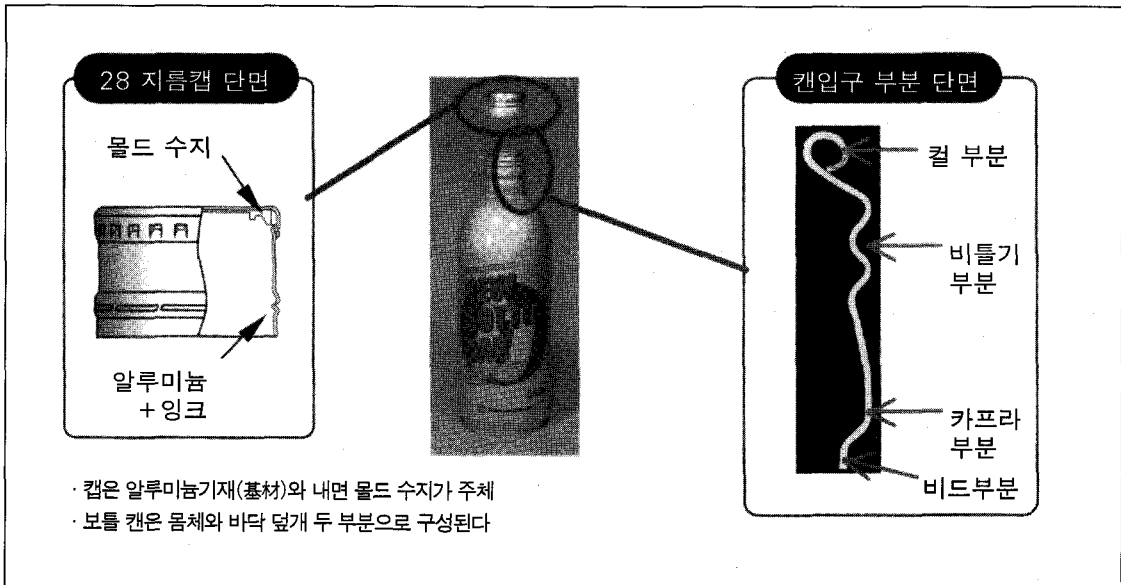
1. 서두

PP캡을 부착시킨 금속제 음료캔(보틀캔)이 시장에 등장하여 호평을 얻고 있다. 2000년 봄부터 맥주업계에서 우선 출시되어 탄산, 차, 커피 등 많은 청량음료에 채용되고 있다.

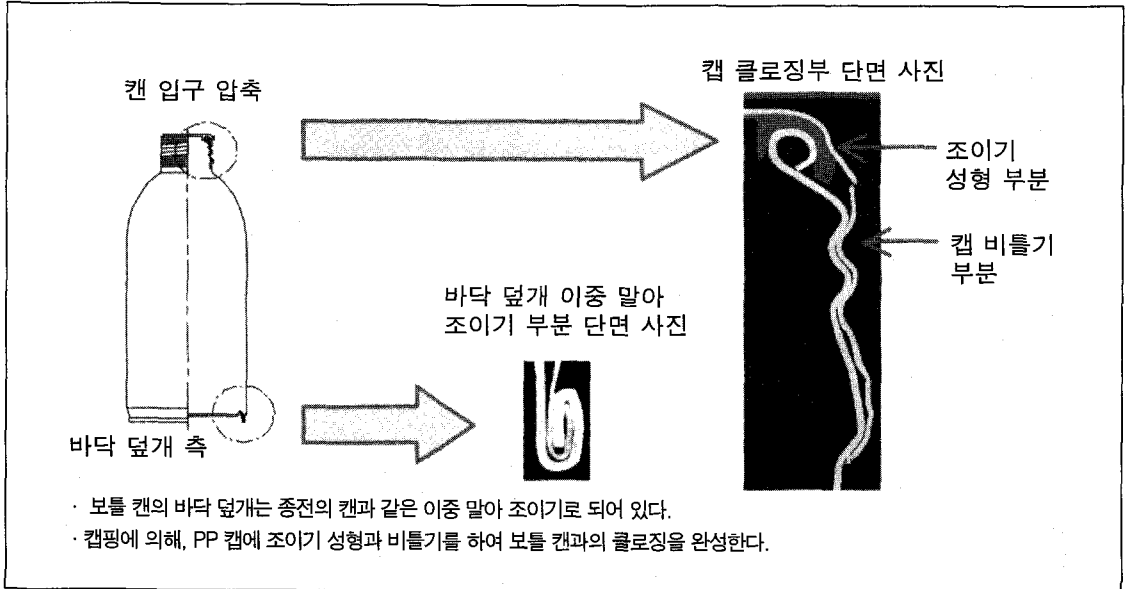
이 캔은 바람직한 개전성(開栓性) 다시 마개로 잠금 가능, 손쉬운 냉장성, 자동판매기 판매 가능, 재활용이 용이해서 환경에 친화적이라는 다양한 특징이 있다.

PET 용기와 비교해 보면 내용물의 보존성(가스 차단성, 차광성 등)은 뛰어나나 재전기능은

(그림 1) PP 캡 보틀 캔의 구성



[그림 2] 보틀 캔의 충전·캡핑 후의 밀봉 상태



동등해서 새로운 분야를 개척한 용기로서 인정받고 있다. 보틀 캔에 대해 형태, 내용물의 충전·밀봉 방법, 일반기능 특성 등을 소개하겠다. 또한 알루미늄계 보틀 캔은 기존 보고서에서 타사품과 비교 소개한 바 있어 여기서는 당사 제품에 대해서만 서술하겠다.

1. 보틀 캔의 형태

[그림 1]에 캡과 보틀의 구성을 제시해 놓았다. 보틀 캔은 바닥 덮개와 몸통을 별도로 성형하여 캔 제조공정에서 말아조이는 식으로 완성한다. PP 캡은 도공 알루미늄판으로 성형한 후 내면(後內面)에 수지 인 몰드(In Mold) 성형을 해서 완성한다.

[그림 2]에 충전·캡핑(Capping) 후의 보틀

캔 밀봉상태를 나타냈다.

캔 입구에서 내용물을 충전한 후, 캡핑을 하여 PP 캡이 말아조여진다. 내용물의 밀봉성 확보와 개봉성을 양립하기 위해 PP 캡의 몰드 수지 형상과 조성, 캔 입구 부분의 컬·비틀기·카프라·비드 각 부분의 형상과 치수에 최적화를 도모하고 있다.

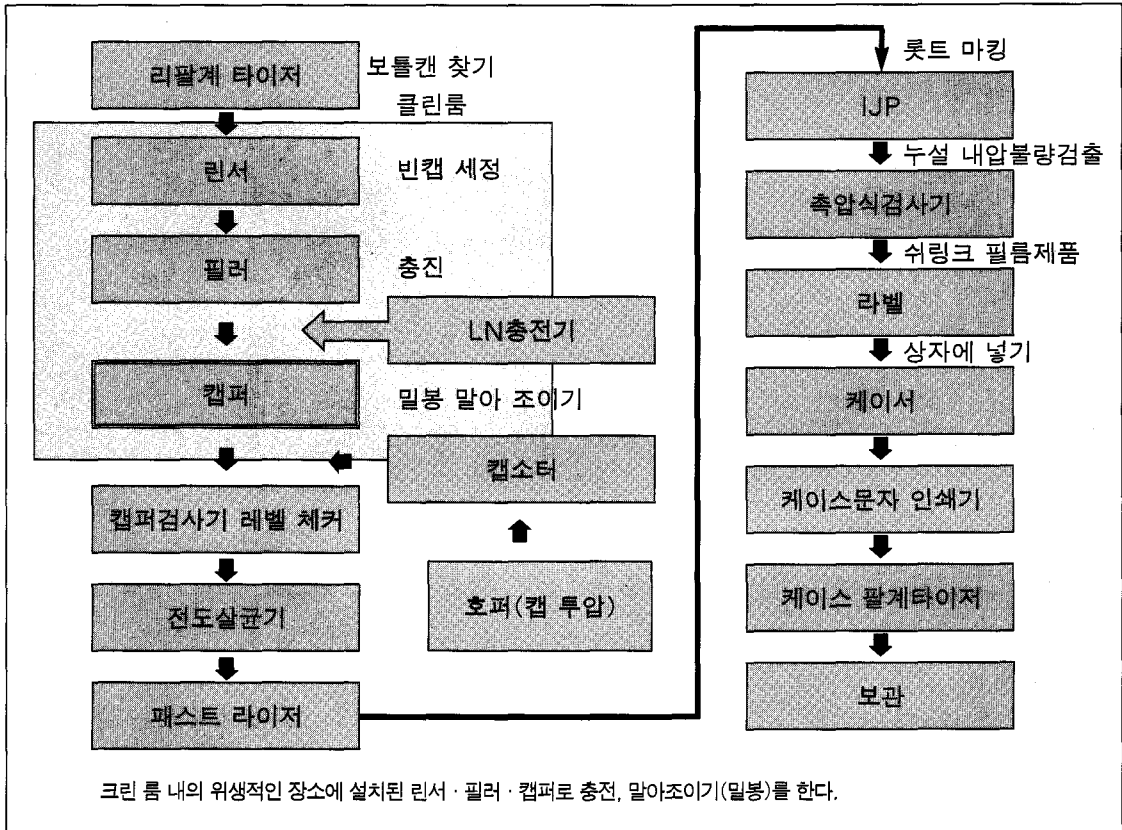
밀봉은 바닥 덮개와 몸통의 말아 조이는 부분과 캡 몰드 수지와 캔 입구 컬 부분과의 밀착으로 이루어진다.

2. 보틀 캔 내용물 충전·밀봉 방법

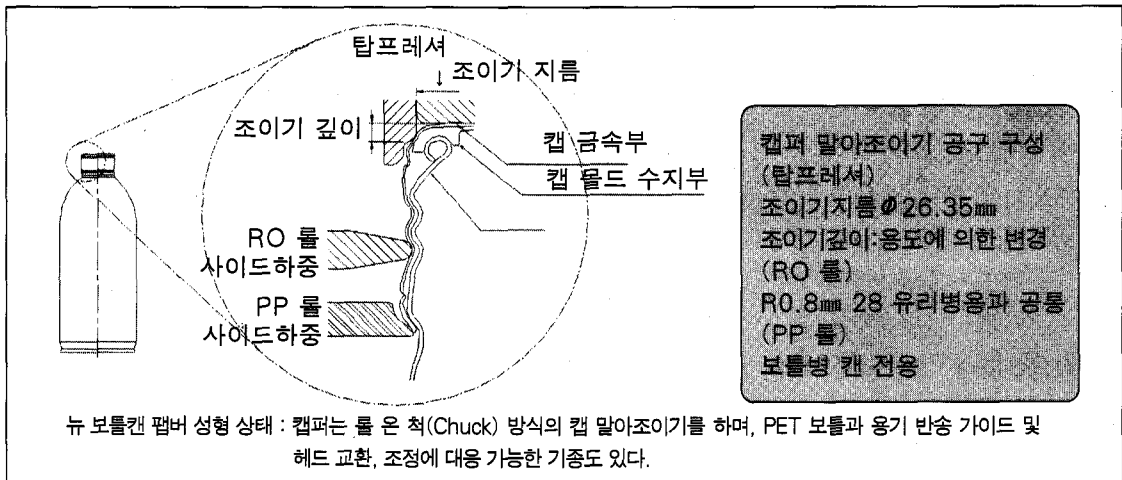
내용물의 충전방법은 PET 용기와 비슷하며, 형틀만 바꿈으로서 대응할 수 있는 충전설비도 있다. [그림 3]에 충전설비의 일례를 플로우 차



[그림 3] 보틀 캔 충전 설비 플로우 차트



[그림 4] 보틀 캔 캡퍼 맡아조이기 공정 모델과 공구 사양



(표 1) 보틀 캔 말아조이기 권장 치수 예

사 양		맥주 고	일반	LN충전
충전 조건	충전온도	5℃	5℃	90℃
	열처리조건	40℃×5분	65℃×10분	+75℃×5분
공구 조건	조이기지름/mm	∅26.35		
	조이기 깊이/mm	18		2.6
	타전압N	1,030(105kgf)		1,225(125kgf)
	RO토크/ Nm	3.2		
	PP 토크/ Nm	3.2		3.4
말아조이기 치수	보틀깊이	0.50mm이상		
	조이기깊이	1.3~1.7mm	2.1~2.5mm	
개전1st, 2nd		0.49~1.27Nm(5~13kgf) · cm)		
내압 성능		새거나 캡이 날아오르지 않는것		
외관		스코어 비틀기, 조이기 부분파열, 경사는 있어서는 안된다 충분한 스킨트 말아조이기를 얻을 수 있을것		

트(Flow Chart)로 나타냈다. 보틀 캔은 디팔레 타이저에서, 캡은 호퍼에서 각각 투입되어 크린 룸 안에서 충전, 밀봉된다. 그 후 내용물에 맞춰 살균처리, 또는 검사를 한 후 카톤 케이스에 넣어 보관, 소비자들에게 수송된다.

(그림 4)에 보틀 캔을 말아조이는 공정 시의 모델을 제시해 놓았다. PP 캡 말아조이기에 대해서는 병, 내열 PET 보틀 등에서 이미 실적이 있었으나 보틀 캔은 특유의 금속박육(薄肉) 구조이기 때문에 공통된 말아조이기 조건으로는 안 된다.

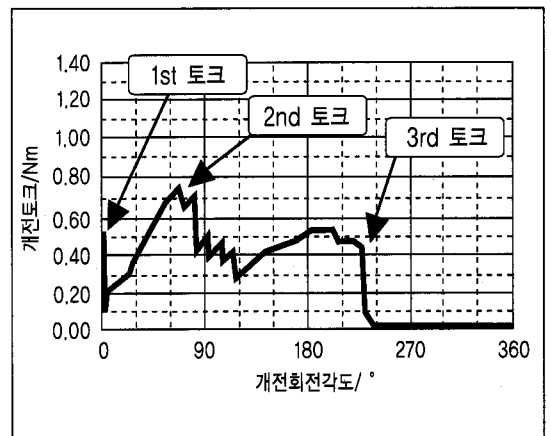
바람직한 개전성, 밀봉성을 얻기 위해서는 말아조이기 공구와 타전압, 롤 사이드 하중 등을 보틀 캔에 최적의 조건으로 변경할 필요가 있다.

(표 1)에, ○○공업에서 제조한 캡퍼에서의 말아조이기 조건과 권장 치수의 일례를 제시해 놓았다.

내용물의 충전·열처리 방법에 따라 맥주·고압탄산음료(위머 처리), 파스트라 후처리 탄산음료, 핫 LN 충전음료의 세 가지 조건으로 구분된다.

보틀 캔 말아조이기에 실적이 있는 캡퍼로는

(그림 5) 자동 개전토크 차트





[표 2] 포장화물 시험결과 예 (테스트 결과 0은 누설 내압저하 없음)

구 분		소량테스트	중량테스트	대량테스트	비 고	
기 능 평 가	수송시험	2,000km	0/10c/s	0/10c/s	0/20c/s	
	진동시험	1G×60분	0/1c/s	0/4c/s	0/20c/s	수평, 수직각 방향 30분
	케이스락카	높이80cm	0/2c/s	0/4c/s	0/20c/s	낙하쪽 및 충격쪽의 각 케이스에 대해 조사
	전압시험490N/캔	7일간	0/10캔	0/1c/s	0/1c/s	490N/캔의 내압에서 7일간 유지후 내압변화
	수지내압시험	3개월	0/1c/s	0/1c/s	0/6c/s	5, RT, 55℃에서 3개월 보관후 내압변화
	히트싸이클	7싸이클	0/1c/s	0/2c/s	0/4c/s	시험전후, 내압변화
	서머소크 55℃×1일⇒5℃냉수		0/1c/s	0/1c/s	0/1c/s	시험전후, 내압변화

일본 국내의 ○○공업, 알코어 클로저 시스템즈, 일본 크라운 폴크 3사가 다수를 점하고 있으나 해외 메이커도 실적이 있다.

캡퍼의 기본구성에 대해서는, 병까지 포함한 28구경 PP캡 사양에 준하고 있으며 그 중 보틀 캔의 말아조이기 조건으로서는 최적의 설정을 하였다.

[표 3] 개선성 일람

<p>a) 개선성</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 강도(힘) 관계 1st 토크, 2nd 토크, 3rd 토크 ● 텐퍼에비던스성 BBA (Bridge Break Angle) SRA (Seal Release Angle) BBA≤SRA ● 개선성 VBA (Vertical Break Angle) <p>b) 재전성</p> <ul style="list-style-type: none"> 역토크 리씨일 토크 (Reseal Torque)
--

3. 보틀 캔 용기 일반기능

제품기능으로서의 밀봉성에 대해서는 [표 2]의 포장화물시험을 통해 문제가 없음을 확인하고 상품화를 추진하였다. 이와 함께 전 항의 [표 1]의 말아조이기 권장치에 있는 개전 토크 (Torque : 축의 회전력, 비틀림)의 허용 폭 내에 들도록 PP 캡의 몰드 수지 재질과 형상 및 캔 입구 형상, 치수를 최적화하고 있다. 개선성에 대해서는 상세한 규약은 없다. 개전 이미지는 자동 개전 토크미터 (Torque meter)를 이용하여 그래프화하면 알기 쉽다. [그림 5]에 자동개전 토크 차트의 일례를, [표 3]에 개선성에 대해 정리한 일람표를 제시해 놓았다.

4. 끝으로

예전 캔에는 없었지만 PET 용기에는 있는 재전기능을 획득한 보틀 캔은 그 특성을 살리면서 레토르트 제품 등 새로운 요구에 대응해 나가고자 한다. 