



에어로졸용 리필 UD 솔더 커버의 개발

Development of Easy Refilling System for Aerosol Shoulder Cover

大 三 崇 / 카오(주) 포장용기개발연구소

1. 서론

화장품에 있어서 환경 적합성을 배려해 교체, 리필화가 진행되고 있다.

에어로졸 제품에서도 솔더 커버(shoulder cover) 등의 부속품을 재사용(reuse)하는 리필 상품이 출시되고 있지만, 기존의 설계로는 「사용 시의 벗기기 어려움」과 「리필 시의 벗기기 쉬움」이라는 상반되는 물성을 양립시키는 것이 어려웠다. 그래서 일반적인 에어로졸 용기에 적용하는 것이 가능하고, 사용 시에는 벗겨지지 않지만 손쉽게 탈착할 수 있어서 리필용 스트레스가 적은

UD 솔더 커버를 개발했다.

이 솔더 커버는 화장품다운 고급감이 있는 외관과 리필하기 쉬운 유니버설 디자인을 양립할 수 있기 때문에 [사진 1]에 나타난 탄산미백 미용액 '에스토 화이트닝 이펙트 마이크로무스'에 적용했다. 이로 인해 [그림 1]에 나타난 것처럼 간단한 회전 동작으로 캡을 개폐할 수 있어서 여성 사용자 또는 고령자도 쉽게 탈착할 수 있게 되었다.

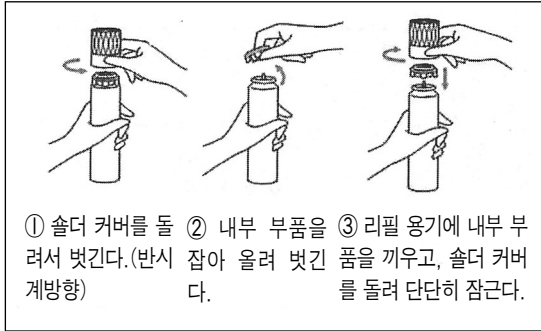
1. 개발 경위

기존의 솔더 커버는 [표 1]에 나타난 것처럼 마운팅 컵(Mounting Cup)의 바깥 쪽 또는 안쪽과 언더컷트(under cut)로 감합(嵌合)하고 있으며, 「사용 시의 벗기기 어려움」과 「리필 시의 벗기기 쉬움」을 그 감합부 1곳에서 양립해야만 하는 설계가 어려웠다. 그래서 개발품은 솔더 커버를 내부 부품과 외부 부품의 2개의 부품으로 구성하고, 마운팅 컵에 대한 감합 강도를 가변할 수 있는 설계로 했다.

[사진 1] 제품 외관



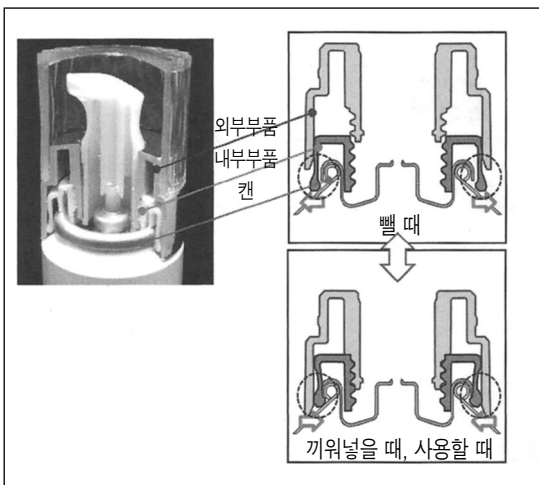
[그림 1] 솔더 커버의 리필 방법



내부 부품을 외부 부품으로 잠가서 마운팅 컵과의 감합을 강화해 「사용 시의 벗기기 어려움」을 달성하고, 외부 부품과 내부 부품의 감합을 해소해 내부 부품의 잠금을 해방해 「리필 시의 벗기기 쉬움」을 실현했다.

그리고 그 잠금 공정을 「캡을 돌린다」라는 소비자에게 친숙한 조작으로 실현하기 위해 외부 부품과 내부 부품과의 감합 방식을 「나사식」으로 했다.

[그림 2] 사용 시 및 탈착 시의 기구부의 움직임



[표 1] 솔더 커버의 감합 방식

구분	기존 기술	신 기구
마운팅 컵과의 감합부 방식	외부 감합식 또는 내부 감합식	나사식 (내·외 감합)
그림		
솔더 커버의 벗기기 쉬움	△	○
솔더 커버의 벗기기 어려움	△	○
가식 적성	○	○

또한 화장품다운 디자인을 실현하기 위해 그 나사 부분을 내측에 설치하고 외벽에 발생하는 성형 시의 패인 곳 등을 억제하고, 증착 도장에 의한 가식으로 화장품으로써의 고급감이 있는 미장성 높은 설계를 실현했다.

2. 솔더 커버의 기구

솔더 커버의 장착 시에는 내부 부품을 마운팅 컵에 장착해야하기 때문에 캡이 닫히도록 외부 부품을 감합시켜 솔더 커버와 마운팅 컵이 감착(嵌着)된다.

[그림 2]에 나타난 것처럼 외부 부품에 의해 내부 부품의 외벽이 잠기고, 그 외벽이 변형해 마운팅 컵을 물어가는 것으로 벗겨지지 않게 된다.




솔더 커버의 장착 시에는 캡이 열리도록 외부 부품을 벗기는 것에 의해 내부 부품 외벽이 해방되고, 내부 부품이 쉽게 벗겨지게 된다.



[표 2] 내부 부품 내벽의 형상 검토

구분	1안	2안	3안
 내부 부품을 아래에서 본 그림			
탈착성 (치는 힘)	○	○	○
회전하기 어려움 (캔과의 고정력)	△	×	○
벗기기 어려움 (토크의 잔존률)	△	×	○

[표 3] 내부 부품 외벽의 형상 검토

구분	A안	B안	C안	B'안
 내부 부품을 아래에서 본 그림				
외부 부품과의 접촉률	고 85%	중 50%	중 50%	저 12%
각 외벽의 폭	대	소	극소	소
동시회전 방지	×	×	○	○
외벽의 낙하강도	○	○	×	○

3. 동시회전 방지 설계

본 기구의 최대 과제는 「동시회전」이다. 내부 부품과 마운팅 컵의 감합은 원형 부품끼리의 마찰에 의한 것으로, 내부 부품 외벽을 외부 부품에 의해 감착될 때에 발생하는 회전방향의 마찰력이 낮으면, 내부 부품이 마운팅 컵에 감착한 채로 있지 못하고 걸돌아버리는 「동시회전」이 발생한다.

이것은 「내부 부품과 마운팅 컵 사이의 마찰력」(F1)이 「내부 부품과 외부 부품 사이의 마찰력」(F2)보다 작을 때에 발생한다. 그래서 ①식이 성립되도록 하기 위해 「내부 부품과 마운팅 컵 사이의 마찰력」의 최대화를 도모함과 동시에 「내부 부품과 외부 부품 사이의 마찰력」의 최소화를 시행했다.

$$F1 > F2 \text{ ————— ①}$$

3-1. 내부 부품과 마운팅 컵 사이 마찰력 최대화

내부 부품 내벽의 형상 설계로 회전을 방지하는 「내부 부품과 마운팅 컵 사이의 마찰력」의 최

대화를 검토했다.

시간이 흐를수록 마찰력을 저감하기 어렵기 때문에 끼워 넣는 힘을 일정하게 한 모델로 검증을 했다([표 2]).

1안은 내벽의 전체 둘레에 응력이 집중하기 때문에 응력을 완화하기 쉽고, 내부 부품 내벽이 구부러지기 어렵기 때문에 내벽 치수의 편차에 의해 끼우기 어려웠다. 내벽 전체 둘레에 리브를 설치한 2안은 마운팅 컵에 대한 접촉 면적이 저감되어 탈착하기는 쉬웠지만, 마찰력도 함께 저하해 버렸다. 한편 홈을 1개만 만든 3안은 C 스프링 효과에 의해 마찰력이 시간이 흐를수록 저하하기 어렵고, 내부 부품 내벽이 구부러지기 쉽기 때문에 탈착하기 쉬웠다. 그래서 3안을 적용했다.

3-2. 외부 부품과 내부 부품 사이의 마찰 저감

「내부 부품과 외부 부품 사이의 마찰력」의 최소화를 내부 부품 외벽의 설계로 실현했다. 내부 부품 외벽의 분할 수와 각각의 폭을 조정하는 것으로 내부 부품 외벽의 변형에 따른 반발력과 내부 부품과 외부 부품의 접촉률을 줄이고, 내부 부

품과 외부 부품의 마찰을 경감할 수 있다는 것을 검증했다.

내부 부품 외벽의 설계는 [표 3]의 A안에 나타낸 3분할로 각 외벽의 폭이 넓게 설계에서부터 시작했다. 하지만 내부 부품 외벽이 구부러지기 어렵고 외부 부품과의 둘레방향의 접촉률도 커졌기 때문에 내부 부품과 외부 부품의 마찰이 커지고, 동시회전이 발생해 버렸다. 그래서 그 분할수를 늘려 외부 부품과의 접촉률을 줄이고, 그로 인해 마찰의 저감을 도모했다.

[표 3]의 B안에 나타낸 것처럼 6분할 구조로 하고, 외부 부품에 대한 접촉률을 줄이기 위해 외벽의 폭을 축소했지만 동시회전을 방지할 수 없었다.

그래서 B안의 형상을 기본으로 하면서 접촉률만을 저감하기 위해 외부 부품 외벽의 각 모서리에 볼록한 리브를 부착했다.

이로 인해 외부 부품과의 접촉을 선(線)접촉에서 점(點)접촉으로 변경되었고, 외부 부품과의 접촉률이 대폭 저감돼 마찰력이 더욱 저감되었다.

이러한 연구 끝에 외부 부품의 탈착 시에 「동시회전」이 일어나지 않도록 내부 부품을 개발하는 것에 성공했다.

II. 결론

화장품다운 고급감이 있는 외관과 리필하기 쉬운 유니버설 디자인을 양립한 신 기구의 솔더 커버의 개발에 성공했다.

이 개발품은 연령 불문해 사용감이 뛰어나며, 특히 고령자에게 호평을 얻었다. 앞으로도 에코 및 사용감을 고려한 용기 개발을 위해 노력할 것이다. [ko]

사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

(사)한국포장협회

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net