

Change the Mechanism of the Pump Cap

펌프 캡의 메커니즘을 바꾸다

— 용수철 없는 펌프 캡 2부 —

전기성 / (주)이에스텍 대표

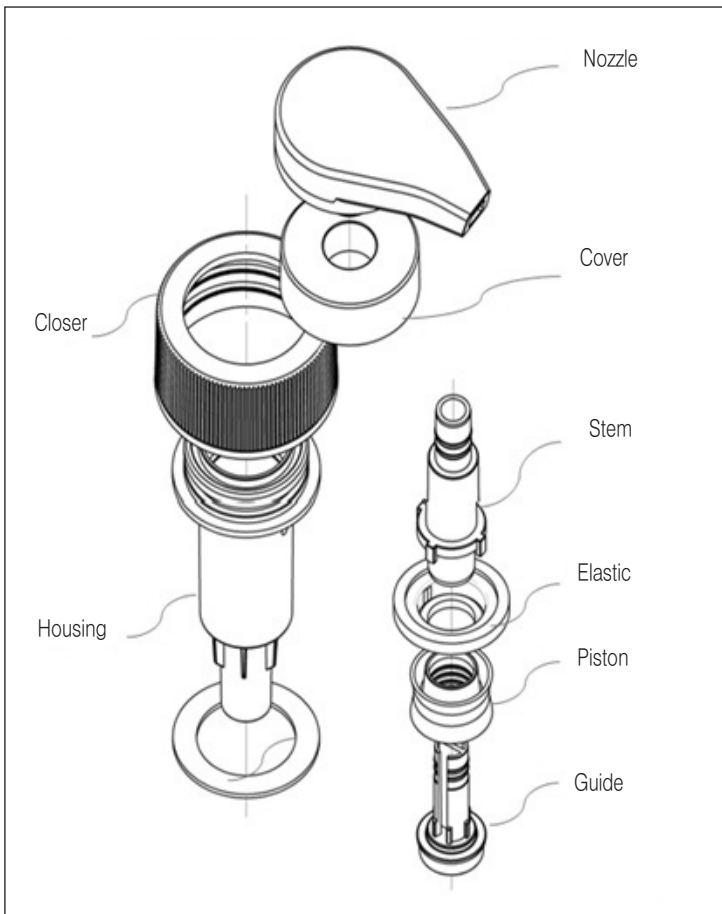
III. ES Pump Cap의 분석

(주)이에스텍이 사활을 걸고 고도의 기술적 요소가 필요한 생활용품 및 화장품용 Pump Cap에 있어 국내·외의 시장을 점유해오던 업

체들과의 치열한 경쟁에 도전장을 낸 이유는 잠재하고 있는 기본적 기술력을 갖고 있기 때문이다.

1. 기술성에 대하여

[그림 1] “ES 펌프 캡” 구성도



(주)이에스텍은 2018년부터 개발을 착수하여 상품명으로 “ES 펌프 캡”-Environment Social Pump Cap을 개발 완성함으로써 현재 화장품 용기 전문기업으로 글로벌 시장에서 주목받고 있다. 이 펌프는 지난해 2020년 메커니즘 개발이 완성되어 2021년과 22년에 걸쳐 국내외 특허 등록 및 출원을 완료하였다.[그림1] 특히 친환경 화장품 용기를 위한 R&D에 박차를 가하여 재활용이 완벽한 펌프 캡을 생산하고 있어 더욱 각광을 받고 있다.

“ES 펌프 캡”에는 철상스프링 대신 플라스틱 소재의 탄성체가 들어 있어 폐기할 때 분리작업을 하지 않아도 된다[표 1].

[표 1] “ES 펌프 캡”의 분리배출

구분	기존 철상스프링 캡	ES 펌프 캡
분리배출	철상스프링이 결속된 펌프 캡을 자원재활용하기 위해서는 먼저 용기와 캡을 분리한다. 다음은 Pump Cap에 결속된 스프링 제거한다. 이러한 과정이 쉽지 않아 용기와 캡을 일괄하여 폐기함으로써 자원 낭비 및 환경오염의 주범이 된다.	철상스프링이 결속된 펌프 캡을 자원재활용의 문제점을 해결하기 위해 Pump Cap을 구성하고 있는 부품 모두가 플라스틱으로 분쇄가 가능하다. 또한 비중 1.0이하로써 水(수)분리에 의해 PET수지와 분리가 가능하다. 따라서 폐기된 용기와 캡을 일괄하여 분쇄가 가능하도록 구성함으로써 별도로 분리 배출을 요하지 않는다.

이 탄성체는 탄성도와 복원력은 철상스프링보다 우수하며 또한 이러한 기능을 자유롭게 조절할 수 있는 장점을 갖고 있다. 1회 토출량은 0.2cc,부터 5.0cc까지 구간별로 0.2cc씩 고객의 요청에 따라 다양하게 조절하여 공급이 가능한 특징을 갖고 있어서, 스킨&로션, 에센스, 샴푸&린스, 리퀴드-파운데이션, 바디 제품 등 다양한 제품에 사용하는데 매우 적합한 펌프 캡이다.

2. 환경 및 인류생활에 대하여

최근 환경부의 재활용 정책으로 폐PET용기를 재자원화 하고자 펌프 캡에 사용하는 각 부품을 비중 1.0이하의 소재로 구성함을 제도화하였다. 즉 사용 후 폐기된 포장재를 용기와 캡을 분리하지 않고 함께 분쇄하여 순도 높은 PET

소재로써 재자원화 하는데 목적을 두고 정책을 입안하였다. 이에 대한 취지를 요약해 보면 다음과 같다.

PET 또는 PE용기에 포장된 모든 생활용품, 화장품 및 세정제 외에 음료용 포장재 등에 있어서 캡이 닫힌 채로 폐기된다. 이를 수집하여 일괄적으로 분쇄한 다음 세척과정에서 물에 띄워 비중에 의해 PET와 기타 수지로 분리하여 재자원화 하는데 용이하게 하기 위한 수단이다. 만약에 Pump Cap에 철상스프링이 들어가 있으면 분쇄가 불가능함으로 용기를 포함하여 전체를 매립 또는 소각해야 하는 문제점이 있다 [표 2]. 이를 개선하고자 펌프 캡에 있어서 비중 1.0이하의 소재를 사용하도록 규제하는 목적이 있다.

펌프 캡에 있어서 Housing 및 Head 등은 PP소재가 성형성 및 기능성 등에 있어서 매우적합

[표 2] 환경측면과 보호측면 비교

구분	기존 철상스프링 캡	ES 펌프 캡
재자원화	폐기된 용기와 PUMP CAP을 분리하여 용기만을 재자원화하고 PUMP CAP은 매립 및 소각하는데 소요되는 사회적 비용이 큼	플라스틱 탄성체를 이용함으로써 용기와 PUMP CAP을 일괄분쇄 후 비중에 의해 소재별로 수(水)분리하여 재자원화가 용이함
탄소배출	철상스프링의 가공은 Coiling부터 살균까지 총7단계이상의 공정에 의해 가공됨으로써 탄소 배출량이 많음	탄성체의 가공은 단순한 단일 사출공정으로써 탄소 배출량이 적음
보호 및 위생	하우징 안에 철상스프링이 내재된 경우 내용물의 오염방지를 위해 코팅 및 살균처리가 필요하며 장기간 내용물과의 접촉에 의해 화학적 반응으로 내용물을 오염시킬 수 있음.	외부 공기가 유입되지 않는 메커니즘으로써 보관기간이 연장되며, 탄성체가 내용물과 비접촉일 뿐만 아니라 플라스틱의 내화학적성질에 의해 내용물이 오염으로부터 안전함

Special Contribution

[표 3] 이슈에 따른 영역 비교

구분	이슈	ES 펌프 캡
국내·외	글로벌 시장에서 자원순환경제사회에 폐기된 포장재의 자원재활용을 위한 기술개발에 각축전을 벌임	생산과정에서의 탄소저감과 자원재활용이 용이한 친환경제품으로 글로벌 경쟁력 확보를 통한 시장성이 우수함.
활용영역	차아염소산 또는 산·알칼리성 등의 화학성 제형에는 철은 녹(Fe2O3)이 생성됨으로써 이러한 제형의 제품에는 사용이 제한적임.	플라스틱은 내화학성 및 무독성 합성수지로써 산·알칼리성의 제형 및 내용물에 침적하여 시험한 결과 매우 안전하며, 내용물의 물성이 Gel상인 제품에도 적용이 가능함.

[표 4] “ES 펌프 캡”의 특징분석

구분	이슈	ES 펌프 캡
생산	철상스프링은 Coiling 후 위생을 위해서 방청/코팅⇒세척⇒균처리 등을 거치며 탄성력을 위한 열처리⇒소프트피닝⇒셋칭 공정단계로써 다양한 설비와 고비용의 문제점이 있음	플라스틱 탄성체는 철상스프링에 비해 내화학성 및 가공성, 치수안정성이 우수하며, 생산이 단순한 단일공정으로 설비가 단조롭고 자동화가 가능함으로써 저비용으로 생산함
품질	위생을 위한 도금 및 살균처리, 탄성력을 위한 열처리 및 냉각과정에서 품질의 불균일성에 의한 부가비용이 발생함.	단일생산 공정으로서 품질이 균질하며 내구성이 높아 잦은 반복적 Pumping에도 탄성체의 변형 및 변질 등이 없음.
경쟁력	다양한 가공공정에 의한 생산으로써 가공단가가 높음	생산이 단순한 단일공정으로써 생산원가 경쟁력이 매우 높음

하다. 최근 환경정책에 부응하기 위하여 업계에서는 스프링까지 철상스프링의 대체재로써 PP(Poly Propylene)소재를 주목하여 개발방향을 잡고 이에 박차를 가하고 있다. 여기서 스프링의 기본적 기능을 상기 해보면 ① 온도변화(동하절기, 실내외 등)에 안정적이어야 한다. ② Simple(일정한 크기)해야 한다. 그러나 스프링을 PP로 구성할 경우 고온(예-육탕 : 영상 40도 이상)에서는 탄발하는 힘이 약하여 복원력이 떨어진다. 특히 PP의 단점으로 내한성(예-겨울철 옥외 : 영하 5도 이하)이 약하여 저온에서 급격하게 물성이 취약해지는 현상이 발생하여 본래의 기능이 상실되는 점이 있다. 또한 철상 스프링이 갖고 있는 탄발력을 PP수지로부터 얻기 위해서는 상당한 크기가 요구된다. 따라서 PP소재를 철상스프링의 대체재로 사용할 경우 기능적 측면에서 세심한 연구가 요구된다. 즉 환경정책에 부응한 “친환경 Pump Cap”이라 함은 모든 부품을 단일 소재

로 구성하여야만 충족시키는 것이 아니고 「구성된 각각의 부품이 비중 1.0이하면 만족한다」는 점에 초점을 맞추어야 한다.

3. 향후 시장변화에 대하여

국내에서는 기존에 Pump Cap을 생산 공급해 오던 업체들이 앞 다투어 “친환경 Pump Cap”이라는 화두를 갖고 앞서 언급한 비중 1.0이하의 플라스틱 소재(PP)를 이용하여 다양한 형상으로 구성하여 시중에 선보이고 있다.

현재 시중에 선보이는 제품들의 형상적 특징을 살펴보면 「자바라 모양」, 「이중 나선 모양」, 「나선 모양」 등이 있다. 여기에 사용된 소재는 모두 PP(Poly Propylene)로 구성되었다. 이처럼 형상을 각각 달리하여 개발함으로써 탄발력적인 차원에서 미세한 차이는 있으나 기존의 철상스프링에 비해 누르는 힘의 압력이나 복원력에 있어서 부족하며, 특히 저온과 고온에서 탄발력

[표 5] “ES 펌프 캡”의 일반적 품질기준 및 결과

구분	항목	기준	방법	결과	
안전성/안정성	내약품성	에탄올	색상용출 · 크랙 · 변형	침적(95%/72hr/상온)	불변
	내제품성	싸이클(-5~50℃)	펌핑 변화 없을 것	경시(72hr/2Cycle)	불변
	복원성	펌프캡 자체	탄성력 불변 할 것	1,000회(상온/1회/2Sec)	불변
	내구성	수명낙하	90Cm/파손 및 누액	자연낙하	Ac
		수직낙하	90Cm/파손 및 누액	자연낙하	Ac
	누액	감압(늘혀서)	누액이 없을 것	진공챔버(460mmHg/3분)	Ac
		고온(늘혀서)	누액이 없을 것	항온챔버(50℃/120hr)	Ac
성능/편의성	기능성	토출량(cc)	10회 평균 값(3±0.5)	2Sec. 간격으로 토출	2.7
		펌핑압력(kgf)	3 이하	push gage	2.3
		초기공타수*	7회 이내에 토출	2Sec. 간격으로 누름	5
		복원성*	복원되는 평균시간(2Sec. 이내)	5회 연속 펌핑	Ac
		체결성*	◎Lock : 18이내 ◎Remove :9이내	Torque meter (N.m)	Ac

측면에서는 매우 만족스럽지 못하다. 앞서 ‘환경 및 인류생활에 대하여’에서 살펴본 바와 같이 이러한 현상은 올레핀계 수지 중에서 특히 PP수지의 큰 단점 중에 하나로서 내한성에 취약하다는 점이다. 상온에서는 일정부분 만족할 수 있으나 ① 계절 및 환경적 온도 변화에 따라 큰 차이가 발생하여 상품화하기에는 한계점이 있다. ② 기존 철상스프링이 갖고 있는 누르는 압이나 복원력에 초점을 맞추어 설계함으로써 캡이 전체적으로 커질 수밖에 없다는 점을 거듭 강조한다. 이로 인하여 기존에 사용하던 용기를 새로 제작해야 하는 문제점 및

사용자 입장에서 어깨부위 장식용 캡으로 제품의 특징을 소구하는데 있어서 자유롭게 디자인 하는데 어려움이 있다. 따라서 현재까지 시중에 개발되어 “친환경 Pump Cap”이라는 이름으로 생산하여 출시되고 있는 제품들은 위에 언급한 바와 같이 크고 작은 문제점과 단점들을 갖고 있다. 이러한 현실적 문제점으로 인하여 시장에서 적극적으로 사용되지 못하고 있는 실정이다. 덧붙여 이미 개발과정에 들어간 기성업체들은 상기 나타난 여러모로 취약한 문제점과 단점을 극복하기 위해 현재도 사활을 걸고 많은 투자를 통하여 도

[표 6] “ES 펌프 캡”의 Dimension

구분	항목	기준	방법	결과	
Dimension	중량	Tube 제외	Av :20.50±1.0g	저울(n=5)	20.20
	전장	Tube 제외	Av :100.00±1.5mm		100.50
	Closer	높이	Av :16.50±0.15mm	캘리퍼스/3차원 비접촉 측정기 (n=5)	16.55
		나사 T	Av :30.50±0.2mm		30.63
		나사 E	Av :32.40±0.2mm		32.35
		외경	Av :36.50±0.2mm		36.45
	Housing	외경	Av :18.90±0.15mm		18.90
		길이	Av :59.50±0.50mm		59.30

전하고 있다. 이에 (주)이에스텍은 [표 3]에 나타난 바와 같이 시대적인 펌프 캡의 이슈에 따라 이미 개발을 완료하였다.

4. 활용영역 및 기능적 분석

(주)이에스텍이 출시한 “ES 펌프 캡”은 생산과정에서의 탄소저감과 자원재활용이 용이한 친환경제품으로써 글로벌 경쟁력 확보를 통한 시장성이 우수하다. 또한 생산 및 품질 측면에서 플라스틱의 내화학성 및 무독성 합성수지로써 화학성 제형 및 내용물 물성이 액상에서부터 Gell상에 이르기 까지 다양한 제품에 적용하는데 전혀 문제가 없음을 [표 5]에서 알 수 있다. 뿐만 아니라 상기에서 살펴본 바에 따라 철상스프링의 속성을 완벽하게 만족시킨 친환경 펌프 캡으로써 이에 대한 특징을 [표 4]를 통하여 분석해 본다.

“ES 펌프 캡”의 탄성체는 내화학성 합성수지로써 내용물과의 완벽한 비 접촉 메커니즘으로 구성되어 있다. 또한 장기간 사용해도 토출양이 변함이 없을 뿐만 아니라 Housing내에 철상스프링이 내재된 기존 펌프 캡과 같이 내용물을 오염시키는 문제가 없으며 높은 내구성을 갖고 있는 특징이 있다.

화장품 및 세정제류 등의 점성에 따라 철상스프링에 비해 누름 및 복원 강도를 자유롭게 조절할 수 있으며 사용 중에 내용물이 토출되지 않는 등의 문제가 없이 균질하게 토출된다.

스프링을 PP소재로 구성하여 제작된 펌프 캡은 사용초기에 발생하는 공타(최초 내용물이 나오기 시작하는 누름 횟수)는 철상스프링과 같이 4~7정도로 어느 정도 만족시키고 있다. 그러나 영하 5도에서는 모두 작동에 한계점이 발견되

며, 상온에서도 일부 특정 제품을 제외하고 대부분 누름감도가 뼈격거리는 현상이 나타나고 있다. 이에 반하여 “ES 펌프 캡”은 극한(極寒-영하15도) 및 고온(40도)에서 4~5회의 균일한 공타를 갖고 있으며, 누름감도 및 복원력 역시 철상스프링 보다 부드럽고 안전감을 주는 특징이 있다. 대표적으로 (주)이에스텍에서 생산하는 3ml의 제품에 대한 객관적인 품질의 안정성 및 제반 성능 등에 있어서 [표 5]을 통하여 알 수 있다.


Pump Cap을 사용하고 있는 다양한 제품에 있어서 제형 및 물성이 다른 만큼 점도 역시 각각 다르다. 따라서 내용물의 점도에 따라 요구하는 Pumping압력(즉 누르는 힘과 탄발하는 힘)이 있다. 이에 “ES 펌프 캡”은 탄성체의 두께 또는 수지경도로 Pumping압력을 자유롭게 조절할 수 있는 장점을 갖고 있음을 [표 5]의 기능성에서 알 수 있다.

“ES 펌프 캡”은 Housing을 포함한 모든 부품이 기존 철상스프링 캡과 동일한 사이즈로써 기존에 사용하던 용기몰드를 수정 할 필요 없이 그대로 사용할 수 있다. 따라서 어깨부위 장식용 캡으로 사용하던 몰드를 그대로 사용할 수 있으며 새롭게 디자인 하는데 용이한 장점이 있다. 3ml용 펌프 캡의 Dimension을 [표 6]에서 살펴보면 기존에 사용하던 철상스프링 펌프 캡과 같다.

5. (주)이에스텍의 사업전략에 대하여

글로벌사회에서 전 세계가 탄소 중립을 외치는 시대에 한발 앞서 능동적으로 대응하기 위해 화장품 · 치약 · 생활용품 · 세정제 · 식품 · 의약품 등 다양한 제품에 사용하는 Pump Cap에 대

하여 그간 4년에 걸쳐 R&D에 매진한 결과 세계 최초로 완벽한 “ES 펌프 캡”을 탄생시켰다. 전 세계적으로 포장용기에 범용으로 사용되고 있는 펌프 캡 시장에 설립년도가 미친한 (주)이에스텍은 풍부한 잠재적 기술력으로 시대적 환경과 고객의 욕구에 맞춰 빠르게 대응할 수 있는 구조적 메커니즘을 갖고 개발에 도전한 결과 혁신적인 제품으로 우수한 생산 시스템을 갖추므로써 국내 대형 기업들은 물론 유럽을 비롯한 미국의 대형 기업에서 크게 주목을 받고 있다. 따라서 “ES 펌프 캡”은 여러 건의 발명 및 의장에 관하여 국내는 물론 국제특허 출원 및 등록되었으며, 본 기술력을 인정받아 환경부장관상 및 세계 발명대회에서 금상을 수상하였다. 물론 “ES 펌프 캡”이 각광을 받는 이유는 수상에 의미가 있는 것이 아니라 상기 ‘활용영역 및 기능적 분석에 대하여’에서 살펴본 바와 같이 5

대 장점과 특징을 갖고 있기 때문이다. 아울러 이에 대한 완성도가 높으며, 특히 기존 철상스프링 펌프 캡에 의존해 사용하던 어떤 제품일지라도 용기의 금형 등을 수정하거나 보완하지 않고 그대로 사용할 수 있다. 즉 펌프 캡의 전체적인 Dimension이 기존에 사용해 오던 철상스프링 펌프 캡과 동일하다는 장점을 갖고 있어서 더욱 각광을 받고 있다. 또한 내용물 충전 공정에 있어서 생산라인을 개조하거나 보완 할 필요 없이 기존 설비 그대로 생산할 수 있는 등 각 부분에 걸쳐 호환성이 큰 장점을 갖고 있어 본 시장을 공격적으로 확장해 나갈 계획이다. 이와 같은 기술적 차별성으로 글로벌 시장에서 완성도 높은 기능과 친환경 메커니즘이 결합된 펌프 캡으로써 포장용기 시장을 선도하는 기업으로 굳건히 자리매김 하고자 한다. 



서적 안내

포장이란 무엇인가?

국내 포장관련 업무 종사자들에게 길잡이가 될만한 신간 ‘포장이란 무엇인가’가 출간됐다. 포장의 역사와 일반적인 지식, 생활과 관련된 구체적인 실례를 들어 읽는 이로 하여금 쉽게 다가설 수 있게 했다. 한편, 대표적인 포장재료를 선정해 그 성질과 용도에 대해 설명했으며 포장전반에 관한 자료를 종합하여 정리하기도 했다.



(사)한국포장협회

· 가격 : 12,000원
 · 구입 문의
 TEL : (02)2026-8655
 E-mail : kopac@chollian.net