



새로운 대전방지 필름 개발

Development of New Antistatic Film

落合伸久 · 川崎博之 · 三谷弘志 / 사국화공(주) 산업자재사업부

1. 서론

현재 일본의 전자·정보통신기산업에서는 디바이스·전자부품·모듈품의 이물질 부착혼입방지의 움직임이 적극적이고 활발히 진행되고 있다.

특히 디바이스·전자부품의 고정밀화, 미세 가공이 이뤄져 공장안에서 청결하게 하는 작업은 원래부터 포장재로부터의 이물질의 부착·혼입방지가 크게 부각되고 있다. 이와 같은 환경 면에 있어 사국화공(주)이 제조·판매하고 있는 대전방지필름에 있어서도 과거에는 볼 수 없었을 정도로 급속히 고도의 성능과 품질이 요구되어지고 있다. 특히 첨가제 등에 영향을 주어 제품에 전사·부착이 발생하여 생산 공정의 defect rate를 크게 좌우하는 경우가 있다고 말해도 과언이 아니다.

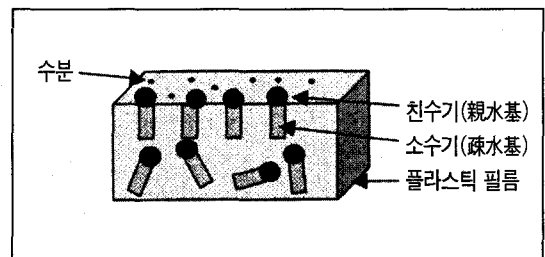
대전방지 필름은 통상적으로 계면활성제 및 그 외의 첨가제를 첨가하는 것에 따라 대전방지 기능을 발휘시키는 것이 대부분이다. 그 메커니즘은 첨가제의 주성분인 계면활성제가 표면상

에 '브릿 아웃' 하는 것에 의해 공기 중의 수분을 필름 표면으로 끌어들이 얇은 물의 막을 형성하여 이것에 의해 대전방지효과를 내고 있다〔그림 1〕. 현재, 시장에 나와 있는 일반적인 대전방지필름은 계면활성제 등의 첨가제의 이행에 의해 대전방지 효과를 낸다.

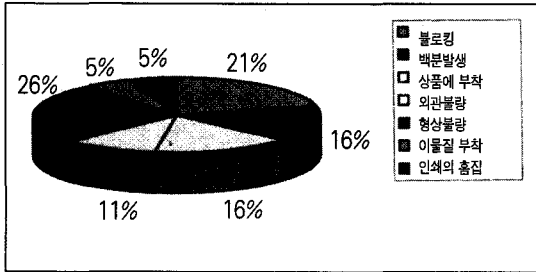
그러나 고온·다습의 환경속 등에서는 필름 표면의 끈적임, 내용물 표면으로의 첨가제 부착 및 전사의 문제가 발생한다.

이번에 이러한 일반적으로 발생할 수 있는 끈적임(블로킹), 첨가제의 백분발생과 부착·전사문제의 해결에 착수한 새로운 상품개발에 관하여 보고한다.

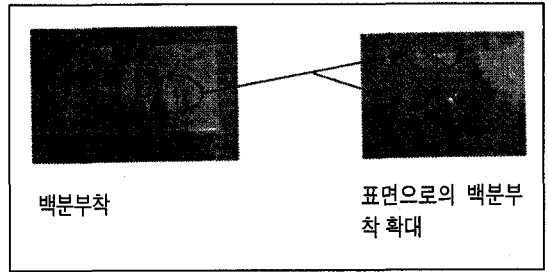
〔그림 1〕 계면활성제(대전방지제) 메커니즘



[그림 2] 문제발생 상황



[그림 4] 백분 발생



1. 현상의 문제점

1-1. 대전방지 필름 문제 상황 조사

대전방지 필름의 문제 상황은 불로킹이 가장 많다.

이하 백분발생, 부착·전사 순으로 되어 있으며, 상위 3위까지 문제의 약 50%를 점하고 있다(그림 2).

1-2. 현상의 문제점

1) 불로킹(끈적임)이 작업성의 문제가 된다.

특히 여름철의 고온다습시기에 발생하는 현상을 말한다.

봉투에서 입구의 개봉이 어려워지므로 봉투의 기능을 충분히 만족시킬 수 없어 작업성이 매우 나쁘다.

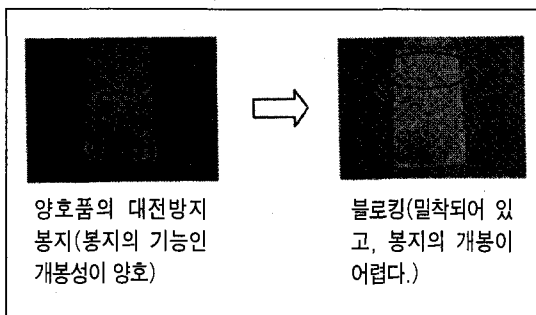
2) 백분이 발생 내용물에 부착하여 문제가 된다.

계면활성제가 고온다습의 조건에 의해 축진되어 필름에 하얀 가루가 발생하는 현상이며, 상품에 붙어 이물질 문제가 발생한다.

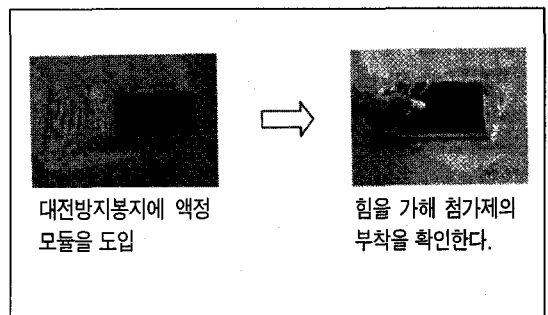
3) 상품으로 첨가제가 부착하여 문제가 된다.

액정모듈을 대전방지 봉지에 도입, 필름 위에서 힘을 가하면 미량이다. 그러나 대전방지제 및 첨가제에 의한 손자국이 남는 현상이 발생한다.

[그림 3] 불로킹 문제성



[그림 5] 상품에 첨가제 부착 문제





2. 개선 목표

전자제품, 디바이스의 생산, 물류과정의 처음, AV 상품본체를 더스트(dust)와 컨타미네이션(contamination), 정전기 파괴 등으로부터 보호하기 위해서 대전방지의 기본기능을 충분히 준비하는 것은 물론, 2차적으로 생기는 끈적임, 백분의 발생·부착·전사의 문제해결에 도전한다.

【개발상품에 요구되는 기능과 착수 목표】

- ① 정전기를 발생하지 않고 내용물을 정전기로부터 보호하는 것과 표면 저항치는 현상품과 동등 레벨
 - ② 대전방지 효과가 반년이상 지속할 것
 - ③ 보호봉지로서 필름의 밀착(블로킹)이 없고 포장작업에 지장을 주지 않을 것
 - ④ 대전방지 필름 자체에서 백분 등의 발생시키지 않을 것
 - ⑤ 초미세상품으로의 부착전사가 생기지 않을 것
 - ⑥ 저습도의 환경아래(습도 30%)에서도 안정적인 전기특성을 발휘 할 것
 - ⑦ 디바이스 상품에 악영향을 주는 이온계의 첨가물은 사용하지 않을 것.
- 또한, 유해화학부하물질을 함유하지 않을 것
- ⑧ 필름의 물성강도의 향상

3. 착수 내용

3-1. 주원료 구성·배합설계

필름 자체의 물성강도 향상을 위해서 주원료의 구성설계를 하여, 강도가 높은 타입의 폴리

【표 1】 주원료 구성과 배합

현행품	개발품
주원료 A	주원료 B
첨가제 A	주원료 C
첨가제 B	첨가제 C
	첨가제 D

에틸렌수지를 베이스로 새로운 첨가제를 이용하였다.

3-2. 대전방지제 개발

끈적임, 백분발생, 전사 등 문제점의 분석과 주원료에 맞는 대전방지제와 첨가제를 개발, 적정한 첨가량의 배합을 알아냈다.

첨가제의 분석을 한 결과, 전사의 원인은 성분 B라는 것을 알았다. 거기서 성분 D로 변경을 하였다. 끈적임, 블로킹, 백분발생에 대해서는 대전방지제의 성분변경, 첨가량을 줄이는 것으로 해결하였다. 또한 성분 C를 성분 E로 변경하는 것으로 저습도에서도 안정적인 가장 좋은 성분, 배합을 알아낼 수가 있었다.

이들 3가지의 성분이 어느 하나라도 빠지거나 배합이 바뀌면 표면 저항치가 떨어지거나, 지속성이 없어지기 때문에 베이스원료에 맞춘 배합설계로 하여 몇 종류의 성분과 배합을 하여 계속된 실험 결과를 평가해 가는 중에 가장 좋

【표 2】 대전방지제·첨가제의 성분 비교

첨가제 B(현행품)	첨가제 D(개발품)
성분 A	성분 A
성분 B	성분 D
성분 C	성분 E

[표 3] 블로킹 및 백분부착 결과

(가속조건: 60℃×95%RH×7일간)

항목		시험법	개발품	종래품
블로킹의 상태	상온 하	목시	블로킹 없음	블로킹 없음
	상자보관 1개월		블로킹 없음	여름철 블로킹 있음
	가속시험 후		블로킹 없음	블로킹 있음
모듈에 대한 부착테스트	상온 하	사국화공	부착없음	부착있음
	가속시험 후		부착없음	부착있음

은 성분, 배합을 알아냈다. 여기서 주원료, 성분 및 배합 등은 기밀유지를 위해 생략한다.

4. 결과 및 성과

4-1. 블로킹 및 백분부착의 결과(표 3)

23℃, 40~50% RH의 환경의 방에서 액정모듈에 필름을 10회 정도, 고무공무를 낀 손가락

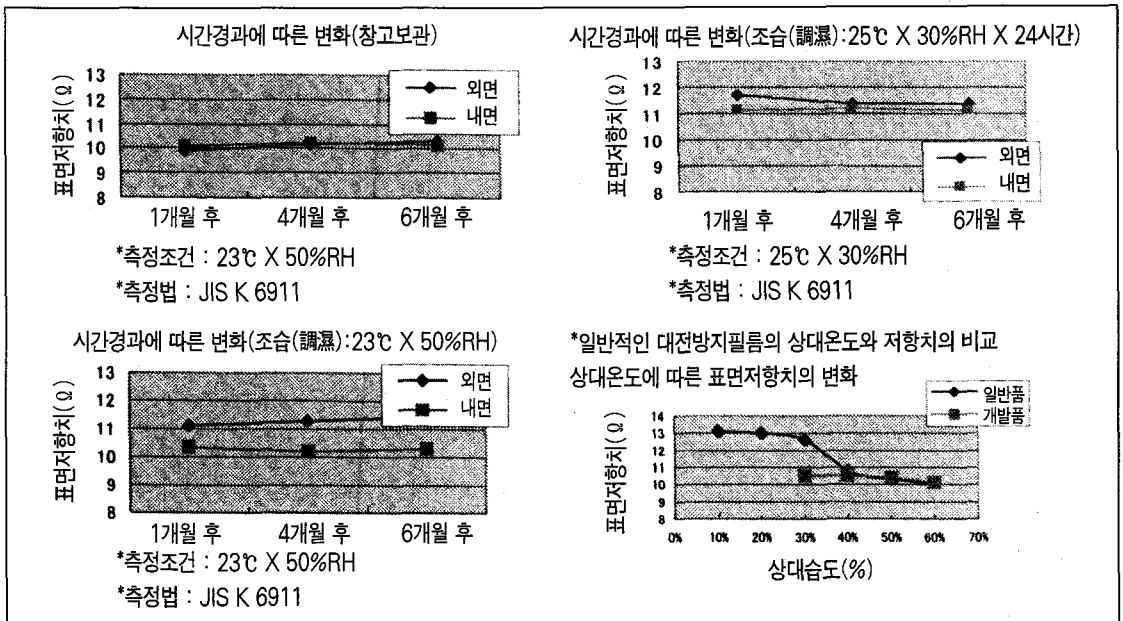
으로 강하게 긁어서 이물질이 묻었는지를 확인한다.

현행의 제품에서는 상온 하에서도 이물질이 붙는 것을 볼 수 있다.

그러나 개발품에서는 가속시험 후에도 이물질이 붙지 않았다.

또한, 필름의 표면에 브리드는 해도 눈에 보이는 정도는 아니다.

[그림 6] 표면저항치 시간경과에 따른 변화





[표 4] 필름 물성강도

시험항목	시험법	단위	현행품	개발품
인장강도	JIS Z 1702	MPa	MD	21
			TD	20
신도(伸度)	JIS Z 1702	%	MD	360
			TD	530
인열강도	JIS K 7128	N/mm	MD	93
			TD	73
썩 강도	JIS Z 1711	N/15mm	9.8	11.8
표면저항치	JIS K 6911	Ω	외면	3×10^{10}
			내면	4×10^{10}
				5×10^{10}
				6×10^{10}

4-2. 표면저항치 시간경과에 따른 변화

목표한 현행품 레벨의 표면 저항치를 얻는 것과 동시에 6개월의 보존, 저온 저습에서의 시간 경과에 따른 변화도 거의 없고, 현행품에 비해서 우수한 전기특성을 갖고 있다.

4-3. 필름 물성강도(50 μ m)(표 4)

주원료에 강도가 높은 폴리에틸렌수지를 선택한 것에 의하여 개발품은 현행품에 비해 강도가 약 20% 향상된 것과 함께, 실 온도의 허용폭도 넓어져 안정된 실의 특징을 얻을 수 있다.

4-5. 개발의 성과와 개발품 특징

개발의 목표를 전부 만족시킴과 동시에 전기·전자기기에 요구되어지고 있는 유해화학부담물질도 함유하지 않고 물성강도의 대폭향상도 실현하여 지금까지 없었던 계면활성제 브릿아웃을 억제한 새로운 상품개발이 가능했다는 것은 큰 성과이다.

개발품의 특징을 요약하면 다음과 같다.

① 여름철(고온다습)의 환경에서도 끈적임,

블로킹이 거의 발생 안함

② 백분이 거의 발생 안함

③ 정밀기기·부재료로 첨가제의 부착이 없으며 제품으로의 전사가 없다.

④ 겨울철(저온저습)의 환경에도 안정된 전기특성을 갖는다.

⑤ 표면저항치는 ~[Ω]로 일정기간 지속한다.

⑥ 필름의 물성강도가 뛰어나다(종래품에 비해 약 20% UP).

5. 결론

개발품은 주원료, 대전방지제 메이커와 일체가 되어 공동개발 하는 것으로, 지금까지의 계면활성제 조임 타입 대전방지 필름으로서 과제였었던 고온다습의 환경의 블로킹, 백분발생, 대전방지제의 부착·전사를 거의 억제하는 것에 성공을 한 것이 큰 자신감이 되었다.

거기에 강도가 높은 폴리에틸렌수지를 사용하는 것으로 종래의 대전방지필름에 비해 강도를

[표 5] 다른 대전방지 필름과 비교

구분	계면활성제타입	금속이온첨가타입	개발음
블로킹	X	O	O
백분발생	X	O	O
첨가제 부착발생	X	O	O
금속이온오염	O	X	O
전기특성의 안전성	O	O	O

향상시키는 것이 가능하여져서, 필름의 두께를 얇게 하는 것이 가능해 감용화에 따른 사용재료 감소를 실현하여, 환경배려 상품에 가까이 다가갈 수 있게 되었다. 또한, 고객의 불만을 반감시키는 것이 기대되는 등 큰 성과를 얻게 되었다.

이번의 개발을 토대로 앞으로도 시장 환경의

변화 니즈를 정확하게 파악하여 다른 곳에서 찾아볼 수 없는 Only One, Number One의 상품을 계속 만들 수 있도록 해 나가려고 한다.

마지막으로 공동개발을 해 주신 메이커를 위시하여 협력해 주신 관계자 분들에게 깊은 감사를 드린다. ☺

롤 막힘 안전 해결!!

롤(roll)막힘, 오염, 기타 세척에 대해 애로를 느끼고 계십니까?
그러시다면 바로 click 하십시오.



세척서비스

- Biojet(완벽한 물리적 세척)
- 장착상태로 세척
- 탈착하여 세척

세정액

- Biojet(화학적 세척)
인체에 무해한 무용제 타일
- 수성잉크용, 유성잉크용, UV잉크용

롤 막힘 테스트

- 오염정도를 확인가능
Ravol (셀 용적측정 장비)

보조부품

- 브러시 (효과적인 세척)
- 스테인레스 솔 : 세라믹물용
- 구리 솔 : 크롬물용
휴대용 현미경(100배)

매일경사

전화 : 031-424-4505 팩스 : 031-423-8169

Home page : www.yerim.com e-mail : kjchoi@yerim.com