

도전성 고분자를 복합화한 고제전 PET필름·시트

主幹 小長谷 重次 / 東洋紡績(株) 필름연구소

1. 머리말

전자부품 포장용필름이나 용기에 사용되는 폴리에스테르 등의 플라스틱필름·시트는 접촉·마찰에 의해 정전기를 발생하고 먼지의 부착이나 전자부품의 파괴를 초래하기 쉽기 때문에 기초재에 대전방지처리가 실시된다.

대전방지재에는 계면활성제나 친수성고분자가 일반적으로 사용되지만

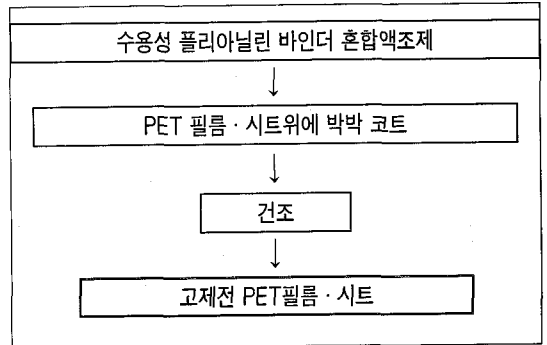
- 1) 블리드아웃
- 2) 블록킹
- 3) 저내열성
- 4) 저습도하에서 대전방지가 낮은 등의 결점이 있다.

높은 대전방지성(표면저항치 $<10^{10}\Omega/\square$)을 필요로 하는 전자부품 포장용필름·시트의 대전방지재로서는 카본, 금속, 도전성 무기미립자 등이 이용되고 있지만 투명성이나 가공코스트 등의 점에서 어려움이 있다.

또 용기포장리사이클법의 시행이 2000년으로 아주 가까워진 오늘날, 세정 등에 의해 재사용 가능한 포장용기의 요구가 많다.

그리고 대전방지성(특히 저습도하), 투명성, 내열성 및 내수성(내세정성)에 뛰어난 고제전

[그림1] 고제전 PET 필름 시트의 제조법



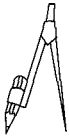
필름·시트의 중요성이 늘어나고 있다.

2. 도전성 고분자의 대전방지재로의 응용

종래의 이온전도기구에 기인한 계면활성제나 친수성 고분자 등의 대전방지재와 달리 도전성고분자는 그 전하이동이 전자전도이기 때문에 습도의존성이 없는 전도방지성을 부여하는 것이 가능하다.

그러나 종래의 도전성 고분자는 불용, 불용이기 때문에 가공성이 떨어지는것 외에 착색돼 저투명성이고 고가이기 때문에 대전방지재로서 응용된 예는 없다.

지금까지 상품화된 도전성고분자 복합화 제



[표 1] 고제전 필름·시트제 특성

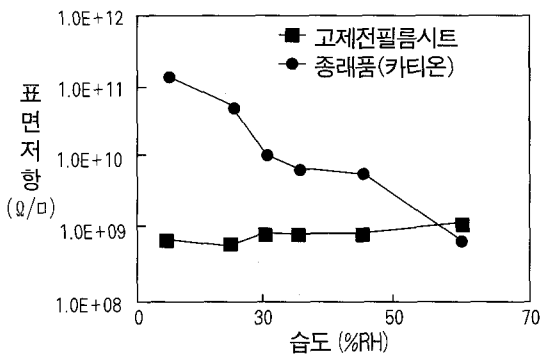
	광학특성			평활·역활성		코트막강도	
	헤이즈 (%)	투과율 (%)	Ra (μm)	마찰계수 μs	내수	내수/알콜성	내삭성
고제전 PET 필름	2.6	89	0.023	0.34	0.37	양호	양호
고제전 PET	2.8	89	-	0.34	0.37	양호	양호
미코트 PET필름	2.6	88	0.023	0.36	0.36	-	-

전필름·시트에는 폴리피롤을 플라스틱필름 표면상에서 중합析出된 복합필름·시트, 가용화 폴리아닐린을 PET필름모양으로 적층된 4M 플로피디스크 정도로 범용에는 아직 이르지 못하고 있다.

최근 도전성 고분자의 분자설계기술의 발전에 따라 물이나 유기용매에 가용한 도전성 고분자(가용성 도전성 고분자)가 여러가지 개발되고 있다.

필자들은 가용성 도전성 고분자의 일종인 수용성 폴리아닐린과 고분자바인더와의 혼합물을 PET필름 또는 A-PET시트에 처리하여 간단한 방법에 의해 저온도하에서의 대전방지성, 투명성, 내열성, 내수성에 뛰어난 제전 PET필름 및

[그림 2] 고제전 필름 시트의 제전특성 - 표면저항치의 습도의 존성



성형용 PET시트(이하 고제전PET필름·시트)를 개발한 것으로 이하에 그 특성에 관해 서술하겠다.

3. 신규의 고제전 PET필름·시트

수용성 폴리아닐린과 특정의 폴리에스테르계 바인더와의 혼합물을 PET필름 및 A-PET시트에 처리하는 [그림 1]의 방법에 의해 고제전 PET필름·시트([그림 2])를 얻었다.

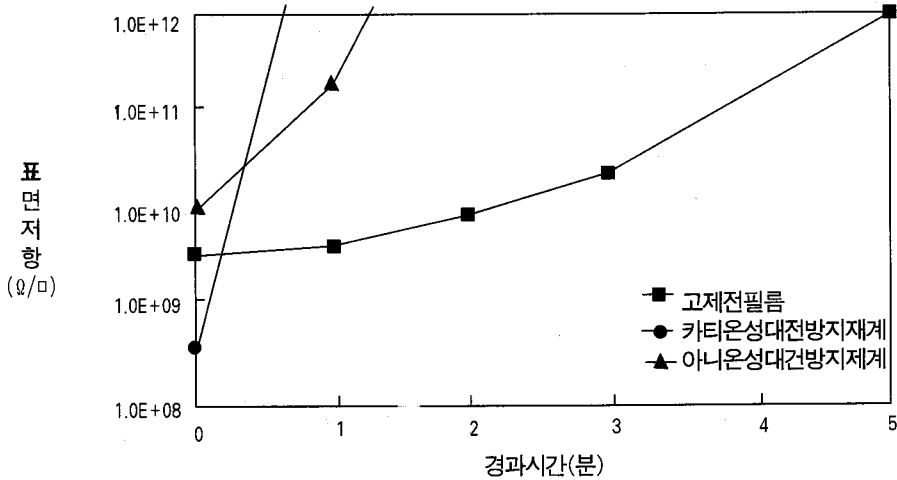
3-1. 고제전 PET필름의 특성

3-1-1. 표면특성

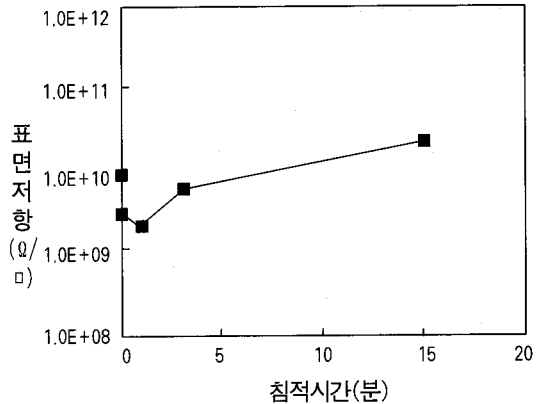
[표 1]에 나타난 바와같이 고제전 PET필름의 헤이즈, 투과율, 표면조도 및 마찰계수 모두 미처리 PET필름과 동등하게 제전처리면의 셀로판테이프 박리테스트(90도) 및 堅牢度시험기에 의한 내스크래치성 테스트(가제로 10왕복)로 줄기·가루의 발생, 처리면과 미처리면과의 블록킹, 또 처리면에서 미처리면의 제전층의 裏移현상도 없다.

게다가 물 또는 이소프로페놀을 포함시킨 티슈페이퍼로 코트 면을 가볍게 열변왕복 문질렀지만 코트 층의 脫離나 외관변화는 관찰되지 않고 내수·알코올성도 양호하다.

(그림 3) 고제전 PET 시트 타입의 내열성



(그림 4) 고제전 시트(고내수성 타입)의 내수성
- 43 온수증 -



3-1-2. 제전특성

[그림 3]에 나타난 바와같이 카티온성 대전방지제계는 저습도하에서 현저하게 큰 표면저항을 나타냈지만 高制電 PET필름은 습도 15~60%의 넓은 범위에서 거의 일정한 저표면저항치(4X10⁹Ω/□) 또 0.04초의 대전감쇠시간)를 나타내는 도전성 고분자를 이용한 특징을 볼 수 있다.

3-1-3. 내구성

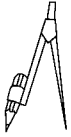
① 내열성

[그림 4]에 나타난 바와같이 250℃의 고온하에서 각종 제전필름을 방치했을 경우, 카티온성 대전방지제계 및 아니온성 대전방지제계에서는 1분 이내에 급격한 표면저항의 증대를 볼 수 있지만 수 분 이내가 되면 高制電 PET필름의 표면저항변화는 상당히 작고 단시간의 고온가공(예를들면 추출 라미네이트가공)으로는 본래의 제전 특성을 잃는 것은 없다. 또 高制電 PET필름을 250℃에 가열했을 때에 발생하는 질소함유

계 및 이온함유계의 산성가스량은 미처리 PET 필름의 경우와 같은 정도이기 때문에 본 필름이 산성가스를 견한 전자부품포장용으로 사용되더라도 문제는 없다.

② 내수성

계면활성제 사용계 제전필름은 수중이나 습기가 많은 곳에 장시간 방치하면 대전방지성을 소실하기 쉽지만 본 高制電 PET필름은 25℃ 純水中에 180분간 침적 후에도 표면저항은 초기



치와 거의 같은 양호한 내수성을 나타낸다.

③ 耐惡환경성(내암모니아성)

高制電 PET필름을 60ppm의 고농도 암모니아에 70시간 방치했지만 표면 저항치는 초기와 변함없고 통상의 환경하에 포함되는 아민, 암모니아류의 염기성분에서는 제전특성의 저하는 없을 것이라고 예상된다.

3-2. 고제전 PET시트의 특성

본 高制電 PET시트의 제특성은 상기 高制電 PET필름과 기본적으로는 같지만 제전처리방법에 약간의 개량을 더해 대전방지성 및 내수성을 더 향상시킨 것을 이하에 서술하겠다.

3-2-1. 표면특성 및 제전특성

高制電 PET시트의 투명성이나 표면특성은 상기 高制電 PET필름과 동등하지만 심교성형 후의 고대전방지성 유지를 위해 약간 높은 표면 저항치(5X108Ω/□)로 설정했다.

3-2-2. 내심교 가공성

부분적으로 최대 약 2배의 연신을 받는 심교성형 후도 高制電 PET시트의 표면저항은 2.5×109Ω/□에 미증할 정도이며 충분한 제전특성을 유지하고 있다.

3-2-3. 내온수성(그림 5)

43℃의 온수중에 15시간 침적 후에도 표면 저항치는 초기와 거의 같고 高制電 PET시트의 내수성은 상당히 뛰어나다.

4. 맺음말

수용성 폴리아닐린과 특정의 고분자바인더의 혼합물을 이용해 미처리품과 동등의 투명성 및 평활·이활성, 온도의존성이 없는 뛰어난 대전방지성을 가진 高制電 PET필름, 또는 내온수성 및 심교성형 후도 뛰어난 대전방지성을 나타내는 성형용 高制電 PET시트를 얻었다.

본고에서 서술한 신규의 高制電 PET필름·시트는 연구개발단계이지만 요망한다면 샘플제공은 가능하다. ☎

중고 유품설비 알선센터

포장관련 중고 유품설비의 매각을
원하시는 업체는
저희 (사)한국포장협회 중고 유품설비 알선센터에
의뢰해 주시기 바랍니다.
저분을 신성한 유품설비는
(사)한국포장협회 홈페이지에 게재되며
구매자에게 직접 연결해 드립니다.
기타 자세한 문의는
전화 (02)835-9041~5로 문의해 주시기 바랍니다.