황화수소 흡착필름

Hydrogen Sulfide-absorbing Film

安田篤史 / 교도인쇄(주) 기술통괄본부 신사업제품개발부

Ⅰ. 서론

황화수소는 화산이나 온천 등 자연계에서부터 방출될 뿐만 아니라 공장이나 자동차 등의 배출 가스 중에도 약간이지만 포함되어 있다.

대기 중에는 이러한 발생원에서부터 배출된 황화수소가 미량 존재한다.

단기간의 노출은 그다지 문제가 되지 않지만, 장기간의 노출은 은이나 동 등의 금속을 부식시키고, 전자 기판이나 기기 내부를 열화시키거나 미술품이나 공예품 등의 의장성을 파손시키거나 한다.

농도가 높은 황화수소는 독성 및 악취를 가지며 인간에게도 악영향을 미친다.

이러한 문제를 해결하기 위해 황화수소를 흡착하고, 금속 부식이나 악취를 막는 「황화수소흡착필름」(〔사진 1〕)을 개발했다.

이 글에서는 대표적인 형태인 필름 형상의 개발품에 관해 소개하지만, 황화수소는 판형이나 각형 등 다양한 형상으로 성형하는 것도 가능하다는 것을 전한다.

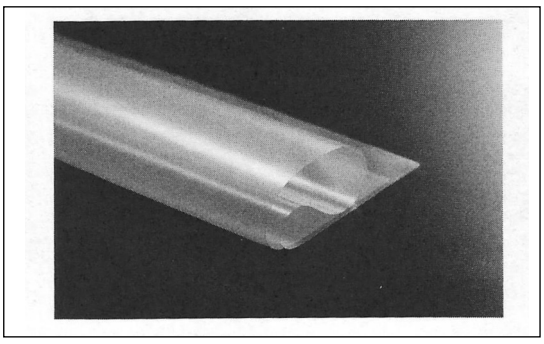
1. 개발 경위

교도인쇄(주)에서는 흡습 · 흡착기능재료 「모이스트 캐치®」, 산소흡수재료 「옥시캐치®」 등을 이미 개발하고 있다.

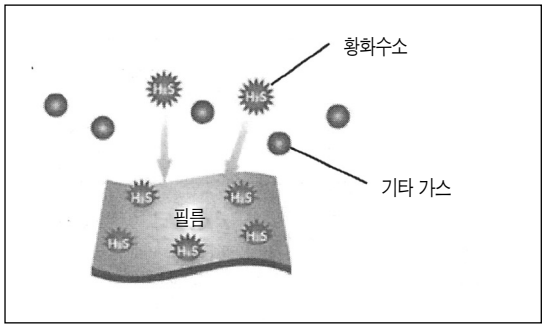
「모이스트 캐치®」 등에서 키운 혼련기술과 제막기술을 활용해 수지로써 필름으로 성형가공하기 쉬운 열가소성 수지, 안료로써 황화가스를 선택적으로 흡착하는 흡착제를 선택해 「황화수소흡착필름」을 새롭게 개발했다.

그 특징과 응용에 대해 살펴본다.

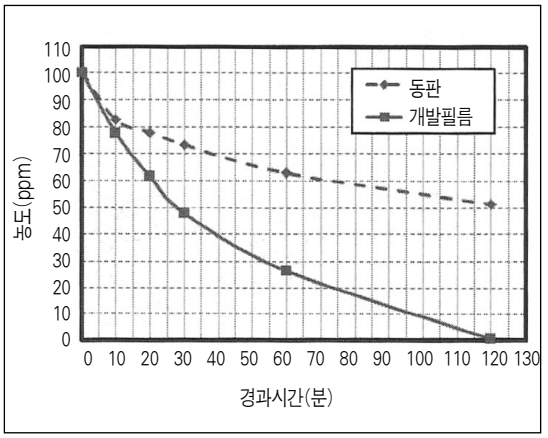
〔사진 1〕 황화수소흡착필름



〔그림 1〕 흡착 모식도



〔그림 2〕 경과시간과 팩 안 농도의 관계



2. 황화수소흡착필름의 특징

「황화수소흡착필름」은 ①~⑤의 특징을 가지고 있다.

① 황화수소만을 흡착한다(〔그림 1〕).

② 흡착성능은 온습도의 영향을 받지 않는다.

③ 흡착 후에는 열을 가해도 재방출하지 않는다.

④ 황화수소의 흡착량 및 흡착 속도는 용도에 따라 주문제작할 수 있다.

⑤ 필름 형상이기 때문에 다음의 이점이 있다.

· 면 전체로 흡착하기 때문에 낭비 없이 흡착할 수 있다.

· 핸들링이 쉽고, 좁은 간격에도 배치할 수 있다.

· 발진(發塵)하지 않기 때문에 클린도가 요구되는 용도에 사용할 수 있다.

· 추가가공이 가능하다(각종 라미네이션가공, 히트씰, 접착가공 등).

3. 응용 예

3-1. 금속부품의 부식방지 부자재로써

「황화수소흡착필름」은 우선적으로 황화수소를 흡착하는 것으로 은이나 동 등의 금속의 부식을 방지하는 부자재로써 사용할 수 있다. 금속의 부식을 방지하기 위해서는 황화수소가 금속과 반응하기 전에 「황화수소흡착필름」이 황화수소를 흡착할 필요가 있다.

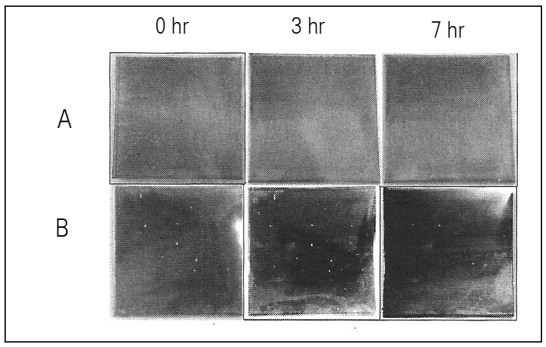
「황화수소흡착필름」과 동판의 흡착 속도를 각각 확인하기 위해 다음과 같은 방법을 실시했다.

100ppm의 황화수소가 400ml 들어간 팩 안에 가로 10㎝×세로 10㎝×두께 50㎛의 「황화수소흡착필름」과 3㎝×3㎝의 동판을 각각 봉입하고, 일정 시간 후 팩 안의 황화수소 농도를 가스크로마토그래피(gas chromato graphy)로 측정했다(〔그림 2〕).

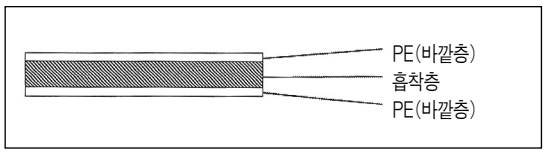
동판을 봉입한 팩 안의 황화수소의 농도에 비해 「황화수소흡착필름」을 봉입한 팩 안의 황화수소의 농도 쪽이 빨리 감소하고 있다.

이것에서부터 「황화수소흡착필름」은 동판보다도 흡착 속도가 빠르고, 금속의 부식 방지에 효과를 있다는 것을 알 수 있다.

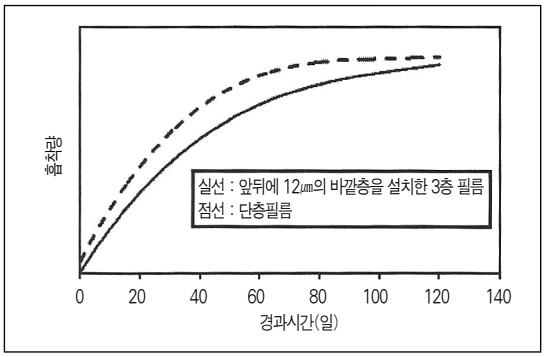
〔사진 2〕 동판과 부식방지효과



〔그림 3〕 3층 필름의 구성



〔그림 4〕 경과시간과 흡착량의 관계



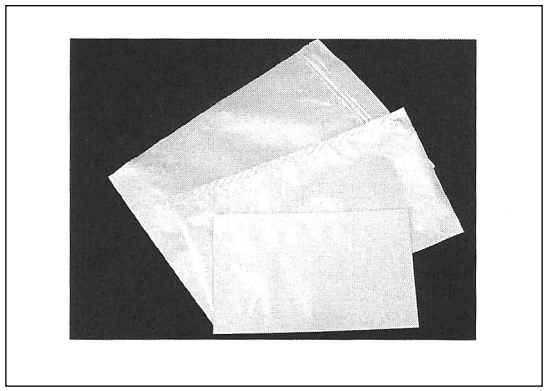
또한 이 결과는 어디까지나 하나의 예시이며, 흡착량 및 흡착속도는 용도에 따라 주문제작할 수 있다.

실제로 동판의 부식을 방지할 수 있다는 것을 확인하기 위해 위와 같은 방법으로,

A.「황화수소흡착필름」과 동판

B. 동판만

〔사진 3〕 알루미늄 라미네이트 파우치



을 팩에 넣고 시간별로 부식 상황을 관찰했다(〔사진 2〕).

「황화수소흡착필름」을 동봉하지 않은 B의 동판은 시간 경과에 따른 부식이 보이지만,「황화수소흡착필름」을 동봉한 A의 동판은 부식이 보이지 않았다.

동판이 황화수소와 반응하기 전에「황화수소흡착필름」이 흡착했기 때문이다.

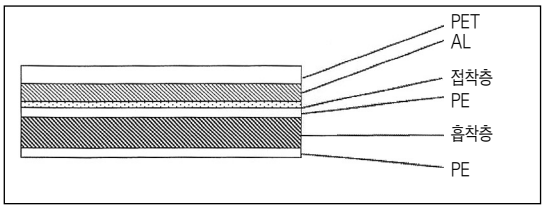
3-2. 내용물에서부터 발생하는 황화수소를 흡착하는 포장재료로써

이 필름(단층필름)을 폴리에틸렌(PE)의 바깥층으로 한 3층 필름(〔그림 3〕)을 만들어 필름 표면의 흡착제가 탈락하는 것을 방지하고, 또한 히트씰이 가능하게 됐다.

하지만 바깥층을 형성하면 흡착 속도가 저하할 수 있기 때문에 단층필름과 3층필름의 시간의 흐름에 따른 황화수소흡착량을 조사했다. 그 결과를 〔그림 4〕에 나타냈다.

가스 봉입을 하고 5일 후에는 3층 필름의 흡착량이 단층 필름의 약 절반이지만, 시간이 흐를수

〔그림 5〕 황화수소흡착필름 알루미늄 라미네이트 구성 예



록 3층 필름도 단층 필름과 동등하게 흡착량이 증가한다. 3층 필름의 흡착속도는 단층필름에 비해 떨어지지만, 장기간에 걸쳐 미량의 황화수소가 발생하는 경우에는 충분히 사용할 수 있다. 또한 3층 필름과 단층 필름의 포화 흡착량은 동등하다.

3층 필름과 PET/AL 기재를 드라이라미네이트한 다음 제대하는 것으로 알루미늄 라미네이트 파우치를 제작했다(〔그림 5〕, 〔사진 3〕). 이 파우치는 내용물에서부터 발생하는 황화수소를 흡착하기 때문에 활성탄을 별도 봉입할 필요가 없다. 따라서 공간의 확보, 공정의 삭감을 기대할 수 있다.

또한 파우치의 내면 전체에서 낭비 없이 흡착할 수 있고, 발진에 의해 내용물이 오염될 우려도 없다.

4. 앞으로의 전개

동사가 소유한 다수의 가공기술을 적용하고 복합화하는 것으로 전자 · 전기부품 분야나 생활자재 분야 등 폭넓은 분야에서 「황화수소흡착필름」을 제안해가고자 한다.

「황화수소흡착필름」은 부식성 가스흡착필름의 제1탄으로, 기타 부식성 가스에 관한 니즈를 조사해 제품을 개발, 흡착필름의 라인업을 한층 더 확충할 계획이다. 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