

알루미늄 박막의 제조와 응용에 대한 고찰

Review on the Applications and Preparations of Aluminum Films

정재인*, 양지훈, 박혜선, 정재훈, 송민아

*포항산업과학연구원 융합소재연구본부 (E-mail: jjjeong@rist.re.kr)

초 록: 알루미늄 박막은 알루미늄이 가지는 제반 특성으로 인해 다양한 분야에서 응용되고 있다. 전통적인 광학용 박막을 비롯하여 전자 및 자동차 부품, 그리고 내식성 강판에도 사용되고 있다. 알루미늄 박막은 주로 진공증착 방법으로 제조되며 강판의 내식성 향상을 위해서는 용융도금이 이용되고 있다. 본 논문에서는 알루미늄 박막의 다양한 제조방법을 설명하고 응용분야별 요구 특성에 대해 고찰하고자 하였다.

1. 서론

알루미늄 박막은 색상이 미려하고 대기중에서 부식에 의한 색상 변화가 다른 금속에 비해 작기 때문에, 화장품 케이스나 액세서리 등의 장식용 코팅은 물론 반도체나 전자부품의 도전막, 반사판 그리고 자성재료나 강판의 내식성 보호피막 등에 폭넓게 이용되고 있다. 또한 알루미늄은 이 금속이 갖는 제 특성(밀도가 낮고, 가공성, 내식성 및 열전도성이 우수)으로 인하여 산업상 응용분야가 매우 다양하다. 최근 우주개발이나 항공산업이 크게 발달하면서 각종 소재에 알루미늄을 피막처리 함으로서 내식성 및 기계적 성질을 우수하게 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 예로서 McDonnell Douglas 사에서는 비행기에 사용되는 각종 부품에 알루미늄을 코팅하여 내부식 및 내마모 재료로 사용하고 있다. 용융도금에 의한 알루미늄 도금강판은 자동차의 머플러, 배기계 등의 재료에 널리 이용되고 있으며, 독일에서는 강판상에 알루미늄을 진공증착하여 저장용 캔 재료 및 가전제품에 사용하고 있는 등 그 응용은 매우 다양하다. 한편, 1984년에 처음 발견된 Nd-Fe-B 영구자석은 우수한 자성에도 불구하고 대기중 또는 부식환경에서 쉽게 부식이 발생하기 때문에 니켈이나 아연 등을 도금하거나 에폭시 코팅 또는 알루미늄을 증착하여 내식성을 향상시키고 있다.

2. 본론

알루미늄은 전기도금으로 코팅할 경우 효율이 낮기 때문에 주로 진공증착 방법으로 제조하고 있다. 진공증착에는 물리증착 (Physical Vapor Deposition; PVD)과 화학증착 (Chemical Vapor Deposition; CVD) 으로 나누어지고 이중 PVD는 증발법과 스퍼터링 그리고 이온플레이팅으로 구분된다. 알루미늄 박막은 그 응용분야에 따라 각각 다른 공정을 이용하고 있다. 거울이나 광학용 부품 등과 같이 고반사 특성을 요구하는 분야에서는 저항가열 증발원을 이용한 높은 증발율로 증착하고 있다. 이는 진공 용기내에 존재하는 잔류가스의 영향을 최소화 하기 위한 것이다. 특히, 고반사율을 요구하는 광학필터 등의 분야에서는 순간 고속 증발 즉, Flash 증발 기술을 이용하고 있다. 여기에 사용되는 저항가열 증발원은 필라멘트나 TiB₂/BN 보트 등이 이용되고 있다. 한편, 반도체의 도전막 등에서는 스퍼터링을 이용하는데 이는 피막의 치밀도와 밀착력 향상을 위해 선택한 방법이다. 내식성이 요구되는 부품 등에서는 주로 이온플레이팅 기술이 이용되며 강판과 같이 연속적 및 고속 증착이 필요한 분야는 전자빔 증발방식이 이용되고 있다.



그림 1. 저항가열 증발원 재료도 및 사진

3. 결론

본 논문에서는 알루미늄 박막 제조 방법과 응용에 대해 기술 하였다. 알루미늄은 다양한 분야에서 폭 넓게 응용되고 있으며 진공증착에 의한 박막 중에서 가장 많이 이용되고 있는 분야이다. 향후에도 알루미늄 박막은 지속적으로 그 응용을 넓혀갈 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Vacuum Evaporation Sources, catalogue by R. D. Mattis Company, Long Beach, California, U.S.A. (1989).
2. http://www.lesker.com/newweb/FrameSets/Frameset_Evaporation_Sources.cfm.