

실리카 나노입자를 첨가한 기능성 코팅 기술

Functional Films with inorganic silica nanoparticles dispersion

황태진^{a*}, 김호형^a, 김균탁^a, 박재영^a, 이홍렬^a^{a*}한국생산기술연구원 열표면연구그룹(E-mail:greathtj@kitech.re.kr)

초 록: 실리카 나노입자를 분산시킨 기능성 코팅 소재를 개발하였다. 본 기능성 코팅 소재는 마그네슘 판재에 적용하여 내스크래치 및 내부식성을 향상시키기 위한 것이다. 최근 마그네슘 판재는 스마트 폰 및 이동통신 기기의 외장재 소재로 각광을 받고 있다. 그러나 표면의 기계적 강도가 약하고, 특히 수분에 의한 부식이 심각하여 사용에 많은 제한을 받고 있다. 본 연구에서는 실리카 나노입자가 분산된 유무기 하이브리드 코팅을 적용하여 기계적 강도 및 내부식성을 향상하고자 하였다. 분산하는 나노입자의 크기를 달리하여 코팅층으로부터 각각 다른 물리적·화학적 특성을 유도할 수 있었다. 각 코팅 층의 특성은 연필경도, 기판 휨 각도, 그리고 electrochemical impedance spectroscopy 등을 이용하여 평가하였고, 최종적으로 휴대폰 신뢰성 평가 기법을 적용하여 상용화 적용성도 평가하였다.

1. 서론

최근 마그네슘 판재는 밀도가 1.74 g/cm^3 으로 가벼운 금속으로 초경량, 기계적 가공 및 전자차폐성 등으로 인하여 스마트 폰 및 이동통신 기기의 외장재 소재로 각광을 받고 있다[1-2]. 그러나 내부식성과 내식성이 취약하고, 특히 수분에 의한 부식이 심각하여 마그네슘 합금의 표면처리가 요구되어진다[3-5]. 본 연구에서는 실리카 나노입자가 분산된 유무기 하이브리드 코팅을 적용하여 기계적 강도 및 내부식성을 향상하고자 하였다. 각 코팅 층의 특성은 연필경도, 기판 휨 각도, 그리고 electrochemical impedance spectroscopy 등을 이용하여 평가하였고, 최종적으로 휴대폰 신뢰성 평가 기법을 적용하여 상용화 적용성도 평가하였다.

2. 본론

실리카 나노입자를 분산한 유무기 하이브리드 코팅 층은 염수분무 시험 시 72 시간 까지 아무런 부식이 나타나지 않을 정도로 우수한 내부식 특성을 나타내었다. 특히 이중층 코팅을 적용하면 더욱 향상된 내부식 특성을 구현할 수 있었다.

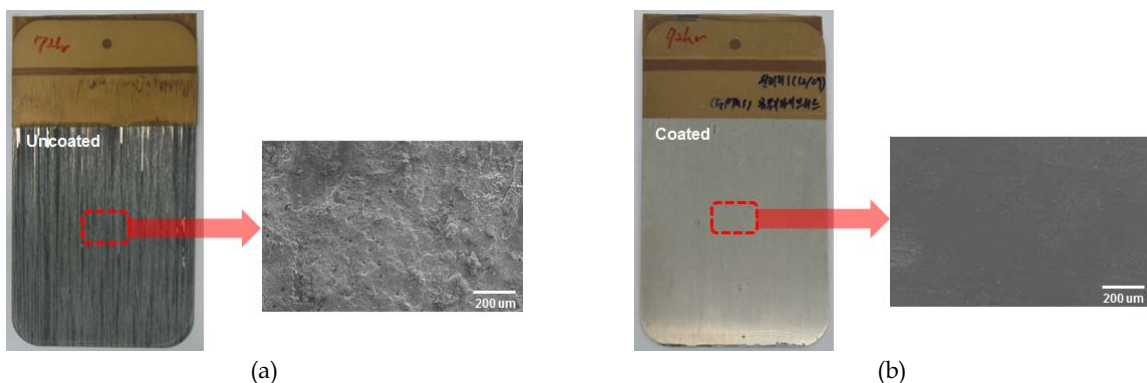


Fig. 1. Salt spray test result for a) uncoated and b) coated Mg plates.

유무기 하이브리드 코팅이 적용된 마그네슘 판재의 경우 부식전류가 눈에 띄게 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 유무기 하이브리드 박막은 마그네슘의 표면 부식을 막아주는 데 효과적이라는 것을 확인하였다.

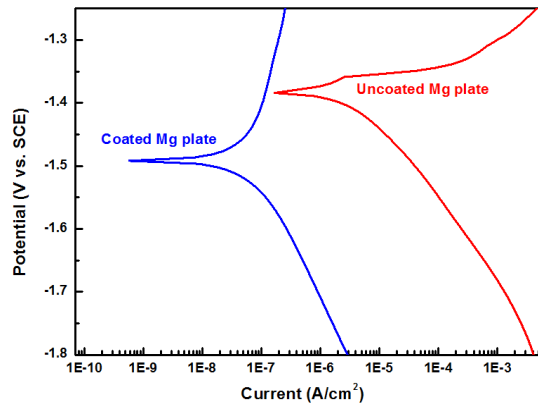


Fig. 2. Potentiodynamic polarization curves for uncoated and coated Mg plates.

3. 결론

본 연구에서 개발한 실리카 나노입자가 분산된 유무기 하이브리드 코팅 소재는 마그네슘의 표면 보호에 효과가 있음이 확인되었다. 특히 서로 다른 크기의 나노입자가 적절히 분산된 경우 물리적 화학적 특성이 향상될 수 있다는 결과를 얻었다. 본 연구에서 개발한 코팅 소재를 적용한 마그네슘 판재의 휴대폰 케이스 신뢰성평가 결과로부터 상용화 가능성이 충분함을 알 수 있었다.

Acknowledgment

본 연구는 지식경제부 산업원천기술개발사업 “이동통신기기용 멀티기능 외장부품 제조기반기술 개발”의 세부과제 “나노기술을 융합한 고기능성 보호막 도장기술 개발”의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. K. Funatania, Surf Coat. Technol., 264 (2000) 133.
2. J.E. Gray, B. Luan, J. Alloys Compd., 88 (2002) 336.
3. G.L. Makar, J. Kruger, Int. Mater. Rev., 38 (1993) 3.
4. S. Kamado, J. Koike, K. Kondoh, Y. Kawamura, Mater. Sci. Forum, 21 (2003) 419.
5. G.L. Song, A. Atrens, Adv. Eng. Mater. 1 (1999) 11.