

Mg 합금상의 3가 크롬도금 조건에 따른 도금 층의 전착 특성 예측 Prediction of the Characteristic of Cr³⁺ Plating Layer on the Mg Alloy According to the Plating Conditions

한범석^a, 노상호^a, 문홍권^a, 박화영^b
^a자동차부품연구원 소재공정연구센터, ^b(주)신창전기

초 록 : 본 논문에서는 6가 크롬 도금의 대체 기술 중 하나인 3가 크롬 도금 공정 기술 개발에 있어 도금 소지인 Mg 합금에 온도, 전류 밀도 등의 도금 조건을 변경하여 도금 층의 두께와 형상, 미세조직 등을 분석, 최적의 도금 조건을 확인하였다. 또한 3가 크롬도금의 실 부품 적용 가능성을 검토하기 위해 상용 프로그램인 Solidworks 와 Elsysca Platingmaster를 이용, 3D Hull Cell test를 전산 모사하고 실제 Hull Cell 도금과 비교 분석 하였다.

1. 서론

크롬도금은 피막의 경도가 우수하고, 내식성, 내마모성과 더불어 우수한 외관 및 광택을 지님으로 장식용이나 공업용 기계부품, 자동차 부품 등의 표면 처리로 널리 사용되고 있다. 그러나 도금 공정 과정 및 도금액 처리 시 유해물질의 배출로 인한 대기 오염규제, 폐수 규제 등의 문제로 6가 크롬 도금의 사용을 규제함에 따라 6가 크롬 도금의 대체 기술이 필요하게 되었다. 그 대체 기술의 하나로 3가 크롬을 사용한 도금법이 널리 각광 받고 있다.

본 연구에서는 3가 크롬 도금 공정에서 온도와 전류밀도 조건을 변화시켜 도금을 수행 하였고 실제 도금과 전산 모사를 비교하여 우수한 도금 층 형성을 위한 최적의 공정 조건을 예측 하였다.

2. 본론

본 연구에서는 3가 크롬 도금액 및 크롬 도금 공정의 개발을 위한 최적의 도금 조건을 조사하기 위해 Hull Cell을 이용하여 각각의 전류 밀도 및 온도조건에 따른 도금을 실시하였다. 또한 Mg 기지의 실 제품에 적용 가능성을 타진하기 위해 도금 조건에 따른 전산 모사를 실시하였다. 그림 1과 2에 전류 밀도 변화에 따른 도금층 두께 변화에 대한 예측, 그리고 예측과 실제 도금층 두께와의 비교 결과를 나타내었다.

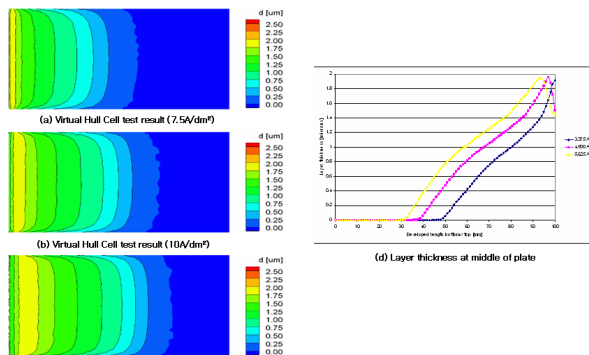


Fig. 1. Prediction of the plating thickness according to the current density by 3+ Cr hull cell test simulation

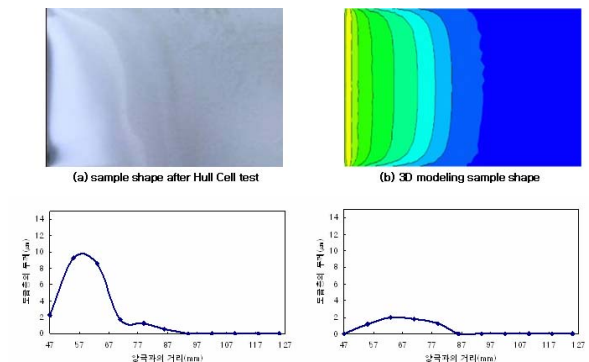


Fig. 2. Comparison of the 3+ Cr hull test simulation and the experimental result according to the distance between anode and specimen

3. 결론

도금 조건의 변화에 따른 도금 층의 분석을 통해 가장 우수한 도금층 형성을 위한 전류밀도, 도금온도를 확인하였고 3차원 전산모사를 통하여 실제 Hull Cell 도금과 서로 비교 하였다. 그 결과 도금 층의 두께 변화는 Hull Cell 시험과 전산모사가 유사한 경향을 나타내었으나 일부 조건에서 실제 도금시 도금층의 두께가 상대적으로 두꺼운 것으로 나타났다. 이는 교반 등의 요소가 고려되지 않아 예측과는 다른 결과가 나타난 것으로 판단되었다.

참고문헌

1. L. Gianelos, Sur/Fin '85, Detroit, Michigan, USA (1985)
2. D. Lyde, Prod. Finish, 31(9) (1978) 14
3. J. Wolfe, Plating and Surface finishing, 80(3) (1993) 73
4. P. Lansdell, J. Farr, Transactions of the Institute of Metal Finishing, 75(6) (1997) 219