

시뮬레이션을 활용한 도금층 균일화를 위한 음극보조물 설계

A design of auxiliary cathode for improvement of uniformity of electrodeposit of thickness by simulation technique

황양진^a, 이규환^a, 제우성^{b*}

^a한국기계연구원 부설 재료연구소 융합공정본부, ^b경성대학교 전기전자
메카트로닉스공학부(E-mail:wsche@ks.ac.kr)

초 록 : 시뮬레이션을 활용하여 ABS 수지상의 전해도금에서 음극 보조물에 의한 도금 두께 변화를 관찰하였다. 분극 실험 및 효율 측정실험을 통하여 시뮬레이션 입력 데이터를 산출하였으며, 음극 보조물은 제품형상에 따라 최적으로 설계되어야 도금 두께 균일화가 가장 높은 것을 시뮬레이션을 통하여 알 수 있었다. 시뮬레이션을 활용하여 설계되어진 음극 보조물을 실제 제품에 적용한 결과 음극 보조물을 적용하기 전에 비하여 도금 두께균일성이 증가하였고, 그로 인하여 표면 크랙현상이 개선되었다.

1. 서론

피도금물의 도금 두께 균일화를 위하여 현장에서는 많은 시행착오를 거치며 연구가 진행되고 있지만 해결하지 못하는 문제점이 발생하고 있는 추세여서 도금 두께 편차를 줄이기 위해서는 시뮬레이션을 도입한 연구가 필요하다. 이에 본 연구는 ABS 수지상의 전해 도금층의 두께 균일화를 위하여 도금 시뮬레이션을 도입하여 음극 보조물을 설계하고 이러한 음극 보조물에 따라 도금층에 미치는 영향에 대하여 분석하였다.

2. 본론

본 연구에서는 도금 두께 편차로 인해 크랙현상이 많은 길이가 긴(1m이상) 자동차 몰드제품을 선정하여 실험을 진행하였으며, 표 1과 같이 장식용 6가 크롬 도금용액을 건욕하여 사용하였다. 전기 화학적 분석법으로 분극 실험 및 효율 실험을 실시하여 시뮬레이션 입력 데이터를 산출하였다. 제품에 대한 음극 보조물의 설계에 앞서 그림 1과 같이 음극 보조물의 형상에 따른 도금두께 분포를 시뮬레이션으로 살펴보았다. 이러한 시뮬레이션 데이터를 활용하여 제품 형상에 적합한 음극 보조물을 그림 2와 같이 설계하였고, 사출공정을 고려하여 음극 보조물을 개선한 후에 실제 제품을 제작하였다. 도금공정 후에 그림 2에서 표시한 3군데의 도금 두께를 측정하여 비교한 결과 음극 보조물을 적용하였을 때의 도금 두께 균일성이 향상되었으며 그로 인한 표면 크랙현상이 개선되었다.

Table 1. Composition of decorative Cr 6+ plating solution

H ₂ CrO ₄	H ₂ SO ₄	Additive(1120F)	Additive(1120G)	Temperature
210 ~ 250 g/l	0.8 ~ 1.2 g/l	5 ~ 8 ml/l	5 ~ 8 ml/l	45 °C

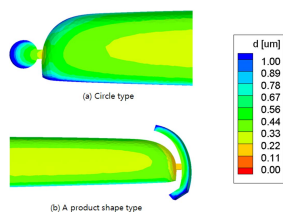


Fig. 1. Result of automobile ABS molding part simulation.

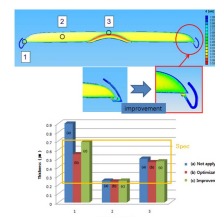


Fig. 2. Result of auxiliary cathode simulation.

3. 결론

보조 음극물의 형상에 따른 도금 두께 분포를 시뮬레이션으로 분석한 결과, 임의의 음극 보조물 형상보다 제품형상에 맞는 음극 보조물 형상으로 설계를 하게 되면 모서리 부분의 두께 과도화 현상이 해소되어 두께 균일성이 증가 하는 것을 알 수 있었다. 길이가 긴 자동차 사이드 몰드 제품에 대한 음극 보조물을 시뮬레이션을 활용하여 설계하였고, 실제 제품에 도입하기 위하여 사출 공정을 고려하여 음극 보조물 형상을 개선하여 적용하였다. 그 결과, 음극 보조물을 적용된 제품의 경우에는 도금 두께 균일성이 향상되어 기존에 생기던 표면 크랙현상이 해소되었으며, 제품의 내식성이 향상된 것을 CASS 실험을 통해 알 수 있었다.

참고문헌

1. Nelissen G, Van den Bossche B, Purcar M, Deconinck J, Bortels L, Transactions of the Institute for Metal Finishing. 82 (2004) 133.
2. Bart Van den Bossche, Leslie Bortels, Gert Nelissen, Transactions of the Institute for Metal Finishing. (2005) 225.
3. Karen Pantleon, Bart Van den Bossche, Marius Purcar, Paolo Bariani, Gert Floridor, Journal of Applied Electrochemistry. (2005) 225.