

용융도금 산세액의 철분 제거기술에 관한 평가

원종필⁺ · 오민석⁺ · 이명훈⁺⁺ · 문종태,⁺⁺⁺⁺ · 김윤해⁺ · 문경만⁺⁺

Evaluation on the Removing Technology of the Iron of Acid Cleaning Solution for Hot Dip Galvanizing

Jong-Pil Won⁺ · Min-Seok Oh⁺ · Myung-Hoon Lee⁺⁺ · Jong-Tae Moon,⁺⁺⁺⁺
Yun-Hae Kim⁺ · Kyung-Man Moon⁺

1. 서론

아연용융도금의 공정의 하나인 산세처리를 위한 산세액은 시간의 경과와 함께 열화되어 철분이 농축되어 이들 철분이 산세 후의 수세를 해도 완전히 제거되지 않고 피도금체에 잔류한 상태로 플럭스액에 침지되면 플럭스액은 철이온의 산화에 의해서 수산화제2철의 침전물을 형성하고 이들 산화물이 부착된 피도금체를 아연용탕로에 침지하면 이들 철분은 아연과의 합금화반응에 의해서 도로스를 형성하고 용탕로의 저변에 모이게 된다 이 경우 도로스의 생성에 의해서 아연의 낭비를 초래하고 동시에 도금불량의 원인이 될 수도 있다. 따라서 본 연구에서는 산세액의 철분을 전기분해법에 의해서 제거하는 기술 즉 격막통내부의 전해질의 종류와 첨가제를 변수로 하여 철분의 제거효과에 대해서 평가하고자 한다. 본 연구의 결과는 타업종의 관련 도금의 공정개선에도 유익한 참고자료가 되리라 기대된다.

2. 실험방법 및 시험편제작

실험에 사용한 산세액은 도금현장에서 사용 중인 액을 사용하였다. 그리고 격막의 재질은 두께 1mm의 폴리에틸렌이며 격막통 내부는 천연해수를 사용하였고 첨가제는 염화암모늄, 수산화암모늄, 가성소다 및 치오뇨소이며 이들 첨가제의 농도를 변수로 하였다. 그리고 공급전류밀도의 변수는 20,30,40,50, 60,70 mA/cm²로 하여 최적전류밀도를 구하였다. 그리고 실험에 사용된 불용성양극은 IrO₂로 코팅된 티탄전극을 사용하였으며 전기화학적 실험은 정전류실험, 음극분극곡선측정 및 영상현미경에 의한 표면관찰, 액분석 등을 실시하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig.1은 공급전류밀도에 따른 철분의 석출상태를 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있듯이 50mA/cm²에서 철분의 석출효과가 가장 좋은 실험결과를 얻을 수 있었다. 공급전류가 적은 경우 음극반응이 수소의 발생반응에 의존하게 되며 공급전류가 너무 크면 철이온의 석출에 따른 농도분극에 의해서 철이온의 석출효과가 감소하는 것으로 생각된다

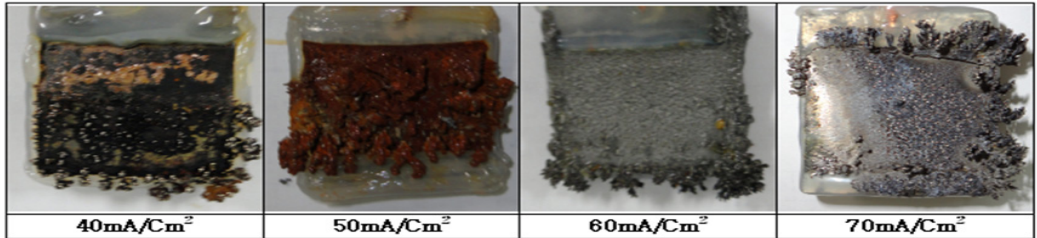


Fig. 1 Variation of surface morphologies with applied current density

4. 결론

1. 산세액의 철분을 제거하기 위한 최적 전류밀도는 50mA/cm²임을 알 수 있었다. 그리고 그리고 격막 통 내부의 용액은 산세액보다 pH가 낮은 해수용액에 pH를 높이는 조정제(NaOH), 착화제(NH₄OH) 및 수소발생과전압을 높이는 첨가제(Thiourea) 등을 첨가해야 효율적인 철분제거를 할 수 있었다.

2. 산세 액의 효율적인 철분제거를 위해서는 격막 통을 설치하고 격막 통 내부에 철분제거를 위한 음극을 설치해야 한다.

참고 문헌

[1] B. H. Jung, M. G. Kim. "Effect of Thermal Cycle and Stress on the Intergranular Corrosion in 316 Stainless Steel", Journal of the Korean Society of Marine Engineering, vol. 30, No. 6, pp. 709-715, 2006.

++ 책임저자(한국해양대학교 조선기자재공학부), E-mail: lab@hhu.ac.kr, Tel: 051)410-4352

+ 한국해양대학교 공과대학 조선기자재공학부

++ 한국해양대학교 해사대학 기관시스템공학부

++++ (주)유성도금

[1] 참고문헌은 본문에 인용순서 대로 기재하되 기재방법은 아래 예와 같이 표기한다.

① 논문지: 저자명, 제목, 잡지명, 권, 호, 페이지, 발간연도

② 단행본: 저자명, 도서명, 출판사명, 발간연도

③ 학술대회논문: 저자명, 제목, 학술대회명, 권, 페이지, 발간연도

본문에서 인용한 참고문헌 번호는 인용문 우측의 []안에 위첨자 형태로 다음 예와 같이 바탕체 9포인트로 기입한다.

[2] Z. Shiler and S. Dubowski, "Time Optimal Paths and Acceleration Lines of Robotic Manipulators", Proc. of the 26th Conf. Decision and Control, pp. 98-99, 1987.

[3] 이우영, 성활경, "유전자 알고리즘을 이용한 선박용 디젤발전기 시스템의 동특성 해석 및 최적화," 박용기관학회지, 제 24권, 제 3호, pp. 99-105, 1994.

[4] C. T. Chen, Linear System Theory and Design, Oxford University Press, Oxford, 1999.

[5] 이정숙, 김재희, 김재민, 우리가족의 품질경영시스템 및 프로세스 따라잡기, 대광서림, 1997.