

무전해 Ni-Cu-B 폐 도금액의 재사용에 관한 연구

오이식 · 배영한*

부경대학교 재료공학부

A Study on the Reusing of Electroless Ni-Cu-B Waste Solution

L.S.Oh · Y.H.Bai*

Division of Material Science and Engineering Pukyong

National University

1. 서론

무전해 도금은 그 목적에 따라 다양하게 개발되었고 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러므로 무전해 도금의 폐 도금액처리와 장기간 연속적으로 사용할 수 있는 도금액의 수명 연장 등의 관리가 매우 중요하나 이에 대한 자료는 매우 부족한 실정이다. 무전해 Ni-Cu-B 도금층은 전자기적 특성, 내식성, 비자성 등이 우수하여 여러 용도에 광범위하게 사용될 수 있다. 그러나 무전해 Ni-Cu-B 도금은 도금이 진행됨에 따라 도금액의 성분관리나 두껍고 균일한 도금층을 얻기가 어려우며, 특히 장기적으로 연속하여 도금하는 자료는 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 폐기된 도금액을 재사용하여 보충할 때와 새로운 도금액으로 보충할 경우에 도금속도에 미치는 도금시간을 조사하고, 이에 대한 도금액과 도금층의 조성을 조사하여 무전해 Ni-Cu-B 폐 도금액의 재사용과 수명 연장 및 균일한 도금층의 조성에 대한 기초자료를 얻고자 하였다.

2. 실험방법

5086 알루미늄 판재를 Solid solution treatment - Cold working - Polishing - Cleaning - Alkaline degreasing - Pickling - 1차 Zincating - Acid dipping - 2차 Zincating 순으로 처리를 한 후 무전해 도금을 하였다. 무전해 Ni-Cu-B 도금은 도금층에 도금액의 보충없이 도금액의 수명이 끝날 때 까지 하는 Batch type과 도금시간 30분마다 소모된 도금액의 조성을 연속적으로 보충하는 Continuous type으로 하였다. 또한 5086 알루미늄 판재를 2중 아연화처리한 다음 계속하여 무전해 Ni-Cu-B 도금하는 아연화처리 총매면과 새로 제조한 무전해 Ni-Cu-B 도금액에서 3~4분 도금시켜 준 후 본 도금액에 도금을 하는 니켈 총매면으로 구별하여 도금하였다. 무전해 Ni-Cu-B 폐 도금액의 재사용에 대해 조사하기 위해, Batch type에서 2시간 도금한 결과 소모된 폐 도금액의 각 성분을 보충하여 도금액의 조성을 조절 한 도금액을 새로 제조한 도금액에 20%와 40%를 첨가하였을 때와 첨가하지 않았을 때의 도금시간에 미치는 도금속도, 도금액의 조성 및 도금층의 조성을 검토하였다.

3. 결과 및 고찰

처리물량(도금액의 총부피 ml/피도금체의 총면적 cm²의 비)은 니켈 총매면과 아연화처리 총매면 모두 처리물량 증가에 따라 도금속도가 증가하였으며, 처리물량 20이상에서 도금속

도가 일정하였다.

Batch type에서 니켈처리 촉매면은 아연화처리 촉매면 보다 도금시간을 1.25배 연장시킨다. 도금액의 니켈 성분은 도금시간 증가에 따라 완만하게 감소하였으나 구리성분은 도금시간 증가에 따라 급속히 감소하였다. 도금층의 조성은 도금시간 증가에 따라 Ni과 P의 성분은 증가한 반면 Cu의 성분은 감소하였고, 도금속도가 급격히 감소하거나 도금층의 표면이 불량하면 도금층의 Ni과 Cu의 성분도 크게 변화하는 것이 확인되었다. 또한 폐 도금액 20%와 40% 첨가하면 도금시간 증가에 따라 도금속도가 크게 감소하였으나, 폐 도금액 40%를 첨가하여도 충분히 재사용 할 수 있었다.

Continuous type에서 폐 도금액을 첨가하지 않은 경우는 Batch type보다 6배 도금시간을 증가시켰고, 40% 첨가하는 Batch type보다 도금시간을 2배 증가시켰다. Continuous type과 Batch type의 모든 도금조건에서 니켈 촉매면이 아연화처리 촉매면 보다 도금속도와 도금시간이 약간 큰 것이 확인되었으며, 이러한 원인은 Zincate처리시 발생하는 아연과 알루미늄의 용해로 인한 오염이 없기 때문이라고 생각된다.

4. 결론

아연화처리한 후 니켈 촉매의 처리는 니켈 촉매처리를 하지 않았을 때 보다 도금시간을 연장시킬 수 있었다. Batch type에서 새로 제조한 도금액에 조정된 폐 도금액을 40% 첨가하여도 무전해 Ni-Cu-B 폐 도금액의 재사용이 가능하였다. 새로 제조한 도금액에 소모된 도금액의 성분을 연속적으로 보충하여 도금하면(continuous type) 보충하지 않을 때(batch type)보다 도금시간을 6배 연장시킨다. 새로 제조한 도금액에 조정된 폐 도금액 40%를 첨가하여 소모된 도금액의 성분을 연속적으로 보충할 경우(continuous type)의 도금시간은 보충하지 않을 경우(batch type)의 도금시간보다 2배 연장시킨다. 도금층의 표면이 불량하고 도금속도가 급속히 감소하면 도금층의 Ni과 Cu의 성분 변화도 크게 된다.

5. 참고 문헌

1. 齋藤昌弘, 中林明 : “無電解めっき方法”, 特開昭 60 -262973 (1985)
2. A. Hung : “kinetic of Electroless Copper Deposition with Hypophosphite as a Reducing Agent”, Apr., 74-77 (1988).
3. K. M. Chen and A. Hung : “Mechanism of Hypophosphite - Reduced Electroless Copper”, J. Electrochem., Soc., 136(1), 72-75 (1989)
4. 김 만, 권식철 : “무전해 도금(I)”, 금속표면처리, 19(3), 121-127 (1986)
5. 이대우 : “무전해 니켈 도금층의 열처리에 따른 물성변화”, 석사학위논문, 서울대학교 (1985)
6. 오이식, 정두윤 : “무전해 Ni-Cu-B 도금속도에 미치는 도금액 조성과 도금조건의 영향” 부경대학교 논문집, 3(2), 239-249 (1998)
7. 오이식, 정두윤 : “무전해 Ni-Cu-B 도금속도에 미치는 도금조건과 표면상태의 영향” 부경대학교 논문집, 4(4), 453-462 (1999)