

도금층의 재결정 집합조직에 관한 연구

김인수, 홍상철*, 김인기

금오공과대학교 신소재시스템공학부 금속공학전공

A Study on the Recrystallization Texture of Electrodeposits

Insoo Kim, Sang Chul Hong* and In Gi Kim

School of Advanced Materials and Systems Engineering, Kum Oh National University of Technology, Kumi, Kyung Buk, Korea, 730-701, Korea

ABSTRACT

The texture of electrodeposits is related to microstructure, surface morphology and mechanical properties. When the electrodeposits annealed, the recrystallization texture may be different from the original deposition texture.

The $\langle 100 \rangle$ and $\langle 110 \rangle$ textures of nickel electrodeposits changed to the $\langle 100 \rangle$ and $\langle \sqrt{3}10 \rangle$ texture, when recrystallized. The $\langle 100 \rangle$ and $\langle \sqrt{3}10 \rangle$ mixed texture is changed to the $\langle 100 \rangle$ texture. The $\langle 002 \rangle$ texture of Zn electrodeposits didn't changed even after recrystallization.

1. 서론

전기도금층의 texture, microstructure, morphology와 기계적 특성등은 전기도금의 변수에 따라 변화한다고 알려져 있다.

그리고 이 전기도금층의 재결정 집합조직은 재결정전의 도금층의 집합조직과 어떠한 관계가 있을 것이다.

최근에 Lee 등이 발표한 최대에너지 방출이론에 의하면 구리 전기도금층의 재결정 집합조직에 대해서 잘 설명되어진다.

본 실험에서는 watt욕에서 얻어진 Ni $\langle 100 \rangle$ $\langle 110 \rangle$ 그리고 $\langle 100 \rangle$ 과 $\langle 110 \rangle$ 이 혼합된 집합조직의 경우에 재결정 후 집합조직의 변화와 surface morphology, 미세조직의 변화를 조사하였고, Zn의 경우 염화아연욕에서 얻어진 $\langle 002 \rangle$ 집합조직의 경우에 재결정 후 집합조직의 변화와 surface morphology를 조사하였다.

2. 실험 방법

기판은 스테인리스 강판을 사용하였고, 10% 염산에 산세를 하고 이를 다시 수세를 하였다. anode는 가급적 순도가 높은 Ni와 Zn 주괴를 사용하였고, anode와 cathode의 면적은 동일하게 하였으며 극판 간격은 6cm로 고정시켰다.

Ni의 경우 watt욕을 기반으로 하였고, Zn의 경우에는 염화아연욕을 기반으로 사용하였으며, 조성은 다음의 표와 같다.

Tble 1. electroplating parameters of Ni electroplating process.

Ni electroplating parameters		
Bath composition	NiSO ₄ · 6H ₂ O	200 ~ 300 g/l
	NiCl ₂ · 6H ₂ O	40 ~ 50 g/l
	H ₃ BO ₃	35 g/l
Temperature	40 ~ 60 °C	
Current density	2.5 ~ 5.5 A/dm ²	
pH	3.0	

Table 2. electroplating parameters of Zn electroplating process.

Zn electroplating parameters		
Bath composition	ZnCl ₂	130 g/l
	NH ₄ Cl	230 ~ 260 g/l
Temperature	20 ~ 60 °C	
Current density	5 ~ 30 A/dm ²	
pH	3.0	

이렇게 얻어진 도금층의 두께는 30 ~ 50 μm였으며, 이를 재결정시키기 위해 Ni의 경우 580°C, Zn의 경우 200°C에서 각각 1시간 열처리하였다.

이 도금층의 표면을 SEM으로 관찰하였고, 도금층의 성장과정을 조사하기 위해 단면을 OM으로 관찰하였으며, XRD를 사용하여 재결정 전 후의 집합조직을 측정하였으며, 이를 바탕으로 ODF를 전개하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 <100>, <110>, <100>+<110> 집합조직을 가진 Ni 도금층의 표면사진이다. 표면 입자크기는 전류밀도가 커질수록 작아졌다.

그림 2는 Ni의 재결정 전의 각각의 단면 광학 사진이다.

그림 3은 <002> 집합조직을 가지는 Zn의 표면사진이다. 많은 부분에서 육각판상모양의 입자를 관찰할 수가 있다.

그림 4는 <110> 집합조직을 가지는 Ni 도금층의 재결정 전 후의 inverse pole figure를 보여주고 있다. 여기서 재결정한 후 <110> 집합조직은 <√310>으로 변하였다. 이 결과로부터 최대에너지 방출모델의 타당성을 확인할 수 있었다.

그림 5는 <100>+<110> 집합조직을 가지는 Ni 도금층의 재결정 전 후의 inverse pole figure를 보여주고 있다. <100>과<110>이 혼합된 집합조직의 경우

먼저 활성화된 집합조직이 재결정 집합조직을 지배하는 것으로 판단된다.

그림 6은 <002>집합조직을 가지는 Zn 도금층의 재결정 전 후의 inverse pole figure를 보여주고 있다. 재결정 후에도 Zn <002>집합조직은 변하지 않았다.

4. 결 론

1. 완전한 <100>과<110>집합조직을 가지는 Ni 도금층과는 달리 <100>과 <110>이 혼합된 도금층의 경우에는 재결정 후 <100>집합조직으로 변화하였다.
2. <002>집합조직을 가지는 Zn 도금층의 경우는 그대로 <002>집합조직을 유지하였다. Zn에 대한 연구는 앞으로 더 진행할 예정이다.

5. 참고문헌

1. 염희택, 이주성, "도금·표면처리", 문운당, 1996
2. 이동녕, "일차재결정집합조직의 최대에너지 방출이론", Proc of the Nith Conference on Materials and Material Properties, 대한금속학회, pp 291-302, 1996
3. Zhide LIANG, Liang ZUO, Youyi CHU, "Textures of Materials ICOTOM-11" International Academic Publishers, Vol. , 1095-1104, 1996
4. D. R. GABE. B.Sc., M.Met., ph.D., "Principles of metal Surface Treatment and Protection", 2nd ed., pergamon international library, 1981

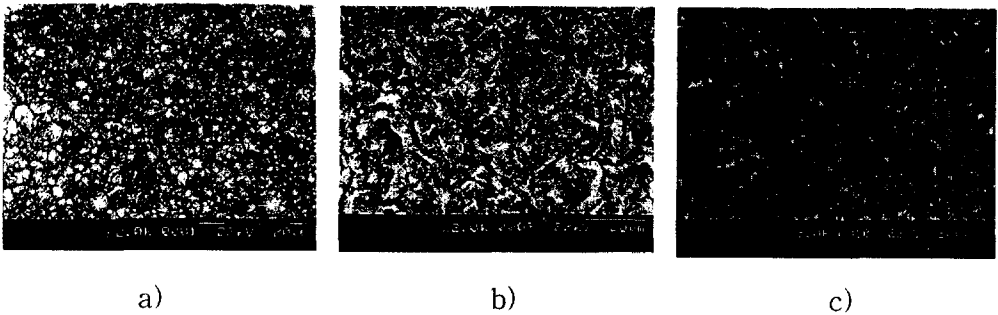


Fig 1. Surface morphologies of Ni electrodeposits having
a) <110> texture b) <100> texture c) <100>+<110> texture

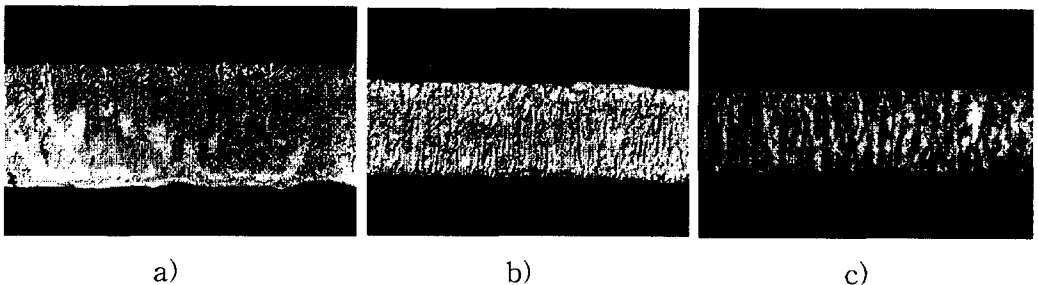


Fig 2. The cross sectional microstructures of Nielectrodeposits having
 a) $\langle 110 \rangle$ texture b) $\langle 100 \rangle$ texture c) $\langle 100 \rangle + \langle 110 \rangle$ texture

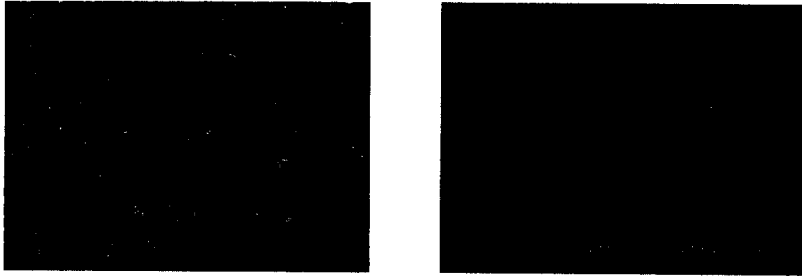


Fig 3. Surface morphologies of Zn electrodeposits having $\langle 002 \rangle$ texture

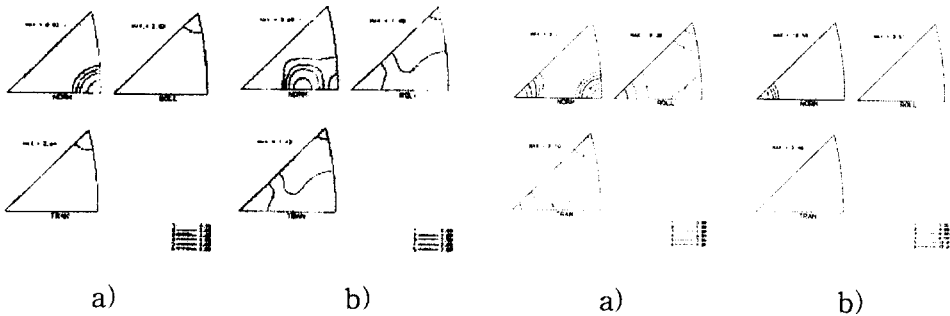


fig 4. The inverse pole figures of Ni electrodeposits having $\langle 110 \rangle$ texture
 a) as-deposited b) recrystallized

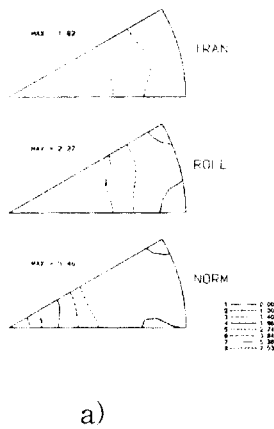


Fig 5. The inverse pole figures of Ni electrodeposits having $\langle 100 \rangle + \langle 110 \rangle$ texture.
 a) as-deposited b) recrystallized

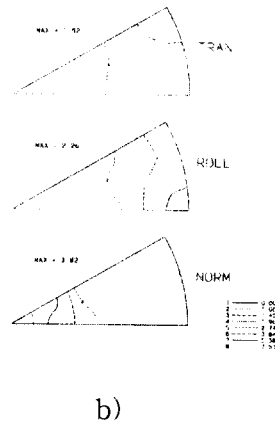


Fig 6. The inverse pole figures of Zn electrodeposits having $\langle 002 \rangle$ texture
 a) as-deposited b) recrystallized