

자기장을 이용한 Ni 전기도금층의 biaxial texture 형성
Formation of biaxially textured Ni electrodeposits
under the magnetic field

이규환*, 유재무(한국기계연구원), 정형식(아주대학교)

1. 서론

대부분의 결정립이 어떤 한 축(예를 들어 c-축)으로 정렬하는 fiber texture와는 달리 a-b 평면상의 또다른 한 축으로도 정렬하는 texture를 biaxial texture라 한다. 이러한 경우 이 다결정체는 결정구조상 단결정과 매우 유사하게 되어 기계적, 전기적, 전자기적 특성 등이 매우 우수하다. 그 대표적인 예로서 YBCO 초전도 선재나 모터 코어용 고규소 강판등이 있다.

일반적으로 도금층은 기판과 수직방향인 c-축과 일정한 각도를 이루며 배향하는 fiber texture를 형성할 수 있으나, 이들의 in-plane alignment 즉, biaxial texture의 형성은 불가능한 것으로 알려져 있다. 한편, 전기도금 및 무전해도금에 있어서 자기장을 인가하면, 연구자에 따라 이견이 있기는 하지만, 도금층의 전착효율, 표면조도, 표면형상 등 여러가지 물성에 변화가 온다는 연구결과가 보고되고 있다. [1,2]

본 연구에서는 Ni 전기도금층의 (001)면이 c-축 배향하는 도금조건을 찾고, 그 조건에서 자기장을 인가하여 texture 변화를 관찰함으로써, 전착층의 texture 형성에 미치는 자기장의 영향에 대한 고찰과 전착층의 in-plane alignment 가능성을 알아보았다

2. 실험방법

Ni 도금액은 Watts bath를 기본으로 하는 용액의 농도를 일부 modify하여 제조하였고 첨가제는 사용하지 않았다. 시편으로는 시판되는 3N급의 순도를 갖는 Cu 판 및 304 스테인레스 강판을 사용하였으며, 크기와 형태는 실험목적에 따라 1cm²의 원판형 및 3cm×3cm의 사각형을 사용하였다. 도금조는 500ml 용량의 pyrex 비이커였는데, 전자석의 양극사이에 위치한 PVC 항온조 내에 넣어 사용하였다.

전착층은 기판에 수직 방향으로 섬유집합조직이 발달할 수 있기 때문에 전기도금법으로 {100}<100> 집합조직(cube texture)을 얻기 위해서는 먼저 결정립의 <001>축을 기판에 수직이 되는 도금조건을 찾은 뒤, 그 조건에 자기장을 가하였다.

Biaxial texturing을 위하여 자기장을 0 ~ 0.3T로 인가하면서 전기도금을 수행하였다. 전착된 Ni층의 texture 분석은 XRD pole figure 및 EBSD(Electron Back-Scatter Diffraction)을 이용하였고, in-plane alignment와 out-of-plane alignment의 정도는 phi-scan과 omega-scan에서 피크의 반가폭(FWHM)으로 판단하였다.

3. 결과요약

Ni 도금층의 우선배향은 도금 두께에 따라 변화하였고, 도금층이 약 50 μ m 이상에서는 (001)면의 texture fraction이 0.98인 <001> fiber texture를 나타내었다. 이 조건에서

0.3T의 자기장을 가하면 전착층에서 in-plane alignment가 일어나, in-plane alignment는 20° , out-of-plane alignment는 약 8° 인 {100}<100> texture가 발생하는 경향을 나타내었다.

참고문헌

- [1] A. Chiba and T. Ogawa, Surface and Coating Technology, 34, 456 (1988)
- [2] J. Dash and W. W. King, J. Electrochem. Soc., 119, 51 (1972)