

## Ni-Fe 합금전주 Ni-Fe alloy electroforming

홍극표 · 강경봉 · 이재근\* · 김인곤(\*)  
동의대학교 신소재공학과, \*인동

### 1. 서론

NiFe 합금도금은 우수한 자기적 특성과 낮은 열팽창계수로 비디오 및 컴퓨터 박막헤드, 소형 변압기, 자동차용 자기 센서 그리고 바이메탈소자, VTR의 헤드지지대, 세도우마스크등에 이용되어왔다. 그러나 두께가 두꺼운 후막도금이나 전주응용으로는 연속주조 동물드의 내열성, 내마모 향상, 온도가 급격히 변화는 우주선의 정밀 반사경등에 극히 제한적으로 사용되고 있다. 본 연구에서는 NiFe 합금도금을 LCD 백라이트 유닛의 도광판 스탬프와 연속 전주메쉬등에 응용하고자 Fe의 조성에 따른 NiFe합금의 물성과 미세구조를 살펴보았다.

### 2. 본론

- 도금용액: 0.5M NiSO<sub>4</sub>, 0~0.054M FeCl<sub>2</sub>, 30g/l H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub>, 첨가제 A, Anode : S-Nickel
- 도금온도: 30℃ ~ 50℃, 전류밀도: 10~30mA/cm<sup>2</sup>, PH: 2.50
- 음극: 스테인리스 스틸판 (4×5cm<sup>2</sup>), 도금두께: 200~500μm
- 용액속의 Fe 함량에 따른 도금층의 Fe 함량
- 도금층의 Fe 함량 변화에 따른 도금층의 물성 (경도)
- 도금층의 미세조직 및 결정구조 (XRD)

### 3. 결과

- NiFe도금층의 Fe 함량은 도금액의 FeCl<sub>2</sub>양에 비례하여 증가하였으며, FeCl<sub>2</sub>를 최대 0.054M(3g/L) 첨가한 경우 철 함량은 20~23%로 permalloy조성에 근접하였다.
- 그러나 Fe 함량이 10% 이상인 경우 잔류응력이 너무 높아 심한 균열로 양호한 전주층을 얻을 수 없었다.
- 50℃, 20mA/cm<sup>2</sup>에서 잔류응력이 비교적 낮았으며, 특히 첨가제 A를 첨가한 경우 잔류응력은 크게 감소하여, 두께 200~500μm의 양호한 전주층을 얻을 수 있었다.
- NiFe 전주층의 경도는 Fe 함량에 비례하였으며 200~580DPH가 얻어졌다.
- 미세구조는 Fe함량이 증가함에 따라 columnar구조에서 lameller구조로 변화였다.
- 도금용액의 Ni 농도는 0.17ppm/Ah로 증가하였고, Fe 농도는 0.05~0.06ppm/Ah로 감소하였다.
- 도금액의 조성은 Ni의 경우 불용성 양극을 사용하여 축적분을 제거하였고, Fe 부족분은 FeCl<sub>2</sub>용액으로 보충하였다.
- 도금액의 PH는 0.5/Ah 로 증가하였고, 20%황산으로 보정하였다.

### 4. 참고문헌

- (1) C. Cheung, F .Djuanda, U. Erb and G. Palumbo, NanoStuctured Materials, Vol.5, No.5,pp.513-523.1995
- (2) Ji W. Kim, Sung K. Lim, Chang K. Kim, Young-Ho Kim, Chong Seung Yoon, Colloids and Surfaces A: Physicochem Eng. Aspects xxx (2006) xxx-xxx
- (3)Y.-M. Yeh, G.C. Tu, T.-H. Fang, Journal of Alloys and Compounds 372 (2004) 224-230