

**연속전주법을 이용한 니켈메쉬의 제조**  
**Reel to Reel Manufacturing of Nickel Mesh Films**  
**using Continuous Electroforming Technique**

김정환<sup>a</sup>, 김만<sup>a</sup>, 이주열<sup>a</sup>, 권식철<sup>a</sup>  
<sup>a</sup>한국기계연구원 표면기술연구센터

### 1. 서론

근래에 들어 휴대폰이나 컴퓨터와 같은 전자제품의 사용에 있어서 전자파를 발생하는 기기들의 유해성 논란이 가속되고 있는 가운데 본 연구에서는 이를 해결할 수 있는 박막의 강자성체인 니켈메쉬를 제조하고 연속적으로 권취할 수 있는 연속전주법을 도입하였다. 특히 연속전주법에서 가장 핵심의 기술은 음극드럼의 경면상태와 정밀한 해상도의 패터닝을 구현하는 것이다. 따라서 음극드럼 표면의 패터닝 이후에 미세패턴을 구현하기 위하여 음극드럼표면에 충전될 충전재의 선택을 위한 실험과 원하는 두께의 제품을 제조할 수 있는 인가 전류밀도에 대하여 실험을 수행하였다.

### 2. 본론

본 실험에서 사용된 도금욕의 조성 및 작업조건은 500g/L설파민산 니켈, 40g/L붕산, 1ml/L파트방지제, pH 3.3~4.3, 온도 55°C, 전류밀도는 27.4A/dm<sup>2</sup>, 22.8A/dm<sup>2</sup>, 13.7A/dm<sup>2</sup>, 9.1A/dm<sup>2</sup>으로 변화시켜 실험을 수행하였다. SUS 및 일반탄소강 소재로 된 음극드럼 표면은 반도체 공정에서 널리 사용되고 있는 에칭공법을 사용하여 패터닝을 가공하였으며 이후 패터닝된 양각부위를 제외한 음각부위에 epoxy type과 glass type의 충전제를 충전한 후 크롬도금 및 버핑연마를 통하여 최종가공을 마쳤다. 특히 본 연구에서는 인가전류밀도에 따라 20 $\mu$ m~80 $\mu$ m의 다양한 도금두께를 갖는 니켈메쉬의 제조 및 정밀메쉬패턴형상의 제어를 위한 비전도성 충전제의 내구성에 대하여 중점적으로 실험을 수행하였다. 그리고 도금두께는 현장에서 실시간 측정이 가능한 thickness gauge(TECLOCK, Japan)로 측정하였으며 충전제의 내구성은 연속전주시 음극드럼표면에서의 충전제의 박리유무로 확인하였다.

### 3. 결과

27.4A/dm<sup>2</sup>, 22.8A/dm<sup>2</sup>, 13.7A/dm<sup>2</sup>, 9.1A/dm<sup>2</sup>의 전류밀도에 따른 니켈메쉬의 도금두께는 80 $\mu$ m급에서 20 $\mu$ m급까지 다양하게 제조가 가능하였다. 그리고 epoxy type과 glass type의 충전제의 내구성 테스트에서는 전주도금시 발생하는 열과 도금액의 조성에 대하여 glass type은 55°C의 작업온도 하에서 열악한 밀착력과 내구성을 갖는 것으로 확인된 반면에 epoxy type은 glass type에 비하여 보다 우수한 밀착력과 내구성의 확보가 가능하여 연속적인 니켈메쉬의 제조가 가능하였다.

### 참고문헌

1. Tony Hart and Alec Watson, Metal Finishing, Volume 99, Supplement 1, January 2001, Pages 387-398