

전기도금 방법에 의한 금속/자성 Double Shells Tube 제조

전성재*, 김동영, 윤석수
 안동대학교 물리학과

1. 서론

금속/자성 다층 나노 튜브 및 와이어는 메타 복합재료 또는 바이오 소재로 이용 가능하기 때문에 이를 제조하고 응용하기 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

본 연구에서는 전기도금 방법으로 금속/자성 multi-shell tube를 제조하는 새로운 방법을 제시하고자 한다.

2. 실험방법

전기도금에 사용한 도금 cell은 원판형 백금판으로 된 counter electrode(CE), Ag/AgCl reference electrode (RE), 금을 한쪽 면에 증착시킨 track etched polycarbonate 형판의 working electrode(WE)로 구성되었다. Track etched polycarbonate(PC) 형판은 whatman 사의 Nuclepore 제품을 사용하였다. 전기도금에 사용한 Au 용액은 SME 사의 제품(24K)을 사용하였으며 Ni 도금 용액은 DI water 1 리터에 기준에 NiSO₄ 15.48 g, H₃BO₃ 12.37 g을 용해시켜 제조하였다.

본 연구에서 사용한 전기도금 방식은 통상적으로 사용하는 Fig.1 (a)와 같이 PC의 WE 면을 아래로 하여 도금하는 방법(Face-Down 도금)대신 Fig.1 (b)와 같이 WE 면을 위로하여 도금하는 새로운 방식으로(Face-Up 도금)를 도입하였다. 전기도금은 potentiostatic 방식을 적용하였다.

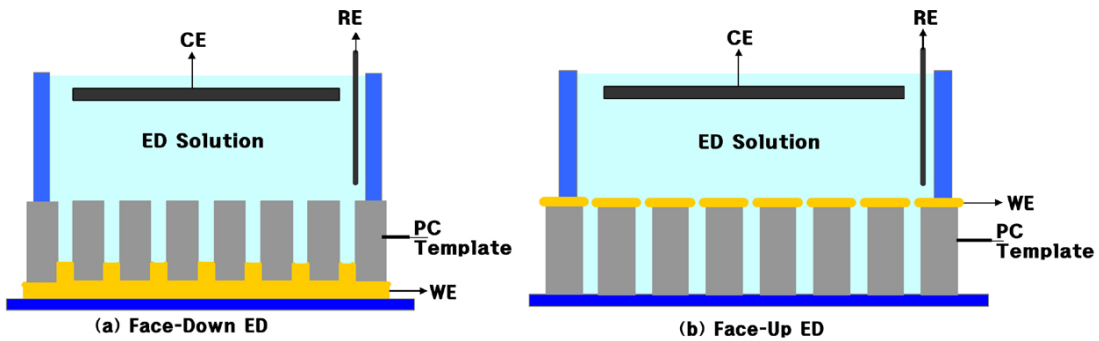


Fig.1 (a) 통상적인 Face-Down 도금과 새로운 Face-Up 도금 방법

3. 실험결과

Fig.2는 400 nm 기공을 가진 형판에 Au를 Face-Up 방식으로 도금한 후 NiFe를 Face-Down 방식으로 제작한 시편의 FE-SEM 사진을 보여준다. 약 50 nm 두께의 Au tube 속에 약 150 nm 두께의 Ni tube가 2층으로 형성된 double shells tube가 잘 만들어졌음을 보여준다.

도금 전하량을 조절하면 shell의 두께를 원하는 값으로 제작할 수 있었다. 도금 후 PC 형판을 녹이면 Au 기판위에 견고하게 스스로 서있는 double shells tube 구조도 제작할 수 있었다.

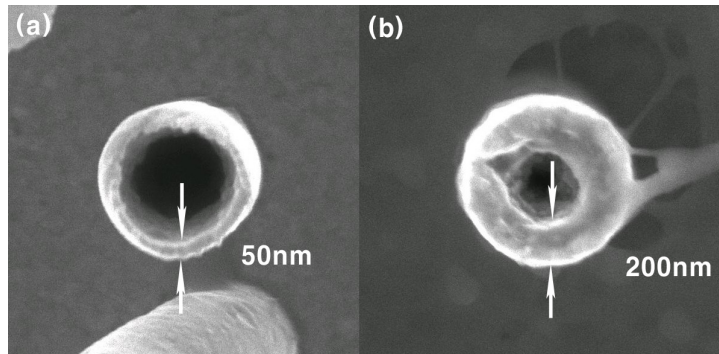


Fig. 2. 400 nm 형판에 (a) Au를 먼저 Face-Up 도금하여 형성한 외부 Au shell (b) 여기에 Ni를 Face-Down 도금하여 형성한 Au/Ni double shells tube의 윗면 FE-SEM사진

4. 결론

본 연구를 통해 수십에서 수백 nm 범위에서 두께 조절이 가능한 Au/Ni double shells tube 제조 방법을 확립할 수 있었다. 이 소재는 향후 메타복합 및 바이오 소재로 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 2011도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2010-0009408).