

액중 전기폭발법을 이용한 니켈 나노분말 제조 Synthesis of Ni nanopowder by wire explosion in liquid media

조주현*, 진윤식*, 하윤철*, 이경자**, 이창규**
Chuhyun Cho*, Yun-sik Jin*, Yoon-cheol Ha*, Kyungja Lee**, Chang-kyu Rhee**

한국전기연구원*, 한국원자력연구원**
KERI*, KAERI**

Abstract : 니켈 니켈 와이어를 증류수 및 에탄올 등의 유기용매 중에서 펄스파워 기술을 이용하여 전기적으로 폭발 시켰다. 폭발에 의하여 생성된 입자들은 직경이 수 마이크로미터 에서 수 십 나노미터에 이르는 넓은 입도분포를 보였다. 본 연구에서는 원심분리기술을 이용하여 입자의 크기별로 분리 회수가 가능함을 증명하였다. 또한 유기용매 중에서 제조된 니켈분말에 탄소가 포함되어 있으며, 열처리를 통하여 제거가 가능함을 실험을 통하여 밝혔다.

Key Words : 니켈, 나노분말, 펄스파워, 액중 전기폭발, 펄스파워, 분급

1. 서 론

니켈 나노분말은 MLCC 등의 전자소자에 제조에 다량으로 사용되고 있으며 그 수요가 날로 증가하고 있다. 현재는 화학적 방법으로 제조되는 니켈 나노분말이 대부분의 시장을 차지하고 있다. 소자의 소형화 추세에 따라서 기존의 입자 보다 더 사이즈가 작고 결정성이 좋은 입자가 요구되고 있으며 그 방법 중의 하나가 본 연구에서 제안한 액중 전기폭발법이다[1-2]. 본 연구에서는 액중 전기폭발법을 이용하여 니켈 나노분말을 제조 및 분급하고 그 특성을 분석하였다.

2.결과 및 토의

니켈 와이어 직경 0.8mm, 길이 80mm를 104uF, 14kV (10kJ)의 에너지로 증류수, 에탄올, 아세톤 등에서 방전하여 니켈 분말을 제조하였다. 제조된 분말에는 그림1에 나타낸 바와 같이 다량의 마이크로미터 사이즈에서 수십 나노미터에 이르는 넓은 입도분포의 입자들이 생성되었다. 원심분리기를 이용하면 입자들은 200nm 정도 까지 분급이 가능하였다.

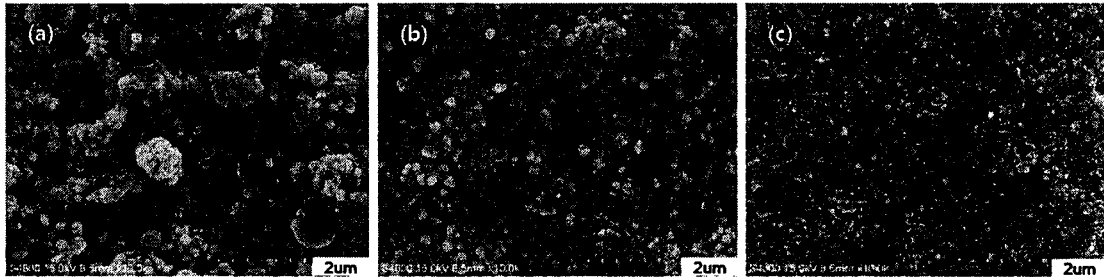


그림 1 제조 및 분급된 니켈 나노분말의 SEM 사진 (a) 500rpm 5분, (b) 2000rpm 5분, (c) 6000rpm 5분

제조된 분말을 XRD를 이용하여 상을 분석하였다. 증류수에서 제조된 분말은 NiO가 소량 포함되어 있으며, 유기용매에서 제조된 분말은 카본에서 기인하는 것으로 여겨지는 많은 피크를 나타내었다. 제조된 분말을 열을 가하면서 분석한 결과 카본화합물이 배출되고 있음을 알 수 있었고, 열처리 한 후의 분말은 순수 니켈로 환원되었음을 확인할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 에너지·자원기술개발사업의 일환(과제번호:R200811043)으로 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1] C. Cho, *et al.*, Surface & Coatings Technology, vol. 201, p. 4847, 2007.
- [2] C. Cho, *et al.*, Appl. Phys. Lett. Vol. 91, p. 141501, 2007.

* 교신저자) 조주현, e-mail: cho@keri.re.kr, Tel:055-280-1420
주소: 경남 창원시 성주동 28-1, 한국전기연구원