

Effect of Ultrasound on the Mechanical Properties of Electrodeposited Ni-SiC Nano Composite

Gobinda Gyawali, 이수완[†], 우동진¹, 이한용¹, 조성훈

선문대학교; ¹한국건자재시험연구원
(swlee@sunmoon.ac.kr[†])

Ni-SiC nano composite coatings were fabricated using electrodeposition technique with the aid of ultrasound. The properties of the nano composite were investigated by using SEM, XRD, Wear test and Vicker's microhardness test. The results demonstrated that the microhardness of composite coatings under ultrasonic condition was improved significantly as compared to conventional electrodeposition techniques without ultrasound. The nano particles were found to be distributed homogeneously with reduced agglomeration. The synergistic combination of superior wear resistance and improved microhardness was found in ultrasonicated conditions to the Ni-SiC nano composite coatings.

Keywords: Composite coatings, Ultrasound, Agglomeration, Microhardness, Wear

고출력 LED 패키지용 고밀도 W-20wt%Cu 나노복합체 제조에 관한 연구

류성수[†], 박해룡¹, 김형태, 이병호², 이혁², 김진우³, 김영도³

한국세라믹기술원; ¹한국세라믹기술원, 한양대학교 신소재공학부; ²비츠로테크; ³한양대학교 신소재공학부
(ssryu@kicet.re.kr[†])

최근에는 차세대 조명용 후보광원인 고출력 백색 LED를 개발하기 위한 경쟁이 치열하며, 이를 위해 업체가 고심하고 있는 가장 큰 문제 중의 하나가 칩에서 발생하는 열을 어떻게 관리하는가 하는 방열의 문제이다. 따라서, LED의 가장 큰 특징인 장수명을 손해보지 않기 위해서는 칩에서 발생되고 있는 열을 외부에 확산시키기 위한 기술 개발이 필수적이다. 다양한 방열소재 중 W-Cu 복합체는 W의 낮은 열팽창계수와 Cu의 높은 열전도도로 인해 방열소재로써 유망한 소재로 주목받고 있으나, 우수한 열적 특성을 발현하기 위해서는 고치밀화를 갖는 W-Cu 복합체 제조가 우선적으로 필요하다.

W-Cu 복합체는 일반적으로 액상소결법을 통해 균일한 미세조직을 얻을 수 있으나, 열팽창계수를 낮추기 위해 Cu 함량이 적어지게 되면 치밀화가 어려우며 이를 해결하기 위해 나노입자를 갖는 분말을 이용하고자 하는 연구가 많이 진행되고 있다. 본 연구에서는 W과 Cu 산화물을 이용하는 것이 구성성분끼리의 편석이 발생하지 않으며, 소결성도 우수하여 양산화에 가장 적합한 방법으로 알려져 있다. 그러나, 지금까지의 얻어진 W-Cu 복합체의 경우, 분말상태에서의 얻어진 나노입자가 승온시에 마이크로 크기로 과도한 입자성장이 일어나기 때문에 소결 후에도 나노크기를 유지하기 어려울 뿐만 아니라, 구성성분끼리의 응집체가 형성된다. 본 연구에서는 액상소결후에 W 입자가 Cu 기지내에 균일하게 분산되는 동시에 나노크기의 입자를 가지는 고분산 W-Cu 소결체를 얻고자 하였다. 이를 위해 금속산화물 분말의 분쇄를 위해 효과적인 방법으로 알려진 습식상태에서의 고에너지 볼밀링을 통하여 혼합된 텅스텐과 구리 산화물 분말의 수소환원공정을 통해 얻어진 100nm 이하의 입자를 가지는 W-20wt%Cu 나노복합분말을 출발분말로 사용하였다. W-20wt%Cu 나노복합분말의 성형체를 1050°C-1250°C의 온도범위에서 소결거동을 조사하였다. 그 결과, 1100°C 온도에서 이론밀도에 가까운 소결밀도를 나타내었으며, 이는 기존에 비해 100°C 정도 치밀화 온도를 낮추는 결과이다. 소결체의 미세구조 관찰결과, 소결 후 약 200nm의 텅스텐 입자가 Cu내에 균일하게 분산되어 있었다. 제조된 W-Cu 시편에 대해서는 LED 응용성을 조사하기 위해 열전도도와 열팽창계수 등을 평가하였다.

Keywords: LED, 고출력, 방열, W-Cu, 나노분말