

금속 콜로이드 법으로 제조한 Au 나노 입자의 제조
(Fabrication of Nano Gold Powder by Metal Colloid Method)

최병현, 서원선, 이미재, 박상선, 이광용
 요업기술원

최근들어 반도체 산업의 발달로 인하여 이들 반도체 소재 및 재료는 좀 더 전기적으로, 기계적으로 우수한 특성이 요구되어 지고 있다. 특히, 고온에서 사용되어 지는 반도체는 고온으로 인한 전기적 특성과 기계적 특성 저하로 소자의 수명 및 작동에 치명적인 영향을 미치므로 많은 연구가 진행되고 있다.

이에따라 고온에서 전기적 특성이 우수하며 내산화성을 지니는 귀금속류에 대한 관심이 높아지고 있으며, 귀금속 중에서 많이 연구되고 있는 재료로는 Pt, Ag, Au 입자들이 있다. 이러한 귀금속 입자 중 Pt 입자는 가격이 고가인 반면 전기전도도가 Au 보다 낮으며, Ag 입자는 전기전도도가 우수한 반면 고온에서 용융되는 단점을 가지고 있다. 따라서 고온에서 안정하며 전기적 특성이 우수한 Au 입자는 특성이 우수하며 높은 연성으로 인해 나노 수준의 초미립자의 제조가 어려운 실정이다.

본 연구에서는 금속 콜로이드법을 이용하여 Au Bulk입자를 나노 수준의 Au 입자로 제조하였다. 금속 콜로이드법으로 Au 나노 분말을 제조하기 위해 순도 99.99%이상의 Au Bulk 입자를 왕수에 용해시켜 H_{AuCl₄}의 콜로이드로 형성하였으며, 5×10⁻³M농도의 H_{AuCl₄}에 0.5%농도의 침전제를 첨가하여 Au입자의 환원반응과 첨가제의 산화반응 기구를 통하여 10 - 15nm 크기의 입자를 얻을 수가 있었다.

그러므로 금속 콜로이드 법으로 시행한 Au 입자는 Au 용질의 몰농도와 침전제의 농도 및 건조 조건에 따라 입자의 형상 및 크기가 다르게 나타났으며, 이를 FE-SEM을 이용하여 크기 및 형상을 관찰하였다. 또한 평균 입도 분포를 입도분석기를 이용하여 분석하였고, Au 입자의 조성을 XRD분석과 EDS로 확인하였다. Au 입자에 대한 전기적 특성 및 기계적 특성을 확인하고자 일반적으로 상용되고 있는 Au 페이스트용 바인더를 사용하여 고온용 전극을 제조하여 Au 입자크기에 따른 전기적 특성을 4단자법으로 측정하였으며, 기판과의 부착력을 측정하기 위해 push pull 방법으로 기계적 특성을 분석하였다.