

산화루테늄(RuO_2) 제조기술

대주정밀화학(주) 부설연구소

이강명, 이기웅, 정경원

전자 제품의 경박 단소화에 필수 부품인 칩저항기, HIC 등의 제조 기술은 급속한 성장을 이룬 반면에 가장 중요한 특성을 발현하는 전극 재료 및 저항 재료의 제조는 기술적으로 취약한 부분이다. RuO_2 와 $\text{Pb}_2\text{Ru}_2\text{O}_{6.5}$ 는 저항 페이스트의 가장 중요한 원재료로서 저항 편차, 온도저항계수(TCR), 전압저항계수(VCR), NOISE 등의 전기적 특성과 페이스트의 흐름성, 보존 안정성 등의 작업성에 큰 영향을 미친다. 외국에서 산화 루테늄 분말 제조에 대한 많은 연구가 진행되어 오고 있으나 대부분 출발 물질을 염화 루테늄을 사용하여 RuO_2 분말을 제조하고 있다. 이렇게 제조된 RuO_2 분말은 전자 재료에 악영향을 미치는 염소이온이 잔류할 가능성이 높다. 본 연구에서는 Ru metal에서 루테늄산염을 만들어 위의 문제를 최소화 하였고, 전기적 특성이 우수한 고분산, 초미립의 RuO_2 를 얻기위해 산화, 환원, 정제, 배소 등의 제조 공정에 있어서 최적 조건을 고찰 하였다.

1. Ru metal 산화 및 수산화루테늄 침전

산화루테늄 분말은 습식법(산화-환원법)으로 제조되며 산화 공정에서 Ru metal을 알카리 용액에 용해시키는 알카리 용해법을 이용한다. 루테늄 금속 분말을 수산화칼륨과 차아염소산소다액을 사용하여 용해시키는 산화 공정으로 루테늄산염을 얻고, 이 용액을 카르복실산등으로 환원시켜 수산화루테늄 침전물을 얻는다. 저항 페이스트에서 사용할 수 있는 최적의 RuO_2 를 얻기위해 산화 조건, 환원시의 PH, 용액의 온도, 환원제 종류, 환원제 투입시간 등에 있어서 최적 조건을 조사 하였다.

2. 정제 및 배소

환원 반응에서 얻은 수산화루테늄 침전물을 암모늄염 화합물을 이용하여 정제한다. 정제 과정을 거친 수산화루테늄을 $400 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 30분~2시간동안 열처리하여 5~50nm의 산화루테늄을 얻을 수 있다. 저항 페이스트 제조시 전기적 특성 및 작업성에 큰 영향을 주는 불순물을 제거 하기위해 정제시의 조건을 결정하고, 저항 페이스트 소성후 일정한 단위 저항을 얻기위해 열처리 조건을 조사하였다.