

기계적합금법으로 제조된 W-20wt.%Cu소결조직의 치밀화
(Densification of W-20wt.%Cu sintered materials fabricated by mechanical alloying)

경상대학교 금속재료공학과 김 보 수*, 안 인 섭
 한양대학교 재료공학과 문 인 형

1. 서론

초고압 전기접점이나 고출력 IC회로의 방열재료로 사용되고 있는 W-Cu소결합금의 전기적특성은 W의 입도분포 및 Cu의 균일한 분포가 영향을 미치게 된다. W-Cu합금은 일반적으로 용침법이나 일반소결법에 의해 제조되는 경우가 많다. 용침법에 의해 제조되는 경우 W골격체의 미세구조를 제어할 필요가 있으며, 일반소결법은 W과 Cu의 비증차에 의한 조직적인 불균일성을 가져올 수 있다. 반면 기계적합금화법으로 W-Cu합금을 제조할 경우 균일한 조직을 얻을 수 있다는 장점을 가지고 있다. 기계적합금법으로 제조할 경우 grinding media의 재질 및 크기등에 의해서 영향을 많이 받으며, 가공조절제의 첨가 및 기계적합금화시 불순물의 혼입의 영향으로 전기전도도 및 열전도도의 저하를 가져올 수 있다. 본 연구에서는 가공조절제의 첨가없이 기계적합금화를 행하였으며, grinding media의 재질을 변화시키면서 기계적합금화한 후 조직의 물성을 조사하였다.

2. 실험방법

3/16" SUS 볼과 1/4" 볼을 사용하여 1시간에서 50시간까지 시간을 변화시키면서 기계적합금화를 행하였다. XRD분석을 행하였고, 습식분석방법으로 불순물의 혼입정도를 조사하였다. 합금화 시간에 따른 분말의 특성을 입도분포 및 SEM등으로 조사하였다. 이렇게 제조된 분말을 300MPa의 성형압력으로 성형한 후 1200℃~1400℃사이의 온도구간에서 승온속도 6℃/min, 수소분위기 소결을 행하였다. 이 소결시편의 미세조직사진으로 부터 W입자크기를 추정하였으며, 전기전도도 및 경도를 측정하였다.

3. 실험결과

- 1) 3/16" SUS 볼을 사용한 경우 30시간 기계적합금화후에 정상상태에 도달하였으며, 1/4" SUS볼을 사용한 경우 10시간 기계적합금화 후 정상상태에 도달하였다.
- 2) 1/4" SUS볼을 사용하여 10시간 기계적합금화 시킨 분말로 1330℃이상의 온도로 1시간 소결했을때, 소결밀도는 99%이상 얻었다.
- 3) 10시간 기계적합금화된 분말로 소결된 소결체의 전기전도도는 20~26 IACS정도 였다.