

Hot Pressing으로 제조한 W-Cu 소결재의 미세조직 및 기계적 특성 (Microstructure and Mechanical properties of W-Cu sintered materials by Hot Pressing)

성균관대학교 신소재공학과 *박지환, 박윤우

1. 서론

분말야금법으로 제조되는 W-Cu계 소결합금은 높은 전기전도도와 우수한 내마모특성을 가지고 있기 때문에, 전자 통신 및 관련산업의 접점재료나 군사용이나 항공기 등의 중요분야의 전기접점재료로서 사용되며, 고압용 스위치, oil circuit breakers, 저항용접용 전극 등으로도 사용되고 있다.

W-Cu 소결합금은 냉간가압후 액상소결하거나, 용침법에 의한 치밀화로 제조되고 있다. 그러나, 액상소결이나 용침처리중에 shrinkage 발생이나, distortion등이 발생할 우려가 있으며, 성분의 불균일 및 기공 등으로 인해 제품의 열 및 전기적 전도성이 치명적으로 감소되는 경우가 있다. 따라서, 조직의 균질화와 치밀화를 동시에 효과적으로 얻을 수 있으며, 경도, 내마모성, 내충격성 등의 기계적 성질의 향상이 필요하다.

Hot pressing에 의한 W-Cu복합재료의 제조는 기공의 소멸 및 결합발생의 감소로 인한 밀도의 증가로 full density에 효과적으로 도달하기 때문에 경도, 강도 및 내마모성의 향상으로 인한 W-Cu 재료의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

2. 실험방법

본 실험에서는 Cu(80wt%)와 W(20wt%)을 mixing하여, 7000psi에서 30분간 냉간 가압 한 후에 10^{-3} torr에서 진공 가압소결 하였다. 몰드는 graphite를 사용하였으며, 몰드 내벽과 시편사이에 carbon film을 삽입하여 몰드와 시편과의 반응을 차단하였고, 몰드의 임계압력까지 가압하면서 소결하였다. 또한, 몰드내의 열이 외부로 방출됨을 방지하기 위하여 SiO₂ 분말을 시편의 아래 위로 5mm정도 도포 하였다. 소결온도는 1073K, 1273K, 1373K 에서 각각 소결 유지시간과 시편에 가하는 압력을 15MPa과 30MPa로 달리하면서 실험하였다.

3. 결과 및 고찰

온도와 압력을 달리하면서 진공가압 소결한 결과 기공의 감소로 인해 일반적으로 밀도가 증가하였으며, 소결온도, 소결 유지시간, 소결시 가한 압력의 변수에 따른 재료 자체의 밀도의 증가 및 성분의 균질화로 인한 미세조직의 변화 및 기계적 특성의 향상을 가져왔으며, 재료내의 결합도 감소시킬 수 있었다.