D-3

Two-step 소결을 통한 몰리브덴 분말의 소결 거동에 관한 연구

박민서, 김영도[†], 김세훈, 조태선, 김대건

한양대학교 신소재공학과
(ydkim1@hanyang.ac.kr[†])

스퍼터타겟 및 성형작약탄의 라이너 등에 주로 이용되는 대표적인 고온 고강도 재료인 몰리브덴은 항공, 전자, 국방 등의 다양한 분야에 응용되는 매우 유용한 재료이지만 2610°C의 높은 융점으로 인하여 분말의 고상소결을 통한 제조공정이필수적이다. 그러므로 소결 중 필연적으로 수반되는 입자성장을 제어하면서 고밀도의 구조체를 얻기 위해서는 입자성장과 치밀화 거동의 지배적인 영향을 미치는 열역학적 기구에 대한 연구가 필요하다. 이에 본 연구에서는 볼밀링을 통하여 제조된 나노분말에 Two-step 소결을 적용하여1μm 이하의 미세 결정립을 갖는 몰리브덴 소결체를 제조하고 이를 일반소결법을 통하여 제조된 소결체와 비교하여 Two-step 소결이 입자성장을 제어하면서 90%이상의 높은 밀도에 이르기까지 치밀화 시킬 수 있는 매우 효과적인 소결법임을 확인하였다. 또한 Two-step 소결이 소결조건 변화에 의한 두 단계의 다른 소결 거동을 보이고 있는 점에 착안하여 각각의 미세구조 및 선수축 거동에 대한 분석과 측정된 밀도치를 통하여 소결거동에 지배적인 영향을 미치는 확산 기구에 대하여 고찰하였다.

Keywords: Molybdenum, Two-step sintering, Grain boundary diffusion, Refractory metal, nanopowder

D-4

FSX-414 초내열 합금에서 응고속도에 따른 편석거동

이현정, 이재현[†], 서성문[*], 조창용[*]

창원대학교 나노신소재공학부; [*]재료연구소 극한환경재료연구 그룹
(ljh@changwon.ac.kr[†])

Co기 초내열합금은 고온강도, 열피로 특성, 내고온산화성, 용접특성 등이 우수하여 가스터빈의 고온 부품용 소재로 널리 사용되고 있다. 본 연구에서는 FSX-414 Co기 초내열합금을 1~300㎛/s의 다양한 응고속도로 일방향 응고하고, 일방향 성장 도중 급냉시켜 고상/액상 계면을 보존하여 응고속도 및 온도구배에 따른 응고계면의 형상 및 공정상과 석출상의 형성 거동을 관찰하였으며, 셀 및 수지상 사이에서의 편석거동을 분석하였다. 낮은 응고속도인 1㎛/s에서는 셀 계면이 나타났고, 5~300㎛/s의 응고 속도에서는 모두 수지상 계면을 나타내었다. 응고속도 및 온도구배가 증가할수록 일차 및 이차 수지상의 간격이 감소하는 것으로 나타났고, 수지상 조직이 미세해짐에 따라 수지상 사이에서 생기는 공정 조직의 크기와 간격 역시도 감소되는 것을 알 수 있었다. 또한 탄화물성분 분석 결과, Cr 및 W의 편석으로 인해 석출된 Cr-rich $M_{23}C_6$ 탄화물과 W-rich MC 탄화물이 수지상 사이의 최종 응고부인 공정상 내에 같이 형성되는 것을 확인하였다.

Keywords: Co기 초내열합금, 일방향응고, 편석