티타늄 하이드라이드분말을 이용한 티타늄 카바이드의 합성

Synthesis of titanium carbide by using fine titanium hydride powder

경상대학교 성택경*, 안인섭, 배승열, 정우현
㈜가야AMA 박동규, 정광철
진주산업대 김유영

1. 서론

티타늄카바이드는 고온에서 안정한 재료이며 경도와 전기전도도 또한 우수하기 때문에 가공(절삭, 단조, 압출, 인발 등)을 하는데 사용되는 공구로 사용되어 진다. 이러한 부품은 고융점 원료분말을 금속분말과 혼합 후 성형 그리고 소결공정을 거쳐 제조되는데, 이때 최종제품의 인성 및 내마모성 등의 기계적 특성에 영향을 미치는 인자 중 분말의 순도 및 미세도가 가장 중요시되고 있다.

본 연구에서는 취성이 강한 티타늄 하이드라이드 분말을 이용하여 티타늄카바이드를 제조하였다. 티타늄 하이드라이드는 수소의 함유량이 증가함에 따라 취성이 증가한다. 이러한 특성을 이용하여 미세한 티타늄카바이드를 제조하였으며, 열처리온도에 따른 상변화와 입자크기의 변화를 조사하였다.

2. 실험방법

원료분말로 티타늄 하이드라이드와 Black carbon을 사용하였으며, 입자미세화 및 혼합을 위하여 planetary mill을 이용하였다. 티타늄 하이드라이드와 Black carbon을 몰비로 1:1로 혼합하였고, 볼과 분말의 비는 20:1로 하였다. 볼 밀링은 250rpm에서 1시간단위로 5시간까지 행하였다. 열처리는 50℃에서 1시간동안 유지하여 수분을 제거한 후 승온속도 10℃/min로 1000℃~1400℃에서 1시간유지 하였으며, 분위기는 진공(10^{-3}torr)로 하였다. 제조된 분말의 형상 및 입자크기를 관찰하기 위하여 주사전자현미경, 투과전자현미경, 입도분석기를 이용하였다. 상의 변화는 XRD를 통하여 분석하였다.

3. 결과

티타늄 하이드라이드와 Carbon black을 혼합과 미세화를 위하여 볼 밀링을 행하였다. 볼 밀링을 1시간에서 4시간까지 행하였을 경우 평균입도의 변화가 적었다. 하지만 볼 밀링을 5시간 하였을 경우 평균입도가 크게 감소하였다. 5시간 볼 밀링한 분말을 1100에서 열처리한 후 미세한 티타늄 카바이드를 제조할 수 있었다.