

신공정에 의한 탄화탄탈륨(TaC) 분말제조기술

트렌드

전량 수입에 의존하는 소재로 대외 의존도 극복 및 국산화 필요성이 증가

Tantalum Carbide (TaC)

융점 : ~3,880°C / 단일 화합물 소재 중 최고

TaC 국내 수입 현황

- 용도 : 초경(WC/Co-TaC-NbC) 및 서멧(TiC-Ni-TaC-NbC) 공구제조 분말 첨가제
- 수입단가 : 조성에 따라 \$350~\$900/kg
- 국내시장 : ~200 ton/y, ~2,000억/y

기술내용

- 난환원성 탄탈륨산화물(Ta_2O_5) 분말을 Ta 금속분말로의 환원을 효율적으로 실현가능한 Mg-환원 공정 ($Ta_2O_5 + 5Mg = 2Ta + 5MgO$) 개발
- 환원 금속분말의 순도를 유지하면서 고효율로 침탄이 가능한 가스침탄반응 공정 개발.
- Mg환원 공정의 장점
1) 난환원성 산화물의 적용유리, 2) 저온환원 가능(저가환원장비), 3) 대량생산 가능

응용분야



금형



공구



제트엔진



국방/고온재료

협력희망

- 기술이전 및 투자유치에 의한 TaC 소재 완전 국산화
- 수요기업의 구매의향 확보 및 현장평가 진행 중
- NbTaC, TaHfC 복합탄화물 소재로의 추가 공동개발
- Mg 환원에 의한 고용점 분말 제조기술 전반에 걸친 산-연 공동연구 개발

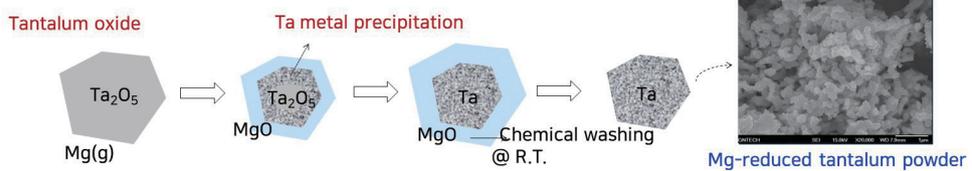
신공정에 의한 탄화탄탈륨(TaC) 분말제조기술

기술 개요

난환원성 탄탈륨 산화물(Ta₂O₅)분말을 초기소재로 하여 Mg-환원 공정 개발 및 침탄반응을 최적화 시켜 탄화탄탈륨 분말의 제조공정을 개발함

1) Mg 가스환원에 의한 Ta 금속분말제조 (Ta₂O₅+5Mg = 2Ta+5MgO)

Reaction Mechanism on Tantalum



2) 청정 고효율 융합형 가스침탄기술



기술 특징점

핵심1 난환원성 산화물의 Mg 환원기술 및 특수 침탄공정 기술

- 다양한 난환원성 산화물의 Mg 환원 가능

1. Nb ₂ O ₅ + 5Mg = 2Nb + 5MgO	$\Delta G_{1300K} = -191 \text{ kJ/mol -MgO}$
2. V ₂ O ₅ + 5Mg = 2V + 5MgO	$\Delta G_{1300K} = -256 \text{ kJ/mol -MgO}$
3. HfO ₂ + 2Mg = Hf + 2MgO	$\Delta G_{1300K} = -19 \text{ kJ/mol -MgO}$
4. TiO ₂ + 2Mg = Ti + 2MgO	$\Delta G_{1300K} = -104 \text{ kJ/mol -MgO}$
5. ZrO ₂ + 2Mg = Zr + 2MgO	$\Delta G_{1300K} = -32 \text{ kJ/mol -MgO}$

- 청정, 고효율 융합가스침탄 공정기술



핵심2 기술스펙 (개발 TaC 분말의 성분분석 결과)

	성분	수요기업 요구사항	KIMS
wt. %	O	< 0.3	0.2562
	N	< 0.03	0.0120
	C	6.0~6.3	6.0767
	S	< 0.003	0.0062
PPM (ICP)	Al, Ca, Fe, Si, Ti, W	< 600	21.1
	Nb	< 10,000	0.4
	Mg	-	69

지식 재산권

- 탄화탄탈륨 분말의 제조방법 및 제조장치 (대한민국 특허등록 2019. 10, No. 2030007)
- 마그네슘을 이용한 금속산화물 환원장치 및 이를 이용한 금속산화물 환원방법(대한민국 특허등록 2014. 11, No. 1476308)
- 마그네슘 증기를 이용한 고순도 바나듐 분말의 제조방법(대한민국 특허등록 2014. 10, No. 1451777)