



하드 텅스텐 카바이드(WC) 스크랩 파쇄 기술

- 연구자 정보 : 김병수 책임 / 자원활용연구센터
- 거래유형 : 추후 협의
- 기술 가격 : 별도 협의
- 기술이전 상담 및 문의 : ㈜에프엔파트너스 | 김은애 선임 | 02.6957.3144 | kimea0309@fnppartners.com

기술개요

- 금속 가공 공구인 칩, 와이어, 볼트, 드릴 등과 같은 **하드 텅스텐 카바이드(WC)**를 스펀지 형태로 변환시켜 용이하게 **파쇄 하는 방법** 및 파쇄된 하드 텅스텐 카바이드 스크랩 분말로부터 텅스텐, 코발트를 회수할 수 있는 공정 기술

기술개발 배경

- 세계 텅스텐 생산 독점국가인 **중국**이 환경정책('18.6)을 내세워 생산을 억제하면서 **'17년말 기준 텅스텐 가격은 전년 말 대비 57.9% 상승**
 - 중국은 텅스텐 부존량의 60%, 생산량 82% 차지, 최근 할당분 이외의 **생산 규제**로 텅스텐 공급 **연간 9만 1,300만 톤으로 제한**하고 있음
- 초경합금, 특수강, 절삭공구 분야의 지속적 수요와 함께 반도체 금속 배선의 주요 재료로 활용됨으로써, **향후 텅스텐 수요 꾸준히 증가**할 전망

기술완성도

| TRL1 | TRL2 | TRL3 | TRL4 | TRL5 | TRL6 | TRL7 | TRL8 | TRL9 |
|-------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------|------|
| 기초이론/ 실험 | 실용목적 아이디어/ 특허 등 개념 정립 | 연구실 규모의 성능 검증 | 연구실 규모의 부품/시스템 성능평가 | 시제품 제작 /성능평가 | Pilot 단계 시작품 성능평가 | Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가 | 시작품 인증 /표준화 | 사업화 |

※ TRL 4 : 연구실 규모의 성능평가 완료

기술활용분야

- 금속가공산업
- 철강산업 등으로 확대 가능

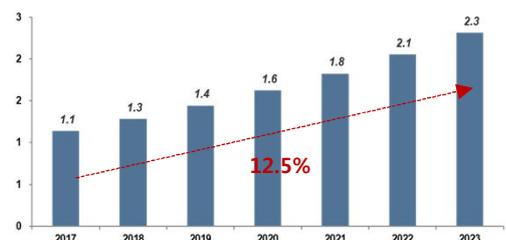


시장동향

세계 희소금속소재 시장(단위: 억 달러)



국내 희소금속소재 시장(단위: 조 원)



(출처: 중소/중견기업 기술로드맵 2017-2019, 금속소재, 다나 재구성, 2019)

- 세계 희소금속소재 시장은 **2023년까지 13.8% 연평균 성장률로 증가**하여 1,502 억 달러 규모에 이를 것으로 전망됨
- 국내 희소금속소재 시장은 각종 첨단 제품 수요 증가에 따라 급속도로 성장(CAGR 12.5%)하고 있음(2017년: 1.1조 원 → 2023년: 2.3 조 원)



개발기술 특성

기존기술 한계

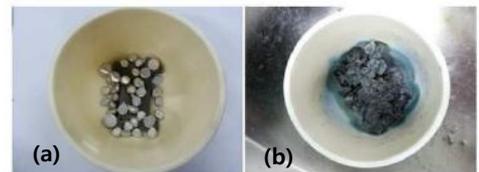
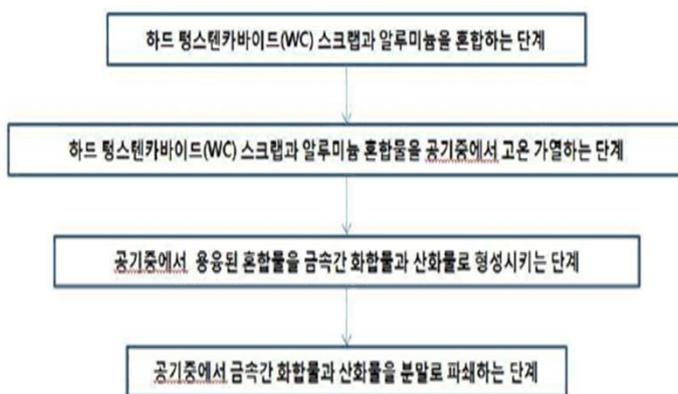
- 텅스텐과 코발트의 원료를 기술력 부족으로 재활용 불가
 - 하드 텅스텐 카바이드 스크랩에는 많은 양의 텅스텐과 코발트 등의 희소금속이 함유(3~25%wt)되어 있으나, 파쇄와 침출이 어려워 재활용 하지 못하는 상황임
- 에너지 소모가 많고 공정시간이 길어 회수에 많은 비용 소모
 - 기존 기술로는 아연법, 파분쇄법, 고온산화법이 있음
 - 상기 기술 문제점은 (i) 반복 공정의 시간이 길고, 에너지 소모가 큼, (ii) 파쇄율이 낮아 회수율이 좋지 않음, (iii) 환경적인 문제 발생 등으로 상용화가 어려움

개발기술 특성

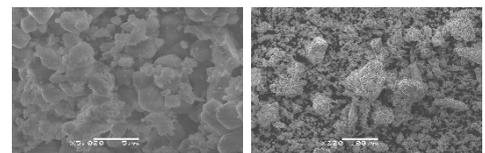
- 하드 텅스텐 카바이드 스크랩에 알루미늄을 첨가하여 용융함으로써, 하드 텅스텐 카바이드 스크랩을 스펀지 형태로 변환시켜 용이하게 파쇄하는 기술
 - 공정이 단순하여 공정시간을 단축할 수 있고, 에너지 소모가 적음
 - 5mm이하의 파쇄율을 95~98%로 용이하게 파쇄할 수 있음
 - 습식 침출을 이용함으로써 효과적으로 텅스텐과 코발트를 회수 할 수 있음

기술구현

하드 텅스텐 카바이드 스크랩 파쇄 공정



[공정 전(a), 공정 후(b)의 WC 스크랩 상태]



[공정 후(b)의 WC 스크랩 확대도]

지식재산권 현황

| No. | 특허명 | 특허(등록/출원)번호 |
|-----|---|---|
| 1 | 하드 텅스텐 카바이드(WC) 스크랩의 파쇄 방법 | 10-159413(한국)/ ZL 201610373414.8(중국) |
| 2 | 무산소 분위기 하에서의 하드 텅스텐 카바이드(WC) 스크랩의 파쇄 방법 | 10-1572507 |
| 3 | 하드 텅스텐 카바이드(WC) 스크랩의 파쇄 방법 | 15/156,996(미국) |