크리프 저항성이 향상된 페라이트-마르텐사이트계 산화물분산강화 강

KEYWORD 스테인리스 스틸, 고강도 합금, 고강도 강재

기술완성도(TRL) Prototype (시작품 제작 및 성능평가 ; 5단계)

기술 개발 배경

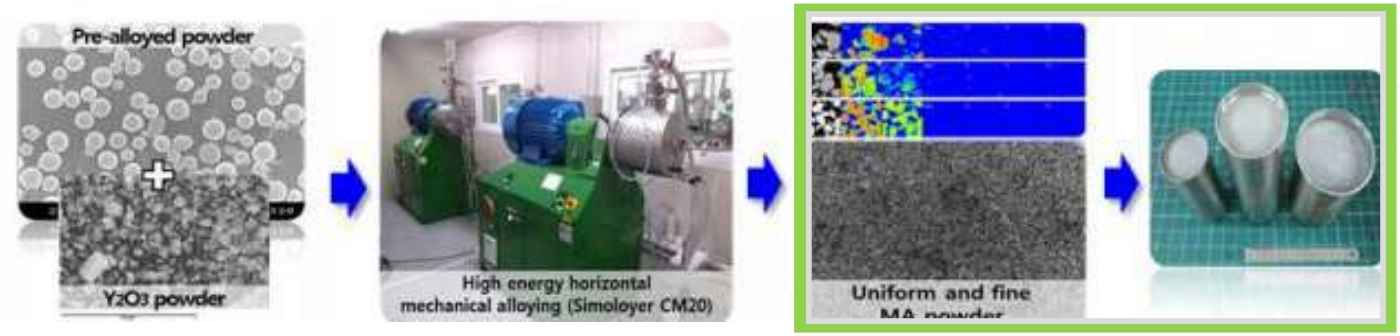
고온·고방사선 환경용 노심 구조재료 필요

- 4세대 원전 고속로는 기존 원자로보다 고온·고방사선 환경에서 운영되어, 이를 견디는 노심 구조재료로 ODS 강을 개발함
- 기존 고크롬 합금은 600°C 이상에서 인장강도와 크리프 강도가 급격히 감소하고, 텅스텐 첨가 ODS 합금은 장기 크리프 특성이 크게 저하됨

기술 내용 및 특징

합금원소 첨가로 고온 인장특성을 높인 ODS 강

- 철(Fe)-크롬(Cr)-이트리아(Y_2O_3) 합금계에 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 망간(Mn), 바나듐(V)을 첨가하여 고온 인장특성 향상
- 원료 분말 혼합 → 기계적 합금화 → 충진 및 탈가스 처리 → 열간 가공 → 냉간 가공 순으로 제조
- 700°C에서 항복강도 평균 32.0%, 최대인장강도 평균 23.1% 증가 (실온에서는 각각 0.4%, 5% 증가)



원료분말혼합 기계적 합금화 충진 및 탈가스 처리

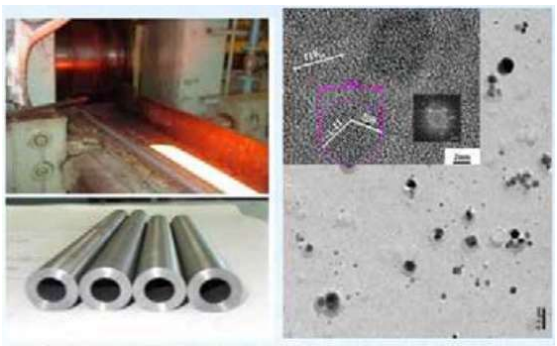
[ODS 강 제조 공정]



열간 가공



냉간 가공



[ODS 튜브 및 미세조직]

Technology Brief

산화물분산강화 강

종래기술과의 차별성

종래 기술의 한계

- 고크롬 합금은 600°C 이상에서 인장강도·크리프 강도가 급격히 감소해 사용 온도에 한계
- 텅스텐 첨가 ODS 합금은 장기 크리프 특성이 크게 저하

본 기술의 우수성

- Mo, Ti, Mn, V 합금원소 첨가로 고온 인장특성 향상
- 700°C 항복강도 32.0%, 최대인장강도 23.1% 증가(평균)
- 4세대 원전 고속로 노심 구조재료에 필요한 고온 강도 확보

적용분야

- 고온 환경에서 고강도가 필요한 기기의 부품 소재
- 원전 노심 구조부품, 항공기 엔진 블레이드, 선박 엔진 노즐, 가스터빈



기대효과

- 고온 인장강도 향상으로 구조재료 사용 온도 확대
- 원전·항공·선박·발전 분야 고온 부품 소재로 활용

보유특허

No.	국가	출원 / 등록번호	발명의 명칭	상태
1	한국	10-1769745(등록일: 2017.08.14)	크리프 저항성이 향상된 페라이트-마르텐사이트계 산화물 분산강화 강 및 이의 제조방법	등록

문의처

기술문의	기술이전
재료안전기술연구부 김태규 박사 042-868-8384 | tkkim2@kaeri.re.kr	기술사업화팀 정빛나 042-868-8635 | bitna@kaeri.re.kr